



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه‌درسند را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۰

جمعه ۹۹/۰۸/۱۶

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۳۵	مدت پاسخگویی: ۲۲۰ 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	زمین‌شناسی	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۱۰ دقیقه
۶	ریاضیات	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۵۰ دقیقه
	ریاضی ۱	۱۰	۱۲۶	۱۳۵	
	ریاضی ۲	۱۰	۱۳۶	۱۴۵	
۷	زیست‌شناسی ۳	۲۰	۱۴۶	۱۶۵	۳۰ دقیقه
	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۱۶۶	۱۸۵	
۸	فیزیک ۳	۱۵	۱۸۶	۲۰۰	۳۰ 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	

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن باید در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj_ir



آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی	اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری نیا
زبان عربی	بهروز حیدریکی	حسام حاج مؤمن - شاهو مرادیان سید مهدی میرفتحی - میثم کرمی پریسا فیلو
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر محمد رضایی بقا - محمد آقاصالح	بهاره سلیمی - عطیه خادمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد - حسین طیبی	حسین طیبی - مریم پارسائیان
ریاضیات	سیروس نصیری	سپهر متولی - هایده جواهری خشایار خاکی ندا فرهنگتی - مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی - وحید شایسته بهزاد پورغلامی - علیرضا اکبرپور حمیدرضا مهربان - احمد بافنده اشکان زرنندی - رضا نظری علیرضا دیانی - سجاد اخوان	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی وحید شایسته - امیرحسین میرزایی علی علی‌پور - توران نادری
فیزیک	علیرضا سلیمانی	محمدامین داودآبادی مرورید شاه‌حسینی امیرمهدی جعفری حسین زین‌العابدین‌زاده
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - رضا فولادپور
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی - عطیه خادمی

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمی - ساناز فلاحی - مرورید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - عطیه خادمی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: سعیده قاسمی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - الناز دارانی - مهناز کاظمی - مهسا هوشیار - فرهاد عبدی

امور چاپ: علی مزرعتی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نبش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir





بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تو چیزی است (وجود دارد)

نوار

(۲) مرا در جگر ← در جگر من: مضاف‌الیه

(۳) پرسشی [را] کن (انجام بده)

(۱۲) ۲ به یاد داشته باشیم که از نظر کنکور طنز با تحقیر همراه است و نباید دنبال مطلب خنده‌دار و جوک باشیم. مثلاً در همه ابیات به جز بیت (۲)، شاعر واعظ و محتسب را تحقیر می‌کند.

۱۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تشبیه: سودا هم‌چو خون مرده است / دامن صحرا هم‌چو باغ دلگشاست
استعاره: چشم روزن (تشخیص) / دامن صحرا (تشخیص) / سرگرم بودن شمع (تشخیص)

(۳) پارادوکس: ۱- بستن چشم سبب روشن‌تر شدن دل می‌شود / ۲- وجود سوراخ و روزنه بر بام سبب تاریک‌تر شدن خانه شدن!

اسلوب معادله: در بیت اول و سوم مصراع دوم معادلی برای مصراع اول است.

(۴) ایهام تناسب: سودا: ۱- خیال (معنی درست) ۲- سیاه (معنی نادرست، متناسب با «سوادشهر») / کنایه: دلگشا / سردی / سرگرم

(۱۴) ۲ استعاره (بیت «ج»): نسبت دادن فعل دانستن به عشق تشخیص و استعاره است.

تشبیه (بیت «د»): بار غم هجر (اضافه تشبیه‌ای) / تشبیه دل به قطره خون

مجاز (بیت «ب»): سر مجاز از قصد و هدف

تلمیح (بیت «ه»): اشاره به داستان اسکندر و تلاش او برای یافتن آب حیات

جناس ناقص (بیت «الف»): ساز، سوز

(۱۵) ۱ در بیت اول واج‌آرایی (گوشنوازی «ش» و ...) داریم اما تناقض نداریم.

اثبات آرایه‌های گزینه‌های دیگر:

(۲) استعاره: جان‌بخشی به سوزن / کنایه: خون خوردن

(۳) اسلوب معادله: مصراع اول معادلی برای مصراع دوم است. / جناس: مور و مار (ناهمسان)

(۴) تشبیه: صبح امید / استعاره: دل عنبر (تشخیص)، دل شب (تشخیص)

(۱۶) ۳ جناس ناقص: تاب و آب

حسن تعلیل: دلیل قرار گرفتن لب زیر خط رهایی از گرمای آفتاب چهره معشوق است.

استعاره: خط (مو) / جان‌بخشی به شکر / شکر (لب)

تشبیه: آفتاب رخ

(۱۷) ۲ مفهوم گزینه (۲): زیبایی آفرینش

مفهوم مشترک ابیات سؤال و سایر گزینه‌ها: همه پدیده‌ها در خدمت انسان‌اند. / انسان اشرف مخلوقات است.

(۱۸) ۴ مفهوم گزینه (۴): گله از عشق / نومیدی و یأس

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: مدهوشی عاشقان

(۱۹) ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): از خودبی‌خودی

عاشق هنگام وصال و تجلی یار

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) در طلب یار رفتن حتی اگر در این راه جان از دست برود.

(۲) توصیه به مستی و از خود بی‌خود شدن

(۳) امیدواری عاشق

فارسی

۱ ۳ معنی درست واژه‌ها:

تناور: تنومند، فربه، قوی جثه

ملاک: اصل هر چیز، معیار، ابزار سنجش

أسوه: پیشوا، سرمشق، نمونه پیروی

خذلان: درماندگی، بی‌بهرگی از یاری

۲ ۱ معنی درست واژه‌ها:

حضیض: جای پست در زمین یا پایین کوه، فرود

جُنود: جمع جُنْد، لشکریان، سپاهیان

تقریظ: ستودن، نوشتن یادداشتی ستایش‌آمیز درباره یک کتاب

توسن: اسب سرکش، متضاد رام

کِفاف: به اندازه کافی، آن اندازه روزی که انسان را بس باشد.

بَنان: سرانگشت، انگشت

قدوم: آمدن، قدم نهادن، فرارسیدن

۳ ۴ معنی درست واژه: مطاع: فرمانروا، اطاعت‌شده، کسی که

دیگری فرمان او را می‌برد.

۴ ۳ املاي درست واژه‌ها: گزاردن / منسوب / جسارت / موسوم / ثنا

۵ ۱ املاي درست واژه: عمارت

۶ ۱ املاي درست واژه در سایر گزینه‌ها:

(۲) شبه ۳ ضمان

(۴) سخره

۷ ۳ همه گزینه‌ها به جز گزینه (۳) با «نهاد» آغاز شده است.

در گزینه (۳) نهاد پس از مسند - که جزئی از گزاره است - آمده است.

شیوه عادی جمله: باددستی می‌تواند عزیز مصر شد

نوار گزاره

۸ ۱ هر جا پیوند وابسته‌ساز داریم جمله مرکب و جمله وابسته

(پیرو) داریم.

پیوندهای وابسته‌ساز در هر گزینه:

(۲) تا ۳ چون

(۴) گفتم [که] ...

جمله پس از پیوند وابسته‌ساز جمله و وابسته یا پیرو است.

۹ ۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) منش حمالم ← من حمال او هستم: مضاف‌الیه

(۲) می‌گشتمش گرد سر ← گرد سر او می‌گشتم: مضاف‌الیه

(۳) نگفتمت؟ ← به تو نگفتم: متمم

(۴) چشمش ← چشم او / حسنش: حسن او: مضاف‌الیه

۱۰ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جراحت منقار بلبلان

(۳) حال دل عندلیب

(۴) غنچه منقار بلبلان

(هسته + وابسته + وابسته وابسته)

۱۱ ۴ تشنه آب حیات لب تو، بسیار هستند (ند)

نوار مسند فعل استاری



زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا تعریب یا واژگان مشخص

کن (۳۵-۲۶):

۲۶ ۱ ترجمه کلمات مهم: یدعون: فرا می‌خوانند / من دون: به جای /

فیسبوا: زیرا (که) دشنام دهند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲ در کنار (به جای)، «هم» اضافی است.

۳ جز (به جای)، می‌خواندند (فرا می‌خوانند؛ «یدعون» مضارع است)

۴ جز (به جای)، فرا خوانده‌اند (فرا می‌خوانند)

۲۷ ۱ ترجمه کلمات مهم: لکل واحد منّا: هر یک از ما دارد /

یستعین بها: از آن‌ها یاری می‌جوید

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲ داریم (← دارد)، هنگام (← در)، استفاده می‌کنیم (← یاری می‌جوید؛

«یستعین» از صیغه مفرد مذکر غایب است.)

۳ همه ما (← هر یک از ما)، داریم (← دارد)، به یاری ما می‌آیند (← از

آن‌ها یاری می‌جوید)

۴ وجود دارد (← دارد؛ «لـ» معنای «داشتن» می‌دهد)، «زمان» اضافی است.

۲۸ ۴ ترجمه کلمات مهم: أن نُخلص: که خالص کنیم / ینتفع به: از

آن سود ببرند (منتفع شوند)

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱ خالص گردیده (← خالص کنیم؛ «نُخلص» فعل متعدی و از صیغه متکلم

مع‌الغیر است.)، به دیگران نفع برسانیم (دیگران از آن نفع ببرند؛ «نَفَع: سود

رساند»، «إِنْتَفَع: سود بُرد»)

۲ خالص کردن (← خالص کنیم؛ «نُخلص» فعل است.)، «ف» ترجمه نشده

است، به دیگران سود برسانیم (دیگران از آن سود ببرند)

۳ «و هدف» اضافی است، با اخلاص انجام دهیم (← خالص گردانیم)

۲۹ ۳ ترجمه کلمات مهم: یتجلی: جلوه‌گر می‌شود / یجتمع: گرد هم

می‌آیند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱ اتحاد ما که امتی اسلامی هستیم (← اتحاد امت مسلمان ما)، «در حج»

مربوط به قسمت اول عبارت است.

۲ متجلی شده (← متجلی می‌شود)، چون (← زمانی که)، گرد هم آمده‌اند

(← گرد هم می‌آیند؛ «یجتمع» مضارع است.)

۴ متجلی شدن (← متجلی می‌شود؛ «یتجلی» فعل است.)، «است که»

اضافی است.

۳۰ ۴ ترجمه کلمات مهم: إنما: فقط، تنها / لا غرور: هیچ

غروری نیست

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱ «تنها» در جای نادرستی از ترجمه آمده است، نمی‌یابی (← هیچ ... نیست؛

«لا»ی نفی جنس داریم.)

۲ همانا (← فقط، تنها)، «هیچ» در جای نادرستی از ترجمه آمده است.

۳ «بی‌شک» اضافی است، کارش (← کارهایش؛ «أعمال» جمع است.)

۲۰ ۳ مفهوم بیت سؤال و گزینه (۳): عشق موجب کمال است. / در

بیت گزینه (۳) چنین مفهومی دریافت نمی‌شود.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱ لزوم حفظ عزّت نفس / حتیّ کیمیا هم ارزش آن را ندارد که انسان شرمندۀ

احسان و مّت کسی شود.

۲ توصیه به ترک کینه

۴ بی‌نیازی عاشق / حفظ عزّت نفس

۲۱ ۳ مفهوم گزینه (۳): ارزش و لذّت فنا شدن در معشوق

مفهوم مشترک آیه شریفه سؤال و سایر گزینه‌ها: ناپایداری دنیا و وجود انسان

۲۲ ۳ مفهوم گزینه (۳): نکوهش مصاحبت و هم‌نشینی با ناهلان

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: نکوهش بی‌ثمری

۲۳ ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): توصیه محاسبه نفس

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱ مفاخره و ستایش خود

۳ طلب خوشی و شراب‌نوشی

۲۴ ۳ مفهوم حدیث سؤال و گزینه (۳): ناپایداری دنیا و موقعیت‌ها

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱ تدبیر عاقلان در حوادث روزگار

۲ غفلت انسان‌ها

۴ توصیف عشق فراوان خود

۲۵ ۴ مفهوم بیت سؤال و گزینه (۴): مدارا با دشمن در بند

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱ توصیه به مدارا با دشمن قدرتمند

۲ تأیید دو رنگی هنگام جنگ با دشمن

۳ اقرار به تحمّل و مدارای خود در برابر دشمن



۳۷ ۳ گزینه اشتباه را (براساس متن) مشخص کن:

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) داروهای شیمیایی به ما سود می‌رسانند با این‌که گاهی (هم) به ما زیان می‌رسانند.
(۲) داروهای گیاهی هیچ فایده‌ای ندارند اگر قبل از دچارشدنمان به بیماری از آن‌ها استفاده کنیم.
(۳) گیاهان دارویی در بهبود حال بیمار از داروهای گیاهی، مؤثرتراند.
(۴) بیشتر پزشکان داروهای شیمیایی را به جای همانند گیاهی‌شان تجویز می‌کنند.

۳۸ ۴ ترجمه عبارت سؤال: «اگر شخصی دچار بیماری شود».

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) باید دلایلش را بداند و از گیاه دارویی مناسب استفاده کند.
(۲) باید به تمرین‌های ورزشی و خوردن داروی مناسب، همزمان بپردازد.
(۳) باید بداند که داروهای شیمیایی در بهبود حالش سرعت بیشتری دارد و از آن‌ها استفاده کند.
(۴) باید از داروهایی که پزشک برایش تجویز می‌کند، استفاده کند خواه شیمیایی و یا گیاهی باشد.

■ گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۱ - ۳۹):

۳۹ ۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۲) مزید ثلاثی (← مجزء ثلاثی)، مجهول (← معلوم)، فاعله محذوف (← مع فاعله و الجملة فعلیة)
(۳) له حرف زائد (← دون حرف زائد)
(۴) للمتكلم وحده (← للمتكلم مع الغير)

۴۰ ۳ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۱) حروف کلمه أصلیة (← له ثلاثة حروف أصلیة و حرف زائد)، للمخاطب (← للغائب)
(۲) ماضیه: تَسَبَّب (← ماضیه: سَبَّب)
(۴) للمفرد المؤنث المخاطب (← للمفرد المؤنث الغائب)، الجملة خبر (← الجملة وصفیة)

۴۱ ۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۲) من فعل «إشتهر» (← من فعل «شهر»)
(۳) خبر للمبتدأ «طریقان» (← صفة للموصوف «طریقان»)
(۴) مؤنث (← مذکر)، معرفة (← نكرة)، خبر للمبتدأ «طریقان» (← صفة للموصوف «طریقان»)

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۵۰ - ۴۲):

۴۲ ۳ «يَحْدَرُ» فعل مضارع معلوم از باب «تفعیل» است: «يُحْدَرُ».

ضمناً «الحيوانات» صحیح است.

ترجمه: «کلاغ صدایی دارد که با آن حیوانات را درباره خطر هشدار می‌دهد».

ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۱) یک پنجم جمعیت جهان، مسلمانان هستند.
(۲) شکی نیست که اسلام به دین‌های الهی احترام می‌گذارد.
(۴) سرور قوم، خدمتگزارشان در سفر است.

۴۳ ۱ «حَدَّثَ» فعل ماضی از باب «تفعیل» است: «حَدَّثَ».

ترجمه: «قرآن با ما درباره سرگذشت پیامبران حرف زده است».

ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۲) زمانی که مردم بازگشتند، بت‌هایشان را شکسته شده دیدند.
(۳) مردم درباره حادثه‌ای عجیب، شروع به پیچ کردن.
(۴) پس او را در آتش افکندند و خداوند او را از آن نجات داد.

۳۱ ۲ ترجمه کلمات مهم: اليوم: امروز / والدتي: پدر و مادرم /

تعويض: جبران کردن

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) در این روز (← امروز)، پدرم (← پدر و مادرم؛ «والدين + ي ← والدي»)
(۳) تلاش من این است که (← تلاش می‌کنم؛ «أحاول» فعل مضارع است)،
شادمان کردن (← شادمان کنم؛ «أفرح» فعل مضارع است)، جبران نمایم
(← جبران کردن؛ «تعويض» اسم است).
(۴) «همین» اضافی است، جای کلمات در ترجمه اشتباه است، پدرم (← پدر و مادرم)، جبران کرده (← جبران کردن)

۳۲ ۲ ترجمه کلمات مهم: الحباء: آفتاب‌پرست / اتجاهين: دو سو،

دو جهت، دو طرف / وقت واحد: آن واحد

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) جغد (← آفتاب‌پرست)، زمانی یکسان (← آن واحد)، توانایی ... دارد (← می‌تواند)
(۳) چند جهت (← دو جهت)، خیره شود (← نگاه کند)
(۴) جغد (← آفتاب‌پرست)، «است که» اضافی است.

۳۳ ۲ «إساءة»: بدی کردن / كانت قائمة: استوار بوده

۳۴ ۴ ترجمه صحیح سایر گزینه‌ها:

- (۱) در سنت‌های الهی، تغییری (دگرگونی‌ای) وجود ندارد.
(۲) در مدرسه شما، هیچ هم‌کلاسی به من کمک نمی‌کند.
(۳) پدربزرگ من پزشکی ماهر است نه نجاری فعال.

۳۵ ۲ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) ترك (← علق)، صغير (← أصغر؛ «کوچک‌ترین» اسم تفضیل است).
(۳) عُلِّقْتُ (← عُلِّقَ؛ «آویخت» فعل معلوم است)، «إبراهيم» باید به عنوان فاعل عبارت بیاید، صنم (الأصنام)
(۴) ترك (← علق)، فأساً (← الفأس؛ «تبر» معرفه است)، الصنم الأصغر (← أصغر الأصنام)

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات آمده پاسخ بده (۴۱ - ۳۶):

در جهان امروز ما دو راه معروف برای درمان بیماری‌هایمان وجود دارد: استفاده از داروهای شیمیایی، همانی که در اغلب اوقات دکترها تجویز می‌کنند و استفاده از داروهای گیاهی که معمولاً آثار مثبتی به همراه دارند. و اما اولی، بیماری بیماران را بهبود می‌بخشد با این‌که معمولاً آثار منفی دارد و اما دومی منجر به بهبودی حال بیمار می‌شود بدون این‌که او را در معرض آثار منفی بگذارد. و باید بدانیم که میان داروهای گیاهی و گیاهان دارویی فرق هست: دومی بر گیاهانی اطلاق می‌شود که خواص پزشکی دارند که غالباً سبب پیشگیری از بیماری‌ها می‌شوند.

۳۶ ۴ ترجمه عبارت سؤال: «تفاوت میان داروهای شیمیایی و

داروهای گیاهی همان است».

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) زمان استفاده از هر یک از آن‌ها
(۲) نوع بیماری که انسان به آن دچار شده است
(۳) قدرت هر یک از آن‌ها در بهبود بخشیدن حال بیمار
(۴) آثاری که هر یک از آن‌ها در بدن ما به جا می‌گذارد



۴۴

۲

ترجمه عبارت سؤال: «دردی است در سر، انواع و دلایلش

متفاوت است.» عبارت را وصف می‌کند.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) تب

(۲) سر درد

(۳) سرماخوردگی شدید

(۴) درگیری، جنگ

۴۵

۱

ترجمه عبارت سؤال: «او به حق روی آورد.» مقصود از

عبارت این است که او

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) به حق روی آورد.

(۲) از پذیرش حق، دوری کرد.

(۳) حق را پذیرفت ولی به آن عمل نکرد.

(۴) حق را منتشر کرد و به آن فرا خواند.

۴۶

۱

بررسی گزینه‌ها:

(۱) «تَكَاتَبَانِ» فعل مضارع از باب «تَفَاعُل» است. فعل‌های باب «تَفَاعُل» دو حرف زائد دارند.

(۲) «نُظِفِي» فعل امر از باب «تَفْعِيل» است و این باب یک حرف زائد دارد.

(۳) «يَذْهَبْنَ» فعل مضارع از باب «إِفْعَال» است و یک حرف زائد دارد.

(۴) «جَاهِدْنَ» فعل امر از باب «مَفَاعَلَة» است و این باب یک حرف زائد دارد.

۴۷

۳

بررسی گزینه‌ها:

(۱) «القوم» چون «ال» گرفته و بعد از اسم اشاره آمده، نمی‌تواند خبر باشد. «صادقون» خبر از نوع اسم است.

(۲) «أُولَئِكَ» مبتدا و «قوم» خبر از نوع اسم است.

(۳) «القوم» نمی‌تواند خبر باشد (مانند گزینه (۱)) و «يَصْدُقُونَ» خبر از نوع فعل است.

(۴) «قوم» خبر از نوع اسم است.

۴۸

۴

بررسی گزینه‌ها:

(۱) «اللاعِب» هر چند موصوف شده، اما چون قبل از فعل «حَصَلَ» آمده، نمی‌تواند فاعلش باشد.

(۲) «الْفَلَّاح» فاعل «يَزْرَعُ» است که بدون صفت آمده است.

(۳) «هَؤُلَاءِ» فاعل «حَيَّرَ» است که بدون صفت آمده است. «النَّاسُ» مفعول است. «أَعْمَالُهُمُ الْغَرِيبَةُ»: کارهای عجیبشان ترکیب وصفی - اضافی و «أَعْمَالُ» به عنوان موصوف، مجرور به حرف جرّ است.

(۴) «رِياحٌ» فاعل «عَصَفَتْ» است و صفت «قَوِيَّة» گرفته است. صفت اسم‌های جمع غیر انسان، به صورت مفرد مؤنث می‌آید.

۴۹

۳

بررسی گزینه‌ها:

(۱) «لَا تَتَرَكِينِ»: رها نمی‌کنی» فعل مضارع منفی و «لَا» از نوع نفی مضارع است.

(۲) در این گزینه فعل نداریم که بخواهیم نهی داشته باشیم.

(۳) «لَا تَتَرَدَّدُوا»: تردید نکنید» فعل نهی از صیغه جمع مذكر مخاطب است.

حذف «ن» نشانه نهی بودن فعل است.

(۴) «لَا يَسْتَوِي»: برابر نیستند» و «لَا يَعْلَمُونَ»: نمی‌دانند» هر دو فعل مضارع منفی هستند.

۵۰

۲

ترجمه عبارت سؤال: «اگر گوینده، به بارش باران امید داشته

باشد، می‌گوید:

بررسی گزینه‌ها:

(۱) کاش باران بر سرزمین ما ببارد. (از «لیت» برای بیان حسرت و آرزوی محال استفاده می‌شود.)

(۲) امید است که باران بر سرزمین ما ببارد. (یکی از کاربردهای «لعلّ» برای بیان «امید» است.)

(۳) بی‌گمان باران بر سرزمین ما بارید. («إِنَّ» قطعیت را بیان می‌کند.)

(۴) گویا باران بر سرزمین ما باریده است. («كَأَنَّ» برای بیان تخمین و تشبیه استفاده می‌شود.)



دین و زندگی

۵۱ 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 درآیند» و پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «... پس دقت کن، هم‌نشینی که انتخاب می‌کنی، نیک باشد زیرا اگر او نیک باشد، مایهٔ انس تو خواهد بود و در غیر این صورت موجب وحشت تو می‌شود.»

۵۲ ۳ هر دو آیه «وَهُوَ رَبُّ كُلِّ شَيْءٍ» و «كُلُّ يَوْمٍ هُوَ فِی شَأْنٍ»،

مؤید توحید در ربوبیت است و کلید واژه‌های «اداره» و «هدایت» نشانگر توحید در ربوبیت است.

۵۳ ۴ در مرحلهٔ دوم قیامت وقایعی رخ می‌دهد تا انسان‌ها آمادهٔ

دریافت پاداش و کیفر شوند. اولین واقعه از دومین مرحلهٔ قیامت، زنده شدن همهٔ انسان‌ها است، بانگ سهمناکی در عالم می‌پیچد و حیات مجدد انسان‌ها آغاز می‌شود، با این صدا، همه مردگان دوباره زنده می‌شوند و در پیشگاه خدا حاضر می‌گردند. در این هنگام انسان‌های گناهکار به دنبال راه فراری می‌گردند (مفّر) دل‌های آنان سخت هراسان و چشم‌هایشان از ترس به زیر افکنده شده است.

۵۴ ۴ در بخشی از آیه ۱۶ سورهٔ رعد می‌خوانیم: «... أَمْ جَعَلُوا لِلَّهِ

شُرَكَاءَ خَلَقُوا كَخَلْقِهِ فَتَشَابَهَ الْخَلْقُ عَلَيْهِمْ قُلِ اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ وَ هُوَ الْوَاحِدُ الْقَهَّارُ: یا آن‌ها شریک‌هایی برای خدا قرار داده‌اند که [آن شریکان هم] مثل خداوند آفرینشی داشته‌اند و در نتیجه [این دو] آفرینش بر آنان مشتبّه شده است [و از این رو شریکان را نیز مستحق عبادت دیده‌اند؟! بگو خدا آفرینندهٔ هر چیزی است و او یکتای مقتدر است.» طبق این آیه، عبارت «فتشابه الخلق علیهم» به شرک در خالقیت اشاره دارد.

۵۵ ۲ موضوعات محدود در دایرهٔ شناخت انسان قرار دارد زیرا محاط

(احاطه‌شده = قابل احاطه) هستند و شناخت صفات الهی از طریق شناخت مخلوقات ممکن است.

۵۶ ۳ در سورهٔ نساء آیه ۹۷ آمده است: «فرشتگان به کسانی که روح

آنان را دریافت می‌کنند در حالی‌که به خود ظلم (گناه) کرده‌اند می‌گویند: شما در [دنیا] چگونه بودید؟ گفتند: ما در سرزمین خود تحت فشار و مستضعف بودیم. فرشتگان گفتند: مگر زمین خدا وسیع نبود که مهاجرت کنید؟»

۵۷ ۴ دومین مقدمهٔ استدلال نیازمندی جهان به خدا را در پیدایش

بیان می‌کند که پدیده‌ها وجودشان از خودشان نیست و برای موجود شدن نیازمند به پدیدآورنده‌ای هستند که خودش پدیده نباشد، بلکه وجودش از خودش باشد و بیت مذکور به پدیده‌ای اشاره دارد که صفت آبدهی از خودش نیست.

۵۸ ۳ ظرف تحقق آیهٔ شریفه «يَتَنَبَّأُوا الْإِنْسَانُ يَوْمَئِذٍ بِمَا قَدَّمَ وَأَخَّرَ: در

آن روز (قیامت) به انسان خبر داده می‌شود به آن‌چه پیش [از مرگ] فرستاده و آن‌چه پس [از مرگ] فرستاده است»، قیامت و رستاخیز است و هم‌چنین آیهٔ شریفه «إِنَّ عَلَيْكُمْ لَحَافِظِينَ كِرَامًا كَاتِبِينَ يَعْلَمُونَ مَا تَفْعَلُونَ: بی‌گمان برای شما نگهبانانی هستند، نویسندگانی گران‌قدر، می‌دانند آن‌چه را که انجام می‌دهید» نیز ظرف تحققش قیامت است.

۵۹ ۲ قرآن کریم در آیه ۱۱ سورهٔ حج می‌فرماید: «وَمِنَ النَّاسِ مَن

يَعْبُدُ اللَّهَ عَلَىٰ حَرْفٍ: از مردم کسی است که خدا را بر یک جانب و کناره‌ای [تنها به زبان و هنگام وسعت و آسودگی] عبادت و بندگی می‌کند [از روی تردید] و در ادامه می‌فرماید: «پس اگر خبری به او رسد، دلش آرام می‌گیرد و اگر بلایی به او رسد، از خدا رویگردان می‌شود: فان اصابه خيرٌ اطمأن به و ان اصابته فتنه انقلب على وجهه» و علت به دوستی نگرستن دشمنان خدا در عبارت قرآنی «وَقَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ: حال آن‌که آنان به دین حقی که برای شما آمده است، کفر ورزیده‌اند.» آمده است.

۶۰ ۱ اعمال خیری که بازماندگان برای درگذشتگان انجام می‌دهند

مانند دادن صدقه، طلب مغفرت، دعای خیر و انفاق برای آنان، در عالم برزخ به آن‌ها می‌رسد و در سرنوشت آن‌ها تأثیر می‌گذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گفت‌وگوی انسان با فرشتگان به نحوی که پاسخشان را می‌شوند، صحیح است.

۳) آثار نماز حتی پس از مرگ ادامه ندارد. (آثار ماتمدم)

۴) ایجاد انحراف فکری و اخلاقی در دیگران آثار متأخر منفی است نه آثار ماتمدم.

۶۱ ۱ در سورهٔ یس می‌خوانیم: «الْيَوْمَ نَخْتِمُ عَلَىٰ أَفْوَاهِهِمْ وَ تُكَلِّمُنَا

أَيْدِيهِمْ وَ تَشْهَدُ أَرْجُلُهُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ: امروز بر دهانشان مهر می‌نیم و دست‌هایشان با ما سخن می‌گویند و پاهایشان شهادت می‌دهد دربارهٔ آن‌چه انجام داده‌اند.»

۶۲ ۳ با توجه به آیه ۱۱ سورهٔ حج «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَعْبُدُ اللَّهَ عَلَىٰ

حَرْفٍ فَإِنْ أَصَابَهُ خَيْرٌ اطْمَأَنَّ بِهِ وَ إِنْ أَصَابَتْهُ فِتْنَةٌ انْقَلَبَ عَلَىٰ وَجْهِهِ خَسِرَ الدُّنْيَا وَ الْآخِرَةَ ذَلِكَ هُوَ الْخُسْرَانُ الْمُبِينُ: از مردم کسی هست که خدا را بر یک جانب و کناره‌ای [تنها به زبان و هنگام وسعت و آسودگی] عبادت و بندگی می‌کند. پس اگر خبری به او رسد، دلش به آن آرام می‌گیرد و اگر بلایی به او رسد، از خدا رویگردان می‌شود. او در دنیا و آخرت [هر دو] زیان می‌بیند. این همان زیان آشکار است.»

۶۳ ۳ سخن گفتن پیامبر (ص) با کشته‌شدگان جنگ بدر مؤید

«وجود شعور و آگاهی» از ویژگی‌های عالم برزخ است و جاری ساختن روش نیک و گذاشتن ثواب به حساب بنیان‌گذار آن و کم نکردن اجر عامل دربارهٔ «وجود ارتباط میان عالم برزخ و دنیا» یعنی بسته نشدن پروندهٔ اعمال است.

۶۴ ۴ در آیات ۲۷، ۲۸ و ۲۹ سورهٔ فرقان می‌خوانیم: «ای کاش

همراه و هم‌مسیر با پیامبر (ص) می‌شدیم، ای کاش فلان شخص را به عنوان دوست خود انتخاب نمی‌کردیم، او ما را از یاد خدا بازداشت.»

۶۵ ۳ با توجه به عبارت «لَعَلِّي أَعْمَلُ صَالِحًا فِيمَا تَرَكْتُ: باشد که عمل

صالح انجام دهم»، آرزوی عمل صالح توسط کافران و مشرکان مورد نظر است که در دنیا عمل صالح را ترک کرده و انجام نداده‌اند و با توجه به عبارت «إِنَّهَا كَلِمَةٌ هُوَ قَائِلُهَا: این سخنی است که او می‌گوید»، واقعی نبودن درخواست آنان مفهوم می‌گردد.

۶۶ ۳ براساس آیهٔ شریفه «يَسْأَلُهُ مَن فِي السَّمَاوَاتِ وَ الْأَرْضِ كُلُّ يَوْمٍ

هُوَ فِی شَأْنٍ: هر آن‌چه در آسمان‌ها و زمین است، پیوسته از او درخواست می‌کند. او همواره دست‌اندر کار امری است»، فیض و لطف الهی خداوند دائمی است و همواره خداوند امور هستی را تدبیر و اداره می‌کند.



۶۷ ۲

در ارتباط با ابعاد شرک عملی در بعد اجتماعی، اگر قرار باشد همه فقط خواسته‌ها و تمایلات دنیایی 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 سست‌تر قدرت بیشتری پیدا می‌کنند و دیگران را در خدمت امیال خود به کار می‌گیرند.

۶۸ ۱

عبارت شریفه «أَمْ جَعَلُوا لِلَّهِ شُرَكَاءَ خَلَقُوا كَخَلْقِهِ فَتَشَابَهَ الْخَلْقُ عَلَيْهِمْ» یا آن‌ها شریک‌هایی برای خدا قرار داده‌اند که [آن شریکان هم] مثل خداوند آفرینشی داشته‌اند و در نتیجه [این دو] آفرینش بر آنان مشتبه شده است [و از این رو شریکان را نیز مستحق عبادت دیده‌اند؟!]. مؤید شرک در خالقیت است. این تصور که چند خدا وجود دارد و هر کدام خالق بخشی از جهان‌اند، یا با همکاری یک‌دیگر این جهان را آفریده‌اند، به معنای آن است که هر کدام از آن‌ها محدود و ناقص هستند و به تنهایی نمی‌توانند کل جهان را خلق کنند. همچنین به معنای آن است که هر یک از خدایان کمالاتی دارند که دیگری آن کمالات را ندارد و گرنه عین هم دیگر می‌شوند و دیگر چند خدا نیستند؛ چنین خدایان ناقصی، خود نیازمند هستند و هر یک از آن‌ها به خالق کامل و بی‌نیازی احتیاج دارد که نیازش را برطرف کند.

۶۹ ۴

پاسخ قطعی خداوند این است که آیا در دنیا به اندازه کافی به شما عمر ندادیم تا هر کس می‌خواست به راه راست آید؟ ما می‌دانیم (علم الهی) اگر به دنیا بازگردید، همان راه گذشته را پیش می‌گیرید و براساس قرآن آن‌چه به انسان در روز قیامت به عنوان پاداش و کیفر داده می‌شود همان تجسم اعمال، یعنی؛ صورت حقیقی اعمال و جنبه باطنی عمل و خود عمل و عین عمل است.

۷۰ ۲

افکار و اعتقادات هر فرد مهم‌ترین عامل در تعیین هدف‌ها و رفتارهای اوست و هر فردی متناسب با اعتقادات خویش، مسیر زندگی خود را انتخاب و بر همان اساس رفتار خواهد کرد.

۷۱ ۲

با دیدن نامه اعمال، برخی از بدکاران (فاجران = فجّار) به انکار اعمال ناشایست خود روی می‌آورند تا جایی که برای نجات خود از مهلکه به دروغ سوگند می‌خورند (توسل به ترفند دروغ) که چنین اعمالی انجام نداده‌اند. بدکاران وقتی در روز قیامت سوگند دروغ می‌خورند، خداوند بر دهانشان مهر خاموشی می‌زند و اعضا و جوارح آن‌ها به اذن خداوند شروع به سخن گفتن می‌کنند و علیه صاحب خود، شهادت می‌دهند.

۷۲ ۴

میان بُعد فردی و بُعد اجتماعی توحید رابطه متقابل، دوسویه و دوطرفه وجود دارد نه تقابل؛ زیرا تقابل به معنای مخالف است و آیه شریفه «يَا 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»، مؤید این موضوع است که جامعه توحیدی، حکومت کسانی را که خداوند به آن‌ها حق حکومت کردن نداده است، نمی‌پذیرد.

۷۳ ۱

آتش جهنم، بسیار سخت و سوزاننده است. این آتش حاصل عمل خود انسان‌هاست و برای همین از درون جان آن‌ها شعله می‌کشد و دوستان و هم‌نشینان انسان در بهشت پیامبران، راستگويان، شهیدان و نیکوکاران اند و آنان چه نیکو هم‌نشینانی هستند.

۷۴ ۴

باید دقت کنیم اعتقاد به این‌که زارع حقیقی و پرورش‌دهنده اصلی زراعت، خداست، مؤید «توحید در ربوبیت» است و نتیجه این اعتقاد، شکرگزاری در پیشگاه الهی است که همان توحید عملی یا عبادی است و لذا آیه شریفه «إِنَّ اللَّهَ رَبِّي وَرَبُّكُمْ فَأَعْبُدُوهُ...»، به هر دو مرتبه از توحید اشاره دارد.

۷۵ ۲

در آیه ۳۲ سوره نحل درباره بهشت برزخی می‌خوانیم: «آنان که فرشتگان روحشان را می‌گیرند (توفی) در حالی که پاک و پاکیزه‌اند، به آن‌ها می‌گویند: «سلام بر شما، وارد بهشت (برزخی) شوید به خاطر اعمالی که انجام دادید» و در آیات ۳۲ تا ۳۵ سوره معارج می‌خوانیم: «و آن‌ها که امانت‌ها و عهد خود را رعایت می‌کنند و آن‌ها که به راستی ادای شهادت کنند و آن‌ها که بر نماز مواظبت دارند، آنان در باغ‌های بهشتی گرامی داشته می‌شوند (تکریم می‌شوند).»



زبان انگلیسی

۷۶ ۳ گرند کنیون پارکی ملی در آریزونا است و هر سال توسط میلیون ها گردشگر بازدید می شود.

توضیح: فعل "visit" (بازدید کردن) در این جا فعلی متعدی است و از آن جا که مفعول آن "The Grand Canyon" پیش از جای خالی آمده، در جای خالی به ساختار مجهول نیاز است که تنها در گزینه (۳) دیده می شود.

دقت کنید: با توجه به این که اشاره جمله به موضوعی کلی است که هر سال اتفاق می افتد، ساختار مجهول را در زمان حال ساده (am / is / are + p.p.) به کار می بریم.

۷۷ ۲ کدام یک از جملات زیر از لحاظ دستور زبان نادرست است؟

(۱) او یکی از مشهورترین دانشمندان زنده است، مگر نه؟

(۲) وقتی در مدرسه بودیم تو هیچ وقت واقعاً من را دوست نداشتی، مگر نه؟

(۳) همه افراد در شرکت درباره پروژه جدید تردید دارند، مگر نه؟

(۴) او برای یکی دو ماه گذشته داشته به شدت درس می خوانده، مگر نه؟

توضیح: با توجه به گزینه ها، در این سؤال، پرسش تأییدی مدنظر است. دقت داشته باشید که اگر در جمله از کلماتی مانند "never" (هرگز)، "no" (هیچ)، "none" (هیچ کدام)، "nobody" (هیچ کس)، "nothing" (هیچ چیز) و ... استفاده شود، هر چند ظاهر جمله مثبت است، در ساخت پرسش تأییدی آن را جمله ای منفی در نظر می گیریم و پرسش تأییدی آن را به صورت مثبت می آوریم. بنابراین در گزینه (۲) نیز پرسش تأییدی مناسب به صورت مثبت "did you" می باشد.

۷۸ ۴ در طول سال های کالج، ماشین سبز زیبای بزرگ قدیمی ای داشتم و همه همکلاسی هایم آن را دوست داشتند.

توضیح: ترتیب صفات را یک بار مرور می کنیم تا پاسخ صحیح این سؤال نیز مشخص شود:

اسم + جنس + ملیت + رنگ + سن + اندازه + کیفیت / عقیده + حرف تعریف

همان طور که می بینید، صفت اندازه (در این جا "big")، قبل از صفت رنگ (در این جا "green") می آید (رد گزینه های (۱)، (۲) و (۳)).

۷۹ ۲ A: «این لباس به آن زیبایی که در سایت به نظر می رسید نیست.»

B: «آره، من هم فکر می کردم زیباتر از این باشد.»

توضیح: ابتدا دو ساختار صفت برابری و صفت برتری را که مدنظر این سؤال است، مرور کنیم:

صفت برابری: ... as + صفت + as + ...

صفت برتری برای صفت های چندبخشی: ... than + صفت + more + ...

با توجه به حرف اضافه "as" پس از جای خالی اول، در این جای خالی به صفت برابری نیاز است که ساختار صحیح آن در گزینه های (۲) و (۴) دیده می شود. از سوی دیگر، پس از جای خالی دوم حرف اضافه "than" را می بینیم که نشان دهنده صفت برتری است. بنابراین جای خالی دوم برای صفت چندبخشی "beautiful" با ساختار به کار رفته در گزینه های (۱) و (۲) می تواند به طور صحیحی کامل شود.

۸۰ ۲ او به طور مناسب برای آزمون آماده نبود و در نتیجه نمره

خیلی بدی گرفت.

(۱) ناقص، ناتمام

(۳) شگفت انگیز؛ عجیب، تعجب آور

۸۱ ۱ سمفونی های بتهوون منبع الهامی برای بسیاری از هنرمندان و

موسیقی دانان از قرن نوزدهم فراهم کرده است.

(۱) الهام؛ منبع الهام؛ [مذهب] وحی

(۲) مجموعه؛ جمع آوری، گردآوری

(۳) تخیل؛ خیال، تصور

(۴) آمادگی؛ آماده سازی؛ تهیه

۸۲ ۴ آن وکیل تلاش کرد تا از موکل خود دفاع کند و او را از گذراندن

باقی عمرش در زندان حفظ کند.

(۱) کم شدن، کاهش یافتن؛ کم کردن، کاهش دادن

(۲) توسعه دادن، گسترش دادن؛ شکل دادن (به)

(۳) توصیف کردن، شرح دادن، تعریف کردن

(۴) دفاع کردن از؛ حمایت کردن از؛ پشتیبانی کردن از

۸۳ ۳ ما باید اتاق انبار را کاملاً تمیز کنیم و یک دسته چیزها را به

خیریه اهدا کنیم.

(۱) محافظت کردن (از)؛ نگهداری کردن (از)

(۲) نجات دادن؛ پس انداز کردن، کنار گذاشتن

(۳) [پول، خون و غیره] بخشیدن، اهدا کردن

(۴) [ورزش] موج سواری کردن؛ [در اینترنت] گشت وگذار کردن

۸۴ ۳ وقتی او متوجه تمام آسیبی که سیل رسانده بود، شد، ناگهان

زد زیر گریه.

(۱) مراقبت کردن از، مواظبت کردن از

(۲) [ساختن و غیره] به قصد دزدی وارد شدن

(۳) ناگهان شروع به ... کردن

(۴) [موانع و مشکلات] غلبه کردن؛ [شخص] فراموش کردن

توضیح: ناگهان زیر گریه زدن: "burst into tears"

۸۵ ۱ سخنان او به رسانه ها عمداً ناواضح بود - او گزارش ها را تکذیب

نکرد ولی آن ها را تأیید هم نکرد.

(۱) [خبر، گزارش] تصدیق کردن، تأیید کردن

(۲) قدر ... را دانستن، ارج نهادن (به)؛ درک کردن

(۳) جمع کردن؛ [چمدان، بار] تحویل گرفتن؛ رفتن و برداشتن

(۴) دفاع کردن از؛ حمایت کردن از، پشتیبانی کردن از

۸۶ ۲ در کنار رویکردی مثبت و رژیم غذایی سالم، سطح تندرستی

تو نقش مهمی در [این که] چه احساسی داری، بازی می کند.

(۱) بخشنده، سخاوتمند؛ [هدیه و غیره] سخاوتمندانه

(۲) سالم، تندرست

(۳) تنبل، بی حال

(۴) مراقب، مواظب؛ با احتیاط



۸۷

۴

شنوایی آن مرد جوان با گوش دادن پیاپی به پخش‌کنندهٔ mp3 آش با صدای حداکثر، برای همیشه آسیب دید.

(۱) به طرز هیجان‌انگیز، به طور مهیج

(۲) بنا بر گزارش، از قرار معلوم، ظاهراً

(۳) به طور صلح‌آمیز، با صلح و صفا؛ آرام، آسوده

(۴) مکرراً، پیاپی، بارها

در عمق جنگل‌های استوایی مکزیک، مردم مایایی یکی از شگفت‌انگیزترین تمدن‌های کهن را ساختند، که بین [سال‌های] ۲۵۰ تا ۹۰۰ پس از میلاد به اوج خود رسید. مایایی‌ها شهرهایی با معابد عظیم سنگی ساختند. هر شهر مرکز یک پادشاهی جداگانه بود، با پادشاهی که همانند یک خدا [با او] رفتار می‌شد. مایایی‌ها دانشمندان بزرگی بودند که سیستم‌هایی از ریاضیات و نجوم را شکل دادند. آن‌ها حتی سیستم نگارشی خود را ساختند و از آن استفاده کردند تا کتیبه‌هایی را دربارهٔ تاریخشان روی لوح‌هایی سنگی بتراشند که در شهرهایشان نصب می‌کردند. علی‌رغم فرهیختگی‌شان، مایایی‌ها تنها از ساده‌ترین فناوری برخوردار بودند. آن‌ها از ابزارهای سنگی استفاده می‌کردند و دربارهٔ جرخ [چیزی] نمی‌دانستند. تا قرن شانزدهم، اسپانیایی‌ها این منطقه را به تصرف در آورده بودند.

۸۸

۲

(۱) عمق، ژرفا

(۲) ارتفاع؛ اوج

(۳) طول، درازا

(۴) پهنا، عرض؛ گستره

۸۹

۱

توضیح: فعل "treat" (رفتار کردن، برخورد کردن) فعلی متعدی است و از آن‌جا که مفعول آن (a king) پیش از جای خالی آمده آن را در ساختار مجهول گذشته ساده (was / were + p.p.) به کار می‌بریم.

دقت کنید: از آن‌جا که این فعل مربوط به اتفاقی است که در گذشته رخ داده و به پایان رسیده است، آن را در ساختار حال کامل به کار نمی‌بریم (رد گزینه‌های (۳) و (۴)).

۹۰

۲

(۱) رشد کردن، بزرگ شدن

(۲) توسعه دادن، گسترش دادن؛ شکل دادن (به)

(۳) پیش رفتن، پیشروی کردن؛ پیشرفت کردن

(۴) مخاطب قرار دادن؛ پرداختن به، توجه کردن به

۹۱

۱

توضیح: با توجه به مفهوم جمله و گزینه‌ها مشخص است که در جای خالی به عبارتی نیاز داریم که معنای «سیستم نگارشی» را برساند. برای این منظور می‌توان "writing" (نگارش) را پیش از "system" (سیستم) بیاوریم تا نقش صفت را برای آن بازی کند.

دقت کنید: در گزینه‌های (۲) و (۳) حتی اگر قصد داشته باشیم بین دو کلمه ارتباط ملکی برقرار کنیم، ساختار ملکی به صورت برعکس شکل گرفته به صورتی که ترجمهٔ آن «نگارش سیستم» می‌شود و بی‌معناست. در گزینهٔ (۴) نیز اگر بیان هدف از این سیستم مدنظر باشد پس از آن به مصدر با "to" نیاز است که چنین چیزی را نمی‌بینیم.

۹۲

۱

توضیح: با توجه به مفهوم جمله و گزینه‌ها و این موضوع که پس از جای خالی حرف اضافهٔ "than" را نمی‌بینیم در جای خالی به صفت برتری نیاز نداریم (رد گزینهٔ (۴)). هم‌چنین از آن‌جا که جای خالی قرار است نقش مفعول "had" را بازی کند، نیاز به یک اسم یا عبارت اسمی است و نمی‌توان از جمله‌ای کامل و مستقل استفاده کرد (رد گزینهٔ (۳)). از طرفی کاربرد همزمان "est-" و "most" در ساختار صفت برترین نادرست است (رد گزینهٔ (۲)) و ساختار این صفت برای صفت‌های تک‌بخشی (مانند "simple" در این جا) به صورت زیر است که در گزینهٔ (۱) به درستی دیده می‌شود:

اسم + est- + صفت + the

استرالیایی‌ها یک سنت قوی اهدا کردن پول برای موضوعات مهم دارند. بسیاری از خیریه‌ها و سازمان‌ها بر هدایا تکیه دارند تا به آن‌ها کمک کنند [که] کارشان را انجام دهند. هدایا می‌توانند به بیمارستان‌ها کمک کنند تا درمان حیات‌بخش ارائه دهند، [کمک کنند تا] مؤسسات رفاهی از افراد در بحران مراقبت کنند و خدمات اضطراری، افراد را در فجایع طبیعی هم‌چون آتش‌سوزی ایمن حفظ کنند.

فایدهٔ هدایا به سازمان‌های اجتماعی به صورت مستقیم توسط ترور کرکنتل مشاهده شده است. یک رئیس خدمهٔ نجات در [مؤسسه] خدمات نجات هلیکوپتری وستپک.

به عنوان قدیمی‌ترین خدمات جستجو و نجات شهروندی در استرالیا، این مؤسسه بیش از ۸۰,۰۰۰ عملیات در ۴۷ سال گذشته اجرا کرده است. آقای کرکنتل گفت: «با حمایت جامعه، ما می‌توانیم به انجام دادن کارهایمان [در] کمک کردن به استرالیایی‌ها در زمان‌هایی که بیش از همه به آن نیاز دارند، ادامه دهیم. این یعنی برای چهار دههٔ گذشته، خدمات ما در سراسر استرالیا بدون [آن‌که] کسی هرگز نیاز باشد پولی برای نجات داده شدن بپردازد، عمل کرده است.»

از طریق حمایت اجتماع، [مؤسسه] خدمات نجات هلیکوپتری وستپک قادر است که تا ۱۶ هلیکوپتر را در بین ۱۳ پایگاه به کار بگیرد و ۸۴ درصد از جمعیت استرالیایی را در طول ماه‌های تابستان با کمک بیش از ۳۰۰ [متخصص] حرفه‌ای نجات و داوطلب پوشش دهد.

۹۳

۳

تمرکز اصلی متن چیست؟

(۱) چگونه هدایا زندگی‌های مردم را در سراسر جهان نجات می‌دهد

(۲) چگونه استرالیایی‌ها به فرزندانشان یاد می‌دهند که بخشنده باشند

(۳) نقش مهم هدایا در خدمات اجتماعی استرالیا

(۴) چرا استرالیایی‌ها باید بیشتر به خیریه‌ها اهدا کنند

۹۴

۲

کدام یک از موارد زیر به بهترین نحو ساختار اطلاعات را در متن توصیف می‌کند؟

(۱) واقعیتی اجتماعی ارائه شده و سپس پیشینهٔ تاریخی آن توضیح داده شده است.

(۲) گزاره‌ای عمومی مطرح شده و سپس مثالی داده شده تا آن را شرح دهد.

(۳) خدماتی اجتماعی عنوان شده و سپس چالش‌های آن توضیح داده شده است.

(۴) فرایندی کلی عنوان شده و سپس گام‌های آن توضیح داده شده است.

۹۵

۲

ضمیر زیرخطدار "it" در پاراگراف ۳ به چه چیزی اشاره می‌کند؟

(۱) حمایت جامعه

(۲) کمک کردن به استرالیایی‌ها

(۳) [مؤسسه] خدمات نجات هلیکوپتری وستپک

(۴) سنت اهدا کردن پول



۹۹ ۲ براساس [گفته] جسیکا تیرنی، ما اقلیم‌های گذشته را می‌خوانیم

- (۱) تا از انقراض‌های عمده در آینده جلوگیری کنیم
- (۲) تا دیدگاه بهتری نسبت به آینده داشته باشیم
- (۳) زیرا ما فقط درباره گذشته کنجکاویم
- (۴) زیرا زمین دوباره دارد سرد می‌شود

۱۰۰ ۴ عبارت "have contributed to" (سهیم بوده است در، دست داشته است در) در پاراگراف آخر می‌تواند به بهترین نحو با "have been part of the reason for" جایگزین شود.

- (۱) جلوگیری کرده است از
- (۲) به عنوان نتیجه ... آمده است
- (۳) در همان زمان ... رخ داده است
- (۴) بخشی از دلیل ... بوده است

۹۶ ۴ واژه "rescue" (نجات دادن؛ رهانیدن) در پاراگراف ۳ نزدیک‌ترین معنی را به "save" دارد.

- (۱) محافظت کردن (از)؛ نگهداری کردن (از)
- (۲) آماده کردن، حاضر ساختن؛ فراهم کردن
- (۳) [پول، خون و غیره] بخشیدن، اهدا کردن
- (۴) نجات دادن؛ پس‌انداز کردن، کنار گذاشتن

دانشمندان با استفاده از فسیل‌های پلانکتون اقیانوسی و الگوهای اقلیمی محاسبه کرده‌اند که در طول سردترین بخش از آخرین عصر یخبندان، دقیقاً چقدر روی زمین سرد بوده است. دمای جهانی میانگین در طول این دوره حدود ۷/۸ درجه سلسیوس بود. حدود ۷ درجه سلسیوس سردتر از [سال] ۲۰۱۹. آن‌ها دریافته‌اند [که] مناطقی به خصوص بسیار سردتر از متوسط جهانی بوده است. مناطق قطبی بسیار بیشتر از [مناطق] استوایی سرد می‌شدند، [تا آن‌جا که] منطقه قطب شمال ۱۴ درجه سلسیوس سردتر از متوسط جهانی [بود].

دیرینه‌اقلیم‌شناس دانشگاه آریزونا، جسیکا تیرنی گفت: «اقلیم‌های گذشته تنها اطلاعاتی است که ما داریم درباره [این‌که] وقتی زمین تا حد زیادی سرد یا گرم می‌شود چه اتفاقی می‌افتد. بنابراین با مطالعه آن‌ها، می‌توانیم بهتر بفهمیم در آینده چه انتظاری داشته باشیم.» در طول عصر یخبندان، که از ۱۱۵,۰۰۰ تا ۱۱,۰۰۰ سال پیش ادامه یافت، یخسارهای عظیم بخش‌های بزرگی از آمریکای شمالی، آمریکای جنوبی، اروپا و آسیا را می‌پوشاند و پستانداران بزرگ مانند ماموت‌ها روی زمین زندگی می‌کردند.

انسان‌ها برای نخستین بار در طول عصر یخبندان [با] گذر از سرزمینی بینابینی که زمانی سیبری را به آلاسکا متصل می‌کرد، وارد آمریکای شمالی شدند. باور بر آن است که شکار انسانی در انقراض‌های عمده بسیاری از گونه‌ها در سطح جهان در پایان عصر یخبندان سهیم بوده است.

۹۷ ۳ متن اساساً می‌کوشد به کدامیک از سوالات زیر پاسخ دهد؟

- (۱) گونه‌های حیوانی چگونه در پایان عصر یخبندان منقرض شدند؟
- (۲) پس از عصر یخبندان چه چیزی سیبری و آلاسکا را از هم جدا کرد؟
- (۳) آخرین عصر یخبندان روی زمین در واقع به چه شکل بود؟
- (۴) آخرین عصر یخبندان روی زمین چه مدت ادامه یافت؟

۹۸ ۱ براساس متن، کدامیک از موارد زیر درباره عصر یخبندان

صحیح نیست؟

- (۱) این [عصر] آن‌چنان دوره سردی بود که تنها پلانکتون‌ها و برخی میکروارگانیسم‌های دیگر می‌توانستند زندگی کنند.
- (۲) برخی فسیل‌ها از این دوران باقی مانده است که به دانشمندان کمک می‌کند [تا] عصر یخبندان را مطالعه کنند.
- (۳) این [عصر] برای بیش از ۱۰۰,۰۰۰ سال ادامه یافت و بیش از ۱۰,۰۰۰ سال قبل پایان پذیرفت.
- (۴) بعضی از جانوران که در آن دوران زندگی می‌کردند منقرض نشدند و همچنان وجود دارند.



زمین‌شناسی

ریاضیات

۱۱۱ ۳

$$f(g(x)) = \sqrt{1-x} + 1 \xrightarrow{f(x)=x^3+1} (g(x))^3 + 1 = \sqrt{1-x} + 1$$

$$\Rightarrow (g(x))^3 = \sqrt{1-x} \Rightarrow g(x) = \sqrt[3]{1-x}$$

۱۱۲ ۱ مراحل تبدیل را ببینید:

$$f(x) \rightarrow f(x + \frac{\pi}{2}) \rightarrow -f(x + \frac{\pi}{2})$$

$$f(x + \frac{\pi}{2}) = \sin 2(x + \frac{\pi}{2}) = \sin(\pi + 2x) = -\sin 2x$$

$$-f(x + \frac{\pi}{2}) = \sin 2x$$

۱۱۳ ۲

$$f(x) = x^2 - 4x + 3 \Rightarrow -\frac{b}{2a} = 2 \Rightarrow \text{رأس: } S(2, -1)$$

$$g(x) = \frac{1}{2}f(\frac{x}{2}) = \frac{1}{2}((\frac{x}{2})^2 - 4(\frac{x}{2}) + 3) = \frac{1}{8}x^2 - x + \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow -\frac{b}{2a} = \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \text{رأس: } A(4, -\frac{1}{4})$$

$$|AS| = \sqrt{(2-4)^2 + (-1+\frac{1}{4})^2} = \sqrt{4 + \frac{1}{16}} = \frac{\sqrt{17}}{4}$$

۱۱۴ ۳

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \leq 6 \mid (\sqrt{6-x} + 1) \in [1, 2]\}$$

$$1 \leq \sqrt{6-x} + 1 \leq 2 \xrightarrow{-1} 0 \leq \sqrt{6-x} \leq 1 \Rightarrow 0 \leq 6-x \leq 1$$

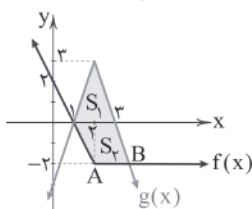
$$\xrightarrow{-6} -6 \leq -x \leq -5 \Rightarrow 5 \leq x \leq 6$$

$$D_{f \circ g} = (-\infty, 6] \cap [5, 6] = [5, 6]$$

بازه $[5, 6]$ شامل دو عدد طبیعی ۵ و ۶ است.نقطه شکست هر دو تابع $x=2$ است. ۱۱۵ ۱

$$f(x): \begin{array}{c|ccc} x & 0 & 2 & 3 \\ \hline f(x) & 2 & -2 & -2 \end{array}$$

$$g(x): \begin{array}{c|ccc} x & 0 & 2 & 3 \\ \hline g(x) & -3 & 3 & 0 \end{array}$$



$$B: 3(1-(x-2)) = -2 \Rightarrow 9-3x = -2 \Rightarrow x = \frac{11}{3}$$

پس طول نقطه B برابر $\frac{11}{3}$ است. مساحت مثلث را S_1 و مساحت دوزنقه را S_2 فرض می‌کنیم:

$$S_1 = \frac{2 \times 3}{2} = 3, S_2 = (2 + (\frac{11}{3} - 2)) \times \frac{2}{2} = \frac{11}{3}$$

$$S_1 + S_2 = 3 + \frac{11}{3} = \frac{20}{3}$$

۱۰۱ ۴ کانه آرای یعنی جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی (کانه) از باطله، و کالکوپیریت مهم‌ترین کانه کانسنگ فلز مس است.

۱۰۲ ۱ از کانه گالن، عنصر اقتصادی سرب به دست می‌آید که طبق جدول غلظت کلارک در صفحه ۲۶ کتاب درسی، درصد کمی را در پوسته جامد زمین شامل می‌شود.

۱۰۳ ۲ طبق شکل (۱-۲) صفحه ۲۸ کتاب درسی، درصد وزنی فلدسپارهای پتاسیم و کوآرتز مجموعاً ۲۴ درصد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

درصد وزنی کانی‌ها به صورت زیر است:

فلدسپارهای سدیم و کلسیم (پلاژیوکلاز) ۳۹٪، فلدسپارهای پتاسیم ۱۲٪، کوآرتز ۱۲٪، پیروکسن‌ها ۱۱٪، آمفیبول‌ها ۵٪، میکاها ۵٪، کانی‌های رسی ۵٪.

۱۰۴ ۴ بعضی کانی‌ها و عناصر مانند طلا در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد ته‌نشین شده و به صورت خالص قابل بهره‌برداری می‌شوند و کانسنگ‌های رسوبی را تشکیل می‌دهند مانند پلاسره‌های طلا، الماس، پلاتین و ... مانند منطقه تخت سلیمان تکاب که از هزاران سال پیش از رودخانه زرشوران این منطقه طلا برداشت می‌شود.

۱۰۵ ۲ آب‌های گرم ضمن انحلال برخی عناصر، آن‌ها را به شکل کانسنگ در داخل شکستگی‌های سنگ ته‌نشین کرده و رگه‌های معدنی را می‌سازند.

۱۰۶ ۱ طبق جدول (۲-۲) در صفحه ۲۶ کتاب درسی، درصد فراوانی عناصر به شرح زیر است:

(۱) اکسیژن ۴۵/۲

(۲) سیلیسیم ۲۷/۲

(۳) آلومینیم ۸

(۴) آهن ۵/۸

(۵) کلسیم ۵/۰۶

و

در نتیجه درصد فراوانی آهن و کلسیم به یک‌دیگر نزدیک‌تر است.

۱۰۷ ۳ گالن به فرمول pbs فاقد آهن است. کالکوپیریت CuFeS_2 ، مگنتیت Fe_3O_4 و هماتیت Fe_2O_3 دارای آهن هستند.

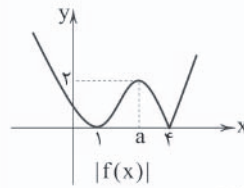
۱۰۸ ۳ اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرّار مانند کربن دی‌اکسید فراوان باشد. شرایط برای رشد بلورهای تشکیل دهنده سنگ فراهم شده و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت، به نام پگماتیت تشکیل می‌شود.

۱۰۹ ۲ از کانسنگ‌های گرمایی می‌توان ذخایر مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و برخی فلزات دیگر را نام برد.

۱۱۰ ۱ پس از پایان عملیات اکتشاف، با تعیین اقتصادی بودن ذخایر (مقرون به صرفه بودن استخراج)، عملیات استخراج از معدن آغاز می‌شود.



۱۱۶ ۲ نمودار $|f(x)|$ را ببینید.

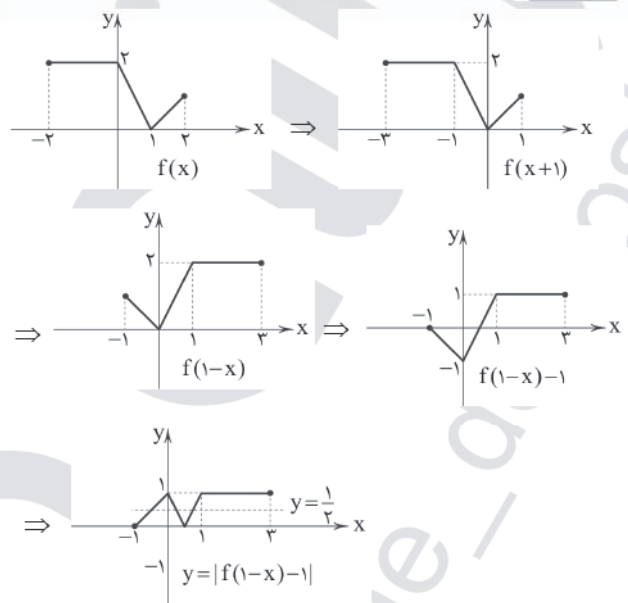


اگر قرار باشد تابع $|f(x)|$ خط $y=k$ را در دو نقطه قطع کند باید $k > 2$ یا $k=0$ باشد پس $k \in (2, +\infty) \cup \{0\}$.

۱۱۷ ۴ برای این منظور باید $4+k^2$ در بازه $(0, 1)$ قرار گیرد.

$$0 < 4+k^2 < 1 \rightarrow -4 < k^2 < -3 \Rightarrow k \in \emptyset$$

۱۱۸ ۱ مراحل رسم را ببینید:



خط $y = \frac{1}{x}$ نمودار $|f(1-x)-1|$ را در سه نقطه قطع می‌کند.

۱۱۹ ۲

$$y = \frac{\sqrt[3]{x}}{\sqrt{x}} \xrightarrow{\text{به توان ۶}} y^6 = \frac{x^2}{x^3} \Rightarrow y^6 = \frac{1}{x}$$

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

اما دقت کنید که دامنه f ، $(0, +\infty)$ است. با این دامنه، برد را حساب می‌کنیم.

$$f(x) = \sqrt[6]{\frac{x^2}{x^3}} = \frac{1}{\sqrt[6]{x}} \xrightarrow{x>0} y>0$$

$$D_{f^{-1}} = R_f = (0, +\infty)$$

۱۲۰ ۴

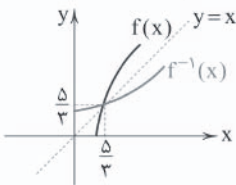
$$y = f(x) = \sqrt{x-1} - 2 \Rightarrow \sqrt{x-1} = y+2 \Rightarrow x-1 = y^2 + 4y + 4$$

$$\Rightarrow x = y^2 + 4y + 5 \Rightarrow f^{-1}(x) = x^2 + 4x + 5$$

$$g(x) = y = x^3 + 3x^2 + 3x \Rightarrow y = (x+1)^3 - 1 \Rightarrow y+1 = (x+1)^3$$

$$\Rightarrow x+1 = \sqrt[3]{y+1} \Rightarrow x = \sqrt[3]{y+1} - 1 \Rightarrow g^{-1}(x) = \sqrt[3]{x+1} - 1$$

$$a = 5 - 2a \Rightarrow a = \frac{5}{3}$$



با توجه به شکل در فاصله $(\frac{5}{3}, +\infty)$ نمودار تابع $y=x$ بالاتر از نمودار

تابع $f^{-1}(x)$ قرار می‌گیرد.

۱۲۲ ۴ بایستی طول رأس سهمی بزرگ‌تر یا مساوی ۲ باشد.

$$\frac{1}{1+a} \geq 2 \Rightarrow \frac{1}{1+a} - 2 \geq 0 \Rightarrow \frac{-1-2a}{1+a} \geq 0 \Rightarrow -1 < a \leq -\frac{1}{2}$$

۱۲۳ ۱

$$f(x) = \frac{r^x - 1}{r^x + 1} = \frac{(r^x - 1)(r^x + 1)}{r^x + 1} = r^x - 1$$

$$y = r^x - 1 \Rightarrow r^x = y + 1 \Rightarrow x = \log_r(y + 1)$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \log_r(x + 1)$$

۱۲۴ ۲

$$f^{-1}(1 + g^{-1}(a)) = -7 \Rightarrow 1 + g^{-1}(a) = f(-7)$$

$$\Rightarrow g^{-1}(a) = f(-7) - 1 \Rightarrow a = g(f(-7) - 1) = g(0) = 0$$

$$g^{-1}(2f(b)) = 1 \Rightarrow 2f(b) = g(1) \Rightarrow 2(\sqrt[3]{1-b} - 1) = 4$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{1-b} - 1 = 2 \Rightarrow \sqrt[3]{1-b} = 3 \Rightarrow 1-b = 27 \Rightarrow b = -26$$

$$a + b = 0 - 26 = -26$$

۱۲۵ ۲ حاصل $f^{-1} \circ f(x)$ برابر x است که دامنه آن همان

دامنه $f(x)$ می‌باشد.

$$f(x) = \frac{\sqrt{x+1}(x-2)}{x-2} \Rightarrow D_f = [-1, +\infty) - \{2\}$$

۱۲۶ ۱ (الف)، (ب) و (ت) صحیح و (پ) ناصحیح است.

۱۲۷ ۳

$$BMI_A = \frac{W_A}{H^2} = \frac{100}{H^2}$$

$$BMI_B = \frac{W_B}{H^2} = \frac{80}{H^2}$$

$$\frac{BMI_A}{BMI_B} = \frac{\frac{100}{H^2}}{\frac{80}{H^2}} = \frac{100}{80} = \frac{5}{4} = 1.25$$

۱۲۸ ۳ (الف) و (پ) صحیح و (ب) ناصحیح است.

۱۲۹ ۲ عددی را که به ویژگی یک عضو از جامعه نسبت داده می‌شود،

مقدار متغیر می‌گویند.



۱ ۱۴۱

$$16x^2 - 8x + 1 = 0 \xrightarrow{\Delta=0} x = \frac{8}{32} = \frac{1}{4} = \sigma^2 \Rightarrow \sigma = \frac{1}{2}$$

$$\bar{x} = \frac{\sigma}{CV} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{5}{100}} = \frac{2}{5} = 0.4$$

۱ ۱۴۲ راه اول: اگر عدد مورد نظر x فرض شود آن گاه:

$$\frac{40+43+41+44}{4} = \frac{40+43+41+44+x}{5}$$

$$42 = \frac{4 \times 42 + x}{5} \Rightarrow x = 42$$

راه دوم: چون میانگین ۴۲ است، پس با اضافه کردن عدد ۴۲ میانگین تغییر نخواهد کرد.

۴ ۱۴۳ اعداد سه رقمی مضرب ۷ عبارتند از:

۱۰۵، ۱۱۲، ۱۱۹، ...، ۹۹۴

رشته اعداد بالا دنباله حسابی با قدرنسبت ۷ است.

$$\text{تعداد جملات} = \frac{994-105}{7} + 1 = 142 - 15 + 1 = 128$$

تعداد جملات ۱۲۸ تا است پس میانه، میانگین داده‌های ۶۴ام و ۶۵ام است که این عدد همان میانگین جملات اول و آخر است.

$$M = \frac{105+994}{2} = 549.5$$

۲ ۱۴۴

۲۲ ۲۴ ۴۸ ۵۱ ۶۰ ۷۰ ۷۵ ۸۰ ۸۷ ۹۳ ۹۵
↓ چارک اول ↓ چارک دوم ↓ چارک سوم

برای محاسبه میانگین داده‌های باقی‌مانده ۶۰ واحد از همه داده‌ها کم می‌کنیم.
 $x_1 - 60: -38, -36, -9, 0, 15, 20, 33, 35$

$$\bar{x} = 60 + \frac{-38-36-9+0+15+20+33+35}{8} = 62.5$$

۲ ۱۴۵ ضریب تغییرات از رابطه $CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$ به دست می‌آید.

$$CV_2 = \frac{1}{4} CV_1 \Rightarrow \frac{\frac{4\sigma}{4\bar{x}+5}}{\frac{1}{4} \times \frac{\sigma}{\bar{x}}} = \frac{1}{4} \Rightarrow 4\bar{x}+5 = 16\bar{x} \Rightarrow \bar{x} = \frac{5}{12}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N} \Rightarrow \sum x_i = \bar{x} \times N = \frac{5}{12} \times 20 = \frac{25}{3}$$

۱ ۱۳۰ تعداد مسافران یک اتوبوس قابل شمارش هستند پس متغیر کمی محسوب می‌شود.

۳ ۱۳۱ تعداد فرزندان و قد افراد متغیرهای کمی، گروه خونی و رنگ چشم متغیرهای کیفی‌اند.

۱ ۱۳۲ وزن هر فرد بین هر دو عدد می‌تواند باشد. پس کمی پیوسته است.

۲ ۱۳۳ سرعت اتومبیل کمی پیوسته است.

۳ ۱۳۴ (الف) و (پ) صحیح و (ب) ناصحیح است.

۲ ۱۳۵

۳ ۱۳۶

$$f(x) = \sqrt{x^2 - 2x + 1} = \sqrt{(x-1)^2} = |x-1|$$

$$g(x) = \sqrt{4x^2 - 4x + 1} = \sqrt{(2x-1)^2} = |2x-1|$$

$$(f-g)(x) = |x-1| - |2x-1|$$

$$\xrightarrow{x>1} (f-g)(x) = (x-1) - (2x-1) = x-1-2x+1 = -x$$

۱ ۱۳۷

$$f-g = \{(4, -1), (5, -4), (2, 2-a)\}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a=4 \\ 4b=-4 \\ 2-a=c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=4 \\ b=-1 \\ c=-2 \end{cases} \Rightarrow abc=8$$

۱ ۱۳۸

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

قرینه خط $5x-2y=1$ نسبت به خط $y=x$ یعنی تابع وارون خط $5x-2y=1$

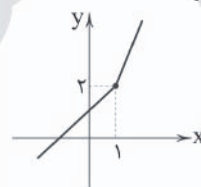
$$2y+1=5x \Rightarrow x = \frac{1}{5}(2y+1) \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{5}(2x+1)$$

$$\Rightarrow 5y-2x=1 \Rightarrow a=-2, b=5 \Rightarrow a+b=3$$

۳ ۱۳۹ در تابع یک‌به‌یک وارون تابع، تابع است.

تابع $y = |x-1| + 2x$ یک‌به‌یک است زیرا:

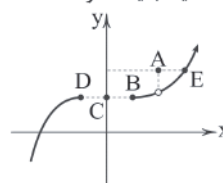
$$y = |x-1| + 2x = \begin{cases} 3x-1 & x \geq 1 \\ x+1 & x < 1 \end{cases}$$



سایر توابع یک‌به‌یک نیستند.

۳ ۱۴۰ بین نقطه A و E باید حداقل یکی حذف شود و بین نقاط B

و C و D باید حداقل دوتا حذف شوند تا تابع باقی‌مانده یک‌به‌یک شود.



پس بایستی حداقل سه نقطه حذف شود تا تابع یک‌به‌یک شود.



زیست‌شناسی

۱۴۶ بررسی گزینه‌ها:

- ساختار چهارم در پروتئین‌ها، می‌تواند دارای دو یا چند زنجیره پلی‌پپتید باشد.
- اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین بود که فاقد ساختار چهارم است.
- ساختار اول در همه پروتئین‌ها خطی است.
- اکسی‌توسین نوعی پروتئین است و منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها پیوندهای هیدروژنی است. این پیوندها بین بازهای مکمل در دو رشته دنا نیز وجود دارند.

۱۴۷ صورت سؤال در ارتباط با فرایند پیرایش و میانه‌ها و بیانیه‌ها

- است. هم میانه و هم بیانیه بخش‌هایی از ژن یا دنا می‌باشند و نمی‌توانند دارای باز آلی یوراسیل باشند. در رنای اولیه، رونوشت میانه‌ها حذف می‌شوند و رونوشت بیانیه‌ها حذف نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- هر دو (بیانه و میانه) پیش‌ماده آنزیم دنابسپاراز قرار می‌گیرند.
- در هر دو، قطعات می‌توانند از نظر طول با یکدیگر متفاوت باشند.
- در یاخته‌های یوکاریوتی، سه نوع رنابسپاراز می‌تواند در فرایند رونویسی نقش داشته باشد. رنابسپاراز نوع ۱، رونویسی از ژن مربوط به ساخت rRNA را انجام می‌دهد.

۱۴۸ در مرحله طویل شدن، دو رشته دنا در جلو از هم باز و در

عقب بسته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در مرحله آغاز، رنابسپاراز به هر دو رشته دنا متصل می‌شود و دو رشته را از هم باز می‌کند.
- در مرحله پایان، توالی‌های ویژه‌ای از دنا، موجب می‌شوند، رنابسپاراز از دنا جدا شود، که این توالی‌ها توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شوند.
- توالی‌ای که موجب می‌شود رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به طور دقیق پیدا و رونویسی را از آنجا شروع کند، توالی راه‌انداز است و از روی این توالی رونویسی انجام نمی‌گیرد.

۱۴۹ بعضی از پروتئین‌های بدن بیش از یک نقش را ایفا می‌کنند.

- برای مثال پمپ سدیم - پتاسیم، هم در جابه‌جایی مواد بین دو سوی غشا نقش دارد و هم فعالیت آنزیمی تجزیه ATP را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- جایگاه فعال، ویژه آنزیم‌هاست. آنزیم‌ها فقط گروهی از پروتئین‌ها هستند و همه پروتئین‌ها نقش آنزیمی ندارند.
- پروتئین‌های بدن در pHهای مختلفی می‌توانند فعالیت کنند، مثلاً پپسین و لیپاز معده در pH اسیدی بهترین فعالیت را دارند.
- از آنجایی که همه پروتئین‌ها قطعاً ساختار دوم را دارند، پس همه پروتئین‌ها قطعاً دارای پیوند هیدروژنی هستند.

۱۵۰

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

بررسی موارد:

- الف) در ساختار مولکول‌های رنا، علاوه بر پیوند فسفو دی‌استر بین نوکلئوتیدها، پیوندهای دیگری نیز قطعاً مشاهده می‌شود. برای مثال پیوند بین قند و باز یا پیوند بین قند و فسفات در یک نوکلئوتید. علاوه بر آن در رناهای ناقل، بین بیشتر نوکلئوتیدها پیوندهای هیدروژنی وجود دارد.
- ب) در یک یاخته یوکاریوتی در هسته، ممکن نیست که همه رناها حاصل از رونویسی یک نوع رنابسپاراز باشند، زیرا در یوکاریوت‌ها سه نوع رنابسپاراز وجود دارد که هر کدام رنای خاصی را رونویسی می‌کنند.
- ج) راه‌انداز جزئی از دنا محسوب می‌شود و هیچ مولکول رنایی، راه‌انداز ندارد.
- د) در ضمن، رناها می‌توانند خاصیت آنزیمی داشته باشند.

۱۵۱

طی هر سه مرحله رونویسی، پیوند فسفو دی‌استر تشکیل می‌شود و در هر سه مرحله رونویسی نیز با جدا شدن دو رشته دنا از هم پیوند هیدروژنی شکسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در مراحل طویل شدن و پایان رونویسی، پیوند هیدروژنی بین رنا و دنا شکسته می‌شود، اما در هیچ مرحله‌ای از رونویسی، پیوند فسفو دی‌استر شکسته نمی‌شود.
- در مرحله آغاز رونویسی، رنابسپاراز به راه‌انداز متصل می‌شود که در این مرحله از رونویسی با شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی، دو رشته دنا از هم جدا می‌شوند.
- در همه مراحل رونویسی شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا مشاهده می‌شود و در مراحل طویل شدن و پایان رونویسی، رنای تازه‌ساخته‌شده از رشته الگوی دنا جدا می‌شود.

۱۵۲

به هنگام همانندسازی هر دو رشته ژن توسط دنابسپاراز به عنوان الگو قرار می‌گیرند، ولی به هنگام رونویسی فقط رشته الگوی ژن توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شود، بنابراین رشته‌ای در یک ژن که توسط دو نوع بسپاراز الگو قرار می‌گیرد، رشته الگوی ژن است و رشته رمزگذار ژن فقط توسط یک نوع بسپاراز الگو قرار می‌گیرد.

بررسی گزینه‌ها:

- پس از فرایند پیرایش، طول رنای بالغ از رشته الگوی ژن کوتاه‌تر می‌شود.
- رشته رمزگذار رونویسی نمی‌شود.
- رشته الگوی یک ژن فقط توسط یک نوع رنابسپاراز رونویسی می‌شود.
- توالی‌های نوکلئوتیدی راه‌انداز در هدایت آنزیم رنابسپاراز به جایگاه آغاز رونویسی نقش دارند. این توالی‌ها جزئی از ژن نیستند.

۱۵۳

پیوندهایی که در ساختار دوم پروتئینی تشکیل می‌شوند، پیوند هیدروژنی هستند.

بررسی گزینه‌ها:

- در فرایند رونویسی پیوند هیدروژنی (انرژی پیوند کمی دارد) بین نوکلئوتیدهایی با قندهای متفاوت تشکیل می‌شود.
- تشکیل پیوند هیدروژنی نیاز به فعالیت آنزیمی ندارد. پیوندهای هیدروژنی در ساختار سوم نیز تشکیل می‌شوند.
- شکل‌های مارپیچی و صفحه‌ای نمونه‌هایی معروف از اشکال مختلف پیوند هیدروژنی هستند، بنابراین شکل‌های دیگری از آن‌ها نیز وجود دارد.
- آنزیم هلیکاز در همانندسازی و رنابسپاراز در هنگام رونویسی پیوندهای هیدروژنی را می‌شکنند.



۱۵۴ ۴ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) در مرحله آغاز، طولیل شدن و پایان رونویسی تشکیل پیوند فسفو دی‌استر بین دو ریبونوکلوئوتید مشاهده می‌شود.
- ۲) آنزیم رنابسپاراز فقط در مرحله طولیل شدن توانایی حرکت دارد.
- ۳) در مرحله پایان برخلاف مرحله آغاز، پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلوئوتیدهای رنا و دئوکسی ریبونوکلوئوتیدهای دنا شکسته می‌شود.
- ۴) تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا از هم جدا شده در مرحله طولیل شدن و پایان برخلاف مرحله آغاز رونویسی دیده می‌شود.

۱۵۵ ۱

منظور آمینواسیدها هستند. در ساختار همه آمینواسیدها حداقل یک پیوند کربن - کربن یافت می‌شود (پیوند بین کربن مرکزی و گروه کربوکسیل).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند، اما فقط ۲۰ نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.
- ۳) تشکیل پیوند بین آمینواسیدها به واسطه واکنش سنتز آبدی اتفاق می‌افتد که همراه با تشکیل مولکول آب است.
- ۴) در ساختار مولکول ATP برخلاف آمینواسیدها، عنصر فسفر وجود دارد.

۱۵۶ ۲

موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

- الف) یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های بنیادی لنفوتیدی (لنفوسیت‌ها) همگی هسته‌دار هستند، بنابراین دارای ژن سازنده رنابسپاراز ۳ هستند.
- ب) بیشتر یاخته‌های موجود در خون، گویچه‌های قرمز بالغ هستند که هسته ندارند و سایر یاخته‌های موجود در خون (گویچه‌های سفید)، هسته‌دار هستند و می‌توانند مولکول‌های دنا با چهار نوع مونومر متفاوت داشته باشند.
- ج) بعضی از یاخته‌های ماهیچه قلبی دوهسته‌ای هستند. رنابسپاراز ۱ فقط در هسته فعالیت می‌کند.
- د) در یاخته‌های یوکاریوتی، انواعی از رنابسپاراز ساخت رناهای مختلف را انجام می‌دهند. مثلاً سه نوع رنابسپاراز در ساخته شدن رناهای هسته نقش دارند.

۱۵۷ ۳

شکل سؤال، یک آمینواسید را نشان می‌دهد که واحد سازنده پروتئین‌هاست. گیرنده‌های آنتی‌ژنی سطح لنفوسیت‌ها، پروتئینی‌اند و از واحدهای آمینواسیدی ساخته می‌شوند، اما در ترکیب صفرا، پروتئین یافت نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) برخی آنزیم‌ها غیرپروتئینی هستند.
- ۲) رشته‌های موجود در ماده زمینه‌ای زردپی پروتئینی‌اند. علاوه بر پروتئین‌ها گروهی از نوکلئیک اسیدها مانند مولکول‌های دنا و مولکول‌های رنا ناقل نیز می‌توانند دارای پیوندهای هیدروژنی باشند.
- ۴) رشته‌های فیبرین نیز مانند پمپ سدیم - پتاسیم پروتئینی هستند.

۱۵۸ ۴

توالی‌های بین ژنی در همانندسازی پیش‌ماده دنا بسپاراز قرار می‌گیرند، اما نمی‌توانند پیش‌ماده آنزیم‌های رنابسپاراز قرار بگیرند، به عبارتی دیگر رونویسی نمی‌شوند، ولی همانندسازی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) رشته مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن‌های دیگر یکسان یا متفاوت باشد.
- ۲) برخلاف همانندسازی که در هر چرخه یاخته‌ای یک بار انجام می‌شود، رونویسی یک ژن می‌تواند در هر چرخه بارها انجام شود.
- ۳) در یاخته‌هایی که فعالیت ترشحی بالایی دارند، هم‌زمان تعداد زیادی رنابسپاراز در حال رونویسی از نوعی ژن هستند.

۱۵۹ ۴

در بیماری کم‌خونی داسی شکل نوعی تغییر ژنی بسیار جزئی (ردگزینه‌های ۱) و (۳) باعث تغییر در ساختار پروتئین هموگلوبین می‌شود. هموگلوبین می‌تواند به چهار نوع ماده مختلف (CO ، O_2 ، CO_2 و H^+) متصل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هموگلوبین دارای ساختار چهارم پروتئین‌هاست.
- ۲) هموگلوبین چهار زنجیره از دو نوع دارد.
- ۳) هموگلوبین داخل گویچه‌های قرمز وجود دارد. این یاخته‌ها به خون‌ظاهری قرمز رنگ می‌دهند.

۱۶۰ ۲

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

بررسی موارد:

- الف) در فرایند رونویسی شکستن پیوندهای فسفو دی‌استر اتفاق نمی‌افتد.
- ب) در همانندسازی برخلاف رونویسی، تشکیل پیوند هیدروژنی فقط بین نوکلئوتیدهایی با قند یکسان (دئوکسی ریبونوکلوئوتیدها) اتفاق می‌افتد.
- ج) در فرایند پیرایش، قطعاتی از مولکول رنا اولیه که دارای رونوشت میانه‌ها (اینترون‌ها) هستند از آن جدا می‌شوند. در ساختار مولکول رنا برخلاف مولکول دنا می‌تواند نوکلئوتیدهایی که یوراسیل‌دار هستند، یافت شود. ویرایش در دنا رخ می‌دهد که باز آلی یوراسیل ندارد.
- د) در فرایند رونویسی، پیوندهای هیدروژنی فقط در بخشی از مولکول دنا شکسته می‌شود. علاوه بر آن در رونویسی پیوندهای هیدروژنی دو رشته راه‌انداز شکسته نمی‌شوند.

۱۶۱ ۱

فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

- الف) در ساختار سوم همانند ساختار دوم پیوند هیدروژنی وجود دارد.
- ب) در ساختار اول پروتئین، فقط پیوند پپتیدی (نوعی پیوند اشتراکی) بین آمینواسیدها وجود دارد.
- ج) برهم‌کنش‌های آب‌گریز در ساختار سوم همانند ساختار چهارم وجود دارد، نه پیوند آب‌گریز.
- د) هم ساختار دوم و هم ساختار سوم به ساختار اول بستگی دارند.

۱۶۲ ۱

در مرحله آغاز رشته کوچکی از رنا و در مرحله طولیل شدن رشته بلندی از رنا ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) در هیچ مرحله‌ای از رونویسی، پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا در محل راه‌انداز شکسته نمی‌شود.
- ۳) هم در مرحله طولیل شدن و هم در مرحله پایان با جدا شدن رنا از رشته الگوی ژن، بین دو رشته دنا مجدداً پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود.
- ۴) در تمام مراحل رونویسی، بین نوکلئوتیدهای رنا در حال ساخت و نوکلئوتیدهای رشته الگوی دنا، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

۱۶۳ ۲

همه قسمت‌های میانه و بیانه رونویسی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) میانه و بیانه هر دو در ژن یوکاریوتی وجود دارند.
- ۳) میانه در ژن یا دنا وجود دارد، نه در رنا. میانه نه در رنا اولیه وجود دارد و نه در رنا بالغ.
- ۴) میانه و بیانه متعلق به ژن یا دنا هستند. رنا پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود.



- (۲) لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها هسته تک‌قسمتی و میان‌یاخته بدون دانه دارند. این گویچه‌های سفید علاوه بر خون در اندام‌های لنفاوی نیز دیده می‌شوند.
- (۳) مگاکاریوسیت‌ها منشأ ایجاد گرده‌ها (پلاکت‌ها) هستند که قطعات یاخته‌ای هستند و در خونریزی‌های محدود (نه شدید)، با ایجاد درپوش از خونریزی جلوگیری می‌کنند.
- (۴) تعداد گویچه‌های قرمز تحت تأثیر اریتروپویتین افزایش می‌یابد. گویچه‌های قرمز موجود در خون بالغ بوده و هسته و ژن سازنده هموگلوبین ندارند.
- ۱۶۹ ۱ مطابق با جدول، این زمان مربوط به انقباض دهلیزها است و صدای دوم قلب شنیده نمی‌شود.

زمان (s)	فشار خون (mmHg)		
	دهلیز چپ	بطن چپ	آئورت
۰/۰	۴	۳	۸۰
۰/۱	۹	۵	۸۰
۰/۲	۲	۵۱	۸۰
۰/۳	۳	۱۳۱	۱۲۲
۰/۴	۶	۶۱	۹۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) در اواخر مرحله انقباض دهلیزها، پیام الکتریکی به دیواره بین دو بطن منتقل می‌شود و بخشی از موج QRS رسم می‌شود.
- (۳) در مرحله انقباض دهلیزها، یاخته‌های مخطط و منشعب دهلیزی منقبض می‌شوند.
- (۴) در مرحله انقباض دهلیزها، خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود.
- ۱۷۰ ۴ همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند. آندوکارد یا درون‌شامه فاقد بافت پیوندی رشته‌ای است و بر روی لایه میوکارد قلب چسبیده است، در میوکارد بافت ماهیچه‌ای قلب و نوعی بافت پیوندی رشته‌ای به نام اسکلت فیبری وجود دارد.

بررسی موارد:

- الف) لایه میوکارد در تشکیل دریچه‌های قلب شرکت نمی‌کند.
- ب) یاخته‌های ماهیچه قلبی بیشتر یک هسته‌ای و بعضی دوهسته‌ای هستند.
- ج) رشته‌های کلاژن در این لایه در جهات مختلف قرار گرفته‌اند.
- د) در لایه میوکارد، رشته‌های عصبی نیز یافت می‌شوند که بخش‌هایی از یاخته‌های عصبی با توانایی تولید و هدایت جریان عصبی هستند.
- ۱۷۱ ۴ افزایش و کاهش فعالیت قلب متناسب با شرایط، به وسیله اعصاب دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌شود. مرکز هماهنگی این اعصاب در بصل‌النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در بصل‌النخاع، گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید وجود دارد که این ماده باعث گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک می‌شود.
- (۲) در سرخرگ‌های گردش خون عمومی بدن (نه سرخرگ ششی)، گیرنده‌های فشاری پس از تحریک به مراکز عصبی پیام ارسال می‌کنند تا فشار سرخرگی حد طبیعی حفظ شود.
- (۳) در هنگام فعالیت ورزشی یا در حالت استراحت، دستگاه عصبی خودمختار، برون‌ده قلب را تغییر می‌دهد.

۱۶۴ ۳ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) هلیکاز و رنابسپاراز توانایی شکستن پیوند فسفو دی‌استر را ندارند.
- (۲) فقط هلیکاز در بین آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی، توانایی این کار را دارد.
- (۳) به طور کلی آنزیم‌ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند.
- (۴) همه آنزیم‌های ذکرشده، ساختار پروتئینی دارند. در یوکاریوت‌ها برای تولید پروتئین به هر سه نوع آنزیم رنابسپاراز ۱، ۲ و ۳ نیاز است.

۱۶۵ ۲ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در یاخته‌های یوکاریوتی در صورت وجود اندامک‌هایی نظیر کلروپلاست یا میتوکندری، رونویسی و ترجمه، در این اندامک‌ها نیز رخ می‌دهد.
- (۲) همه پروتئین‌ها دارای الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی هستند.
- (۳) اصولاً یاخته‌های پروکاریوتی اندامک خاصی ندارند!
- (۴) فقط بعضی از پروتئین‌ها دارای بیش از یک زنجیره هستند.

۱۶۶ ۲ در مدت زمان استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، مانعی برای

خروج خون از بطن‌ها وجود دارد، زیرا دریچه‌های سینی بسته هستند. موج T مربوط به استراحت بطن‌هاست و در مرحله انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در شروع مرحله انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند، بنابراین مانعی برای ورود خون به بطن‌ها ایجاد می‌شود، بلافاصله بعد از آن استراحت عمومی رخ می‌دهد و دهلیزها در حالت استراحت هستند.
- (۳) در مرحله انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته هستند، بنابراین مانعی برای ورود خون به بطن‌ها وجود دارد، در پایان مرحله انقباض بطن‌ها، دریچه‌های سینی بسته می‌شوند و صدای دوم قلبی شنیده می‌شود.
- (۴) در مرحله انقباض بطن‌ها، دریچه‌های سینی باز هستند، بنابراین مانعی برای خروج خون از بطن‌ها وجود ندارد. برون‌ده قلبی در بزرگسالان (نه کودکان) در حالت استراحت حدود ۵ لیتر در دقیقه است.

۱۶۷ ۳ ماهی‌ها فقط یک بطن با خون تیره دارند. برخی از ماهی‌ها

اسکلت غضروفی دارند (مانند کوسه‌ها). جانورانی که حفره گوارشی دارند، بی‌مهره‌اند و فاقد اسکلت استخوانی و یا غضروفی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ماهی‌ها قلب دوحفره‌ای دارند و برخلاف سایر مهره‌داران بالغ، گردش خون بسته ساده دارند. در قلب سایر مهره‌داران بالغ دو دهلیز وجود دارد و گردش خون بسته مضاعف دارند.
- (۲) هم‌ایستایی از ویژگی‌های اساسی در همه جانداران است.
- (۴) قلب لوله‌ای منفذدار در بی‌مهرگانی مانند ملخ دیده می‌شود که فاقد مویرگ هستند. ساده‌ترین سامانه گردش بسته در کرم خاکی دیده می‌شود و دارای مویرگ است.

۱۶۸ ۴ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) منظور گویچه‌های قرمز هستند که تولید آن‌ها نیاز به ویتامین B_{۱۲} و فولیک اسید دارد. در یک فرد بالغ کبد و طحال محل تخریب (نه تشکیل)، گویچه‌های قرمز است.



۱۷۲ ۴

منظور صورت سؤال دستگاه لنفی است و طحال یکی از اجزای

آن است. مجرای لنفی چپ از مجرای لنفی راست ضخیم‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لنف بعد از عبور از مویرگ‌ها و رگ‌های لنفی از طریق دو مجرای لنفی به سیاهرگ‌های سینه (زیرترقوهای راست و چپ) می‌ریزد.

(۲) با توجه به شکل، این دریچه‌ها در رگ‌های ورودی به گره لنفی مشخص هستند.



(۳) خون طحال همراه خون دستگاه گوارش، ابتدا به کبد وارد می‌شود.

۱۷۳ ۴

(۱) گره بزرگ‌تر، همان گره سینوسی - دهلیزی یا پیشاهنگ است که فعالیت الکتریکی این گره باعث ثبت موج P در نمودار الکتروکاردیوگرام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:(۱) گره پیشاهنگ نسبت به گره دهلیزی - بطنی در سطح بالاتری قرار دارد.
(۲) هر دو گره در دیواره پستی دهلیز راست قرار دارند. گره اول در زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین و گره دوم در عقب دریچه سه‌لختی قرار گرفته است.
(۳) گره دهلیزی - بطنی باعث هدایت جریان الکتریکی به جدار بین بطن‌ها می‌شود، نه دهلیزها!

۱۷۴ ۲

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

بررسی موارد:

(الف) رگ‌هایی که به مویرگ ختم می‌شوند، سرخرگ‌های کوچک هستند که در این سرخرگ‌ها، میزان رشته‌های کشسان، کم‌تر و میزان ماهیچه‌های صاف نسبت به سایر سرخرگ‌ها، بیشتر است.

(ب) سرخرگ‌ها نسبت به سایر رگ‌ها، دیواره‌ای با قدرت کشسان زیاد دارند. در دیواره سرخرگ‌ها می‌توان گیرنده‌های فشاری را مشاهده کرد.

(ج) سیاهرگ‌ها و رگ‌های لنفی می‌توانند در طول خود دریچه‌هایی داشته باشند، اما رگ‌های لنفی به جای خون، لنف را به سمت قلب هدایت کنند.

(د) سیاهرگ‌ها دارای حفره داخلی گسترده‌ای هستند، اما این سرخرگ‌ها هستند که در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شوند.

۱۷۵ ۴

(۱) در هنگام انقباض قلب حشرات، دریچه‌های ابتدای منافذ قلب بسته‌اند تا همولنف فقط وارد رگ‌ها شود. دریچه‌های این منافذ هنگام استراحت قلب، جهت بازگشت همولنف به قلب، باز می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در کرم خاکی یک رگ پستی (نه رگ‌های پستی)، به صورت قلب اصلی جانور عمل می‌کند.

(۲) ملخ دارای گردش مواد باز است و فاقد خون می‌باشد. در حشرات، همولنف (نه خون) خارج شده از رگ‌ها، در بین یاخته‌های بدن جریان می‌یابد.

(۳) در ماهی‌ها سرخرگ شکمی که خون را از قلب خارج می‌کند، دارای خون تیره است، اما سرخرگ پستی که خون را از آبشش‌های ماهی خارج می‌کند، دارای خون روشن است.

۱۷۶ ۲

موارد «الف» و «ب»، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. شکل سؤال، مرحله انقباض دهلیزها را نشان می‌دهد.

بررسی موارد:

(الف) در مرحله بعد از انقباض دهلیزها (مرحله انقباض بطن‌ها)، شروع انتشار پیام استراحت بطن‌ها برخلاف شروع انتشار پیام انقباض بطن‌ها رخ می‌دهد. شروع انتشار پیام انقباض بطن‌ها در مرحله انقباض دهلیزها رخ می‌دهد.

(ب) فشار خون دهلیزها در مرحله انقباض دهلیزها و حجم خون دهلیزها در ابتدای مرحله استراحت عمومی (بلافاصله قبل از باز شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی) به بیشینه خود می‌رسد. در مرحله انقباض دهلیزها، حجم خون دهلیزها به کمینه می‌رسد.

(ج) تنها مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که در ابتدای آن باز و بسته بودن دریچه‌های دهلیزی - بطنی و سینی تغییر نمی‌کند، مرحله انقباض دهلیزها است. امکان جمع شدن خون در دهلیز در لحظه‌ای وجود دارد که دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته باشند. در سراسر انقباض دهلیزها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز هستند و خون درون دهلیزها جمع نمی‌شود.

(د) مرحله قبل از انقباض دهلیزها، مرحله استراحت عمومی است. در مرحله استراحت عمومی شروع تحریک توسط گره پیشاهنگ رخ می‌دهد (شروع موج P). شروع ورود خون به بطن‌ها در لحظه باز شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی است. دریچه‌های دهلیزی - بطنی در ابتدای استراحت عمومی باز می‌شوند.

بررسی گزینه‌ها: ۱۷۷ ۳

(۱) شروع انتشار پیام انقباض دهلیزها در لحظه شروع ثبت موج P (در مرحله استراحت عمومی) است، نه در قله موج P.

(۲) نقطه (ب) هم‌زمان با انقباض دهلیزها است، یعنی اندازه یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیز برخلاف بطن کاهش یافته است.

(۳) در نقطه (ج) صدای اول قلب ((پووم) قوی، گنگ و طولانی‌تر شنیده می‌شود و چون انقباض بطن‌ها قبل از نقطه (ج) آغاز شده است، پس مصرف ATP در یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن افزایش یافته است.

(۴) حجم خون درون دهلیزها در ابتدای استراحت عمومی به بیشینه خود می‌رسد (قبل از باز شدن دریچه دهلیزی - بطنی) و در نقطه (د) هنوز انقباض بطن‌ها به پایان نرسیده است.

۱۷۸ ۱

تنها موارد «الف» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

(الف) منظور مویرگ‌های پیوسته است که به عنوان مثال در دستگاه عصبی مرکزی یافت می‌شوند. هورمون اریتروپویتین از کلیه‌ها و کبد ترشح می‌شود که به ترتیب مویرگ‌های منفذدار و ناپیوسته دارند.

(ب) منظور مویرگ‌های منفذدار است که به عنوان مثال در کلیه‌ها وجود دارند. در کلیه‌ها بین سرخرگ آوران و سرخرگ وایران، شبکه مویرگی برقرار می‌شود.

(ج و د) منظور مویرگ‌های ناپیوسته است که به عنوان مثال در جگر (کبد) و مغز استخوان دیده می‌شوند. مغز استخوان در تولید گویچه‌های قرمز (حمل‌کننده O_۲) نقش دارد. علاوه بر این کبد محل ذخیره آهن در بدن نیز می‌باشد.



۱۸۳ فقط مورد «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) بیشتر سرخرگ‌های بدن در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار دارند و این مورد در ارتباط با سرخرگ‌ها به درستی بیان شده است، دقت کنید که تنظیم میزان خون ورودی به مویرگ‌ها توسط سرخرگ‌های کوچک صورت می‌گیرد. ب) خون روشن بیشتر در سرخرگ‌ها قرار دارد. سرخرگ‌ها در حفظ پیوستگی جریان خون نقش دارند.

ج) سیاهرگ‌ها بیشتر حجم خون را در خود جای داده‌اند. سیاهرگ باب کبدی، خون تیره روده را به کبد وارد می‌کند (سیاهرگ‌های ورودی به قلب نیز همین ویژگی را دارند).

د) بیشتر سیاهرگ‌ها جریان خون به سمت بالا دارند. فشار بیشینه و کمینه مربوط به گروهی از سرخرگ‌ها است.

۱۸۴ موارد «الف» و «د» به درستی بیان شده‌اند. منظور صورت سؤال، کبد است.

بررسی موارد:

الف) کبد با تولید اریتروپویتین، می‌تواند سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند.

ب) مویرگ‌های کبدی از نوع ناپیوسته هستند که اتفاقاً فاصله یاخته‌های بافت پوششی در آن زیاد است.

ج) در دوران جنینی، کبد در تولید گویچه‌های قرمز مؤثر است.

د) کبد و طحال در تخریب یاخته‌های خونی مرده و آسیب‌دیده دخالت دارند.

۱۸۵ تعداد بطن‌ها در ماهی‌ها و دوزیستان فقط یک عدد است. در هر دو نوع جانور، سطح تنفسی در دوران نوزادی، آبشش‌ها هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط در مورد دوزیستان درست است.

۲) در دهلیز چپ قلب دوزیستان، خون روشن جریان دارد.

۳) در سامانه گردش خون مضاعف، خون ضمن یک‌بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند. ماهی‌ها سامانه گردش خون ساده دارند.

۱۷۹ ۳ بررسی گزینه‌ها:

۱) طحال در جنین توانایی تولید انواع گویچه‌های قرمز و سفید خونی و در افراد بالغ توانایی تولید انواع لنفوسیت‌ها را دارد.

۲) رگ (الف) طبق شکل کتاب زیست‌شناسی (۱)، سرخرگ است. محتویات سیاهرگ طحال به سیاهرگ باب می‌پیوندد.

۳) محتویات لنفی طحال توسط مجرای لنفی چپ و محتویات لنفی دست راست به مجرای لنفی راست می‌ریزد.

۴) وظیفه اصلی دستگاه لنفی، تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی نشت پیدا می‌کنند.

۱۸۰ ۳ شکل سؤال، لخته خون را نشان می‌دهد که شامل یاخته‌های

گویچه سفید و قرمز، قطعات یاخته‌ای بلاکت، به همراه رشته‌های فیبرین است، بنابراین در تشکیل آن هم یاخته‌ها و هم مولکول‌ها دخالت دارند و بدون شرکت یاخته‌ها، لخته تشکیل نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رشته‌های فیبرین، جزء بخش ۴۵ درصدی یعنی خون‌بهر نیستند.

۲) به عنوان مثال گویچه‌های قرمز خون نمی‌توانند هسته داشته باشند، بنابراین دناسپاراز نیز ندارند.

۴) فیبرین مستقیماً از تغییر شکل فیبرینوژن با دخالت ترومبین تشکیل می‌شود. پروترومبیناز در تولید ترومبین به طور مستقیم نقش دارد.

۱۸۱ ۲ پارامسی (تک‌یاخته‌ای) و کرم کدو (جانور پریاخته‌ای) هر دو از

سطح بدن، تبادل گاز، تغذیه و دفع را انجام می‌دهند. کرم کدو دارای یاخته‌های درونی است که با محیط بیرون تماسی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اسفنج‌ها ساده‌ترین سامانه گردش مواد یعنی گردش آب دارند. گردش درونی مایعات بدن، خون و همولف ندارند.

۳) ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان قلب دوحفره‌ای و گردش خون ساده دارند که خون طی یک‌بار گردش در بدن، یک‌بار از قلب عبور می‌کند و در قلب فقط خون تیره جریان دارد.

۴) با توجه به شکل ۲۴ قسمت (ب) صفحه ۷۶ کتاب زیست‌شناسی (۱) به درستی بیان شده است. بد نیست بدانید کرم لوله‌ای ماده دو تخمدان و دو رحم دارد.

۱۸۲ ۲ با توجه به فعالیت صفحه ۵۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در

ابتدای سرخرگ آئورت، بالای دریچه سینی، می‌توانید دو ورودی سرخرگ‌های اکلیلی را ببینید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تشخیص دیواره سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها بدون گمانه یا مداد امکان‌پذیر است.

۳) سیاهرگ اکلیلی صحیح است، نه سیاهرگ‌های اکلیلی.

۴) رگ‌های اکلیلی در هر دو سطح دیده می‌شوند. بد نیست بدانید کرم لوله‌ای ماده دو تخمدان دو رحم دارد.



فیزیک

۱۸۶ ۲

با توجه به نمودار تندی - زمان داده شده، مشخص می شود که در ۲ ثانیه اول، حرکت جسم کندشونده است. در این صورت برای محاسبه مقدار شتاب حرکت جسم می توان نوشت:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4}{2} = 2 \frac{m}{s^2}$$

در حرکت کندشونده علامت شتاب و سرعت اولیه مخالف هم هستند، پس خواهیم داشت:

$$av_0 < 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{اگر } a = +2 \frac{m}{s^2} \Rightarrow v_0 = -4 \frac{m}{s} \\ \text{اگر } a = -2 \frac{m}{s^2} \Rightarrow v_0 = +4 \frac{m}{s} \end{cases}$$

در این صورت معادله مکان - زمان جسم را می توان به صورت زیر نوشت:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x = \pm t^2 \mp 4t + 4$$

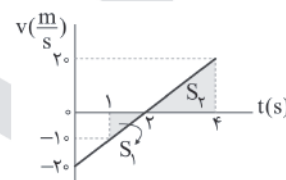
اکنون می توان مکان جسم را در لحظه $t = 2s$ مشخص کرد:

$$t = 2s \Rightarrow x = \pm(4) \mp 4(2) + 4 \Rightarrow \begin{cases} x = 4 - 8 + 4 = 0 \\ x = -4 + 8 + 4 = 8m \end{cases} \text{ یا}$$

ابتدا معادله سرعت - زمان حرکت جسم را مشخص می کنیم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 10t - 20$$

سپس نمودار سرعت - زمان حرکت جسم را رسم می کنیم و با استفاده از مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان با محور زمان، جابه جایی جسم را حساب می کنیم:



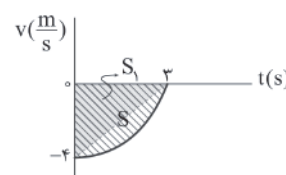
$$\left. \begin{aligned} S_1 &= \frac{1}{2} \times 10 \times 2 = 10m \\ S_2 &= \frac{1}{2} \times 20 \times 2 = 20m \end{aligned} \right\} \Rightarrow d = S_2 - S_1 = 10m$$

اکنون برای محاسبه سرعت متوسط می توان نوشت:

$$v_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{10}{2} = 5 \frac{m}{s}$$

۱۸۸ ۱ با توجه به تعریف تندی متوسط و استفاده از مساحت محصور

بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان داریم:



$$I_1 = S_1 = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6 \Rightarrow s_{av1} = \frac{I_1}{\Delta t} = \frac{6}{3} = 2 \frac{m}{s}$$

$$S > S_1 \Rightarrow I > I_1 \Rightarrow s_{av} > 2 \frac{m}{s}$$

۱۸۹ ۴

ابتدا لحظه ای را مشخص می کنیم که جسم از مبدأ محور x عبور می کند:

$$x = 0 \Rightarrow 8t^2 - 20t + 12 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1s \\ t_2 = 1/5s \end{cases}$$

دقت کنید: لحظه ای که جسم از مبدأ محور عبور می کند، بردار مکان جسم کمترین مقدار خود را دارد.

اکنون با مقایسه معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت و معادله داده شده در سؤال داریم:

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ x = 8t^2 - 20t + 12 \end{cases} \Rightarrow v_0 = -20 \frac{m}{s}, a = 16 \frac{m}{s^2}$$

بنابراین طبق معادله سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$v = 16t - 20 \xrightarrow{t=1/5s} v = 16(1/5) - 20 = 24/5 - 20 = -4 \frac{m}{s}$$

۱۹۰ ۱ در حرکت با شتاب ثابت می توان برای محاسبه سرعت متوسط از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\begin{cases} v_{av} = \frac{v + v_0}{2} \xrightarrow{v=at+v_0} v_{av} = \frac{1}{2}at + v_0 \\ a = 2 \frac{m}{s^2}, v_0 = 20 \frac{km}{h} = 20 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{1}{2}(2)(4) + 20 \Rightarrow v_{av} = 24 \frac{m}{s}$$

۱۹۱ ۲ با استفاده از رابطه مستقل از شتاب، ابتدا سرعت اولیه حرکت جسم را محاسبه می کنیم:

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} \Delta t \Rightarrow 20 = \frac{3v_0 + v_0}{2} \times 4 \Rightarrow v_0 = 2/5 \frac{m}{s}$$

اکنون برای محاسبه شتاب حرکت جسم می توان نوشت:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{3v_0 - v_0}{4} = \frac{2v_0}{4} = \frac{2 \times 2/5}{4} = 1/25 \frac{m}{s^2}$$

۱۹۲ ۲ با توجه به نمودار سؤال، در ۸ متر ابتدایی، حرکت با سرعت ثابت انجام شده است، پس مدت زمان انجام این حرکت برابر است با:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow 4 = \frac{8}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 2s$$

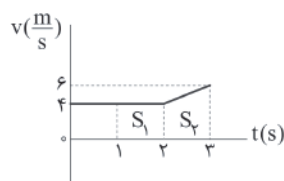
قسمت دوم حرکت، با شتاب ثابت انجام شده است. در این صورت می توان نوشت:

$$v_f^2 - v_i^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v_f^2 - (4)^2 = 2 \times 2 \times 5 \Rightarrow v_f^2 = 36 \Rightarrow v_f = 6 \frac{m}{s}$$

اکنون مدت زمان حرکت با شتاب ثابت را به دست می آوریم:

$$v_f = at + v_i \Rightarrow 6 = 2t + 4 \Rightarrow t = 1s$$

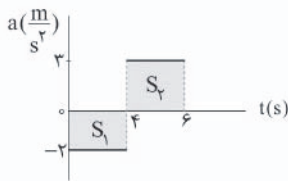
برای محاسبه تندی متوسط متحرک در مدت زمان داده شده، نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می کنیم:



$$\left. \begin{aligned} S_1 &= I_1 = 4 \times 2 = 8m \\ S_2 &= I_2 = \frac{1}{2}(4+6) \times 1 = 5m \end{aligned} \right\} \Rightarrow s_{av} = \frac{I}{\Delta t} = \frac{13}{3} = 4 \frac{m}{s}$$



۱۹۷ ۲ ابتدا نمودار شتاب - زمان داده شده را به نمودار سرعت - زمان تبدیل می‌کنیم و از مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برای محاسبه جابه‌جایی متحرک استفاده می‌کنیم:

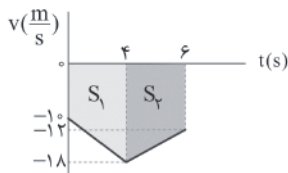


$$S_1 = \Delta v_1 = -2 \times 4 = -8 \Rightarrow v_f - v_o = -8$$

$$\Rightarrow v_f = -8 + v_o = -8 + (-10) = -18 \frac{m}{s}$$

$$S_2 = \Delta v_2 = 3 \times 2 = 6 \Rightarrow v_f - v_f = 6$$

$$\Rightarrow v_f - (-18) = 6 \Rightarrow v_f = -12 \frac{m}{s}$$



$$\left\{ \begin{aligned} S_1 &= d_1 = \frac{-(10+18)}{2} \times 4 = -56m \\ S_2 &= d_2 = -\frac{(12+18)}{2} \times 2 = -30m \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow d = d_1 + d_2 = -56 + (-30) = -86m$$

۱۹۸ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) با توجه به رابطه $\bar{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ می‌توان نتیجه گرفت، شتاب متوسط یک

متحرک همواره هم‌جهت با تغییرات سرعت آن است. ✓

(۲) در این حالت، جهت حرکت خودرو تغییر می‌کند، بنابراین سرعت حرکت

خودرو تغییر می‌کند و حرکت با شتاب انجام می‌شود. ✓

(۳) در حرکت با شتاب ثابت، شتاب متوسط و لحظه‌ای با هم برابر هستند. ✓

(۴) به شرط آن‌که جسم از حالت سکون شروع به حرکت کند، شتاب در جهت حرکت قرار می‌گیرد. ✗

۱۹۹ ۴ با توجه به معادله سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت،

می‌توان نوشت:

$$v_f^2 - v_o^2 = 2a(x_f - x_o) \Rightarrow v_f^2 - 25 = 2 \times 5 \times (14 - 4)$$

$$\Rightarrow v_f^2 - 25 = 100 \Rightarrow v_f^2 = 125 \Rightarrow v_f = 5\sqrt{5} \frac{m}{s}$$

۲۰۰ ۲ شرط عدم برخورد دو خودرو آن است که فاصله اولیه بین آن دو حداقل برابر با مسافتی باشد که خودروها تا لحظه توقف می‌پیمایند. در این صورت می‌توان نوشت:

$$\left\{ \begin{aligned} \Delta x_1 &= \left| \frac{v_o^2}{2a_1} \right| = \frac{625}{4} = 156.25m \\ \Delta x_2 &= \left| \frac{v_o^2}{2a_2} \right| = \frac{100}{2} = 50m \end{aligned} \right. \Rightarrow d = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 206.25m$$

۱۹۳ ۱ با مقایسه فرم کلی معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب

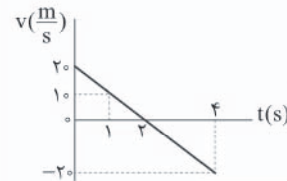
ثابت و معادله داده شده در سؤال داریم:

$$\begin{cases} x = -\frac{1}{2}at^2 + v_o t + x_o \\ x = \frac{1}{2}at^2 + v_o t + x_o \end{cases} \Rightarrow a = -10 \frac{m}{s^2}, v_o = 20 \frac{m}{s}$$

بنابراین معادله سرعت - زمان متحرک برابر است با:

$$v = -10t + 20$$

اکنون نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می‌کنیم.



با توجه به نمودار بالا بین دو لحظه $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ ، ابتدا حرکت کندشونده و سپس حرکت تندشونده است.

۱۹۴ ۳ با توجه به رابطه شتاب متوسط می‌توان نوشت:

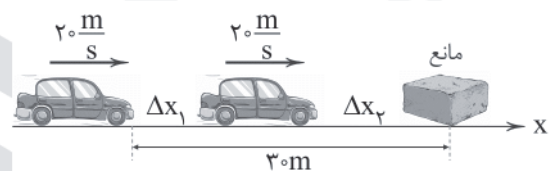
$$\bar{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \Rightarrow 2\vec{i} - 2\vec{j} = \frac{\Delta \vec{v}}{0.25} \Rightarrow \Delta \vec{v} = 0.5\vec{i} - 0.5\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{v}_f - \vec{v}_i = 0.5\vec{i} - 0.5\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{v}_f = (0.5\vec{i} - 0.5\vec{j}) + (3\vec{i} - 3\vec{j})$$

$$\Rightarrow \vec{v}_f = 4\vec{i} - 4\vec{j} \Rightarrow v_f = \sqrt{(4)^2 + (-4)^2} = 4\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

۱۹۵ ۲ ابتدا جابه‌جایی خودرو در مدت زمان واکنش را حساب می‌کنیم:



$$v = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} \Rightarrow 20 = \frac{\Delta x_1}{0.5} \Rightarrow \Delta x_1 = 10m$$

بنابراین در لحظه ترمز، خودرو در فاصله ۲۰ متری از مانع قرار دارد. با استفاده

از رابطه مستقل از شتاب می‌توان نوشت:

$$\Delta x_2 = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t \Rightarrow 20 = \frac{20 + v_f}{2} \times 1.5 \Rightarrow v_f = \frac{20}{3} \frac{m}{s}$$

۱۹۶ ۱ با توجه به نمودار مکان - زمان داده شده در سؤال می‌توان

نوشت:

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 + v_o t + x_o \\ v_o = 0, x_o = 10m \end{cases} \Rightarrow 20 = \frac{1}{2}a(4)^2 + 10 \Rightarrow 10 = 8a \Rightarrow a = \frac{5}{4} \frac{m}{s^2}$$

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

$$v = at + v_o \Rightarrow v = \frac{5}{4} \times 8 + 0 \Rightarrow v = 10 \frac{m}{s}$$



۲۰۶ ۲ در هر دو ظرف، مقدار یکسانی آب ریخته شده است. در این صورت می‌توان نوشت:

$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho V_1 = \rho V_2 \Rightarrow V_1 = V_2$$

$$\Rightarrow A_1 h_1 = A_2 h_2 \Rightarrow A h_1 = \frac{5}{4} A h_2 \Rightarrow h_1 = \frac{5}{4} h_2$$

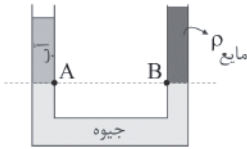
برای محاسبه فشار وارد بر کف ظرف می‌توان نوشت:

$$P = \rho g h + P_0 \Rightarrow \begin{cases} P_1 = \rho g (\frac{5}{4} h_2) + P_0 \\ P_2 = \rho g h_2 + P_0 \end{cases}$$

با مقایسه دو رابطه بالا مشخص می‌شود که P_2 از P_1 بزرگ‌تر است، اما به $\frac{5}{4}$ برابر آن نرسیده است، بنابراین:

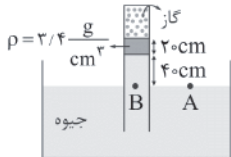
$$\frac{5}{4} P_2 > P_1 > P_2$$

۲۰۷ ۳ در شکل زیر، فشار در نقاط A و B با هم برابر است؛ در این صورت می‌توان نوشت:



$$(\rho g h)_A = (\rho g h)_B \Rightarrow 1 \times 54 / 4 = 0.8 \times h_{\text{مایع}} \Rightarrow h_{\text{مایع}} = 6.8 \text{ cm}$$

۲۰۸ ۱ با توجه به شکل زیر. برای نقطه A می‌توان نوشت:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_A = P_{\text{جویه}} + P_{\text{مایع}} + P_{\text{گاز}}$$

$$\Rightarrow 75 \text{ cmHg} = 40 \text{ cmHg} + P_{\text{مایع}} + P_{\text{گاز}}$$

معادل فشار مایع بر حسب جویه را حساب می‌کنیم:

$$(\rho h)_{\text{مایع}} = (\rho h)_{\text{جویه}} \Rightarrow 3/4 \times 20 = 13/6 h$$

$$\Rightarrow h = 5 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 5 \text{ cmHg}$$

در این صورت برای محاسبه فشار گاز می‌توان نوشت:

$$75 \text{ cmHg} = 40 \text{ cmHg} + 5 \text{ cmHg} + P_{\text{گاز}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 30 \text{ cmHg}$$

برای محاسبه نیروی وارد بر انتهای لوله آزمایش داریم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = (30 \times 10^{-2}) \times 13600 \times 10 \times 2 \times 10^{-4} \Rightarrow F = 8.16 \text{ N}$$

$$P = \frac{(\text{mg})_{\text{مایع}}}{A} + P_0 \quad \text{فشار وارد بر کف ظرف از رابطه}$$

محاسبه می‌شود. با توجه به آن که تمامی کمیت‌ها ثابت هستند، فشار وارد بر کف ظرف، تغییر نمی‌کند.

۲۱۰ ۲ برای محاسبه فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن می‌توان نوشت:

$$\Delta P = \rho g \Delta h = 13600 \times 10 \times 0.5 = 68000 \text{ Pa} = 68 \text{ kPa}$$

۲۰۱ ۳ عبارت‌های «الف»، «ب» و «د» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) فلزها، نمک‌ها، الماس، یخ و بیشتر مواد معدنی جزء جامدهای بلورین و شیشه و قیر جزء جامدهای بی‌شکل (آمورف) هستند.

ب) نیروهای بین مولکولی در فواصل کم، اثر خود را به صورت ربایشی نشان می‌دهند. اما اگر فاصله بین مولکول‌ها از مقدار مشخصی کمتر شود، این نیروها به صورت رانشی ظاهر می‌شوند.

ج) افزایش دما باعث افزایش فاصله بین مولکول‌ها و کاهش نیروی هم‌چسبی می‌شود.

د) در این حالت نیروی دگرچسبی کاهش پیدا می‌کند، بنابراین مقدار آبی که درون لوله بالا می‌رود، کاهش می‌یابد.

۲۰۲ ۱ سطح آب در لوله موئین تا جایی بالا می‌آید که نیروی

دگرچسبی بین مولکول‌های آب و لوله به اندازه وزن آب بالارفته در لوله موئین شود، یعنی می‌توان نوشت:

$$F_{\text{دگرچسبی}} = mg = \rho V g = \rho (A h) g = 1000 \times 0.8 \times 10^{-6} \times 0.5 \times 10$$

$$\Rightarrow F_{\text{دگرچسبی}} = 4 \times 10^{-3} \text{ N} = 4 \text{ mN}$$

۲۰۳ ۱ برای محاسبه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع، ابتدا فشار

وارد از طرف مایع بر کف ظرف را حساب می‌کنیم:

$$P = \rho g h = 0.8 \times 10^3 \times 10 \times 0.5 = 4000 \text{ Pa}$$

اکنون با استفاده از رابطه فشار و نیرو می‌توان نوشت:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow 4000 = \frac{F}{4 \times 10^{-4}} \Rightarrow F = 1.6 \text{ N}$$

۲۰۴ ۳ با توجه به رابطه فشار مایعات می‌توان نوشت:

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{جویه}} + P_{\text{مایع}} \Rightarrow 50 \text{ cmHg} = 20 \text{ cmHg} + P_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} = 30 \text{ cmHg}$$

با استفاده از رابطه هم‌فشاری مایع‌ها می‌توان نوشت:

$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جویه}} h_{\text{جویه}} \Rightarrow 3/4 h_{\text{مایع}} = 13/6 \times 30$$

$$\Rightarrow h_{\text{مایع}} = \frac{13/6 \times 30}{3/4} = 120 \text{ cm}$$

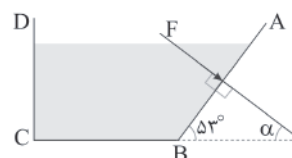
اکنون برای محاسبه جرم مایع اضافه‌شده داریم:

$$m = \rho V = \rho A h = 3/4 \times 10^{-3} \times 20 \times 10^{-4} \times 120$$

$$\Rightarrow m = 8.16 \text{ kg} = 8160 \text{ g}$$

۲۰۵ ۲ نیروی وارد از طرف مایع همواره بر سطح عمود است. در این

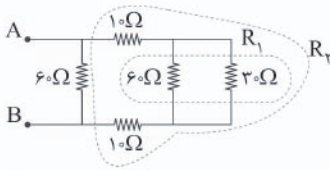
صورت می‌توان نوشت:



$$\alpha = 18^\circ - (9^\circ + 53^\circ) = 37^\circ$$



۲۱۵ ۲



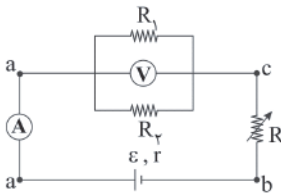
$$\begin{cases} R_1 = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega \\ R_2 = 10 + 2 + 10 = 22\Omega \end{cases}$$

$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{10 \times 22}{10 + 22} = 7.4\Omega$$

۲۱۶ ۴ با افزایش مقاومت رئوسا، طبق رابطه $R_{eq} \cdot I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$

افزایش پیدا کرده و جریان عبوری از مدار کاهش می‌یابد. یعنی عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، کاهش می‌یابد.

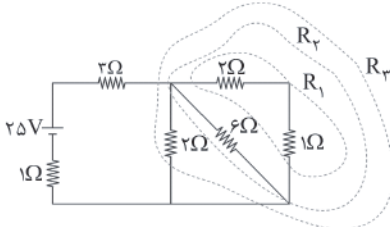
مطابق شکل زیر، ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه a و c را نشان می‌دهد. در این صورت می‌توان نوشت:



$$V_{ac} = R_{1,2} I \rightarrow V_{ac} \downarrow$$

یعنی عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، کاهش پیدا کرده است.

۲۱۷ ۲ ابتدا مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم:



$$\begin{cases} R_1 = 2 + 1 = 3\Omega \\ R_2 = \frac{2 \times 6}{2 + 6} = 1.5\Omega \Rightarrow R_{eq} = 1 + 3 = 4\Omega \\ R_3 = \frac{2 \times 2}{2 + 2} = 1\Omega \end{cases}$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{25}{4 + 1} = 5A$$

بنابراین جریان کل مدار برابر است با:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = \frac{10 \cdot Ah}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 20h$$

بنابراین:

۲۱۸ ۴ با توجه به نمودار سؤال، نیروی محرکه باتری ۲۴ ولت است،

$$r = \frac{24}{12} = 2\Omega$$

بنابراین مقاومت درونی باتری برابر است با:

اکنون جریان مدار را به ازای مقاومت ۴Ω حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{24}{4 + 2} = 4A$$

برای محاسبه توان تلف‌شده در باتری می‌توان نوشت:

$$P_r = rI^2 = 2(4)^2 = 32W$$

۲۱۱ ۳ با توجه به رابطه محاسبه اختلاف پتانسیل دو سر باتری و

جریان عبوری از آن می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} V = \epsilon - rI \\ I = \frac{\epsilon}{R + r} \end{cases} \Rightarrow V = \epsilon - r \left(\frac{\epsilon}{R + r} \right) = \epsilon \left(1 - \frac{r}{R + r} \right) = \epsilon \left(\frac{R}{R + r} \right)$$

با توجه به اطلاعات سؤال در دو حالت می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} 2/75 = \epsilon \left(\frac{5/5}{5/5 + r} \right) \\ 2/7 = \epsilon \left(\frac{4/5}{4/5 + r} \right) \end{cases} \Rightarrow \frac{2/75}{2/7} = \frac{5/5}{4/5} \times \left(\frac{4/5 + r}{5/5 + r} \right) \Rightarrow r = 0.5\Omega$$

با توجه به رابطه محاسبه اختلاف پتانسیل دو سر باتری داریم:

$$V = \epsilon \left(\frac{R}{R + r} \right) \Rightarrow 2/75 = \epsilon \left(\frac{5/5}{5/5 + 0.5} \right) \Rightarrow \epsilon = 3V$$

۲۱۲ ۱ در مدار (آ) ولت‌سنج ایده‌آل به صورت متوالی در مدار قرار

گرفته است و جریانی از آن عبور نمی‌کند. در این حالت عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد برابر با نیروی محرکه باتری است.

$$V_1 = \epsilon = 10V$$

برای محاسبه عددی که ولت‌سنج در مدار (ب) نشان می‌دهد می‌توان نوشت:

$$I = \frac{\epsilon}{R + r} = \frac{10}{10} = 1A$$

$$V = \epsilon - rI = 10 - 1 = 9V$$

۲۱۳ ۴ ابتدا مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم:

مقاومت معادل سمت چپ مدار:

$$R' = \frac{(40 + 20) \times 30}{(40 + 20) + 30} + 10 = 30\Omega$$

بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = \left(\frac{30 \times 10}{30 + 10} \right) + 5 = 12.5\Omega$$

اکنون جریان عبوری از مدار را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{25}{12.5 + 1} = 2A$$

پس برای محاسبه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه M و N می‌توان

نوشت:

$$\begin{aligned} V_N + 25 - 5 \times 2 &= V_M \\ \Rightarrow V_N - V_M &= -15V \\ \Rightarrow V_M - V_N &= 15V \end{aligned}$$

۲۱۴ ۴ با توجه به رابطه محاسبه توان مصرفی در مقاومت می‌توان

نوشت:

$$\begin{cases} P = RI^2 \\ I = \frac{\epsilon}{R + r} \end{cases} \Rightarrow P = \frac{R}{(R + r)^2} \epsilon^2 \Rightarrow 16 = \frac{R}{(R + 2)^2} \times 144$$

$$\Rightarrow 9R = (R + 2)^2 \Rightarrow R^2 - 5R + 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} R = 1\Omega \\ R = 4\Omega \end{cases}$$



شیمی

۲۲۱) ۲) گرافیت و $Mg(l)$ رسانای الکترونی هستند. پتاسیم نیترات مذاب رسانای یونی است و سایر موارد فاقد رسانایی الکتریکی هستند.

۲۲۲) ۳) pH محلول نهایی نشان می‌دهد که با یک محلول بازی سر و کار داریم.

$$\begin{cases} pH = 12.7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-12.7} = 10^{-13} \times 10^{-0.7} = 2 \times 10^{-13} \\ [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-13}} = 5 \times 10^{-2} \end{cases}$$

(شمار مول‌های اسید) - (شمار مول‌های باز)
حجم کل محلول

$$5 \times 10^{-2} = \frac{(M' \times 0.3) \text{mol} - (10^{-2} \times 0.2)}{(0.3 + 0.2)L} \Rightarrow M' = 0.09 \text{mol.L}^{-1}$$

از آنجا که حجم محلول اولیه پتاس با افزودن آب خالص به $\frac{5}{4}$ حجم اولیه رسیده است، غلظت اولیه محلول پتاس $\frac{5}{4}$ برابر غلظت به دست آمده است:

$$M = \frac{5}{4} \times 0.09 = 0.1125 \text{mol.L}^{-1}$$

۲۲۳) ۲) به جای «کلریک اسید»، « $\frac{0}{3}$ »، «مس» و «زیادی» به ترتیب باید «هیدروکلریک اسید»، « $\frac{0}{3}$ »، «روی» و «کمی» نوشته شود.

۲۲۴) ۲) عبارت‌های سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- سوانت آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.
- سدیم هیدروکسید جامد یک باز آرنیوس به شمار می‌رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شود.

۲۲۵) ۴) در بین اسیدهای قوی، K_a نیتریک اسید کوچک‌تر از سایر اسیدها است.

۲۲۶) ۱) فقط عبارت آخر درست است.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

عبارت اول: برای آسانی در نوشتن در منابع علمی به جای $H_3PO^+(aq)$ از نماد $H^+(aq)$ برای نشان دادن یون هیدرونیوم استفاده می‌شود.
عبارت دوم: به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.
عبارت سوم: کروکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کروکسیل آن‌ها می‌تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

۲۲۷) ۳

$$\begin{cases} M = 0.2 \text{mol.L}^{-1} \\ \alpha = 2/4 \times 10^{-2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow [H^+] = \alpha \cdot M = 2/4 \times 10^{-2} \times 0.2 = 4.8 \times 10^{-5}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(4.8 \times 10^{-5})$$

$$= -\log(2^4 \times 3 \times 10^{-5}) = -[4 \log 2 + \log 3 + \log 10^{-5}]$$

$$= -[4(0.3) + 0.5 + (-5)] = 3.7$$

۲۱۹) ۳ ابتدا مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم:

$$R_{eq} = \frac{(20 + 40) \times 40}{(20 + 40) + 40} = 24 \Omega$$

اکنون جریان کل مدار را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{25}{24} = 1A$$

با توجه به این‌که دو شاخه موازی هستند، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} 60 I_1 = 40 I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{3}{2} I_1 \\ I_1 + I_2 = 1 \end{cases} \Rightarrow I_1 + \frac{3}{2} I_1 = 1 \Rightarrow \frac{5}{2} I_1 = 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{2}{5} A \\ I_2 = \frac{3}{5} A \end{cases}$$

اکنون بار عبوری از این شاخه را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{\Delta q}{10} \Rightarrow \Delta q = 6C$$

برای محاسبه تغییرات انرژی پتانسیل بار عبوری از این دو نقطه خواهیم داشت:

$$|\Delta V| = \frac{|\Delta U|}{q} \Rightarrow 40 \times \frac{3}{5} = \frac{|\Delta U|}{6} \Rightarrow |\Delta U| = 144J$$

۲۲۰) ۴ چون مقاومت الکتریکی مصرف‌کننده‌ها ثابت فرض می‌شود، با

توجه به رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \frac{P'_A}{P_A} = \left(\frac{V'_A}{V_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{P'_A}{P} = \left(\frac{55}{110}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow P'_A = \frac{1}{4}P \\ \frac{P'_B}{P_B} = \left(\frac{V'_B}{V_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{P'_B}{P} = \left(\frac{55}{220}\right)^2 = \frac{1}{16} \Rightarrow P'_B = \frac{1}{16}P \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{P'_B}{P'_A} = \frac{\frac{1}{16}P}{\frac{1}{4}P} = \frac{1}{4}$$

با توجه به رابطه محاسبه انرژی الکتریکی در مدت زمان t داریم:

$$U = Pt \Rightarrow \frac{U'_B}{U'_A} = \frac{P'_B}{P'_A} = \frac{1}{4}$$



۱ ۲۳۳

$$\text{pH} = 3.74 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3.74} = 10^{-3} \times 10^{-0.74}$$

$$= 10^{-3} \times 0.18 = 1.8 \times 10^{-4}$$

$$[\text{HCOOH}] = \frac{8.28 \text{ g}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol}}{46 \text{ g}} = 0.18 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]} = \frac{(1.8 \times 10^{-4})^2}{0.18} = 1.8 \times 10^{-7}$$

$$\% \alpha = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HCOOH}]} \times 100 = \frac{1.8 \times 10^{-4}}{0.18} \times 100 = 0.1\%$$

غلظت یون H_3O^+ در محلول بازی NaOH برابر است با:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{1.25 \times 10^{-11} \text{ mol}}{0.4 \text{ L}} = 3.125 \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{3.125 \times 10^{-11}} = 3.2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

از آنجا که باز NaOH قوی است، غلظت مولی آن برابر با غلظت مولی

$$[\text{NaOH}] = 3.2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{یون } \text{OH}^- \text{ است:}$$

محلول استرانسیم هیدروکسید یک باز قوی دو ظرفیتی است.

بنابراین غلظت استرانسیم هیدروکسید، نصف غلظت یون هیدروکسید است:

$$[\text{OH}^-](\text{Sr}(\text{OH})_2) = \frac{1}{2} \times 3.2 \times 10^{-4} = 1.6 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

مواردی که اسیدی هستند رابطه $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$ در

آن‌ها برقرار است. خاکی که گل ادریسی در آن به رنگ آبی شکوفا می‌شود و

محلول جوهر نمک جزو گونه‌های اسیدی و سایر موارد اشاره شده جزو گونه‌های

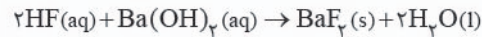
بازی هستند.

جدول زیر، فشار گاز اکسیژن هوا در ارتفاع‌های مختلف از

سطح زمین را نشان می‌دهد:

ارتفاع از سطح زمین (km)	فشار گاز اکسیژن (10^{-2} atm)
۰	۲۰/۹
۰/۳	۲۰/۱
۰/۶	۱۹/۴
۱/۸	۱۶/۶
۲/۴	۱۵/۴
۳/۰	۱۴/۳
۳/۶	۱۳/۲
۴/۲	۱۲/۳
۴/۸	۱۱/۴
۶	۹/۷
۶/۷	۹
۷/۳	۸/۴
۷/۹	۷/۶

با توجه به داده‌های این جدول، رابطه گزینۀ (۳) درست است.



$$\frac{0.02 \text{ mol.L}^{-1} \times 0.2 \text{ L HF}}{2} = \frac{x \text{ g BaF}_2}{1 \times 175}$$

$$\Rightarrow x = 0.35 \text{ g BaF}_2 \equiv 350 \text{ mg BaF}_2$$

فرمول استیک اسید به صورت CH_3COOH است.

۱ ۲۳۸

$$n = \frac{72 \times 10^{-3} \text{ g}}{60 \text{ g.mol}^{-1}} = 1.2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = \frac{1.2 \times 10^{-3} \text{ mol}}{0.4 \text{ L}} = 3 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{3 \times 10^{-4} \alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow 12\alpha^2 = 1-\alpha$$

$$\Rightarrow 12\alpha^2 + \alpha - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -\frac{1}{3} \text{ غ ق} \\ \alpha = \frac{1}{4} \text{ ق ق} \end{cases}$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

۱ ۲۳۹

پ) دلیل سوزش معده که درد شدیدی در ناحیۀ سینه ایجاد می‌کند، برگشت مقداری از محتویات اسیدی معده به لولۀ مری است.

ت) یکی از روش‌هایی که برای تعیین غلظت یون هیدرونیوم می‌توان به کار برد، سنجش رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی است.

۱ ۲۴۰

$$\text{pH} = 5.4$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-5.4} = 10^{-5} \times 10^{-0.4} = 10^{-5} \times \frac{1}{3} \times 10^{\frac{1}{3}} \times 10^{-6}$$

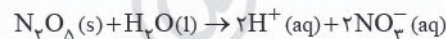
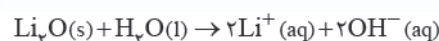
$$= 2.2 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-6}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-6}} = 2.5 \times 10^{-9}$$

$$\frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{4 \times 10^{-6}}{2.5 \times 10^{-9}} = 1.6 \times 10^3$$

• از انحلال یک مول N_2O_5 در آب، ۴ مول یون تولید

می‌شود:

• از انحلال یک مول H_2SO_4 در آب، کمی بیشتر از ۲ مول یون تولید می‌شود، زیرا مرحله دوم یونش این اسید برخلاف مرحله اول آن، کامل نیست.• از انحلال یک مول Li_2O در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود:• از انحلال یک مول HCN در آب، مقدار ناچیزی یون تولید می‌شود:

pH محلول مولار بازهای قوی یک ظرفیتی در دمای اتاق

۲ ۲۳۲

برابر با ۱۴ است.

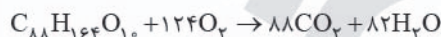


۲۳۷ ۲ از سوختن کامل هر مول از ترکیب آلی، به اندازهٔ شمار اتم‌های کربن،

مول CO_2 و به اندازهٔ نصف شمار اتم‌های هیدروژن، مول H_2O تولید می‌شود.

بنابراین فرمول ترکیب مورد نظر به صورت $\text{C}_{88}\text{H}_{164}\text{O}_2$ است. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

به این ترتیب معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش سوختن کامل ترکیب آلی مورد نظر به صورت زیر خواهد بود:



۲۳۸ ۱ فقط نمودار (ت) درست رسم شده است.

شکل درست نمودارهای (آ)، (ب) و (پ) به صورت زیر است:



۲۳۹ ۲ به جای «بدیو»، «بیشتر»، «۲۰۰۰» و «تنفسی» به ترتیب

باید «بی‌بو»، «کم‌تر»، «۲۰۰» و «عصبی» نوشته شود.

۲۴۰ ۳ گرمای حاصل از سوختن $(\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1})$ و قیمت (ریال به ازای

یک گرم) سوخت گاز طبیعی بیشتر از سوخت زغال سنگ است.

۲۴۱ ۴ فقط عبارت آخر درست است.

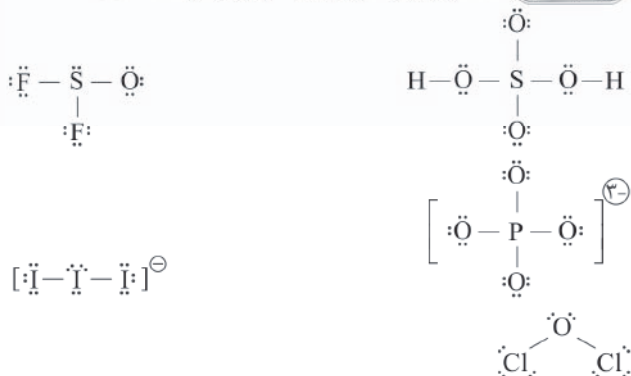
بررسی عبارت‌هاک نادرست:

• آثار زیانبار باران اسیدی بر روی پوست، دستگاه تنفس و چشم‌ها به سرعت قابل تشخیص است.

• آتش‌فشان‌های فعال یکی از منابع تولید گاز SO_2 هستند.

• pH باران معمولی کم‌تر از ۷ است.

۲۴۲ ۱ ساختار لوویس هر پنج گونه در زیر رسم شده است.



۲۴۳ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

ساختار لوویس مولکول‌های اکسیژن (O_2) و اوزون (O_3) به صورت زیر است:



همان‌طور که می‌بینید نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت

الکترون‌های ناپیوندی هر کدام از دو مولکول O_2 و O_3 برابر با $\frac{1}{2}$ است.

۲۴۴ ۲ دگرشکل (آلوتروپ) به هر یک از شکل‌های مولکولی یا بلوری

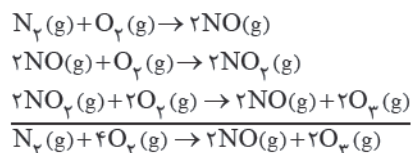
یک عنصر گفته می‌شود.

۲۴۵ ۱ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

ب) در واکنش تشکیل اوزون تروپوسفری، به ازای تولید یک مول O_3 ، یک مول اکسید قهوه‌ای رنگ نیتروژن (NO_2) مصرف می‌شود:



ت) به ازای تولید ۲ مول اوزون تروپوسفری، یک مول گاز N_2 موجود در هواکره مصرف می‌شود:



۲۴۶ ۲ عبارت‌های اول و آخر درست هستند.

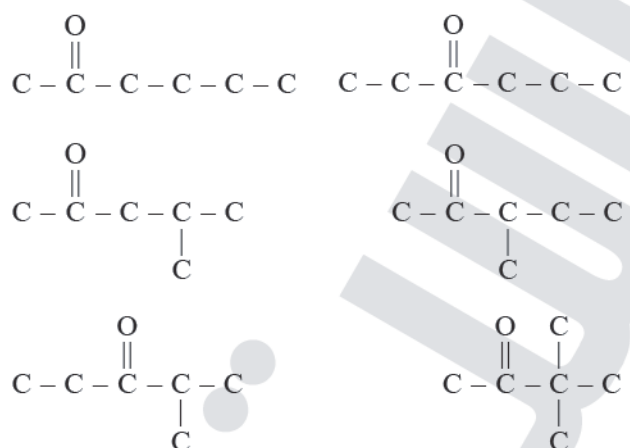
بررسی عبارت‌هاک نادرست:

عبارت دوم: به کمک گرماسنج لیوانی می‌توان گرمای واکنش را در فشار ثابت به روش تجربی تعیین کرد.

عبارت سوم: A باید به گونه‌ای انتخاب شود که عایق گرما باشد.

۲۴۷ ۴ هر کدام از ساختارهای زیر دارای گروه عاملی کتونی بوده و

فرمول مولکولی آن‌ها به صورت $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$ است.



۲۴۸ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مقدار اکسیژن لازم برای سوختن کامل یک مول الماس و یک مول گرافیت با هم برابر است.

(۲) برای ساخت یک یخچال صحرایی، به دو ظرف سفالی، مقداری شن خیس و یک پارچهٔ نخی مرطوب نیاز است.

(۴) واکنش گازی $2\text{CO} + 2\text{NO} \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$ ، گرماده ($\Delta H < 0$) است. در واکنش‌های گرماده، مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌هاست.



۲۵۴ ۳ ΔH واکنش تولید CO(g) را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

۲۵۵ ۲ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

ب) آزمایش‌ها و یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش $\text{C(s)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CH}_4\text{(g)}$ بسیار دشوار و پرهزینه است.

پ) گاز متان نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده، از این رو به گاز مرداب معروف است.

۲۴۹ ۱ ترکیب آلی داده شده که گروه عاملی آلدهیدی دارد و فرمول مولکولی آن به صورت $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}$ است در دارچین وجود دارد.

هر مولکول از این ترکیب دارای ۴ پیوند دوگانه کربن - کربن ($\text{C}=\text{C}$) است که در اثر واکنش با ۴ مول گاز هیدروژن، به پیوندهای یگانه کربن - هیدروژن ($\text{C}-\text{H}$) و کربن - کربن ($\text{C}-\text{C}$) تبدیل می‌شود. سایر پیوندها دست نخورده باقی می‌مانند. در صورتی که یک مول از این ترکیب با هیدروژن کافی واکنش دهد، ΔH واکنش به صورت زیر به دست می‌آید.

[مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده] - [مجموع آنتالپی پیوندهای تشکیل شده جدید] = $\Delta H(\text{واکنش})$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [4\Delta H(\text{C}=\text{C}) + 4\Delta H(\text{H}-\text{H})] - [4\Delta H(\text{C}-\text{C}) + 8\Delta H(\text{C}-\text{H})]$$

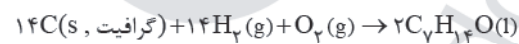
$$\Delta H(\text{واکنش}) = [4(614 + 436)] - [4(348 + 413)] = -512 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 39/6 \text{ g C}_9\text{H}_8\text{O} \times \frac{1 \text{ mol C}_9\text{H}_8\text{O}}{132 \text{ g C}_9\text{H}_8\text{O}} \times \frac{-512 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_9\text{H}_8\text{O}} = -153/6 \text{ kJ}$$

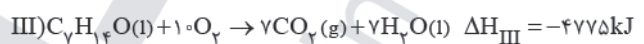
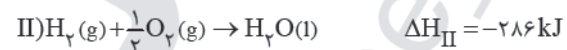
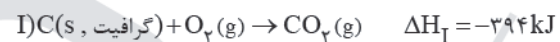
۲۵۰ ۴ در صورتی که آلکان، آلکن، آلکین و الکل هم کربن باشند، مقایسه گرمای سوختن مولی آن‌ها به صورت زیر است:

آلکین > الکل > آلکن > آلکان: گرمای سوختن مولی

۲۵۱ ۴ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



معادله واکنش‌های کمکی به صورت زیر هستند:



برای رسیدن به واکنش هدف، باید ضرایب واکنش‌های (I) را در عدد ۱۴ ضرب کرد. واکنش (III) را نیز باید وارونه و ضرایب آن را در عدد ۲ ضرب کرد. سپس هر سه واکنش جدید را با هم جمع کنیم.

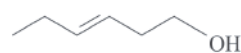
$$\Delta H(\text{هدف}) = 14(\Delta H_{\text{I}} + \Delta H_{\text{II}}) - 2\Delta H_{\text{III}} = 14(-394 - 286) - (-4775)$$

$$= +30 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 45/6 \text{ g C}_7\text{H}_{14}\text{O} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_{14}\text{O}}{114 \text{ g C}_7\text{H}_{14}\text{O}} \times \frac{30 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_{14}\text{O}} = 6 \text{ kJ}$$

۲۵۲ ۴ فقط عبارت آخر نادرست است.

ترکیب زیر یک الکل خطی (زنجیری) است و فرمول مولکولی آن به صورت $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ است.



۲۵۳ ۲ در واکنش‌های گرماگیر ($\Delta H > 0$)، رابطه

(مواد واکنش‌دهنده) $\Delta H > \Delta H$ (مواد فراورده) برقرار است. در بین واکنش‌های مطرح شده، فقط واکنش فتوسنتز جزو واکنش‌های گرماگیر ($\Delta H > 0$) است.