



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه دوسمرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۷

جمعه ۹۸/۱۲/۰۹

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۲۵	مدت پاسخگویی: ۲۱۵ 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	۴۰ دقیقه
	ریاضی ۲	۱۰	۱۲۶	۱۳۵	
۷	زیست‌شناسی	۲۰	۱۳۶	۱۵۵	۳۰ دقیقه
	زیست‌شناسی ۲	۲۰	۱۵۶	۱۷۵	
۸	فیزیک	۱۵	۱۷۶	۱۹۰	۳۵ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۰	۱۹۱	۲۰۰	
	فیزیک ۲	۱۰	۲۰۱	۲۱۰	
۹	شیمی	۱۵	۲۱۱	۲۲۵	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	۱۰	۲۲۶	۲۳۵	
	شیمی ۲	۱۰	۲۳۶	۲۴۵	



آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهروز حیدریکی	حسام حاج مؤمن - علیرضا شفیعی شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتحی پریسا فیلو
دین و زندگی	مرتضی محسنی‌کیور محمد رضایی‌بقا	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی‌فرد	مریم پارسائیان
ریاضیات	سیروس نصیری بهرام غلامی	بهرام غلامی - هایده جواهری - سپهر متولی حمیدرضا منجدبی - مفید ابراهیم‌پور مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی - معصومه حقی طاها محمودی - سجاد اخوان مهسا حیدری	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی محدثه مهریاب - توران نادى
فیزیک	علیرضا ایدلخانی	امیر بهشتی‌خو - محمدامین داودآبادی شادی تشکری - مروارید شاه‌حسینی
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی

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 - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - ملیحه سادات خادمی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - الناز دارانی - مهناز کاظمی - اکرم قدمی

امور چاپ: عباس جعفری

فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نبش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی نام: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir



فارسی

۱ ۳ بیت ج: هُزْبَر: شیر (اسد) / بیت الف: ژنده: بزرگ، مهیب

(مهیب) / بیت ه: یکایک: ناگهان (ناگه) / بیت د: گُریَت: غم، اندوه (غم)

۲ ۴ معنی درست واژه: زَشَجَه: قطره، تراوش کرده و چکیده

۳ ۴ معنی درست واژه در سایر گزینه‌ها:

(۱) هیون: شتر، به ویژه شتر قوی‌هیکل و درشت‌اندام

(۲) تناول: ستم و تعدی، به زور به چیزی دست پیدا کردن

(۳) تُرگ: کلاه‌خود

۴ ۲ املاي درست واژه در سایر گزینه‌ها:

(۱) باذل (بخشند) (۳) خاست (بلند شد)

(۴) غذا

۵ ۴ املاي درست واژه: مرهم: دارویی که روی زخم گذارند.

۶ ۱ املاي واژه‌ها در تمامی بیت‌ها درست است.

۷ ۳ ترکیب اضافی: بوم سیاه‌دلان / همای گوشه / گوشه

ویرانه / ویرانه خود / گرد گنه / چشمه کوثر / امیدوار گریه / گریه

خود / قیبت خود / گنجینه دار گوهر / گوهر خود (۱۱ ترکیب)

۸ ۳ سپر: نوعی ابزار دفاعی در جنگ (معنای قدیم) / بخش

محافظ وسایل نقلیه (معنای جدید)

۹ ۳ زاینده: زای + نده / پریشان: پریش + ان

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) خرامنده: خرام + نده (۲) دانا: دان + ا

(۴) بُرنده: بُر + نده

۱۰ ۴ «من» در عبارت «مرا» در این گزینه نقش مفعولی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) من: متمم / را: حرف اضافه (۲) من: در واقع، نهاد / را: مالکیت

(۳) من: مضاف‌الیه / را: فک اضافه

۱۱ ۳ نورانی: نور + انی

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) خواندنی: خواند + ن + ی / ی: نشانه صفت لیاقت

(۲) ناتوانی: نا + توان + ی / ی: مصدری

(۴) آسمانی: آسمان + ی / ی: نکره

۱۲ ۲ تشبیه (بیت «ب»): دوری ظاهر به حجاب

اسلوب معادله (بیت «الف»): جدایی / مشکل بودن قطع پیوند خدایی = سی

پاره شدن قرآن از هم / جدا نشدن قرآن

تشخیص (بیت «و»): دامان دریا / پنجه مرجان

کنایه (بیت «ه»): دل برداشتن کنایه از قطع تعلّق

مجاز (بیت «ج»): خاک: مجاز از وجود انسان

استعاره (بیت «د»): مه کنعان: استعاره از حضرت یوسف (ع) / این که «عشق»

غافل شود، تشخیص و استعاره است.

۱۳ ۳ استعاره: سرو ناز استعاره از معشوق

تشبیه: قد سرو (اضافه تشبیهی) / قبای ناز (اضافه تشبیهی)

جناس ناقص: ناز و نیاز

۱۴ ۳ تشبیه: تو به خورشید / ایهام: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) استعاره: نرگس استعاره از چشم / نسبت دادن فتنه‌انگیزی به ابرو،

عالم‌آشوبی به چشم، آفت بودن به بالا (قامت) و کفر به کاکل، تشخیص و

استعاره به شمار می‌رود.

مراعات نظیر: ابرو، نرگس (چشم)، بالا (قامت)، کاکل

(۲) کنایه: سوختن (سوزاندن) دل کنایه از بسیار آزار رساندن

مجاز: عالم مجاز از مردم عالم

(۴) اسلوب معادله: دانه در زیر خاک / ابر / امیدوار بودن = دل / عالم بالا /

بیشتر نظر داشتن

واج‌آرایی: تکرار مصوّت بلند «ا» و صامت «ر»

۱۵ ۱ اغراق (بیت «د»): این که اشک شاعر از طوفان نوح بیشتر

باشد، اغراق دارد.

ایهام تناسب (بیت «ه»): ضحاک: ۱- خندان (معنی درست) ۲- فرمان‌روای

ماردوش (معنی نادرست، متناسب با مار)

حس آمیزی (بیت «الف»): شعر تر

ایهام (بیت «ج»): هوا ۱- گاز تنفسی ۲- آرزو، میل

حسن تعلیل (بیت «ب»): شاعر علّت رنگ‌های گل لاله و درون آن را، آتش

روشن کردن برای فرار از سرما می‌داند.

۱۶ ۲ (ب) سیمرغ / ه) دیو سپید / و) رویین تنی اسفندیار

۱۷ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): درویش‌نوازی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) سرگشتگی عاشق و ضرورت بهره‌مندی از راهنما

(۲) خاکساری و پناه‌جویی عاشق

(۴) سوز و گداز عاشق و جاودانگی عشق

۱۸ ۴ مفهوم گزینه (۴): ترجیح باطن بر ظاهر

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: جاودانگی نام نیکو

۱۹ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): ستایش اخلاص /

ضرورت غلبه بر نفس

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تقدیرگرایی (۲) توصیه به قناعت

(۳) نکوهش غفلت و خطاکاری



۲۰ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): برتری دانش و تدبیر

بر نیرومندی ظاهری

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیف مصاف با حریف بی‌همتا

(۲) نیک‌بختی و کام‌یابی در گرو توفیق الهی‌ست.

(۴) شایستگی و اهلیت، ملاک ارزشمندی سایر ویژگی‌های پسندیده است.

۲۱ ۳ مفهوم بیت سؤال: خاموشی لازمه عشق‌ورزی است.

مفهوم گزینه (۳): تقابل عشق و خاموشی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیه به خاموشی عاشقانه / تقابل عشق و زهد

(۲) خاموشی زمینه‌ساز وصال است.

(۴) جبرگرایی / گله‌مندی همیشگی آدمی / ناپایداری دنیا

۲۲ ۳ گوینده بیت گزینه (۳) «سیاوش» و گوینده سایر ابیات

«کاووس شاه» است.

۲۳ ۲ مفهوم گزینه (۲): توصیه به انصاف و پرهیز از نقد یک‌جانبه

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: بی‌توجهی به اهل هنر / وارونگی ارزش‌ها

۲۴ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): ناپایداری ظلم /

مکافات عمل / هرکس نتیجه کردار خود را می‌بیند.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیه به نرمی و مدارا برای دفع ظالم

(۲) ضعیفان تقویت‌کننده ظالم‌اند.

(۳) ظلم، ریشه در سرشت ظالم دارد.

۲۵ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): بی‌ثمری موجب

شرمندگی است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیف برخورداری از نجابت و حیا

(۲) توصیف شرمساری

(۴) عاشق‌پیشگی بید مجنون

زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه، تعریف و یا مفهوم مشخص

کن (۳۶ - ۲۶):

۲۶ ۳ ترجمه کلمات مهم: سَجَدَ: سجده کردند / اِسْتَكْبَرَ: تکبر

ورزید / کان: بود

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) در حال سجده بودند (← سجده کردند)، گردید (← بود)

(۲) سرپیچی نمود (← تکبر ورزید)

(۴) مستکبر (← تکبر ورزید؛ «استکبر» فعل است).

۲۷ ۳ ترجمه کلمات مهم: ما ... إِلَّا: نیست ... مگر، فقط ... است /

حیاتکم الدنیویة: زندگی دنیوی‌تان / یُخَادِعُکم: شما را فریب می‌دهد / اَبْقَى:

ماندگارتر / اِنْ کُنْتُمْ تَعْقِلُون: اگر خردورزی نمایید

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) به چیزی ... شباهت ندارد (← نیست ... مگر، فقط ... است)، و (← که)،

اندیشه می‌کردید (← اندیشه کنید)

(۲) زندگی شما در دنیا (← زندگی دنیوی‌تان)، در پی فریب شماست (← شما

را فریب می‌دهد)، باقی می‌ماند (← ماندگارتر؛ «اَبْقَى» اسم تفضیل است).

(۴) حیات دنیای شما (← حیات دنیوی‌تان)، باعث فریبتان شده (← شما را

فریب می‌دهد؛ «یخادع» مضارع است)، ماندگار (← ماندگارتر)

۲۸ ۱ ترجمه کلمات مهم: اَفْضَلُ النَّاسِ: برترین مردم / لَا یَقْفُونَ: پیروی

نمی‌کنند / لیس لهم به علم: به آن دانشی ندارند / لَا یَتَدَخَّلُون: دخالت نمی‌کنند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) به دنبال نمی‌روند (← پیروی نمی‌کنند)، دانش (← دانشی؛ «علم» نکره است)،

وارد نمی‌شوند (← دخالت نمی‌کنند؛ «دَخَلَ» وارد شد، «تَدَخَّلَ» دخالت کرد)

(۳) مردمان خوب (← بهترین مردم؛ «أَفْضَلُ» اسم تفضیل است)، دانا نیستند

(← دانشی ندارند)، موضوع بی‌ارتباط به آن‌ها (← موضوعی که به آن‌ها ارتباط

ندارد؛ «موضوع» اسم نکره و فعل «لا یرتبط» جمله وصفیه است).

(۴) موضوع بی‌ارتباط (← موضوعی که به آن‌ها ارتباطی ندارد)

۲۹ ۱ ترجمه کلمات مهم: لَا تَغْتَرَّوْا: فریب نخورید / اِخْتَبَرُوهم:

آن‌ها را بیازمایید / عند: هنگام / صدق الحدیث: راستگویی

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) شما را فریب ندهد (← فریب نخورید؛ «لا تغترَّوْا» از صیغه جمع مذکر

مخاطب است)، راستی سخن (← راستگویی)

(۳) فریب می‌دهد (← فریب نخورید)، امانتداری‌شان (← امانتداری)، «عند»

ترجمه نشده است.

(۴) هر دو «نه» اضافی‌اند، نباید فریب دهد (← فریب نخورید)، سخن راست

(← راستگویی)، «عند» ترجمه نشده است، مورد آزمون قرار دهید (←

بیازمایید، آزمایش کنید)

۳۰ ۴ ترجمه کلمات مهم: رَبِّ کَلام: چه بسا سخنی (کلامی) /

کالسهم: مانند تیر است / یَجْلِبُ: به دنبال آورد، به همراه داشته باشد

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) کلام (← کلامی؛ «کلام» نکره است)، جای «مانند تیر» در ترجمه اشتباه

است، قابل جبران نباشد (← جبرانش به سادگی امکان‌پذیر نیست)

(۲) جای «چه بسا» در ترجمه اشتباه است، «و» در ترجمه نیامده است، بهتر

است «خارج می‌شود» و «به دنبال می‌آورد» به صورت التزامی ترجمه شوند،

لا یمکن (← ممکن نیست، امکان‌پذیر نیست)

(۳) جای «چه بسا» در ترجمه اشتباه است، ایجاد کند (← به همراه بیاورد)،

نتوانیم جبرانانش کنیم (← امکان جبرانانش نباشد)



■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات پاسخ بده
(۴۲ - ۳۷):

ماهی‌ها براساس اختلاف انواعشان از نظر شکل، رنگ و اندازه با یک‌دیگر تفاوت دارند. طول کوچک‌ترینشان از ۱/۵ سانتی‌متر بیشتر نمی‌شود و بزرگ‌ترینشان بالغ بر ۱۲ متر طول دارد. ماهی‌ها در تمام سطوح آبی مانند آب‌های بسیار سرد، آب‌های استوایی که درجه‌شان نزدیک درجه جوش است و نیز در رودهای کوهستانی زیست می‌کنند. از جمله انواع آن‌ها، نوعی است که بیشتر زندگی را مدفون در گل سپری می‌کند. ماهی‌ها اهمیت فراوانی در زندگی انسان دارند، شکارشان برای رزق و غذا برای بسیاری از مردم است و برخی از مردم آن‌ها را برای ورزش و سرگرمی شکار می‌کنند. برخی از ماهی‌ها گاهی برای انسان خطرناک هستند و با دندان‌های تیزشان به او حمله می‌کنند. طبق پژوهش‌ها بیشتر ماهی‌ها استخوان دارند، چیزی که انسان به منظور خوردنشان از آن خوشش نمی‌آید. ماهی‌ها ناگزیر به داخل و خارج کردن آب از طریق تکان دادن فک هستند؛ بنابراین دیده می‌شوند در حالی که پیوسته دهان‌هایشان را باز و بسته می‌کنند. در مقابل نمی‌توانند اکسیژن را از هوای آزاد تنفس کنند؛ به همین دلیل از زندگی بیرون آب ناتوانند.

۳۷ ۲ ترجمه عبارت سؤال: «ماهی‌ها در تفاوت دارند.»

گزینه نادرست را مشخص کن:

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) مکان زندگی (۲) چگونگی تنفس

(۳) اندازه و رنگ (۴) اهمیت برای انسان

توضیح: طبق متن تنها چیزی که بین ماهی‌ها مشترک است، شیوه تنفس می‌باشد.

۳۸ ۱ ترجمه گزینه‌ها:

(۱) ماهی‌ها فقط در آب زندگی می‌کنند.

(۲) سرما دلیلی برای مرگ برخی ماهی‌ها نیست.

(۳) اکسیژن محلول در آب برای زندگی برخی ماهی‌ها چیزی ضروری است.

(۴) اگر دهان ماهی پیوسته باز باشد، ممکن است به سرعت بمیرد.

توضیح: در متن آمده است که برخی ماهی‌ها، به گونه‌ای زندگی می‌کنند که گویا در خاک دفن شده‌اند.

۳۹ ۴ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) تعداد بسیاری از ماهی‌ها بدون استخوان هستند. (طبق متن کاملاً نادرست است.)

(۲) کوچک‌ترین ماهی در زمین فقط با وسایل پیشرفته دیده می‌شود. (کوچک‌ترین ماهی ۱/۵ سانتی‌متر است که با چشم غیرمسلح هم دیده می‌شود.)

(۳) امکان‌پذیر نیست که ماهی‌ها در دماهای بالا زندگی کنند. (طبق متن برخی ماهی‌ها نزدیک به درجه جوش هم زندگی می‌کنند.)

(۴) شکار ماهی‌ها ممکن است به دلیلی غیر از خوردن هم باشد. (طبق متن گاهی ماهی‌ها برای ورزش یا سرگرمی شکار می‌شوند.)

۳۱ ۱ ترجمه کلمات مهم: کلا المتکلمین: هر دو گوینده / أقوال

الأول: سخنان (گفته‌های) اولی / لیثه: نرم

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) هر یک از دو گوینده (← هر دو گوینده، آرام (← نرم)

(۳) اولین سخنان (← سخنان اولی)، بود (← است)، قانع کرد (← قانع می‌کند؛ «تفیع» مضارع است).

(۴) دو گوینده هر دو (← «هر دو گوینده» دقیق‌تر است)، گفته‌های گوینده اول (← سخنان اولی)، نرم و آرام (← نرم)

۳۲ ۲ ترجمه کلمات مهم: متسع: فراخ / جداً: بسیار / لا یضیق:

تنگ نمی‌شود

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) واقعاً (← بسیار)، هر چه (← با چیزی که)، لبریز نمی‌گردد (← تنگ نمی‌شود)

(۳) ترتیب عبارت در ترجمه به هم خورده است.

(۴) دانش (← ظرف دانش)، دارد (← است)، پر نمی‌شود (← تنگ نمی‌شود)

۳۳ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «لم + مضارع ← ماضی ساده یا نقلی منفی»؛ «لم یدرس: تحصیل نکرد»

(۳) «إستطاعت» و «أن ترسل» فعل و «لتکمیل» جار و مجرور است.

ترجمه: «خانواده‌اش نتوانستند برای کامل کردن تحصیلات او را به قاهره بفرستند.»

(۴) حصر باید روی «علی نفسه» ایجاد شود، نه «العقاد».

ترجمه: «پس عقاد فقط بر خودش تکیه کرد.»

۳۴ ۴ «أضاف» از باب «إفعال»، معلوم و متعدی است؛ «قد أضاف:

اضافه کرده است» (ازداد: اضافه شد)

۳۵ ۳ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) أجبرت (← أجبرت؛ «مجبور کرد» فعل معلوم است)، حتی (← أن)

(۲) جای «الطالب» و «مصاعب الحياة» به عنوان فاعل و مفعول عبارت باید عوض شود.

(۴) مصاعب في الحياة (← مصاعب الحياة)، لترك (← أن يترك)

۳۶ ۲ ترجمه عبارت سؤال: «چه بسا چیزی را دوست بدارید حال

آن‌که برایتان بد است.»

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) شعر فارسی مفهوم مقابل آیه را بیان کرده؛ این‌که گاهی چیزی را ناپسند می‌شماریم در حالی‌که برایمان خوب است.

(۲) به مفهوم نزدیک عبارت سؤال اشاره کرده؛ این‌که گاهی خیر و صلاحمان را درست تشخیص نمی‌دهیم.

(۳) بنده تدبیر می‌کند و خداوند رقم می‌زند. (به حتمی بودن قضا و قدر اشاره دارد.)

(۴) گفته که هر چه برای خودت نمی‌پسندی برای دیگران هم مپسند.



■ گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۲ - ۴۰):

۴۰ ۲ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) فاعله ضمیر «ه» المتصل ← فاعله «الإنسان» (ضمیر «ه» مفعولش است.)

(۳) مزید ثلاثی ← مجرّد ثلاثی

(۴) مجهول ← معلوم / فاعله محذوف ← فاعله «الإنسان»

۴۱ ۴ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) للمخاطب ← للغائبة / الجملة حالیه ← الجملة خبر؛ «و هي تغلق» جمله حالیه است.

(۲) مجهول ← معلوم / فاعله محذوف (← فعل معلوم، فاعل دارد.)

(۳) مجرّد ثلاثی ← مزید ثلاثی / فاعله «أفواه» (← این کلمه مفعولش است.)

۴۲ ۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۲) مفعول ← حال

(۳) مصدره: تدفین ← مصدره: دفن

(۴) مصدر ← اسم المفعول / مفعول ← حال

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۵۰ - ۴۳):

۴۳ ۲ «ان» اسم مثنی همیشه مکسور است ← «الوالدان» /

«يستقبلان» فعل مضارع از باب «استفعال» و بر وزن «يَسْتَفْعِلَانِ» است ← «يَسْتَفْعِلَانِ»

ترجمه: «پدر و مادر در پایین کوه چشم‌انتظارند و به پیشواز جوجه‌هایشان می‌روند.»

ترجمه سایر گزینه‌ها:

(۱) پرندۀ لانه‌اش را دور از شکارچی‌ها می‌سازد.

(۳) بنابراین در زندگی با خودت و دیگران صادق باش.

(۴) حرف بزنی تا شناخته شوی؛ چه، انسان زیر زبانش پنهان است.

۴۴ ۱ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) به تأخیر انداختن آن است که چیزی را که قصد داریم سریع‌تر انجام دهیم.

(واژه صحیح «التعجيل: جلو انداختن» است.) (×)

(۲) زمانی که متنی را بدون دقت در جزئیاتش می‌خوانیم، اقدام به سریع مطالعه کردن می‌کنیم. (✓)

(۳) میوه‌های آن درخت برای خوردن مناسب نیستند؛ زیرا آن‌ها تلخ هستند. (✓)

(۴) دماسنج وسیله‌ای برای اطلاع یافتن از دمای هوا یا درجه حرارت بدن انسان است. (✓)

۴۵ ۴ بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

(۱) هر چند فعل «ينقص» بعد از اسم نکره «شيء» آمده، اما خبر محسوب می‌شود، نه جمله وصفیه.

ترجمه: «هر چیزی با انفاق کردن کم می‌شود، جز دانش.»

(۲) «يتظاهر» بعد از اسم نکره «حيواناً» آمده، اما اگر به معنا دقت کنید، جمله وصفیه محسوب نمی‌شود. ضمناً «مفتراً» صفت از نوع اسم برای «حيواناً» است. ترجمه: «هنگامی که پرندۀ، حیوانی وحشی را می‌بیند در مقابلش، وانمود می‌کند که بالش شکسته است.»

(۳) بین اسم نکره و فعل (جمله وصفیه) نباید حروف «و»، «ثم»، «ف» و «أو» فاصله بیندازد. در این صورت دیگر فعل، جمله وصفیه محسوب نمی‌شود.

ترجمه: «کتاب در زندگی یک دوست است و (پس) ما را از افتادن در مهلکه‌ها نجات می‌دهد.»

(۴) «أوصاف» اسم نکره و «لا تشبه» جمله وصفیه است.

ترجمه: «من مطمئنم که ایران را با ویژگی‌هایی وصف کرده است که به ویژگی‌های دیگران شبیه نیست.»

۴۶ ۳ بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

(۱) «ألقاب» اسم نکره و «يكرهون» صفت از نوع جمله است.

ترجمه: «دوستانان را با القابی که از آن کراهت دارند، لقب ندهید؛ این کار چه بد است.»

(۲) «كلام» اسم نکره و جمله «فيه إساءة للأدب» صفتش است.

ترجمه: «از آداب حضور نزد معلّم، دوری از سخنی است که در آن بی‌ادبی باشد.»

(۳) «واحدة» صفت از نوع اسم برای «حقيقة» است. عددهای اصلی «یک» و «دو» غالباً نقش صفت را بازی می‌کنند.

ترجمه: «پدیده‌های طبیعت یک حقیقت را ثابت می‌کنند و آن قدرت خداوند است.»

(۴) «لوح» اسم نکره و «يكتتب» صفت از نوع جمله است.

ترجمه: «تخته‌سیاه، تابلویی مقابل دانش‌آموزان است که روی آن نوشته می‌شود.»

۴۷ ۳ بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

(۱) فعل شرط به صورت مضارع التزامی ترجمه می‌شود.

ترجمه: «اگر به مردم نیکی کنید، جایگاهتان را نزد آن‌ها بالا می‌برید.»

(۲) فعل مضارعی که در عبارت بعد از فعل امر می‌آید (اگر نتیجه آن باشد)، به صورت التزامی ترجمه می‌شود.

ترجمه: «به کسی که در زمین است رحم کن تا کسی که در آسمان است به تو رحم کند.»

(۳) «لن + مضارع ← مستقبل منفی»

ترجمه: «عاقلاً برای دستیابی به آرزوهایش منتظر شانس نخواهد ماند.»

(۴) فعل مضارع بعد از «لِکَيّ» به صورت التزامی ترجمه می‌شود.

ترجمه: «ما به اطلاعات بیشتری نیاز داریم تا در کشف راز آن قضیه پیشرفت کنیم.»

۵۲ ۴ نامه امام زمان (عج) به شیخ مفید در دوران غیبت کبری بوده است نه غیبت صغری و پیروی از فرمان‌های امام عصر و پیش از قیام او پیرو او بودن به معنای مراجعه به عالمان دین، عمل به احکام فردی و اجتماعی و مقابله با طاغوت از جمله دستورات امام زمان (عج) است.

۵۳ ۲ قبل از ورود به عرصه کار و تجارت باید با احکام تجارت آشنا شویم تا گرفتار کسب حرام نگردیم، حضرت علی (ع) در این باره می‌فرماید: «يَا مَعْشَرَ التَّجَّارِ، أَلْفَقَةَ، ثُمَّ الْمَتْجَزَ: أَيُّ غُرُوهِ تَاجِرَانِ! بَاذِرِ الْغُلَّاءِ! أَوَّلُ يَادِغِيرِي مَسَائِلَ شَرْعِي تِجَارَتٍ، سَبَسِ تِجَارَتِ كَرْدَنَ». اگر مصرف کالاهای خارجی سبب وابستگی کشور شود، نخریدن آن واجب است.

۵۴ ۴ قرآن کریم در آیه ۵ سورة قصص می‌فرماید: «وَوُتِّدَ أَنْ نَقُتِلَ عَلَى الَّذِينَ اسْتَعْصَفُوا فِي الْأَرْضِ وَنَجَعْلَهُمْ آيَةً وَنَجْعَلَهُمُ الْوَارِثِينَ: مَا مِي خَوَاهِم بِرِ مَسْتَعْفِفَانِ زَمِينِ، مَنَتِ نَهِيم وَ آتَانِ رَا پِشَوَايَانِ [مردم] قرار دهیم و آتان را وارثان [زمین] قرار دهیم». این موضوع مؤید پیش‌گویی قرآن کریم از آینده تاریخ است که حتمی و قطعی است.

۵۵ ۲ قوی شدن بدن وقتی ارزشمند است که قوت بازو سبب تواضع و فروتنی انسان شود، نه فخر فروشی به دیگران. کسانی که برای تقویت رابطه صمیمانه میان خویشان و همسایگان و سلامت اخلاقی افراد خانواده در برگزاری بازی‌ها و ورزش‌های دسته‌جمعی پیش‌قدم می‌شوند، از پاداش اخروی بهره‌مند خواهند شد.

۵۶ ۳ در آیه مذکور، آینده دین حق در عبارت «لَيَمَكِّنَنَّ لَهُمْ دِينَهُمُ الَّذِي ارْتَضَى لَهُمْ» آمده است و با توجه به کلیدواژه‌های «الزبور» و «الذکر» در آیه شریفه «لَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزَّبُورِ مِنْ بَعْدِ الذِّكْرِ أَنَّ الْأَرْضَ يَرِثُهَا عِبَادُ الصَّالِحِينَ» موعود و منجی در ادیان را می‌توان نتیجه گرفت.

۵۷ ۱ تلاش ائمه (ع) در راستای مرجعیت دینی سبب شد که حقیقت اسلام برای جویندگان حقیقت پوشیده نماند و کسانی که طالب حقیقت‌اند بتوانند در میان اثبوت تحریفات به تعلیمات اصیل اسلام دست یابند و راه حق را از باطل تشخیص دهند و امام علی (ع) در این باره می‌فرماید: «در آن شرایط، در صورتی می‌توانید راه رستگاری را تشخیص دهید که ابتدا پشت‌کنندگان به صراط مستقیم را شناسایی کنید...»

۵۸ ۲ در تسويف، فرد گناهکار دائماً به خود می‌گوید: «به زودی توبه می‌کنم» و این گفته را آن قدر تکرار می‌کند، تا این‌که دیگر میل به توبه در او خاموش می‌شود. روش دیگر شیطان برای کشاندن انسان به شقاوت این است که او را گام‌به‌گام و آهسته به سمت گناه می‌کشاند تا در این فرآیند تدریجی، متوجه زشتی گناه و قبح آن نشود و اقدام به توبه نکند.

۵۹ ۴ نتیجه اعتماد به غیر خدا یا عمل براساس خواسته‌های دل و... در آیه شریفه: «أَمْ مَنْ أَسَّسَ بُنْيَانَهُ عَلَى شَفَا جُرُفٍ هَارٍ فَانْهَارَ بِهِ فِي نَارٍ جَهَنَّمَ وَ اللَّهُ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الظَّالِمِينَ» بیان شده است و تعبیر قرآنی «ائمه کبیر: گناه کبیره» برای قمار و شراب به کار رفته است.

۴۸ ۳ بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

(۱) در ابتدای عبارت «لَمْ» چرا آمده که تأثیری بر ظاهر فعل مضارع ندارد. «أَنْ» باعث شده «ن» فعل «يُتْرَكُوا» حذف شود و «لَا يُفْتَنُونَ» فعل مضارع منفی است که تغییر ظاهری ندارد.

ترجمه: «چرا مردم گمان می‌کنند که رها می‌شوند و مورد آزمایش قرار نمی‌گیرند؟!»

(۲) «لَنْ» باعث تغییر در ظاهر فعل مضارع می‌شود، اما نه صیغه‌های جمع مؤنث.

ترجمه: «آن‌ها درسی آموختند که هیچ‌گاه آن را فراموش نخواهند کرد.»

(۳) «لَ» ناصبه باعث می‌شود که حرکت ضمه در آخر فعل مضارع به فتحه تبدیل شود ← «لِيَحْصُلَ»

ترجمه: «در زندگی‌ات کوشا باش تا به اهداف دست یابی.»

(۴) «قَدْ» بر ظاهر فعل مضارع تأثیری نمی‌گذارد.

ترجمه: «گاهی مردم در دین تفاوت دارند در حالی که با یک‌دیگر به صورت مسالمت‌آمیز زندگی می‌کنند.»

۴۹ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به توضیحات گزینه، گویی «أَصْنَام» (جمع مکتسب «صنم») مستثنی‌منه است، در صورتی‌که با توجه به مذکر بودن «واحداً» و «هم»، کلمه «الناس» مستثنی‌منه است.

(۳) «التَّقَرُّبُ» مصدر ثلاثي مزید از باب «تَفَعَّلَ» و معرفه به «ال» است.

(۴) «جميع» مستثنی‌منه و «الموظفين» مضاف‌الیه آن محسوب می‌شود. طبق قواعد یک کلمه مستثنی‌منه است؛ هر چند از لحاظ معنایی کل گروه اسمی «جميع الموظفين» مستثنی‌منه است.

۵۰ ۴ بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

(۱) با توجه به معنا و حرف «ف» متوجه می‌شویم که عبارت، شرطی است، نه استفهامی.

ترجمه: «هر کس برای موضوع راه‌حلی پیشنهاد دهد، جایزه دارد.»

(۲) «هذه المفردات» مستثنی‌منه و «واحدة» مستثنی است؛ بنابراین «حصر» نداریم.

ترجمه: «قبلاً این واژگان را شنیده بودم جز یکی از آن‌ها را.»

(۳) «مَا أَفْعَلُ» اسلوب تعجب است.

ترجمه: «روز عدالت بر ستمگر به دلیل کارهایش چه شدید (دشوار) است.»

(۴) «الناس» مستثنی‌منه و «قلیلاً» مستثنی است؛ پس اسلوب استثنا داریم.

ترجمه: «مردم یکتاپرستانه به دین روی آوردند جز کمی از آن‌ها.»

دین و زندگی

۵۱ ۱ اشرافی‌گری و تجمل‌گرایی برخی مسئولین و فساد اداری و

مالی، یکی از مهم‌ترین عوامل عقب‌ماندگی اقتصادی و فاصله طبقاتی است که سبب بی‌اعتمادی مردم می‌شود و مقابله با آن در راستای حرکت به سوی عدالت و قسط است.



۶۰

۲

درست است که سراسر عمر ظرف زمان توبه است، اما بهترین زمان برای توبه، دوره‌ای است که امکان توبه بیشتر و انجام آن آسان‌تر و جبران گذشته راحت‌تر است و صفات ناپسندی که در ما پدید می‌آیند، شبیه ریشه‌های نهالی هستند که در ابتدا نفوذ کمی در خاک دارد اما هر قدر زمان می‌گذرد، نفوذ آن بیشتر می‌شود و قوی‌تر می‌گردد تا جایی که کندن آن درخت بسیار سخت می‌شود.

۶۱

۳

با تشکیل حکومت امام عصر (عج) همه اهداف انبیا تحقق می‌یابد؛ تقدیم فرزندان صالح به جامعه و بهتر بندگی کردن خدا، مربوط به فراهم شدن زمینه رشد و کمال است و نبودن قطب مرفه و قطب فقیر، طبقه مستکبر و طبقه مستضعف مربوط به عدالت‌گستری است.

۶۲

۳

امام علی (ع) درباره توبه و پاکی و این‌که توبه گناهان را از قلب خارج می‌کند و آن را شست‌وشو می‌دهد می‌فرماید: «التَّوْبَةُ تُطَهِّرُ الْقُلُوبَ وَ تَغْسِلُ الذُّنُوبَ: توبه دل‌ها را پاک می‌کند و گناهان را می‌شوید».

تکرار توبه، اگر واقعی باشد، نه تنها به معنی دور شدن از خداوند نیست، بلکه موجب محبوب شدن انسان نزد خداوند و جلب رحمت او می‌شود. خداوند می‌فرماید: «إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ وَيُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ: خداوند کسانی را که زیاد توبه می‌کنند، دوست دارد و پاکیزگان را دوست دارد».

۶۳

۴

از اقدامات مرجعیت دینی «اقدام به تعلیم و تفسیر قرآن کریم» است که می‌توان آن را تلاشی در مقابل چالش «تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث» برشمرد و نتیجه آن بیان معارف این کتاب آسمانی و آشکار کردن رهنمودهای آن سبب شد مشتاقان معارف قرآنی بتوانند از معارف قرآن بهره ببرند.

۶۴

۳

قرآن کریم در آیه ۱۷ سوره سجده می‌فرماید: «هیچ‌کس نمی‌داند چه پاداش‌هایی که مایه روشنی چشم‌هاست برای آن‌ها نهفته شده؛ این پاداش کارهایی است که انجام می‌دادند. قرآن کریم در آیه ۹ سوره شمس می‌فرماید: «قَدْ أَفْلَحَ مَنْ زَكَّاهَا: به یقین هر کس خود را تزکیه کرد، رستگار شد»، رمز سعادت و رستگاری انسان را تزکیه نفس دانسته است.

۶۵

۳

یکی از ویژگی‌های جامعه مهدوی، «فراهم شدن زمینه رشد و کمال» است که از همه ویژگی‌ها مهم‌تر است، زیرا زمینه‌های رشد و تکامل همه افراد فراهم است، انسان‌ها بهتر می‌توانند خدا را بندگی کنند، فرزندان صالح به جامعه تقدیم نمایند و خیرخواه یک‌دیگر باشند، بدین ترتیب انسان‌ها به هدفی که خدا در خلقت برای آن‌ها تعیین کرده، بهتر و آسان‌تر می‌رسند.

۶۶

۳

با توجه به کلیدواژه «مُعَيَّرًا نِعْمَةً»، در این آیه شریفه این خود مردم هستند که به واسطه اعمالشان از نعمت وجود امام زمان (عج) محروم‌اند، همان‌طور که امام علی (ع) می‌فرماید: «زمین از حجت خدا (امام) خالی نمی‌ماند، اما خداوند به علت ستمگری انسان‌ها و زیاده‌روی‌شان در گناه آن را از وجود حجت در میانشان بی‌بهره می‌سازد» و تغییر نعمت‌ها معلول ارتکاب گناه است و آیه مبارکه گزینۀ (۳) مؤید این موضوع است.

۶۷

۱

با توجه به آیه شریفه «أَقَمْنَ أَسَسَ بُنْيَانَهُ عَلَى تَقْوَىٰ مِنَ اللَّهِ وَ رِضْوَانٍ خَيْرٍ»، نتیجه تقوای الهی دست‌یابی به رضایت و خشنودی الهی است و مانع سلطه رسانه‌ای و ارتباطی بیگانگان بر کشور یکی از مهم‌ترین مصداق‌های قاعده نفی سبیل است و بر ما هم واجب است که حتی‌المقدور از وسایل ارتباطی داخلی بهره ببریم و مانع نفوذ و سلطه رسانه‌ای بیگانگان شویم.

۶۸

۴

خداوند در آیه شریفه «وَ مَا مُحَمَّدٌ إِلَّا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِهِ الرُّسُلُ أَفَإِنْ مَاتَ أَوْ قُتِلَ انْقَلَبْتُمْ عَلَىٰ أَعْقَابِكُمْ»، بازگشت به جاهلیت: «انْقَلَبْتُمْ عَلَىٰ أَعْقَابِكُمْ» را هشدار می‌دهد. ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر اکرم (ص) سبب شد شرایط مناسب برای جاعلان حدیث به وجود آید و آنان براساس اغراض شخصی به جعل یا تحریف حدیث پرداختند یا به نفع حاکمان ستمگر از نقل برخی احادیث خودداری کردند.

۶۹

۳

امام زمان (عج) به اذن الهی از احوال انسان‌ها آگاه است، افراد مستعد و به ویژه شیعیان و محبان خویش را از کمک‌ها و امدادهای معنوی خویش برخوردار می‌سازد. از جمله کامل کردن عقل‌های آدمیان که با لطف و توجه ایشان است مؤید ولایت معنوی امام زمان (عج) است، فراهم شدن زمینه رشد و کمال در جامعه مهدوی این چنین است که انسان‌ها بهتر می‌توانند خدا را بندگی کنند. (يَعْبُدُونَنِي لَا يُشْرِكُونَ بِي شَيْئًا)

۷۰

۴

عبارت «بِشُرُوطِهَا وَ أَنَا مِنْ شُرُوطِهَا» که امام رضا (ع) در پایان حدیث سلسله الذهب فرمودند، مؤید ولایت ظاهری (معرفی خویش به عنوان امام بر حق) است و مقصود امام (ع) این بود که توحید تنها یک لفظ و شعار نیست بلکه باید در زندگی اجتماعی ظاهر شود و تجلی توحید در زندگی اجتماعی با ولایت امام که همان ولایت خداست، میسر می‌شود.

۷۱

۴

امیرالمؤمنین در سخنرانی‌های متعدد بارها مسلمانان را نسبت به ضعف و سستی‌شان در مبارزه با حکومت بنی‌امیه بیم داد و می‌فرمود: «سوگند به خداوندی که جانم به دست قدرت اوست، آن مردم [شامیان] بر شما پیروز خواهند شد؛ نه از آن جهت که آنان به حق نزدیک‌ترند، بلکه به این جهت که آنان در راه باطلی که زمامدارشان می‌رود، شتابان فرمان او را می‌برند...»

اگر تحول معنوی و فرهنگی ایجادشده در عصر پیامبر (ص) و دو میراث گرانبوار آن حضرت - قرآن کریم و ائمه اطهار - نبود، جز نامی از اسلام باقی نمی‌ماند (صحیح بودن بخش دوم همه گزینیه‌ها)

۷۲

۳

با توجه به آیه شریفه «فَأَمَّا الَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَ اعْتَصَمُوا بِهِ فَسَيُدْخِلُهُمْ فِي رَحْمَةٍ مِنْهُ وَ فَضْلٍ وَ يَهْدِيهِمْ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمًا: و اما کسانی که به خدا گرویدند و به او تمسک جستند، به زودی [خدا] آنان را در جوار رحمت و فضلی از جانب خویش درآورد و ایشان را به سوی خود، به راهی راست هدایت کند.» مؤمنان (امتا) و کسانی که تمسک جستند (و اعتصموا به) کسانی هستند که در جوار رحمت و فضلی از جانب خداوند درآورد.



- (۱) تشکیل دادن، ساختن
(۲) [در فرودگاه و غیره] چمدان‌های خود را تحویل دادن؛ [در هتل] اتاق را تحویل گرفتن
(۳) به راه خود ادامه دادن
(۴) [هواپیما و غیره] بلند شدن؛ [لباس و غیره] درآوردن
- ۸۰ (۱) مطالعه جدیدی نشان می‌دهد که فقدان فعالیت جسمانی منظم نسبت به سیگار کشیدن جان افراد بیشتری را می‌گیرد.
(۲) خلاق؛ خلاقانه
(۳) [مواد غذایی] ارگانیک (۴) فنی
- ۸۱ (۳) طرفداران محیط زیست نگران هستند که کاربرد تجاری منابع جنگل به تخریب کامل آن منجر خواهد شد.
(۱) پارانرژی (۲) احاطه‌شده، محصورشده
(۳) تجاری (۴) نسبی
- ۸۲ (۲) برخی افراد باور دارند که ممکن است در آینده فناوری در واقع جایگزین معلم کلاس درس شود، ولی فکر نمی‌کنم آن هرگز اتفاق بیفتد چون که فکر می‌کنم انسان‌ها دوست دارند از انسان دیگری [مطلب] بیاموزند.
(۱) ارائه کردن؛ معرفی کردن (۲) جایگزین کردن؛ جانشین ... شدن
(۳) مصرف کردن (۴) تبدیل کردن
- ۸۳ (۱) دریافت میزان کافی خواب هر شب یکی از آسان‌ترین و مؤثرترین روش‌های بهبود زندگی روزانه‌تان است.
(۱) مؤثر، کارآمد (۲) قابل تجدید، تجدیدپذیر
(۳) مکانیکی (۴) شرطی
- ۸۴ (۳) یک ضرب‌المثل چینی اشاره می‌کند که پیش از مهیا شدن برای بهبود جهان، باید سه بار به دور و بر خانه خودتان نگاه کنید.
(۱) اثر گذاشتن بر، تحت تأثیر قرار دادن
(۲) حضور یافتن در، شرکت کردن در
(۳) آماده شدن، مهیا شدن
(۴) استخدام کردن
- ۸۵ (۱) شهرداری شاخه‌های برخی درخت‌ها در خیابان ما را کوتاه می‌کند چون که آن‌ها به کابل‌های برق بیش از حد نزدیک هستند.
(۱) برقی، (مربوط به) برق (۲) مخالف، متضاد
(۳) آلوده (۴) جنبشی، وابسته به حرکت
- ۸۶ (۴) او یادداشت سریعی (کوتاهی) گذاشت [که] به پدرش یادآوری می‌کرد جلسه‌اش در صبح را فراموشی نکند و بعد راهی مدرسه شد.
(۱) حاوی ... بودن (۲) زیر نظر داشتن
(۳) سازماندهی کردن؛ مرتب کردن (۴) یادآوری کردن (که)

- ۷۳ (۲) از آن‌جا که خداوند نصیحت‌گر حقیقی مردم است، به منظور پیشگیری از خطرات، تابلوهای خطر را بالا برده است تا مردم قبل از گرفتار شدن آن خطرات را بشناسند و از آن دوری کنند و عبارت: «لا تُقَرَّبُوا» مشتمل بر حکم و عبارت: «أَنَّهُ كَانَ فَاحِشَةً و سَاءَ سَبِيلًا» مشتمل بر حکمت می‌باشد.
- ۷۴ (۳) یکی از چالش‌های سیاسی، اجتماعی و فرهنگی عصر امامان، تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت بود. پس از مدتی از رحلت رسول خدا (ص) جاهلیت با شکلی جدید وارد زندگی اجتماعی مسلمانان شد. شخصیت‌های باتقوا، جهادگر و مورد احترام و اعتماد پیامبر (ص) منزوی شدند و طالبان قدرت و ثروت قرب و منزلت یافتند، این تغییر مسیر، جامعه مؤمن و فداکار عصر پیامبر اکرم (ص) را به جامعه‌ای راحت‌طلب، تسلیم و بی‌توجه به سیره و روش پیامبر اکرم (ص) تبدیل کرد.
- ۷۵ (۳) امام علی (ع) در یکی از سخنرانی‌های خود خطاب به مردم فرمود: «به زودی پس از من زمانی فرا می‌رسد که در آن زمان، چیزی پوشیده‌تر از حق و آشکارتر از باطل و رایج‌تر از دروغ بر خدا و پیامبرش نباشد. نزد مردم آن زمان کالایی کم‌بهارتر از قرآن نیست... در آن ایام، در شهرها، چیزی ناشناخته‌تر از معروف و خیر و شناخته‌شده‌تر از فکر و گناه نیست».

زبان انگلیسی

- ۷۶ (۳) با درآمدی [که] کسب می‌کنم، نمی‌توانم تصور کنم که هرگز توانایی مالی خرید خانه خود را داشته باشم.
توضیح: بعد از فعل “imagine” (تصور کردن)، فعل بعدی به صورت اسم مصدر (ing) به کار می‌رود.
- ۷۷ (۱) اگر می‌توانستم با هر فرد معروف فوت‌شده یا در قید حیاتی شام بخورم، انتخاب می‌کردم که با آلبرت آاینشتین شام بخورم.
توضیح: با توجه به کاربرد فعل وجهی “could” در جایگاه فعل گذشته ساده در بند شرط و با در نظر گرفتن مفهوم جمله، شرطی دارای ساختار شرطی نوع دو است و در بند جواب شرط به فعل آینده در گذشته ساده (در این مورد “would choose”) نیاز داریم.
- ۷۸ (۴) پدرم از وقتی که ۵ سال قبل سر کار آسیب دید کم‌درد مزمن داشته است.
توضیح: آسیب دیدن کم‌دردی است که در زمان مشخصی از گذشته (۵ سال قبل) انجام شده و به اتمام رسیده است و در نتیجه برای آن از فعل گذشته ساده (got) استفاده می‌کنیم، ولی با توجه به این‌که کم‌درد از آن زمان تاکنون به صورت پیوسته وجود داشته است، در این مورد به فعل حال کامل (has had) نیاز داریم.
- ۷۹ (۲) بسیار مهم است که سر وقت [در فرودگاه حاضر باشید و] چمدان‌هایتان را تحویل دهید چون که اگر دیر کنید ممکن است صندلی رزرو شده‌تان آزاد شود (در اختیار بقیه قرار گیرد) و ممکن است اجازه سوار شدن به شما ندهند.



۸۷ ۱

سرزمین ایسلند در اثر میلیون‌ها سال فوران‌های آتشفشانی به

تدریج در بالای سطح آب ظاهر شد.

- (۱) به تدریج
(۲) به لحاظ شیمیایی
(۳) به صورت پیوسته، دائماً
(۴) (به صورت) مثبت

مردم در طول هزاران سال برای پخت‌وپز و گرمایش از زغال‌سنگ استفاده کرده‌اند. در طی قرن نوزدهم، زغال‌سنگ مهم‌ترین سوخت جهان بود. آن (زغال‌سنگ)، به موتورهای بخار که انقلاب صنعتی را ممکن ساختند، نیرو می‌بخشید. امروزه هنوز [هم] زغال‌سنگ در مقادیر زیادی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بیشتر زغال‌سنگ [ها] در نیروگاه‌ها برای تولید برق سوزانده می‌شود و سوختن زغال‌سنگ بیشتر نیازهای انرژی جهان را برآورده می‌سازد. هم‌چنین زغال‌سنگ یک ماده خام ضروری برای تولید بسیاری از محصولات است [که] مهم‌ترین آن‌ها آهن و فولاد هستند. اغلب، زغال‌سنگ به عنوان سوخت فسیلی خوانده می‌شود زیرا از بقایای فسیل‌شده گیاهان که میلیون‌ها سال قدمت دارند، تشکیل می‌شود. زمین دارای ذخایر زغال‌سنگ است که با استفاده هشیارانه [از آن‌ها] ممکن است صدها سال دوام بیاورند. اما بسیاری از مردم نگران [این موضوع] هستند که سوزاندن زغال‌سنگ آلودگی جهانی را افزایش می‌دهد.

۸۸ ۴

توضیح: فعل "power" (نیروی ... را تأمین کردن، نیرو

بخشیدن) متعدی است، ولی با توجه به این‌که مفعول آن (یعنی "the steam

engines") بعد از خود فعل قرار گرفته است، این فعل را به صورت معلوم نیاز

داریم و پاسخ در بین گزینه‌های (۲) و (۴) است.

دقت کنید: این جمله در اصل از دو جمله مجزا تشکیل شده است که توسط ضمیر موصولی (در این مورد "which" یا "that") به هم پیوند داده شده‌اند.

۸۹ ۴

- (۱) کارکرد، عملکرد
(۲) پوشش
(۳) شیء؛ هدف
(۴) مقدار، میزان

۹۰ ۱

(۱) ملاقات کردن؛ [نیاز و غیره را] تأمین کردن، برآورده کردن

(۲) نگاه داشتن؛ برگزار کردن

(۳) کسب کردن، به دست آوردن

(۴) بردن؛ گرفتن

۹۱ ۴

- (۱) جسمانی، فیزیکی
(۲) گوناگون، متنوع
(۳) خلاق؛ خلاقانه
(۴) لازم، ضروری

۹۲ ۱

توضیح: با توجه به این‌که این جمله در اصل از دو جمله

مستقل تشکیل شده است، برای پیوند دادن آن‌ها به ضمیر موصولی نیاز داریم

که در این مورد با توجه به وجود مرجع غیرانسان (reserves of coal)، به

"which" یا "that" نیاز است.

هنگامی که بخار آب از اقیانوس‌ها، دریاچه‌ها یا تالاب‌ها تبخیر شد، باران در ابرها ایجاد می‌گردد. ابرها با تریلیون‌ها ذره ریز بخار آب اشباع شده‌اند. این ذرات به ذره‌های خیلی کوچک گرد و غبار، دود، شن، گرده، نمک و سایر ذرات ریز در هوا متصل می‌شوند. یک قطره کوچک باران از طریق برخورد میلیون‌ها از این قطرات آب کوچک به یکدیگر تشکیل می‌شود.

نام مناسب برای باران، بارش است که شامل برف، یخ باران (بوران) و تگرگ و هم‌چنین باران می‌شود. بیشتر [بارش] باران به صورت برفی به وجود می‌آید که پیش از برخورد به زمین ذوب می‌شود. برف، کریستال‌های یخی است که در ابرها جایی که دما زیر صفر می‌باشد، تشکیل می‌شوند. یخ باران (بوران) مخلوطی از باران و برف ذوب‌شده است. هنگامی که قطرات آب درون ابرها، آن‌قدر بزرگ می‌شوند که هوا نمی‌تواند [آن‌ها را] نگه دارد، باران آغاز می‌شود. هنگامی که جریان هوای مرطوب بالاتر به سمت هوا رانده می‌شود، قطرات ابر بزرگ می‌شوند. در آن‌جا، سرد و سنگین‌تر می‌گردند و [این موضوع] باعث ریزش آن‌ها می‌شود. هم‌چنین قطرات باران می‌توانند از طریق برخورد با یکدیگر در ابرهای گرمسیری یا به واسطه بزرگ شدن روی کریستال‌های یخی در هوای سردتر بزرگ شوند.

بارانی‌ترین مکان جهان، کوهی در هاوایی است که ۳۵۰ روز [در] سال باران دریافت می‌کند (بارانی است). مرطوب‌ترین منطقه زمین در ناحیه‌ای از کلمبیا در آمریکای جنوبی واقع شده است. آن به طور متوسط بیش از ۴۶۳ اینچ [در] سال [باران] دریافت می‌کند (بارانی است). طولانی‌ترین دوره شناخته‌شده بدون باران، از اکتبر ۱۹۰۳ تا ژانویه ۱۹۱۸ در آریکای شیلی بود.

۹۳ ۲ کدام یک از موارد زیر نمونه بارش نیست؟

- (۱) باران
(۲) باد
(۳) برف
(۴) یخ باران (بوران)

۹۴ ۳ کدام یک از موارد زیر یک دیدگاه است و نه یک واقعیت؟

- (۱) بارانی‌ترین مکان جهان، کوهی در هاوایی است.
(۲) باران هنگامی که بخار آب تبخیر شد، تشکیل می‌شود.
(۳) باران باید در افراد حس خوبی به وجود بیاورد.
(۴) قطرات باران می‌توانند با برخورد با یکدیگر بزرگ شوند.

۹۵ ۳ کدام یک از موارد زیر باعث خواهد شد [که] قطرات باران

متراکم شوند و به صورت باران فرو بریزند؟

- (۱) تابش خورشید بر روی دریا یا اقیانوس
(۲) برخورد صاعقه به ابرها
(۳) رانده شدن ابرها به هوای سردتر
(۴) تبخیر آب از اقیانوس‌ها

۹۶ ۱ ایده اصلی پاراگراف دوم چیست؟

(۱) باران در ابرها تشکیل می‌شود و هنگامی که آب متراکم می‌شود و از هوای اطراف سنگین‌تر می‌گردد، فرو می‌ریزد.

(۲) مکان‌هایی با بارش باران متوسط رو به بالا و سایر [مکان‌ها] با بارش باران کم‌تر از متوسط وجود دارد.

(۳) برخی مکان‌ها باران اندکی دارند چون که در آسمان ابرهای کافی وجود ندارد.

(۴) باران در بیشتر نواحی روی زمین می‌تواند در مقادیر زیاد فرو بریزد.



زمین‌شناسی

۱۰۱ ۱ چون حرکت قطعات شکسته‌شده در امتداد افق است، در

نتیجه گسل از نوع امتداد لغز می‌باشد و تنش این نوع گسل برشی است.

۱۰۲ ۲ این موج دومین موجی است که به لرزه‌نگار می‌رسد، در نتیجه

موج S می‌باشد و این موج یکی از امواج درونی زمین‌لرزه است که در کانون زلزله ایجادشده و در داخل زمین منتشر می‌شوند.

۱۰۳ ۴ موج R (ریلی) مانند حرکت امواج دریا ذرات را در یک مدار

دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورد.

۱۰۴ ۳ با دور شدن از مرکز سطحی زمین لرزه می‌سزان شدت

(خرابی‌ها) کاهش می‌یابد و بزرگی زمین‌لرزه در تمام نقاط زمین یکسان بیان می‌شود.

۱۰۵ ۲ بزرگی زمین‌لرزه براساس مقدار انرژی آزادشده از کانون

زمین‌لرزه محاسبه می‌شود و برای تعیین آن، دامنه نوسانات امواج اندازه‌گیری می‌گردد.

۱۰۶ ۴ یکی از پیش‌نشانگرهای زمین‌لرزه تغییرات گاز رادون در

آب‌های زیرزمینی است.

۱۰۷ ۲ در چین‌خوردگی تاق‌دیس، لایه قدیمی‌تر در مرکز قرار

می‌گیرد، و در شکل صورت سؤال لایه  در مرکز قرار داشته و سن بیش‌تری دارد.

۱۰۸ ۱ طبق جدول ۲-۶ صفحه ۹۹ کتاب، لاپیلی به ذرات جامد بین

۲ تا ۳۲ میلی‌متر و بمب به ذرات جامد بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر می‌گویند، در نتیجه در اندازه متفاوت‌اند. هم‌چنین بمب دوکی‌شکل است. در نتیجه در شکل نیز با هم فرق دارند.

۱۰۹ ۳ سنگ آذرآواری از به هم چسبیدن ذرات جامد (تفرا) آتشفشان

به وجود می‌آید و خاکسترهای آتشفشانی که جزء ذرات جامد (تفرا) محسوب می‌شوند قطری کم‌تر از ۲ میلی‌متر دارند.

۱۱۰ ۴ هر چه گدازه (لاوا) غلیظ‌تر و سفت‌تر باشد، مخروط آتشفشان،

شیب و ارتفاع بیش‌تری دارد.

ریاضیات

۱۱۱ ۲ مشتق $f'(x)$ را محاسبه می‌کنیم. سپس بازه‌ای که f' در آن

نزولی است را محاسبه می‌کنیم:

$$f'(x) = x^2 - \frac{4}{3}x \Rightarrow f''(x) = 2x - \frac{4}{3} < 0 \Rightarrow x < \frac{2}{3}$$

بنابراین f' در بازه $(-\infty, \frac{2}{3})$ نزولی اکید است.

هزار سال پیش، بزرگ‌ترین شهر جهان، آنگکور تام در کامبوج بود. بیش از یک میلیون نفر در این شهر زندگی می‌کردند. هیچ شهر دیگری در جهان نمی‌توانست [نیازهای] این جمعیت زیاد را تأمین کند. فرمانروای امپراتوری بزرگ خمر، امپراتور سوریوارمان دوم بود. او آنگکور تام و بیشتر آسیای جنوب شرقی را تحت کنترل داشت. وی دستور ساخت آنگکور وات را داد که بزرگ‌ترین معبد جهان شد. این معبد عظیم خارج از شهر قرار دارد. آن به صورت ترکیبی از یک کاخ سلطنتی و یک معبد هندو ساخته شد. پادشاه در آن‌جا زندگی می‌کرد و به عنوان یک خدا - پادشاه پرستیده می‌شد. این معبد بی‌نظیر با یک خندق عمیق پُرآب احاطه شده بود. این خندق بیش از ۶۲۰ فوت پهنا داشت. در داخل دیوارهای این معبد، زیارتگاه‌ها و گالری‌ها [بی] وجود داشت. [در این معبد] یک هرم مرکزی گنبدی شکل [نیز با] بیش از ۲۰۰ فوت ارتفاع وجود داشت. هنرمندان ماهر، کنده‌کاری‌ها و مجسمه‌هایی را در سراسر این معبد ساختند.

از پایتخت آنگکور تام هم به وسیله آب و هم از طریق جنگجویان دفاع می‌شد. مردم به برنج به عنوان غذای اصلی‌شان بسیار وابسته بودند. آن‌ها دو مخزن بزرگ برای ذخیره آب ساختند. هر کدام بیش از دو میلیارد گالن آب را نگه می‌داشت. این آب برای آبیاری برنج و سایر محصولات زراعی استفاده می‌شد. آن برای نوشیدن، نظافت شخصی و بهداشت [نیز] مورد استفاده قرار می‌گرفت. این آب خندقی که شهر را احاطه کرده بود را نیز پُر می‌کرد. این رودخانه ساخت بشر به دفاع در برابر نیروهای دشمن [هم] کمک می‌کرد. هیچ‌کس نمی‌داند که چرا این شهر و معبد باستانی، مدتی پس از [سال] ۱۱۰۰ میلادی در جنگل متروک شد.

۹۷ ۴ کدام‌یک از موارد زیر نام یک معبد است؟

(۱) سوریوارمان (۲) آنگکور تام

(۳) کامبوج (۴) آنگکور وات

۹۸ ۱ ما می‌توانیم از محتوای متن برداشت کنیم که در این متن،

خندق به اشاره دارد.

(۱) یک گودال عمیق ساخت بشر در اطراف قلعه، معبد یا شهر

(۲) دریاچه‌ای در میان شهر، معبد یا قلعه

(۳) نهر کوچکی در مقابل قلعه، معبد یا شهر

(۴) توده‌ای از سنگ‌ها در گرداگرد یک شهر بزرگ

۹۹ ۲ کلمه "abandoned" (ترک کردن، رها کردن) در پاراگراف

آخر به معنی است.

(۱) ساخته‌شده در مدت زمانی کوتاه

(۲) برای همیشه ترک‌شده توسط ساکنانش

(۳) اشغال‌شده توسط دشمنان ساکن آن نزدیکی

(۴) ویران‌شده به صورت کامل در یک فاجعه طبیعی

۱۰۰ ۲ چه دینی توسط مردم خمر اجرا می‌شد؟

(۱) اسلام (۲) هندوئیسم

(۳) مسیحیت (۴) بودائیسم



۱۱۷ ۲ طبق نمودار، تابع $f(x)$ بالای محور x هاست، پس $f(x) > 0$

است و از طرفی f در بازه (a, b) صعودی اکید است، پس $f' > 0$ است.

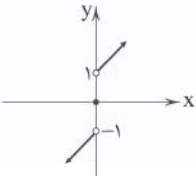
$$g(x) = \frac{x}{f(x)} \Rightarrow g'(x) = \frac{1 \times f(x) - x f'(x)}{(f(x))^2} = \frac{f(x) - x f'(x)}{(f(x))^2}$$

در فاصله (a, b) داریم:

$$x < 0, f(x) > 0, f'(x) > 0 \Rightarrow f(x) - x f'(x) > 0 \Rightarrow g'(x) > 0$$

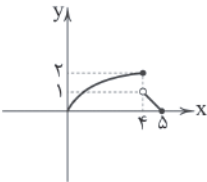
چون $g'(x) > 0$ است پس تابع g صعودی اکید است.

۱۱۸ ۴ نمودار تابع را رسم می‌کنیم.



طبق نمودار نقطه $(0, 0)$ نه $\max$ نسبی و نه $\min$ نسبی است. چون در یک همسایگی، از نقاط همسایه خود بالاتر یا پایین‌تر نیست.

۱۱۹ ۳ نمودار تابع را رسم می‌کنیم.



با توجه به نمودار، اطلاعات زیر به دست می‌آید.

الف) تابع در نقطه $(2, 2)$ هم $\max$ نسبی و هم $\max$ مطلق دارد.

ب) در نقطه $(5, 0)$ اکسترمم نسبی ندارد؛ زیرا تابع در همسایگی راست $x=5$ تعریف نمی‌شود.

ج) برد تابع $[0, 2]$ است. پس کم‌ترین مقدار تابع برابر صفر خواهد بود.

۱۲۰ ۳ ابتدا نقاط بحرانی تابع $f(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$f'(x) = 3x^2 - 6x - 9 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 3 \end{cases}$$

نقاط بحرانی تابع $\{-1, 3, 4\}$ است. حال مقادیر نقاط بحرانی را به دست می‌آوریم:

$$f(-1) = -8 - 12 + 18 + k = k - 2$$

$$f(-1) = -1 - 3 + 9 + k = k + 5$$

$$f(3) = 27 - 27 - 27 + k = k - 27$$

$$f(4) = 64 - 48 - 36 + k = k - 20$$

با توجه به مقادیر محاسبه‌شده، $\max$ تابع $k+5$ و $\min$ آن $k-27$ است.

$$k+5=0 \Rightarrow k=-5 \Rightarrow \min f = k-27 = -5-27 = -32$$

۱۲۱ ۱ ابتدا دامنه تابع را حساب می‌کنیم:

$$x - 4x^2 \geq 0 \Rightarrow x(1-4x) \geq 0 \Rightarrow D_f = \left[0, \frac{1}{4}\right]$$

حال مشتق تابع را حساب می‌کنیم:

$$f'(x) = \frac{1-8x}{2\sqrt{x-4x^2}} = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{8} \in D_f$$

f' در $\frac{1}{8}$ برابر صفر و در 0 و $\frac{1}{4}$ تعریف نمی‌شود (وجود ندارد)، پس مجموعه

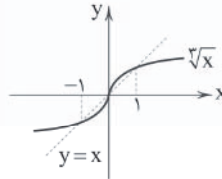
نقاط بحرانی تابع $\{0, \frac{1}{8}, \frac{1}{4}\}$ است.

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

$$\Rightarrow f'(x) = x - \frac{3}{4}\left(\sqrt{x} + \frac{x}{2\sqrt{x}}\right)$$

$$\Rightarrow f'(x) = x - \frac{3}{4}\left(\frac{4x}{2\sqrt{x}}\right) = x - \frac{3}{2}\sqrt{x} < 0 \Rightarrow x < \frac{9}{4}$$

برای به دست آوردن مجموعه جواب نامعادله $x < \frac{9}{4}$ نمودارهای x و $\frac{3}{2}\sqrt{x}$ را رسم می‌کنیم و محدوده‌ای را انتخاب می‌کنیم که نمودار x پایین نمودار $\frac{3}{2}\sqrt{x}$ باشد.



بنابراین مشتق تابع در فاصله‌های $(-\infty, -1)$ و $(0, 1)$ منفی می‌باشد و در نتیجه $f(x)$ در این فاصله‌ها نزولی اکید است پس مقدار $b-a$ برابر (2) است.

۱۱۳ ۴ مفهوم سؤال این است که مشتق تابع در چند نقطه برابر صفر است.

$$f'(x) = 4x^3 - 12x^2 - 4x = 0 \Rightarrow 4x(x^2 - 3x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2} \end{cases}$$

پس f' در سه نقطه برابر صفر است.

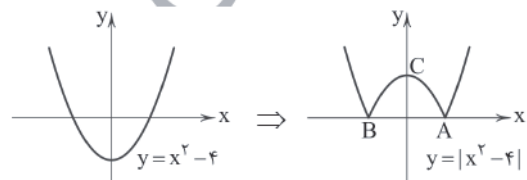
$$y' = 3x^2 - 6x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 2 \end{cases}$$

x	$-\infty$	0	2	$+\infty$
y'	$+$	0	$-$	$+$
y	$-\infty$	$a+1$	$a-3$	$+\infty$

$$a+1+a-3=8 \Rightarrow 2a=10 \Rightarrow a=5$$

$$f(1) = 1-3+a+1 = a-1 = 5-1 = 4$$

۱۱۵ ۲ نمودار تابع را رسم می‌کنیم.



ملاحظه می‌کنید که نقاط A و B مینیمم نسبی و نقطه C ماکزیمم نسبی تابع $y = |x^2 - 4|$ می‌باشد.

۱۱۶ ۱ چون نمودار تابع $f'(x)$ را داریم پس فقط کافی است این

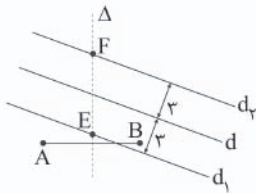
تابع را تعیین علامت کنیم.

x	$-\infty$	a	$+\infty$
f'	$-$	0	$+$

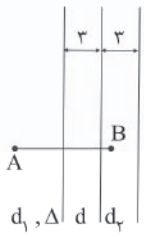
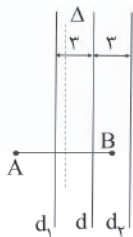
با توجه به جدول تعیین علامت f' ، تنها نقطه مینیمم نسبی $f(x)$ ، نقطه‌ای به طول a است.



اگر خط d موازی و عمود با AB نباشد باز هم دو نقطه مانند E و F طبق شکل مقابل وجود دارد.



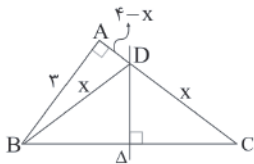
اگر خط d عمود بر پاره خط AB باشد دو حالت زیر رخ می‌دهد.



(عمود منصف AB بر یکی از خطوط d_1 و d_2 مشترک ندارد) پس هیچ نقطه‌ای بی‌شمار نقطه وجود دارد.

پس در حالت کلی دو یا هیچ یا بی‌شمار نقطه وجود دارد.

خط Δ عمود منصف BC را رسم می‌کنیم. چون D روی Δ قرار دارد، پس فاصله‌اش از B و C یکسان است. با فرض $DC = x$ داریم:



$$\Delta ABD: x^2 = 3^2 + (4-x)^2 \Rightarrow x^2 = 9 + 16 - 8x + x^2 \Rightarrow x = \frac{25}{8}$$

$$BDC \text{ مثلث } \Rightarrow 2x + 5 = \frac{25}{4} + 5 = 6\frac{1}{4} + 5 = 11\frac{1}{4}$$

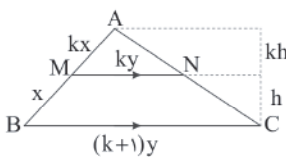
۴ ۱۲۸

$$\frac{a}{b} = 2 \Rightarrow a = 2b$$

$$4a^2 + 4ab + b^2 = (2a+b)^2 = (4b+b)^2 = 25b^2$$

فرض می‌کنیم $\frac{AM}{MB} = k$ باشد.

۲ ۱۲۹



$$S(MNCB) = S(AMN) \Rightarrow \frac{1}{2}ky \times kh = \frac{1}{2}((k+1)y + ky)h$$

$$\Rightarrow yk^2 = (2k+1)y \Rightarrow k^2 = 2k+1$$

$$\Rightarrow k^2 - 2k - 1 = 0 \xrightarrow{k>0} k = 1 + \sqrt{2}$$

۴ ۱۲۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) تابع $y = x - |x|$ برای $x \geq 0$ تابعی ثابت است و برای $x < 0$ به صورت $y = 2x$ می‌باشد، پس نقاط بحرانی آن تمام نقاط بازه $(-\infty, 0]$ است و تمام نقاط دامنه‌اش $(\mathbb{R})$ بحرانی نیست.

(۲) تابع $y = x - [x]$ برای x های صحیح ناپیوسته است پس مشتق ندارد، اما برای x های ناصحیح، پیوسته و مشتق آن $y' = 1$ است، پس مجموعه نقاط بحرانی آن اعداد صحیح است.

(۳) تابع $y = |x|$ فقط در $x = 0$ مشتق‌ناپذیر است، پس فقط یک نقطه بحرانی دارد.

(۴) تابع $[x]$ در نقاط صحیح ناپیوسته و در نقاط غیرصحیح مشتق آن صفر است. پس مجموعه نقاط بحرانی آن تمام نقاط دامنه‌اش یعنی $\mathbb{R}$ می‌باشد.

$$y' = 4x^3 - 4 = 0 \Rightarrow x = 1$$

۴ ۱۲۳

x	$-\infty$	1	$+\infty$
y'	$-$	0	$+$
y	$+\infty$	-3	$+\infty$

با توجه به جدول تغییرات، نقطهٔ مینیمم نسبی $A(1, -3)$ است.

$$|OA| = \sqrt{1+9} = \sqrt{10}$$

چون نقطهٔ $(2, 1)$ می‌تیمم نسبی تابع مشتق‌پذیر

۱ ۱۲۴

$y = x^3 + bx^2 + d$ است. پس: اولاً در تابع صدق می‌کند و ثانیاً مشتق آن به ازای $x = 2$ برابر صفر است.

$$\begin{cases} f(2) = 1 \\ f'(2) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 8 + 4b + d = 1 \\ 12 + 4b = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = -3 \\ d = 5 \end{cases}$$

حال تابع y' را تعیین علامت می‌کنیم.

$$y' = 3x^2 + 2bx = 3x^2 - 6x = 0 \Rightarrow x = 0, x = 2$$

x	$-\infty$	0	2	$+\infty$
y'	$+$	0	$-$	$+$
y	$-\infty$	5	1	$+\infty$

با توجه به جدول تعیین علامت، نقطه‌ای به طول صفر ماکزیمم تابع و مقدار آن ۵ است.

کافی است f' را تعیین علامت کنیم:

۲ ۱۲۵

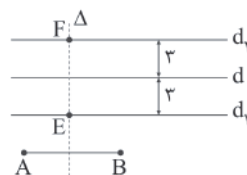
x	$-\infty$	-2	2	$+\infty$
f'	$-$	0	$+$	$-$
f	$+\infty$	a	b	$-\infty$

پس نمودار تابع f در اطراف $x = 2$ به صورت است.

اگر خط d با پاره خط AB موازی و خط Δ عمود منصف AB

۴ ۱۲۶

باشد، دو نقطه E و F مانند شکل زیر وجود دارد.





$$\Delta ADB \Rightarrow DB^2 = AB^2 + AD^2$$

$$\Rightarrow DB^2 = (12)^2 + (5)^2 = 169 \Rightarrow DB = 13$$

$$\begin{cases} \hat{A}_1 = \hat{B}_1 \\ \hat{H}_1 = \hat{A} = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \Delta DH \sim \Delta DB$$

$$\Rightarrow \frac{AD}{DH} = \frac{DB}{AD} \Rightarrow AD^2 = DH \times DB$$

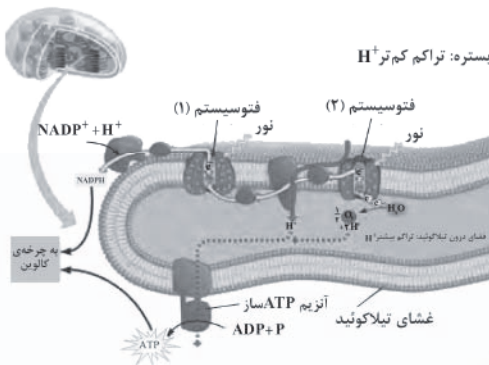
$$\Rightarrow DH = \frac{AD^2}{DB} = \frac{25}{13} \Rightarrow HB = 13 - \frac{25}{13} = \frac{144}{13}$$

$$\Delta AHB \sim \Delta DHE \Rightarrow \frac{DH}{HB} = \frac{DE}{AB} \Rightarrow \frac{25}{144} = \frac{DE}{12} \Rightarrow DE = \frac{25}{12}$$

$$S(AFCE) = AD \times EC = 5 \left(12 - \frac{25}{12} \right) = 5 \times \frac{119}{12} = \frac{595}{12}$$

زیست‌شناسی

۱۳۶ ۴ طبق شکل زیر، الکترون‌های برانگیخته از فتوسیستم ۱، در سطح خارجی غشای تیلاکوئید به $NADP^+$ انتقال می‌یابند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کمبود الکترون مرکز واکنش فتوسیستم ۲ (نه آنتن‌های گیرنده نور)، با فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده آب جبران می‌شود، در نتیجه تجزیه آب، اکسیژن تولید می‌شود.
(۲) با توجه به شکل، در زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم، P_{680} از یک مولکول موجود در سطح داخلی غشای تیلاکوئید الکترون دریافت می‌کند.
(۳) هم پمپ غشایی پروتون و هم آنزیم تجزیه‌کننده آب، با افزایش H^+ درون تیلاکوئید، سبب کاهش pH این فضا می‌شوند.

۱۳۷ ۳ هر فتوسیستم شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است. هر آنتن که از رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی از پروتئین ساخته شده است، انرژی نور را می‌گیرد و به مرکز واکنش منتقل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که فقط الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم ۲، انرژی لازم برای پمپ کردن پروتون‌ها را فراهم می‌کند.

۱۳۰ ۲ روش اول: دو مثلث ABC و AGH متشابه‌اند و نسبت تشابه آن‌ها $\frac{3}{8}$ است پس نسبت قاعده‌ها و ارتفاع‌ها نیز $\frac{3}{8}$ خواهد بود.

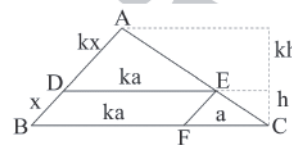
$$\frac{S(ABC)}{S(GHCB)} = \frac{\frac{1}{2}AC \times BC}{\frac{1}{2}(GH+BC) \times HC} = \frac{AC}{HC} \times \frac{BC}{GH+BC}$$

$$= \frac{AC}{AC-AH} \times \frac{BC}{GH+BC} = \frac{1}{1-\frac{AH}{AC}} \times \frac{1}{\frac{GH}{BC}+1} = \frac{1}{1-\frac{3}{8}} \times \frac{1}{\frac{3}{8}+1} = \frac{64}{55}$$

روش دوم:

$$\frac{S(ABC)}{S(AGH)} = \left(\frac{8}{3}\right)^2 = \frac{64}{9} \Rightarrow \frac{S(ABC)}{S(ABC)-S(AGH)} = \frac{64}{64-9} = \frac{64}{55}$$

۱۳۱ ۳ فرض می‌کنیم که $AD = k \cdot DB$ باشد.



$$S(DEFB) = 2S(EFC) \Rightarrow h \times ka = 2 \times \frac{1}{2} \times a \times h \Rightarrow k = 1$$

$$\frac{S(AEFB)}{S(EFC)} = \frac{\frac{1}{2}ka \times kh + ka \times h}{\frac{1}{2}ah} = \frac{\frac{1}{2}k^2ah + kah}{\frac{1}{2}ah}$$

$$= \frac{ah(\frac{1}{2}k^2 + k)}{\frac{1}{2}ah} = \frac{\frac{1}{2} + 1}{\frac{1}{2}} = \frac{3}{1} = 3$$

۱۳۲ ۲ الف) مثال نقض دارد، عدد ۲ اول است.

ب) مثال نقض ندارد.

ج) مثال نقض دارد. به ازای $n=1$ عبارت $n^2 + n + 37$ برابر ۳۹ و مضرب ۳ است.

د) مثال نقض ندارد.

۱۳۳ ۱

$$ABFE: \frac{3}{2} = \frac{x+1}{2x} \Rightarrow 6x = 2x+2 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

$$CDHG: \frac{2x}{x+y} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = y = \frac{1}{2}$$

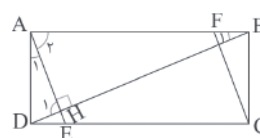
۱۳۴ ۴ اگر نسبت اضلاع را k فرض کنیم، نسبت مساحت‌ها k^2 است.

$$\begin{cases} k = \frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{AS'}{S} \\ \frac{S}{S'} = k^2 \end{cases} \Rightarrow k = \frac{A}{S} \Rightarrow k = \frac{A}{k^2}$$

$$\Rightarrow k^3 = A \Rightarrow k = 2 \Rightarrow \frac{ABC \text{ محیط}}{A'B'C' \text{ محیط}} = k = 2$$

۱۳۵ ۳ در شکل زیر $\hat{A}_1 + \hat{A}_2 + \hat{B}_1 + \hat{A}_3 = 90^\circ$ می‌باشد

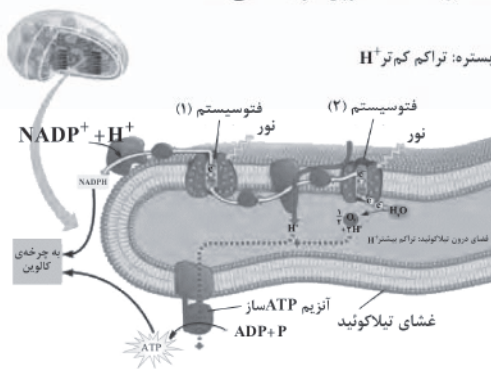
پس $\hat{A}_1 = \hat{B}_1$



۳) دقت کنید که ADP یک ترکیب دوفسفاته است. این ترکیب حین تولید قندهای سه کربنی از اسیدهای سه کربنی و حین تولید ریبولوز بیس فسفات از ریبولوز فسفات تولید می شود. مرحله تولید قندهای سه کربنی از مرحله تولید ریبولوز فسفات (اولین ترکیب پنج کربنی چرخه) زودتر اتفاق می افتد.

۴) اسیدهای سه‌کربنی با دریافت الکترون‌های NADPH کاهش می‌یابند. این مرحله از فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو دیرتر رخ می‌دهد.

۱۳۹ ۲ منظور صورت سؤال، فتوسیستم ۱ است که حداکثر جذب سبزینه a در مرکز واکنش آن طول موج ۷۰۰ نانومتر (بیشتر از ۶۹۰ نانومتر) است. طبق شکل این فتوسیستم مستقیماً از پروتئینی که به سطح داخلی غشای تیلاکوئید متصل است، الکترون دریافت می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل، این فتوسیسستم الکترون‌ها را مستقیماً به مولکول پروتئینی انتقال می‌دهد که قبل از مولکول سازنده NADPH وجود دارد.

(۳) فتوسیستم ۲ مستقیماً الکترون‌های حاصل از تجزیه H_2O را دریافت می‌کند.

(۴) فتوسیستم ۲ با انتقال الکترون و تأمین انرژی پمپ پروتون، در افزایش غلظت پروتون درون فضای تیلاکوئید نقش دارد.

۱۴۰ ۲ در واکنش تثبیت کربن یا چرخه کالوین، به ازای مصرف هر مولکول CO_2 ، دو (نه یک) مولکول قند سه کربنه تشکیل می‌شود.

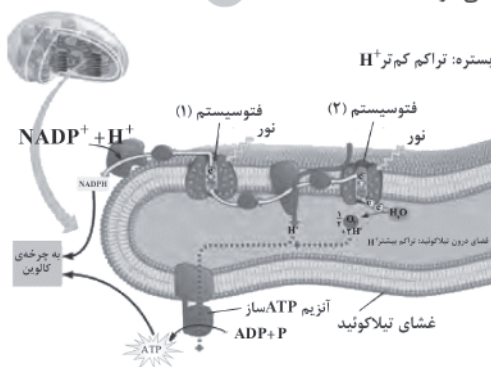
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در چرخه کالوین، به ازای مصرف هر مولکول ریبولوز بیس فسفات، سه مولکول ATP مصرف می شود.

۳) در سطح خارجی تیلاکوئیدها، طبق واکنش زیر، به‌ازای مصرف یک مولکول NADP^+ ، دو پروتون و دو الکترون مصرف، یک مولکول NADPH و یک پروتون تولید می‌شوند.



۴) طبق شکل، در تیلاکوئیدها به‌ازای مصرف یک مولکول آب، دو الکترون ایجاد می‌شود. این دو الکترون به‌نگام تولید NADPH در سطح خارجی تیلاکوئید مصرف می‌شوند.

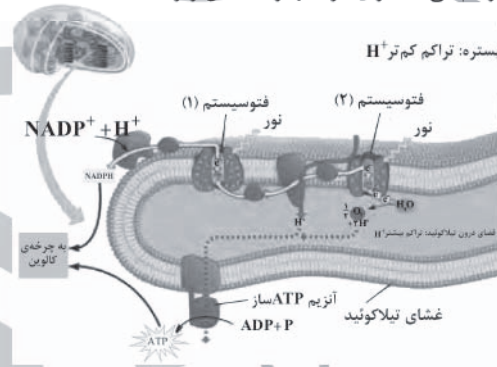


۲) با توجه به شکل، الکترون برانگیخته ممکن است با انتقال انرژی به مولکول رنگینۀ بعدی، به مدار خود برگردد یا از رنگینۀ خارج و به وسیلۀ رنگینۀ یا مولکولی دیگر گرفته شود.



(ب) یا بہ مولکول مجاور می‌رود.

(۴) دقت کنید که فتوسیستم ۱ کمبود الکترون خود را از فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۲ کمبود الکترون خود را از الکترون‌های حاصل از تجزیه نور مولکول‌های آب فراهم می‌کند. برای درک بهتر به شکل زیر دقت کنید:



اولین ترکیب پایدار چرخه کالوین، اسید سه کربنی است که از تجزیه ترکیب شش کربنی ناپایدار به وجود می آید. تولید این ترکیب نسبت به بازسازی NADP^+ (گیرنده نهایی الکترون های پرانگیخته P_{680})، دودتر اتفاق می افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) طبق شکل زیر، در مرحله تولید قند سه کربنی و مرحله تولید ریبولوز بیس فسفات، با مصرف مولکول ATP و آب، ADP تولید می‌شود. مرحله تولید قند سه کربنی از مرحله خروج قندهای سه کربنی از چرخه، زودتر اتفاق می‌افتد.





۱۴۱ | ۱

همه موارد، عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

بررسی موارد:

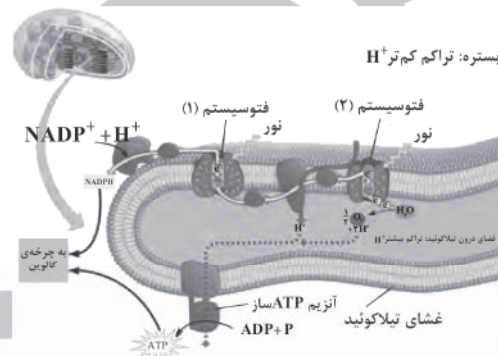
الف) به دنبال انجام زنجیره انتقال الکترون فتوسیستم ۲، الکترون حاصل از تجزیه آب از فتوسیستم ۲ به فتوسیستم ۱ منتقل گشته و در نهایت به NADP^+ می‌رسد و NADPH تولید می‌شود.

ب) به دنبال انجام زنجیره انتقال الکترون فتوسیستم ۲، تراکم پروتون درون فضای تیلاکوئید توسط پمپ پروتون افزایش یافته و با عبور H^+ در جهت شیب غلظت از آنزیم ATP ساز، ATP تولید می‌شود.

ج و د) به دنبال انجام زنجیره انتقال الکترون فتوسیستم ۱، الکترون برای تولید NADPH مصرف می‌شود. به دلیل کمبود الکترون، H_2O در مجاورت فتوسیستم ۲ تجزیه می‌شود تا الکترون‌های حاصل از تجزیه آن برای تولید NADPH استفاده شود، در این حین O_2 هم در فضای درون تیلاکوئید تولید می‌شود.

۱۴۲ | ۴

طبق شکل، بخش آنزیمی پروتئین ATP ساز درون بستر قرار دارد و با بستره در تماس است، نه با غشای فسفولیپیدی تیلاکوئید.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در هر سبزدیسه حداقل یک مولکول دمای حلقوی وجود دارد. در هنگام تقسیم سبزدیسه، همانندسازی دمای حلقوی رخ می‌دهد. در هنگام همانندسازی دنا، چهار رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل می‌شود.

۲) در فضای درونی تیلاکوئیدها، الکترون‌های حاصل از تجزیه آب به فتوسیستم ۲ که نوعی سامانه تبدیل انرژی است، منتقل می‌شود.

۳) گلوکز تولیدی در بستره سبزدیسه، می‌تواند برای ورود به سیتوپلاسم از فضای بین دو غشای خارجی و داخلی عبور کند و در این فضا دیده شود.

۱۴۳ | ۳

آنزیم ATP ساز، تراکم یون هیدروژن را در فضای بستره، افزایش می‌دهد و پمپ پروتون تراکم یون هیدروژن در فضای بستره را کاهش می‌دهد. آنزیم ATP ساز از طریق تولید ATP در تأمین فسفات‌های مصرف‌شده در آخرین مرحله چرخه کالوین (تولید ریبولوز بیس فسفات) نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آنزیم ATP ساز از انرژی الکترون‌های برانگیخته استفاده نمی‌کند. این پروتئین، با استفاده از انرژی شیب غلظت یون هیدروژن، ATP می‌سازد.

۲) پمپ پروتون در زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و ۱ در غشای تیلاکوئیدها قرار دارد.

۴) پمپ پروتون، الکترون‌های حاصل از تجزیه آب را از پروتئینی که در فاصله دو لایه فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید قرار دارد، دریافت می‌کند، نه از فتوسیستم ۲.

۱۴۴ | ۴

گیرنده الکترونی مصرف‌شده در واکنش‌های نوری فتوسنتز، NADP^+ است. آخرین گیرنده الکترون در واکنش‌های فتوسنتزی، ترکیب سه‌کربنی حاصل از تجزیه ترکیب شش‌کربنه ناپایدار است (در واکنش‌های وابسته به نور آخرین گیرنده الکترونی NADP^+ است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

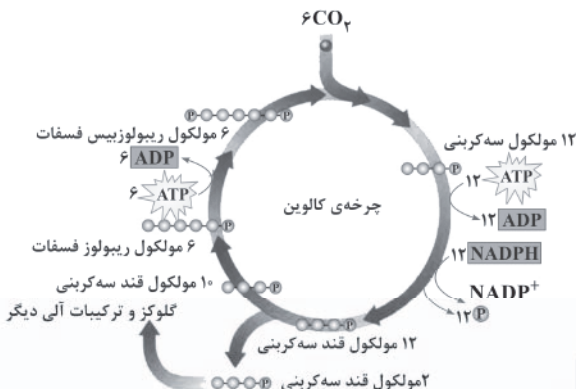
۱) NADP^+ با دریافت الکترون و پروتون به NADPH تبدیل می‌شود. NADPH در تأمین الکترون و پروتون چرخه کالوین نقش دارد.

۲) در مرحله دوم چرخه کالوین، NADP^+ بازسازی می‌شود.

۳) در زنجیره انتقال الکترون فتوسیستم ۱، NADP^+ با دریافت الکترون، بار منفی پیدا می‌کند.

۱۴۵ | ۳

طبق شکل، در آخرین مرحله چرخه کالوین، ریبولوز بیس فسفات بازسازی می‌شود. در این مرحله ATP تجزیه و ADP (آدنوزین دی فسفات) تولید می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در اولین مرحله چرخه کالوین، ترکیبی شش‌کربنه تجزیه می‌شود. در این مرحله، پیوند اشتراکی بین فسفات‌ها شکسته نمی‌شود. در مرحله دوم و آخر این چرخه، پیوند اشتراکی بین فسفات‌ها در مولکول ATP شکسته می‌شود.

۲) در دومین مرحله و آخرین مرحله چرخه کالوین، نوعی نوکلئوتید دوفسفات (ADP) تولید می‌شود، ولی فقط در دومین مرحله این چرخه، از تجزیه NADPH دو الکترون و دو پروتون مصرف می‌شود، آزاد نمی‌شود.

۴) در دومین مرحله چرخه کالوین، نوعی ترکیب غیرقندی و سه‌کربنه مصرف می‌شود. در این مرحله، قند سه‌کربنه تولید می‌شود، نه گلوکز.

۱۴۶ | ۳

رنگیزه‌های فتوسنتزی در غشای تیلاکوئیدها قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) راکیزه (میتوکندری) و کلروپلاست (سبزدیسه)، اندامک‌های دو غشایی هستند که می‌توانند به صورت مستقل تقسیم شوند. هم در چرخه کربس، درون راکیزه و هم در چرخه کالوین، درون بستره سبزدیسه، ترکیبات پنج‌کربنی هم تولید و هم مصرف می‌شوند.

۲) گیاه زیتون همانند انسان، دارای ۴۶ فام‌تن خطی درون هسته یاخته (ساختار غشادار) است.

۴) پیرووات محصول نهایی قندکافت (گلیکولیز) است، که به طور معمول و در صورتی که کمبود اکسیژن وجود نداشته باشد، با انتقال فعال (همراه با مصرف انرژی) وارد راکیزه می‌شود.



۱۵۰ ۲ در مرحله پایانی چرخه کالوین، شش مولکول ریبولوز فسفات (مولکولی تک‌فسفاته) با مصرف ۶ ATP (آدنوزین تری‌فسفات) و تولید ۶ ADP (آدنوزین دی‌فسفات)، ۶ مولکول ریبولوز بیس‌فسفات تولید می‌کند که مولکولی دوفسفات است، بنابراین رخدادهای «الف» و «ب» در یک مرحله از چرخه کالوین رخ خواهند داد.

بررسی سایر موارد:

ج) طی چرخه کالوین، تولید NADPH رخ نمی‌دهد و در آن NADPH تولیدی در مرحله نوری، به مصرف می‌رسد، در همین مرحله، فسفات‌های آزاد نیز که فسفات معدنی نامیده می‌شوند، از چرخه خارج می‌شوند.
د) خروج مولکول قند سه‌کربنه، مرحله‌ای انحصاری و خاص است که طی آن رخدادی دیگر صورت نمی‌گیرد و پس از خروج مولکول قند سه‌کربنه، بقیه قندهای سه‌کربنه، تولیدکننده مولکول‌های ریبولوز فسفات و نهایتاً ریبولوز بیس‌فسفات خواهند بود.

۱۵۱ ۱ فتوسنتز شامل مراحل وابسته به نور (واکنش‌های تیلاکوئیدی) و مستقل از نور (واکنش‌های تثبیت کربن) است. در واکنش تثبیت کربن (چرخه کالوین) در پی مصرف ترکیب سه‌کربنه تک‌فسفاته اسیدی حاصل از تجزیه ترکیب شش‌کربنه ناپایدار و تولید قندهای سه‌کربنه، pH بستره افزایش می‌یابد. در همین مرحله چرخه کالوین، الکترون و پروتون حاصل از تجزیه NADPH مصرف می‌شود. در مرحله نوری نیز با مصرف NADP^+ (ماده آلی) و H^+ در بستره، pH افزایش می‌یابد و پروتون و الکترون هم مصرف می‌شوند، تا NADPH تولید شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در واکنش‌های تیلاکوئیدی، نور جذب می‌شود. در این مرحله، انتقال الکترون از فتوسیستم ۲ به فتوسیستم ۱، انجام می‌شود.
۳) در واکنش‌های تیلاکوئیدی، الکترون از مولکولی پروتئینی به مولکول پروتئینی دیگری منتقل می‌شود. در این مرحله، ATP مصرف نمی‌شود.
۴) در واکنش‌های تیلاکوئیدی در هنگام تجزیه آب و در چرخه کالوین در هنگام فعالیت ترکیب شدن ریبولوز بیس‌فسفات و کربن دی‌اکسید، در پی فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو، ماده معدنی اکسیژن‌دار مصرف می‌شود که فقط در چرخه کالوین با مصرف CO_2 ، پیوندهای کربن - هیدروژن تشکیل شده و الکترون‌های پراترزی و پروتون‌ها مصرف می‌شوند.

۱۵۲ ۲ در چرخه کالوین، CO_2 با یک قند پنج‌کربنی ترکیب می‌شود و مولکولی شش‌کربنی و ناپایدار تولید می‌کند.

دقت کنید: CO_2 مولکولی معدنی و قندها، مولکول‌های آلی هستند، بنابراین تولید مولکول شش‌کربنی و ناپایدار، حاصل ترکیب مولکول‌هایی آلی و معدنی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عدد اکسایش اتم کربن در مولکول قند، نسبت به کربن در CO_2 کاهش می‌یابد، چون کربن CO_2 احیا می‌شود.

توجه کنید: مقایسه یک اتم در دو مولکول مختلف صورت گرفته است.

۳) تعدادی از قندها به منظور تولید گلوکز و ترکیبات آلی دیگر و تعدادی نیز برای بازسازی ریبولوز بیس‌فسفات مصرف می‌شوند، حال در صورتی که همه قندهای سه‌کربنه برای تولید گلوکز مصرف شوند، دیگر ریبولوز بیس‌فسفاتی برای شروع چرخه کالوین وجود نخواهد داشت و چرخه کالوین دیگر انجام نمی‌شود.

۴) تحت تأثیر فعالیت روبیسکو، مولکول شش‌کربنه ناپایدار تشکیل می‌شود که بلافاصله تجزیه و دو مولکول اسید سه‌کربنه تولید می‌کند.

۱۴۷ ۴ طبق متن صفحه ۸۲ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در مرحله نوری فتوسنتز، NADP^+ با گرفتن دو الکترون، بار منفی پیدا می‌کند. در این مرحله، یون هیدروژن از طریق انتشار تسهیل‌شده در جهت شیب غلظت خود و بدون مصرف انرژی از تیلاکوئید خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هرگز در مراحل تثبیت CO_2 ، واکنش وابسته به نور و تجزیه آب رخ نمی‌دهد.

۲) در مرحله اول فتوسنتز، الکترون‌ها انرژی نورانی را دریافت می‌کنند. در این مرحله، به دلیل تجزیه آب در فضای درون تیلاکوئید و پمپ شدن یون‌های H^+ به داخل تیلاکوئید و افزایش غلظت آن، pH تیلاکوئید کاهش پیدا می‌کند، نه افزایش.

۳) سبزینه‌های فتوسیستم ۱ کمبود الکترونشان را به وسیله الکترون‌های برانگیخته‌شده از فتوسیستم ۲ جبران می‌کنند، نه الکترون‌های آب.

۱۴۸ ۳ در یاخته نگهبان روزنه برگ، هم میتوکندری و هم کلروپلاست وجود دارند، بنابراین هم فتوسنتز و هم تنفس یاخته‌ای انجام می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) چرخه کربس در بخش داخلی میتوکندری و چرخه کالوین در بستره کلروپلاست انجام می‌شوند، در هر دوی این مکان‌ها، RNA و DNA که دارای قندهای پنج‌کربنی (ریبوز و دی‌وکسی‌ریبوز) هستند، حضور دارند.

۲) گلیکولیز در ماده زمینه‌ای سیتوبلاسم انجام می‌شود، که با تولید ATP در سطح پیش‌ماده (تشکیل پیوند بین گروه‌های فسفات) همراه است، ولی در بستره کلروپلاست (محل انجام چرخه کالوین)، ATP تولید نمی‌شود. در کلروپلاست ATP در غشای تیلاکوئید توسط مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم ATP‌ساز، تولید می‌شود.

۳) تولید یون اکسید در زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی میتوکندری انجام می‌شود، CO_2 نیز در چرخه کالوین و در بستره کلروپلاست مصرف می‌شود، در هر دو محل، مولکول‌های حامل الکترون (NADH ، FADH_2) و NADPH اکسایش می‌یابند.

۴) NADPH در انتهای زنجیره انتقال الکترون فتوسیستم ۱ در غشای تیلاکوئید تولید می‌شود که در این محل هیچ نوع ترکیب سه‌کربنی تولید نمی‌شود، برعکس در گلیکولیز، هم‌زمان با مصرف ADP و تولید ATP، مولکول‌های سه‌کربنی یعنی پیرووات هم تولید می‌شوند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) سبزینه (کلروفیل) بیشترین رنگیزه فتوسنتزی است و فقط در سبزدیسه (کلروپلاست) حضور دارد.

۲) بیشترین جذب کاروتنوئیدها در بخش آبی و سبز نور مرئی است.

۳) مرکز واکنش در فتوسیستم‌ها شامل مولکول‌های کلروفیل a است که در بستره پروتئینی قرار دارند.

۴) بیشترین جذب هر دو نوع سبزینه در محدوده‌های ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر (بنفش - آبی) و ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر (نارنجی - قرمز) است. گرچه حداکثر جذب آن‌ها در هر یک از این محدوده‌ها با هم فرق می‌کند.



۱۵۳

۳

در اولین مرحله چرخه کالوین، به‌ازای مصرف ترکیب شش‌کربنه دوفسفاته، دو ترکیب سه‌کربنه اسیدی و تک‌فسفاته تولید می‌شود. در این مرحله، با فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو، با ترکیب کردن کربن دی‌اکسید با ریبولوز بیس‌فسفات، به ساختار این مولکول، گروه کربوکسیل اضافه می‌شود و ترکیبی شش‌کربنه ناپایدار تولید می‌گردد (درستی گزینه (۳) و نادرستی گزینه (۲)).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله آخر چرخه کالوین، از انرژی حاصل از تجزیه ATP، برای تولید ریبولوز بیس‌فسفات (ترکیبی پنج‌کربنه و دوفسفاته) استفاده می‌شود.
(۴) در مرحله دوم چرخه کالوین، NADPH مصرف می‌شود.

۱۵۴

۳

در هر دو فتوسنتسم، الکترون‌های لازم برای آغاز انتقال الکترون در زنجیره انتقال الکترون، مستقیماً توسط کلروفیل a موجود در مرکز واکنش فتوسنتسم تأمین می‌شود که پروتئینی نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ابتدای چرخه کالوین، یک ترکیب شش‌کربنه ناپایدار تولید می‌شود که بلافاصله تجزیه شده و دو مولکول اسید سه‌کربنه پایدار (نه قند سه‌کربنه پایدار) تولید می‌کند که در نهایت به دو مولکول قند سه‌کربنه تبدیل می‌شود.
(۲) واکنش‌های تثبیت کربن، به صورت مستقل از نور انجام می‌شوند، نه مستقل از واکنش‌های نوری، زیرا انجام مرحله تاریکی به ATP و NADPH تولیدی مرحله نوری نیازمند است و در صورت ایراد در آن مراحل، مراحل تاریکی نیز دچار مشکل می‌شوند.
(۴) الکترون‌های برانگیخته دو سرنوشت پیش رو دارند:

۱- انتقال انرژی به مولکول رنگیزه بعدی و بازگشت به مدار خود
۲- خروج از رنگیزه و دریافت الکترون پرنرژی توسط مولکولی دیگر
بنابراین نمی‌توان با قطعیت گفت به رنگیزه باز می‌گردد، زیرا احتمال دارد به مولکولی دیگر منتقل شود.

۱۵۵

۱

در بستره، نیکوتین آمید آدنین دی‌نوکلئوتید (NADH) تولید نمی‌شود. تولید قندهای پنج‌کربنه دوفسفاته (ریبولوز بیس‌فسفات)، تشکیل منبع رایج انرژی (ATP) در یاخته (در مرحله نوری فتوسنتز) و اکسایش مولکول حامل الکترون در چرخه کالوین در بستره رخ می‌دهد (NADPH). حامل الکترون است که در مرحله دوم چرخه کالوین اکسایش می‌یابد.

۱۵۶

۱

همه موارد، عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) در ترشحات اشک و عرق، نمک وجود دارد. اشک سطح قرنیه را می‌پوشاند. یاخته‌های این لایه برخلاف یاخته‌های سطحی پوست زنده هستند.
(ب) در همه لایه‌های مخاطی، مخاط ترشح می‌شود، اما همه آن‌ها یاخته‌های مزکدار ندارند (برای مثال لوله گوارش، یاخته مزکدار ندارد).
(ج) در عرق، اشک، بزاق و مخاط، لیزوزیم وجود دارد که در این بین فقط عرق و اشک ترشحات نمکی دارند.

(د) در پوست ترشح اسیدهای چرب و در معده ترشح اسید معده باعث تخریب عوامل بیماری‌زا می‌شوند. در این بین فقط در سطح پوست ریزش یاخته‌های سنگفرشی مرده باعث دور شدن میکروب‌ها از بدن می‌شود. یاخته‌های معده از نوع پوششی استوانه‌ای هستند.

۱۵۷

۳

لنفوسیت‌ها (T کشنده و کشنده طبیعی) دارای آنزیم فعال‌کننده مرگ برنامه‌ریزی‌شده هستند. لنفوسیت‌ها نوعی گویچه سفید هستند. تراگذاری از ویژگی همه گویچه‌های سفید است، بنابراین لنفوسیت‌ها نمی‌توانند فاقد توانایی تراگذاری از خون به بافت باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مونوسیت‌ها نوعی گویچه سفید هستند. مونوسیت‌ها از خون خارج می‌شوند و پس از خروج، تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یا یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند.

(۲) ماستوسیت‌ها انواعی از بیگانه‌خوارهای بافتی هستند. ماستوسیت‌ها ماده‌ای به نام هیستامین دارند. هیستامین رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آن‌ها را زیاد می‌کند. گشاد شدن رگ‌ها باعث افزایش جریان خون و حضور بیشتر گویچه‌های سفید می‌شود. نفوذپذیری بیشتر رگ‌ها موجب می‌شود، تا خونابه حاوی پروتئین‌های دفاعی است بیش از گذشته به خارج رگ نشت کند.

(۴) یاخته‌های دندریتی با توجه به شکل ۳ صفحه ۶۷ کتاب زیست‌شناسی (۲)، موجب فعال‌سازی لنفوسیت‌ها می‌شوند و جزوی از دومین خط دفاعی بدن هستند. دومین خط دفاعی از نوع دفاع غیراختصاصی است این خط شامل سازوکارهایی است که بیگانه‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کند.

۱۵۸

۴

واکسن، میکروب ضعیف‌شده، کشته‌شده، آنتی‌ژن میکروب یا سم خنثی‌شده آن است. به دنبال تزریق واکسن، لنفوسیت‌های B آنتی‌ژن‌های آن را می‌شناسند و به سرعت تکثیر می‌شوند تا یاخته‌های خاطره و پلاسموسیت بسازند. به دلیل تولید یاخته‌های خاطره، این ایمنی نوعی ایمنی فعال است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های کشنده طبیعی و T کشنده با تحریک مرگ برنامه‌ریزی‌شده به عامل مهاجم پاسخ می‌دهند. یاخته‌های کشنده طبیعی در دفاع غیراختصاصی نقش دارند.

(۲) پروتئین‌های مکمل، اینترفرون نوع II و پادتن‌ها در فعال‌سازی بیگانه‌خوارها نقش دارند. پادتن‌ها در دفاع اختصاصی نقش دارند.

(۳) یاخته کشنده طبیعی، لنفوسیت B (و پادتن‌ها) و لنفوسیت T کشنده در مبارزه با ویروس‌ها نقش دارند. یاخته‌های کشنده طبیعی در ایمنی غیراختصاصی نقش دارند.

۱۵۹

۲

در پی بروز آسیب‌دیدگی‌هایی نظیر بریدگی و ... امکان بروز بافت‌مردگی وجود دارد. همزمان با مرگ تصادفی این یاخته‌ها ممکن است پاسخ التهابی روی دهد و ماستوسیت‌ها، هیستامین ترشح کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در طی بافت‌مردگی (نه مرگ برنامه‌ریزی‌شده) یاخته‌ها طی فرایندهای تصادفی می‌میرند.

(۳) حذف یاخته‌های اضافی موجود در پرده‌های بین انگشتان پاهای پرنده‌گان در پی بروز مرگ برنامه‌ریزی‌شده انجام می‌شود.

(۴) یاخته‌های کشنده طبیعی با فعالیت خود موجب بروز مرگ برنامه‌ریزی‌شده در یاخته‌های سرطانی و یاخته‌های آلوده به ویروس می‌شوند. این یاخته‌ها به خود ویروس‌ها حمله نمی‌کنند.



ج) شیمی‌درمانی می‌تواند به یاخته‌های مغز استخوان، پیاژ مو و پوشش دستگاه گوارش نیز آسیب برساند. مرگ این یاخته‌ها از عوارض جانبی شیمی‌درمانی است که باعث ریزش مو، تهوع و خستگی می‌شود، بنابراین با آسیب مغز استخوان از قدرت دستگاه ایمنی بدن کاسته می‌شود.

د) علت اصلی سرطان، بعضی تغییرات در ماده ژنتیکی یاخته است که باعث می‌شود چرخه یاخته از کنترل خارج شود.

۱۶۴ ۳ یاخته‌های جانوری برای تشکیل دوک تقسیم و سازمان‌دهی رشته‌های دوک به سانتربول احتیاج دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های عصبی و یاخته‌های نوروگلیا، بافت عصبی را تشکیل می‌دهند. یاخته‌های نوروگلیا برخلاف یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) وارد مرحله G_۰ نشده‌اند و توانایی تقسیم شدن را دارند.

۲) یاخته‌های بنیادی مغز استخوان (نه همه یاخته‌های استخوان‌ها) برای تولید گویچه‌های خون توانایی تقسیم شدن دائمی را دارند.

۴) یاخته‌های سرلادی گیاهان در شرایط مساعد سرعت تقسیم زیادی دارند؛ ولی در شرایط نامساعد محیطی یا افزایش بیش از حد تعداد یاخته‌ها، تقسیم خود را کاهش داده و یا متوقف می‌کنند.

۱۶۵ ۴ همه موارد، عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) انواعی از مواد در افزایش قدرت بیگانه‌خواری نقش دارند که پروتئین مکمل از آن جمله است. پروتئین‌های مکمل در خون به صورت غیرفعال وجود دارند و بعد از ورود میکروب به بدن فعال می‌شود (نه این‌که ترشح شوند).

ب) موادی که به عنوان پیک‌های شیمیایی در طی التهاب از یاخته‌های دیواره مویرگ و فاگوسیت‌های بافتی ترشح می‌شوند در جهت‌یابی فاگوسیت‌های خونی نقش دارند. این مواد به محض شروع التهاب ساخته می‌شوند و از قبل در یاخته‌ها وجود ندارند.

ج) بعضی از ترشحات میکروب‌ها که بعد از ورود عفونت از طریق گردش خون خود را به هیپوتالاموس می‌رسانند، در ایجاد تب نقش دارند.

د) پرفورین و پروتئین‌های مکمل در ایجاد منفذ در غشای یاخته‌ها نقش دارند. پروتئین‌های مکمل به این صورت هستند که هر کدام دیگری را فعال می‌کنند، اما پرفورین‌ها پروتئین‌هایی هستند که بلافاصله پس از شناسایی عامل مهاجم ترشح می‌شوند و همگی از زمان ترشح فعال هستند. پس فقط پروتئین‌های مکمل هستند که با برخورد به یکدیگر (البته پس از فعال شدن اولی) فعال می‌شوند.

۱۶۶ ۱ شکل صورت سؤال مرحله متافاز را نشان می‌دهد. فقط مورد «د» درباره این مرحله درست است.

بررسی موارد:

الف) در مرحله متافاز، هنوز کروماتیدهای خواری از یکدیگر جدا نشده‌اند و کروموزوم‌ها به صورت دو کروماتیدی هستند.

ب) در مرحله پرومتافاز، شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شود.

ج) در مرحله متافاز، کروموزوم‌ها دارای حداکثر میزان فشردگی هستند و در وسط (سطح استوایی) یاخته (نه هسته) قرار دارند.

د) در مرحله متافاز، یک نقطه واریسی وجود دارد. این نقطه واریسی برای اطمینان از این موضوع است که کروموزوم‌ها به صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل و در وسط یاخته آرایش یافته‌اند.

۱۶۰ ۱ در مرحله متافاز در میوز و میتوز، کروموزوم‌ها در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می‌شوند. در این مراحل کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک متصل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در مرحله آنافاز، رشته‌های دوک تقسیم کوتاه می‌شوند. در آنافاز میوز ۱ هم، رشته‌های دوک تقسیم کوتاه می‌شوند؛ اما در این مرحله، پروتئین‌های اتصالی در محل سانترومر تجزیه نمی‌شوند.

۳) در انتهای مرحله تلوفاز، هستک درون هسته پدیدار می‌شود. در مرحله تلوفاز در نزدیکی هر هسته، یک جفت سانتربول وجود دارد.

۴) در مرحله پروفاز تقسیم میتوز، تجزیه غشای هسته شروع می‌شود، اما در مرحله پرومتافاز رشته‌های دوک به سانترومرها متصل می‌شوند.

۱۶۱ ۴ در مرحله آنافاز، با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، کروماتیدها از هم جدا می‌شوند. در پی این مرحله در تلوفاز رشته‌های دوک تخریب شده و کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به صورت کروماتین درآیند. پوشش هسته نیز مجدداً تشکیل می‌شود. در پایان تلوفاز، یاخته، دو هسته با ماده ژنتیکی مشابه دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله متافاز، کروموزوم‌ها که بیشترین فشردگی را پیدا کرده‌اند، در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می‌شوند.

۲) در مرحله پرومتافاز، پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به کروموزوم‌ها برسند.

۳) در مرحله پروفاز، رشته‌های کروماتین فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند. به طوری‌که به تدریج با میکروسکوپ نوری می‌توان آن‌ها را مشاهده کرد.

۱۶۲ ۳ در بیماری حساسیت اختلال در پاسخ ایمنی نسبت به عوامل بی‌خطر خارجی ایجاد شده است، ولی در بیماری خودایمنی اختلال در شناسایی عامل مهاجم از یاخته خودی ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بیماری دیابت نوع I، یاخته‌های ایمنی، یاخته‌های تولیدکننده انسولین در جزایر لانگرهانس را به عنوان عامل بیگانه تشخیص می‌دهند و در برابر آن پاسخ ایمنی ایجاد می‌کنند.

۲) در ایدز، ویروس HIV یاخته‌های ایمنی T کمک‌کننده را مورد تهاجم قرار می‌دهد و مانع کمک‌رسانی آن به بقیه اجزای دستگاه ایمنی می‌شود.

۴) مالتیپل اسکلروزیس یا MS بیماری خودایمنی است که در آن میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد و در قسمت‌هایی از بین می‌رود. بدین ترتیب، در ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با بقیه بدن اختلال ایجاد می‌شود.

۱۶۳ ۲ موارد «ب» و «ج» نادرست هستند. شکل صورت سؤال، مربوط به ملانوما است. ملانوما نوعی تومور بدخیم یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست است.

بررسی موارد:

الف) اینترفرون نوع II از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و درشت‌خوارها را فعال می‌کند. این نوع اینترفرون نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی دارد.

ب) تومور خوش‌خیم گاهی بیش از اندازه بزرگ می‌شود و می‌تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند.



۱۶۷ ۴

همه موارد ذکر شده درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) شکل مربوط به نوتروفیل است. نوتروفیل‌ها را می‌توان به «نیروهای واکنش سریع» تشبیه کرد. اگر عامل بیماری‌زا در بافت وارد شود، نوتروفیل‌ها با تراگذاری خود را به آن‌ها می‌رسانند و با بیگانه‌خواری آن‌ها را نابود می‌کنند. (ب) شکل مربوط به ائوزینوفیل است. ائوزینوفیل‌ها دانه‌دار هستند. همه عوامل بیماری‌زا را نمی‌توان با بیگانه‌خواری از بین برد. در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تری مثل کرم‌های انگل که قابل بیگانه‌خواری نیستند، ائوزینوفیل‌ها مبارزه می‌کنند. ائوزینوفیل‌ها محتویات دانه‌های خود را به روی انگل می‌ریزند. (ج) شکل مربوط به بازوفیل است. بازوفیل با ترشح هیستامین سبب افزایش نفوذپذیری رگ می‌شوند. در پی افزایش نفوذپذیری رگ حجم مایع بین یاخته‌ای افزایش می‌یابد. (د) شکل مربوط به لنفوسیت‌ها است. فعالیت لنفوسیت‌های B و دیگر لنفوسیت‌های T به کمک لنفوسیت T کمک‌کننده انجام می‌شود.

۱۶۸ ۲

مهم‌ترین یاخته‌های خط سوم دفاعی بدن، لنفوسیت‌های B و T هستند. برخی لنفوسیت‌ها هم چون، T کمک‌کننده بر فعالیت بیگانه‌خواری درشت‌خوارها مستقیماً اثری ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ویروس HIV نه به همه لنفوسیت‌های T، بلکه به نوع خاصی از آن‌ها حمله می‌کند. در واقع فعالیت لنفوسیت‌های B و دیگر لنفوسیت‌های T به کمک این نوع خاص انجام می‌شود؛ لذا آن را لنفوسیت T کمک‌کننده نامیدند. ویروس با از بین بردن این لنفوسیت‌ها، عملکرد لنفوسیت‌های B و T و در نتیجه سیستم ایمنی را مختل می‌کند. (۲) تنها لنفوسیت‌های T کشته بر ضد بافت پیوندشده عمل می‌کنند. این لنفوسیت‌ها بخشی از سومین خط دفاعی بدن را تشکیل می‌دهند. (۴) دومین خط دفاعی شامل سازوکارهایی است که بیگانه‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کند، بنابراین از نوع دفاع غیراختصاصی است. یاخته‌های بیگانه‌خوار جزئی از دومین خط دفاعی بدن هستند.

۱۶۹ ۳

هسته چند قسمتی مخصوص نوتروفیل‌ها است. نوتروفیل گونه‌ای از گویچه‌های سفید هستند که از تمایز یاخته‌های میلوئیدی به وجود می‌آیند، نوتروفیل‌ها را می‌توان به نیروهای واکنش سریع تشبیه کرد. اگر عامل بیماری‌زا در بافت وارد شود، نوتروفیل‌ها با تراگذاری خود را به آن‌ها می‌رسانند و با بیگانه‌خواری آن‌ها را نابود می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ائوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها دارای هسته دو قسمتی هستند. ائوزینوفیل‌ها گونه‌ای از گویچه‌های سفید هستند که از تمایز یاخته‌های میلوئیدی به وجود می‌آیند، هم چنین ائوزینوفیل‌ها دانه‌دار هستند. می‌دانید که همه عوامل بیماری‌زا را نمی‌توان با بیگانه‌خواری از بین برد. در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تری مثل کرم‌های انگل که قابل بیگانه‌خواری نیستند، ائوزینوفیل‌ها مبارزه می‌کنند. ائوزینوفیل‌ها محتویات دانه‌های خود را به روی انگل می‌ریزند ولی بازوفیل‌ها هیستامین ترشح می‌کنند و این توانایی را ندارند.

(۲) لنفوسیت‌های B دارای گیرنده‌های آنتی‌ژنی هستند، در برخورد دوم تشخیص آنتی‌ژن سریع‌تر صورت می‌پذیرد و برای برخوردهای بعدی، تعداد بیشتری لنفوسیت خاطره پدید می‌آید. لنفوسیت‌ها دارای منشأ لنفوئیدی هستند.

(۴) بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها دارای ریزکیسه هیستامینی هستند. ماستوسیت‌های آسیب‌دیده در هنگام التهاب هیستامین را در محل آسیب‌دیده (نه در خون) ترشح کرده و سبب افزایش نوتروفیل‌ها در موضع آسیب می‌شوند. بازوفیل‌ها دارای منشأ میلوئیدی هستند.

۱۷۰ ۴

در دفاع غیراختصاصی یاخته‌های کشته‌شده طبیعی و در دفاع اختصاصی، لنفوسیت T کشته یاخته‌های آلوده به ویروس را نابود می‌کنند. این یاخته‌ها به یاخته آلوده به ویروس متصل می‌شوند و با ترشح پروتئینی به نام پرفورین منفذی در غشای یاخته ایجاد می‌کنند. سپس با وارد کردن آنزیمی به درون یاخته، باعث مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لنفوسیت‌ها توانایی بیگانه‌خواری ندارند. (۲) خنثی‌سازی آنتی‌ژن‌های ویروس توسط پادتن‌ها صورت می‌گیرد؛ پادتن‌ها از یاخته‌های پادتن‌ساز ترشح می‌شود. (۳) پادتن‌ها سبب فعال‌سازی پروتئین‌های مکمل می‌شوند و یاخته‌های کشته‌شده طبیعی و لنفوسیت‌های T کشته پادتن ترشح نمی‌کنند و ارتباطی با آن‌ها ندارند.

۱۷۱ ۱

نوتروفیل‌ها شبیه به نیروهای واکنش سریع هستند. این یاخته‌ها توانایی بیگانه‌خواری عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تر از خود نظیر کرم‌های انگل را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مونوسیت‌ها در پی خروج از خون تغییر پیدا می‌کنند و یاخته‌های دارینه‌ای و درشت‌خوارها را پدید می‌آورند. در این صورت دیگر نیازی نیست که این یاخته‌ها از مرحله G_۰ چرخه یاخته‌ای عبور کنند و یا تقسیم شوند.

(۳) بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها با ترشح هیستامین موجب بروز علائم حساسیت می‌شوند. بازوفیل‌ها یاخته‌های ایمنی موجود در خون هستند و توانایی عبور از دیواره رگ‌های خونی و تراگذاری را دارند.

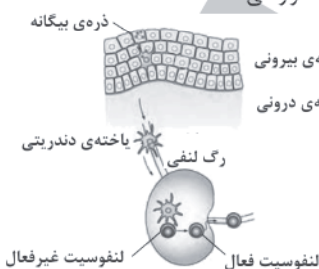
(۴) لنفوسیت‌های T و یاخته‌های کشته‌شده طبیعی در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارند. یاخته‌های کشته‌شده طبیعی میکروب‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کنند، ولی لنفوسیت‌های T جزئی از سومین خط دفاعی بدن انسان را تشکیل می‌دهند و میکروب‌ها را براساس آنتی‌ژن‌های موجود در سطح آن‌ها و ویژگی‌های اختصاصی آن‌ها، شناسایی می‌کنند.

۱۷۲ ۳

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

بررسی موارد:

(الف) یاخته‌هایی به نام مونوسیت‌ها از یاخته‌های میلوئیدی مغز قرمز استخوان تولید می‌شوند. این یاخته‌ها در خون قرار دارند و پس از ورود به بافت به درشت‌خوارها (ماکروفاژها) یا یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند. یاخته‌های دندریتی در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند، مثل پوست (لایه اپی‌درم) و لوله گوارش، به فراوانی یافت می‌شوند. این یاخته‌ها علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند، بنابراین یاخته‌های دندریتی پس از شناسایی عامل میکروبی آن را از بین برده و قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند.



لنفوسیت غیرفعال



۱۷۵ ۴ تومورها (چه خوش خیم و چه بدخیم) توده‌هایی هستند که در اثر تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می‌شوند. در این حالت تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ یاخته‌ها برهم می‌خورد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تومور بدخیم (نه خوش خیم) یا سرطان به بافت‌های مجاور حمله می‌کند و توانایی دگرنشینی (متاستاز) دارد.
(۲) تومورهای خوش خیم معمولاً آن قدر بزرگ نمی‌شوند که به بافت‌های مجاور خود آسیبی برسانند، ولی در مواردی که تومور بیش از اندازه بزرگ شود، می‌تواند در انجام اعمال طبیعی اندام‌های مجاور خود اختلال ایجاد کند.
(۳) شیمی‌درمانی، جراحی و پرتودرمانی از روش‌های درمان و مقابله با سرطان‌ها و تومورهای بدخیم هستند.

فیزیک

۱۷۶ ۱ تمامی عبارت‌های مطرح شده به جز عبارت «ث» در ارتباط با امواج صوتی درست هستند.

همان‌طور که می‌دانید تندی انتشار صوت در گازها به دمای گاز بستگی دارد و با افزایش دما، تندی انتشار صوت در گازها افزایش می‌یابد.

۱۷۷ ۳ همان‌طور که می‌دانید صوت نیز مانند سایر امواج با تندی ثابت در یک محیط منتشر می‌شود. بنابراین با نوشتن یک تناسب ساده می‌توانیم فاصله دو میکروفون را به دست آوریم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow{v \text{ ثابت است}} \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} \Rightarrow \frac{6/4}{20 \times 10^{-3}} = \frac{\Delta x_2}{0/01} \Rightarrow \Delta x_2 = 3/2 \text{ m}$$

۱۷۸ ۴ گام اول: شدت صوت را در فاصله ۲ متری چشمه صوت به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{P_{av}}{A} = \frac{6 \times 10^{-3}}{4\pi r^2} = \frac{6 \times 10^{-3}}{4\pi \times 2^2} = \frac{3 \times 10^{-3}}{4\pi} \frac{W}{m^2}$$

دقت کنید: در این رابطه A مساحت کره‌ای به شعاع $2m$ است.

گام دوم: به کمک شدت صوت، انرژی که در هر دقیقه به پرده گوش شخص می‌رسد را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{E}{A \cdot t} \Rightarrow \frac{3}{4\pi} \times 10^{-3} = \frac{E}{\pi r^2 \times (60)} \Rightarrow \frac{3}{8} \times 10^{-2} = \frac{E}{(2 \times 10^{-2})^2 \times 60} \Rightarrow E = 0/09 \text{ J}$$

۱۷۹ ۳ **گام اول:** با توجه به تراز شدت صوت دریافتی، شدت صوت را محاسبه می‌کنیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 24 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 2/4 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log \frac{I}{I_0} = \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow \log I = \log I_0 + \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log I = -12 + \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow \log I = -12 + 2/4 \Rightarrow \log I = -11/4 \Rightarrow I = 10^{-11/4} = 10^{-2.75} \frac{W}{m^2}$$

گام دوم: به کمک رابطه شدت صوت، مساحت میکروفون را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{E}{A \cdot t} \Rightarrow 10^{-11/4} = \frac{96 \times 10^{-11}}{A \times 60} \Rightarrow A = \frac{96}{256 \times 6} m^2 \Rightarrow A = 625 cm^2$$

ب) یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T کشنده علیه یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی شده بدن پرفورین ترشح کرده و سبب مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌های خودی می‌شوند، بنابراین مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته‌های میکروبی دیده نمی‌شود.

ج) با توجه به شکل، پروتئین‌های مکمل فعال شده به کمک یکدیگر، ساختارهای حلقه‌مانندی را در غشای میکروب‌ها ایجاد می‌کنند که مشابه یک روزنه عمل می‌کند. این روزنه‌ها عملکرد غشای یاخته‌ای میکروب را در کنترل ورود و خروج مواد از بین می‌برند و سرانجام یاخته بیگانه می‌میرد. بقایای میکروب به وسیله درشت‌خوارها جمع‌آوری می‌شود.



د) پادتن آنتی‌ژن را با روش‌هایی بی‌اثر یا نابود می‌کند. دقت داشته داشته باشید که در هنگام بی‌اثر کردن آنتی‌ژن فعالیت زیستی میکروب هم چنان ادامه دارد، اما به علت غیرفعال شدن آنتی‌ژن‌ها، دیگر بیماری‌زایی ندارد.

۱۷۳ ۴ در هنگام التهاب یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و بیگانه‌خوارهای بافتی با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید خون را به موضع آسیب فرا می‌خوانند که ارتباطی به خروج پروتئین‌های مکمل به همراه خوناب از مویرگ‌ها ندارد. پیک‌های شیمیایی نقشی در افزایش نفوذپذیری مویرگ‌ها ندارند، بلکه این هیستامین است که باعث افزایش نفوذپذیری مویرگ‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پروتئین‌های مکمل فعال شده به کمک یکدیگر، ساختارهای حلقه‌مانندی را در غشای میکروب‌ها ایجاد می‌کنند که مشابه یک روزنه عمل می‌کند. این روزنه‌ها عملکرد غشای یاخته‌ای میکروب را در کنترل ورود و خروج مواد از بین می‌برند و سرانجام یاخته بیگانه می‌میرد.

(۲) در التهاب، از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین رها می‌شود. هیستامین سبب گشاد شدن رگ‌ها و افزایش جریان خون می‌گردد، به این ترتیب، گویچه‌های سفید بیشتری به موضع آسیب هدایت می‌شوند و خوناب بیشتری به بیرون نشت می‌کند.

(۳) هیستامین سبب گشاد شدن رگ‌ها و افزایش نفوذپذیری رگ می‌شود. با گشاد شدن رگ‌ها جریان خون در موضع آسیب افزایش می‌یابد و بدین ترتیب موضع التهاب قرمز، متورم و گرم می‌شود.

۱۷۴ ۱ هیچ‌یک از موارد، عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

بررسی موارد:

الف) در هنگام تقسیم میوز، در صورتی که کروماتیدها در مرحله آنافاز میوز ۲ از یکدیگر جدا نشوند، یاخته جنسی (گامتی) به وجود می‌آید که در هسته خود دارای کروموزوم دو کروماتیدی است.

ب و د) در آنافاز میوز ممکن است یک یا چند کروموزوم از یکدیگر جدا نشوند؛ بنابراین ممکن است در گامت‌های حاصل از تقسیم میوز از یک کروموزوم دو نسخه دیده شود (نادرستی مورد (د)). در صورت لقاح این گامت با گامتی طبیعی، یاخته تخمی ایجاد می‌شود که از یک نوع کروموزوم دارای سه نسخه مشابه (یا به عبارتی دیگر دارای سه کروموزوم هم‌تا) است. برای مثال در فرد مبتلا به نشانگان داون، سه نسخه مشابه از کروموزوم شماره ۲۱ در یاخته‌های پیکری قابل مشاهده است (نادرستی مورد (ب)).

ج) در یاخته‌های ماهیچه اسکلتی که تعداد زیادی هسته وجود دارند، تعداد کروموزوم‌های جنسی نیز بسیار زیاد است.



۱۸۴ ۳ شکل رسم شده در گزینه (۱) مربوط به یک چشمه موج ساکن است و شکل رسم شده در گزینه (۲) مربوط به یک چشمه موج متحرک است که تندی انتشار موج، بیشتر از تندی حرکت چشمه می باشد و شکل رسم شده در گزینه (۴) مربوط به یک چشمه موج متحرک است که تندی حرکت چشمه بیشتر از تندی انتشار موج است و هیچ کدام از این شکل ها نمی توانند مربوط به ماشین مسابقه مورد نظر باشند.

اما شکل رسم شده در گزینه (۳) مربوط به چشمه موج متحرکی است که تندی حرکت آن برابر تندی انتشار موج است و می تواند مربوط به ماشین مسابقه مورد نظر باشد.

۱۸۵ ۴ بررسی عبارت ها:

الف) نادرست است. قانون بازتاب عمومی برای تمام امواج صادق است.
ب) نادرست است. هنگامی که پرتوهای نور به یک سطح صیقلی و هموار می تابند به صورت کاملاً منظم بازتاب می کنند که به آن بازتاب منظم یا آینه ای می گویند.
پ) نادرست است. انسان به کمک بازتاب نامنظم یا پخش شده می تواند اشیاء اطراف خود را ببیند.

ت) درست است. طبق قانون بازتاب عمومی برای تمامی امواج (چه مکانیکی و چه الکترومغناطیسی) زاویه تابش برابر زاویه بازتابش است.

۱۸۶ ۴ اگر صوت پس از بازتاب، با یک تأخیر زمانی به گوش شنونده ای برسد که صوت اولیه را مستقیماً می شنود، به چنین بازتابی، پژواک می گویند و اگر تأخیر زمانی بین این دو صوت کمتر از $\frac{1}{10}$ باشد، گوش انسان نمی تواند پژواک را از صوت مستقیم اولیه تمیز دهد. فاصله ای که صوت مورد نظر در آب در مدت زمان $\frac{1}{10}$ می تواند طی کند، برابر است با:

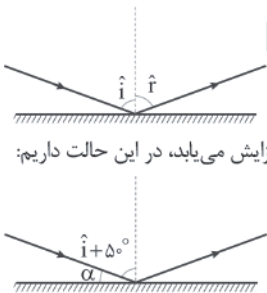
$$\Delta x = v \Delta t = 1500 \left(\frac{1}{10} \right) = 150 \text{ m}$$

بنابراین حداقل فاصله شخص از یک دیواره باید ۷۵m باشد تا بتواند پژواک صدا را از صوت اصلی تمیز دهد.

دقت کنید: صوت مسافت ۱۵۰m را از شخص تا دیوار رفته و باز می گردد، بنابراین حداقل فاصله شخص تا دیوار ۷۵m می شود.

۱۸۷ ۳ برای رسم موج بازتابیده شده از انتهای ثابت در طناب، کافی است شکل موج تابش را یک بار نسبت به محور X و بار دیگر نسبت به محور Y قرینه کنیم. به همین ترتیب اگر بخواهیم به کمک شکل موج بازتابیده شده شکل موج فرودی را به دست آوریم، می توانیم موج مورد نظر را یک بار نسبت به محور Y و بار دیگر نسبت به محور X قرینه کنیم که در این صورت به شکل رسم شده در گزینه (۳) دست خواهیم یافت.

۱۸۸ ۲ گام اول: ابتدا شکل ساده ای از بازتابش پرتوی اولیه را رسم می کنیم:



گام دوم: در حالت دوم، زاویه تابش 5° درجه افزایش می یابد، در این حالت داریم:

گام سوم: طبق صورت سؤال، زاویه بین پرتوی تابش و سطح آینه در حالت دوم برابر زاویه بازتابش از آینه در حالت اول است، بنابراین می توانیم زاویه i را به صورت زیر به دست آوریم:

$$\hat{\alpha} = \hat{r} - \hat{i} = \hat{r} - \hat{i} \rightarrow \hat{\alpha} = \hat{i} \rightarrow \hat{\alpha} = 90^\circ - (\hat{i} + 5^\circ) \rightarrow 90^\circ - \hat{i} - 5^\circ = \hat{i} \Rightarrow \hat{i} = 2^\circ$$

۱۸۰ ۱ گام اول: شدت صوت یک منبع با مجذور فاصله شنونده تا چشمه صوت، رابطه عکس دارد. بنابراین اگر شدت صوت دریافتی در فاصله 10° متری از چشمه را با I_1 و شدت صوت دریافتی در فاصله 20° متری از چشمه را با I_2 نشان دهیم، داریم:

$$I \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{10^\circ}{20^\circ} \right)^2 = \left(\frac{1}{2} \right)^2$$

$$\Rightarrow I_2 = \frac{25 \times 10^{-4} W}{m^2}$$

گام دوم: در ادامه به کمک I_2 مقدار تراز شدت صوت را برحسب بل که یکای SI می باشد، به دست می آوریم:

$$\beta_2 = \log \frac{I_2}{I_0} = \log \left(\frac{25 \times 10^{-4}}{10^{-12}} \right) = \log \left(\frac{25 \times 10^8}{1} \right)$$

$$= \log(25 \times 25 \times 10^6) = \log(5^2 \times 5^2 \times 10^6) = \log 5^4 + \log 10^6$$

$$= 4 \log 5 + 6 \log 10 = 4(0.7) + 6 = 8.8 \text{ dB}$$

۱۸۱ ۲ بلندی، شدتی است که گوش انسان از صوت درک می کند. بلندی، متفاوت از شدت است. شدت را می توان با یک آشکارساز اندازه گرفت، در حالی که بلندی چیزی است که انسان حس می کند.

۱۸۲ ۴ گام اول: طبق رابطه ای که در زیر اثبات شده است، شدت صوت یا مجذور دامنه و مجذور بسامد چشمه صوت رابطه مستقیم دارد و با مجذور فاصله از چشمه صوت رابطه عکس دارد:

$$I = \frac{E}{A \cdot t} = \frac{E \propto A^2 f^2}{A = 4\pi r^2} \Rightarrow I \propto \left(\frac{A f}{r} \right)^2$$

گام دوم: با توجه به نمودار رسم شده فاصله نقطه M تا هر دو چشمه به یک اندازه است. بنابراین $r_A = r_B$ می باشد. از طرف دیگر، طول موج B دو برابر طول موج A است و داریم:

$$\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow{v_A = v_B} \frac{f_B}{f_A} = \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{1}{2}$$

گام سوم: از طرف دیگر با توجه به نمودارهای رسم شده دامنه A دو برابر دامنه B است و داریم:

$$I \propto \left(\frac{A f}{r} \right)^2 \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{A_A}{A_B} \right)^2 \times \left(\frac{f_A}{f_B} \right)^2 = (2)^2 \times \left(\frac{1}{2} \right)^2 = 1 \times 1 = 1$$

گام چهارم: برای به دست آوردن $\beta_A - \beta_B$ از رابطه زیر استفاده می کنیم:

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} = 10 \log 1 = 10 \log 10^0 = 0 \text{ dB}$$

۱۸۳ ۴ اگر شنونده و چشمه صوت به یکدیگر نزدیک شوند، بسامد دریافتی توسط شنونده بیشتر از بسامد تولیدی توسط چشمه صوت است و برعکس. با توجه به شکل رسم شده چشمه صوت در حال نزدیک شدن به شخص A است. بنابراین $f_A > f_S$ است، اما فاصله چشمه صوت و شخص B ثابت است و $f_B = f_S$ می باشد. برای مقایسه طول موج، اندازه و جهت سرعت شنونده مهم نیست. به طور کلی اگر چشمه در حال حرکت باشد، طول موج در جلوی چشمه کمتر از λ_S و طول موج در پشت چشمه بیشتر از λ_S می باشد و داریم:

$$\begin{cases} \lambda_A < \lambda_S \\ \lambda_B > \lambda_S \end{cases}$$



۱۹۳ ۲ با توجه به این که مایع X سطح Y را تر می‌کند، می‌توانیم نتیجه بگیریم که نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های X و Y قوی‌تر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های X است و با توجه به این که مایع Z نمی‌تواند سطح Y را تر کند، می‌توانیم نتیجه بگیریم که نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های Z و Y ضعیف‌تر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های Z است. بنابراین عبارت مطرح‌شده در گزینه (۱) حتماً نادرست و عبارت مطرح‌شده در گزینه (۲) حتماً درست است.

و از طرف دیگر با توجه به مطالب بیان‌شده می‌توانیم بگوییم نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های X نسبت به نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های Z ضعیف‌تر است، بنابراین عبارت‌های مطرح‌شده در گزینه‌های (۳) و (۴) نیز نمی‌توانند الزاماً درست باشند.

۱۹۴ ۳ **گام اول:** با توجه به این که حجم مکعب و استوانه برابر است، a را برحسب R به دست می‌آوریم:

$$V_{\text{مکعب}} = V_{\text{استوانه}}$$

$$\Rightarrow \pi R^2 h = a^3 \Rightarrow \pi (R^2)(9R) = a^3 \Rightarrow a = 3R$$

گام دوم: با توجه به رابطه $P = \frac{mg}{A}$ چون وزن هر دو شکل، یکسان است، فشاری که به سطح میز وارد می‌کنند با سطح مقطع آن‌ها رابطه عکس دارد. بنابراین داریم:

$$\frac{P_{\text{مکعب}}}{P_{\text{استوانه}}} = \frac{A_{\text{استوانه}}}{A_{\text{مکعب}}} = \frac{\pi R^2}{a^2}$$

$$\frac{a = 3R}{\pi = \pi} \rightarrow \frac{P_{\text{مکعب}}}{P_{\text{استوانه}}} = \frac{\pi R^2}{9R^2} = \frac{1}{9} \Rightarrow P_{\text{مکعب}} = \frac{1}{9} P_{\text{استوانه}}$$

۱۹۵ ۱ **گام اول:** ابتدا به کمک رابطه چگالی، حجم و شعاع سیاره M را نسبت به زمین به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho}$$

$$\Rightarrow \frac{V_M}{V_e} = \frac{m_M}{m_e} \times \frac{\rho_e}{\rho_M} = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow \frac{V_M}{V_e} = \left(\frac{r_M}{r_e}\right)^3 \xrightarrow{\frac{V_M}{V_e} = \frac{1}{2}} \frac{r_M}{r_e} = \sqrt[3]{\frac{1}{2}}$$

گام دوم: شتاب گرانش سیاره M را نسبت به زمین محاسبه می‌کنیم:

$$g = \frac{GM}{r^2} \Rightarrow \frac{g_M}{g_e} = \frac{M_M}{M_e} \times \left(\frac{r_e}{r_M}\right)^2$$

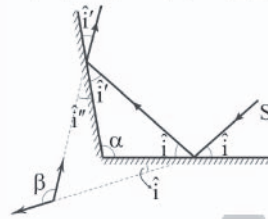
$$\Rightarrow \frac{g_M}{10} = 2 \times \left(\frac{1}{\sqrt[3]{2}}\right)^2 \Rightarrow g_M = 5 \frac{m}{s^2}$$

گام سوم: چون سطح مقطع جسم جامد موردنظر در تمام قسمت‌ها یکسان است، برای به دست آوردن فشار ناشی از آن می‌توان از رابطه ρgh استفاده کرد و داریم:

$$P = \rho g_M h = 6000 \times 5 \times \frac{2}{10} = 6000 \text{ Pa}$$

۱۸۹ ۴ **گام اول:** فرض کنید زاویه بین دو آینه تحت متقاطع مطابق

شکل زیر برابر α باشد، اگر زاویه انحراف پرتو بازتابیده از آینه دوم نسبت به پرتو SI را β بنامیم، داریم:



$$\left. \begin{aligned} \hat{\beta} &\Rightarrow \hat{\beta} = 2\hat{i} + 2\hat{i}' \\ \hat{i} + \hat{i}' + \hat{\alpha} &= 180^\circ \Rightarrow \hat{i} + \hat{i}' = 180^\circ - \hat{\alpha} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{\beta} = 2(180^\circ - \hat{\alpha})$$

$$\Rightarrow \hat{\beta} = 360^\circ - 2\hat{\alpha}$$

گام دوم: به شدت توصیه می‌کنم رابطه‌ای که در بالا اثبات شده است را به خاطر بسپارید. در ادامه این رابطه را برای حالت اول نوشته و زاویه بین دو آینه را به دست می‌آوریم:

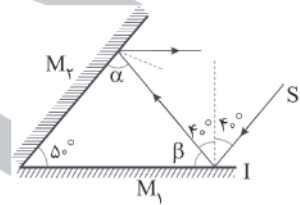
$$\hat{\beta}_1 = 360^\circ - 2\hat{\alpha}_1 \xrightarrow{\hat{\beta}_1 = 150^\circ} 150^\circ = 360^\circ - 2\hat{\alpha}_1 \Rightarrow \hat{\alpha}_1 = 105^\circ$$

گام سوم: در حالت دوم آینه M' نسبت به نقطه O به صورت ساعتگرد می‌چرخد و زاویه بین دو آینه از 105° به 100° کاهش می‌یابد و در این حالت β برابر خواهد بود با:

$$\hat{\alpha}_2 = \hat{\alpha}_1 - 5^\circ = 105^\circ - 5^\circ = 100^\circ$$

$$\hat{\beta}_2 = 360^\circ - 2\hat{\alpha}_2 = 360^\circ - 2(100^\circ) = 160^\circ$$

۱۹۰ ۲ اولین قدم برای حل این سؤال رسم شکل ساده‌ای از مسیر حرکت پرتو SI است.



در ادامه زوایای α و β را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\hat{\beta} + 40^\circ = 90^\circ \Rightarrow \hat{\beta} = 50^\circ$$

$$\hat{\alpha} + \hat{\beta} + 50^\circ = 180^\circ \xrightarrow{\hat{\beta} = 50^\circ} \hat{\alpha} = 80^\circ$$

و در نهایت در صورت سؤال نسبت $\hat{\alpha}$ به زاویه تابش در آینه M_1 خواسته شده است که به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\frac{\hat{\alpha}}{\hat{i}} = \frac{80^\circ}{40^\circ} = 2$$

۱۹۱ ۳ **بررسی عبارت‌ها:**

(الف) نادرست است. شیشه جزء جامدهای بی‌شکل (آمورف) است و اتم‌های آن در طرح‌های منظمی کنار هم قرار ندارند.
(ب) نادرست است. فلزها و نمک‌ها جزء جامدهای بلورین هستند.
(پ) درست است.

۱۹۲ ۲ فاصله ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان است و پدیدهٔ پخش در مایع روی می‌دهد، در حالی که پدیدهٔ پخش در جامد روی نمی‌دهد. بنابراین A می‌تواند جامد و B می‌تواند مایع باشد.



گام دوم: در این گام فشار ناشی از ستون ۱۷ سانتی متری آب را برحسب سانتی متر جیوه به دست می آوریم:

$$(\rho gh)_{\text{آب}} = (\rho gh)_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 1(17) = 13/6h \Rightarrow h = 1/25 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{آب}} = 1/25 \text{ cmHg}$$

گام سوم: با جایگذاری مقدار فشار آب در رابطه به دست آمده در گام اول داریم:

$$P_{\text{آب}} = P_0 - P_{\text{آب}} = 76 - 1/25 = 74/25 \text{ cmHg}$$

گام اول: به کمک فشار پیمانه ای گاز، فشار گاز را به دست می آوریم:

$$P_{\text{پیمانه ای}} = P_{\text{گاز}} - P_0$$

$$\Rightarrow 10 \times 10^3 = P_{\text{گاز}} - 10^5 \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 110 \times 10^3 \text{ Pa} = 110 \text{ kPa}$$

گام دوم: فشار ناشی از ستون ۱۰ متری آب را محاسبه می کنیم:

$$P_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} = 1000 \times 10 \times 10 = 10^5 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa}$$

گام سوم: فشار وارده به نقطه A برابر مجموع فشار گاز و فشار آب است، بنابراین:

$$P_A = P_{\text{گاز}} + P_{\text{آب}} = 110 + 100 = 210 \text{ kPa}$$

همان طور که می دانید هنگامی که تعدادی مقاومت به صورت متوالی به یکدیگر بسته می شوند، مقاومت معادل مدار از بزرگ ترین مقاومت، بزرگ تر خواهد بود و هنگامی که تعدادی مقاومت به صورت موازی به یکدیگر بسته می شوند، مقاومت معادل مدار از کوچک ترین مقاومت هم کوچک تر خواهد بود. اگر کمی به مدارهای رسم شده دقت کنید به راحتی متوجه خواهید شد که مقاومت معادل مدار رسم شده در گزینه (۱) بیشتر از سایرین است، اما برای تمرین بیشتر، مقاومت معادل هر مدار را به صورت زیر به دست می آوریم:

بررسی گزینه ها:

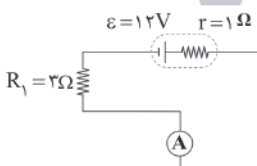
$$۱) R_{\text{eq}} = \frac{R}{2} + R + R = 2.5R$$

$$۲) R_{\text{eq}} = \frac{2R}{3} = R$$

$$۳) \frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} \Rightarrow R_{\text{eq}} = \frac{2R}{5}$$

$$۴) R_{\text{eq}} = \frac{R}{3} + R = \frac{4R}{3}$$

مقاومت های R_3 و R_4 اتصال کوتاه می شوند و از مدار حذف می شوند و مدار به صورت زیر ساده خواهد شد.



همان طور که در شکل بالا می بینید با یک مدار تک حلقه روبه رو هستیم که آمپرسنج در شاخه اصلی قرار گرفته است و عدد نشان داده شده توسط آمپرسنج به صورت زیر به دست می آید:

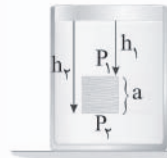
$$I = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} = \frac{12}{3 + 1} = 3 \text{ A}$$

گام اول: ابتدا ۲۵ cmHg را برحسب پاسکال به دست می آوریم:

$$P = \rho gh = 13600 \times 10 \times \frac{25}{100} = 34000 \text{ Pa}$$

گام دوم: اگر در رابطه $\Delta P = \rho g \Delta h$ به جای Δh اختلاف عمقی که سطوح بالایی و پایینی مکعب در شاره قرار می گیرند را جایگذاری کنیم، اختلاف فشار وارده به سطوح بالایی و پایینی مکعب به دست می آید. بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} \Delta P &= \rho g \Delta h \xrightarrow{\Delta h = h_1 - h_2 = a} \\ \Delta P &= \rho g a \Rightarrow 34000 = \rho (10) \left(\frac{1}{100} \right) \\ \Rightarrow \rho &= 34000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 34 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{aligned}$$



گام اول: با توجه به هم فشاری نقاط هم تراز A و B داریم:

$$\begin{aligned} P_A &= P_B \\ \Rightarrow \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 &= \rho_3 g h_3 \\ \rho_1 = 2\rho_2 = 1/5 \rho_3 &\Rightarrow \rho_1 (h_1) + \frac{1}{5} \rho_1 (h_2) \\ &= \frac{2}{5} \rho_1 (h_3) \Rightarrow h_1 + \frac{1}{5} h_2 = \frac{2}{5} h_3 \\ \xrightarrow{h_1 = 40 \text{ cm}} 40 + \frac{1}{5} h_2 &= \frac{2}{5} h_3 \Rightarrow h_3 = 60 + \frac{3}{5} h_2 \quad (*) \end{aligned}$$

گام دوم: از طرف دیگر با توجه به شکل رسم شده داریم:

$$\begin{aligned} h_3 &= h_1 + h_2 \Rightarrow h_3 = 40 + h_2 \xrightarrow{(*)} 60 + \frac{3}{5} h_2 = 40 + h_2 \\ \Rightarrow \frac{1}{5} h_2 &= 20 \Rightarrow h_2 = 100 \text{ cm} \end{aligned}$$

گام اول: با توجه به این که چگالی جیوه بیشتر از چگالی آب است، جیوه پایین تر از آب قرار می گیرد و در قسمت حجیم ظرف جای می گیرد، بنابراین می توانیم ارتفاع جیوه را به صورت زیر به دست آوریم:

$$V_{\text{جیوه}} = A_1 h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 800 = 40 h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 20 \text{ cm}$$

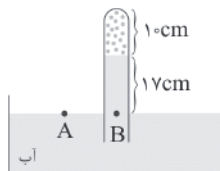
گام دوم: همان طور که در شکل زیر می بینید جیوه تا ارتفاع ۲۰ سانتی متری ظرف را پر می کند و قرار است آب روی آن قرار بگیرد. در ادامه با توجه به حجم آب h' را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} V_{\text{آب}} &= 800 \text{ cm}^3 \\ \Rightarrow 800 &= A_1 (10) + A_2 (h') \\ \Rightarrow 800 &= 400 + 10 h' \Rightarrow h' = 40 \text{ cm} \end{aligned}$$

بنابراین ارتفاع آب در کل به اندازه ۵۰ cm می شود و داریم:

$$\begin{aligned} P_{\text{کف}} &= P_{\text{جیوه}} + P_{\text{آب}} = (\rho gh)_{\text{جیوه}} + (\rho gh)_{\text{آب}} \\ \Rightarrow P_{\text{کف}} &= 13600 (10) \left(\frac{1}{100} \right) + 1000 (10) \left(\frac{1}{100} \right) \\ \Rightarrow P_{\text{کف}} &= 27000 + 10000 = 37000 \text{ Pa} \end{aligned}$$

گام اول: با توجه به هم تراز نقاط A و B، فشار وارده به این نقاط با یکدیگر برابر است و داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = P_{\text{آب}} + P_{\text{گاز}}$$

گام سوم: طبق صورت سؤال $P_1 = P_3$ است و داریم:

$$P_1 = P_3 \xrightarrow{P = \frac{V^2}{R}} \frac{V_1^2}{R_1} = \frac{V_3^2}{R_3} \xrightarrow{(1)} \frac{1}{R_1} \left(\frac{\varepsilon R_1}{R_1 + 3} \right)^2 = \frac{\varepsilon^2}{12}$$

$$\Rightarrow \frac{R_1^2}{R_1 (R_1 + 3)^2} = \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{R_1}{(R_1 + 3)^2} = \frac{1}{12}$$

$$\Rightarrow 12R_1 = R_1^2 + 9 + 6R_1$$

$$\Rightarrow R_1^2 - 6R_1 + 9 = 0 \Rightarrow (R_1 - 3)^2 = 0 \Rightarrow R_1 = 3\Omega$$

گام چهارم: با بستن کلید K مقاومت R_3 از مدار حذف می‌شود و داریم:

$R_1 = 3\Omega$	$V_1' = V_3' = \varepsilon$
$R_3 = 12\Omega$	
$\varepsilon, r = 0$	

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{V_1' = V_3'} \frac{P_1'}{P_3'} = \frac{R_3}{R_1} = \frac{12}{3} = 4$$

۲۰۶ ۴ برای این‌که لامپ روشن شود باید دو سر آن به دو سر باتری متصل شوند. در مدارهای رسم‌شده در گزینه‌های (۱) و (۲) لامپ‌ها به درستی به باتری متصل نشده‌اند و در نتیجه روشن نمی‌شوند، اما لامپ‌های رسم‌شده در مدارهای گزینه (۳) و (۴) روشن خواهند شد.

طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ چون مقاومت الکتریکی لامپ‌ها یکسان است، لامپی که به اختلاف پتانسیل الکتریکی بیشتری متصل می‌شود، توان بیشتری مصرف می‌کند. در نتیجه در مدار رسم‌شده در گزینه (۴) لامپ با توان بیشتری روشن خواهد شد.

۲۰۷ ۱ طبق رابطه $P = VI$ اگر اتو و کتری به ولتاژ یکسان V متصل شوند، توان مصرفی آن‌ها با جریان الکتریکی عبوری از آن‌ها رابطه مستقیم دارد. بنابراین داریم:

$$P = VI \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{2400}{800} = 3$$

۲۰۸ ۲ گام اول: در حالت متوالی، مجموع اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر هر یک از مقاومت‌ها برابر V می‌شود، بنابراین داریم:

$R_1 = R$	$R_2 = R$	$R_3 = R$
-----------	-----------	-----------

$$V_1 = V_2 = V_3 = \frac{V}{3}$$

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{\left(\frac{V}{3}\right)^2} \frac{P'}{R} = \frac{V^2}{9R}$$

گام دوم: در حالت موازی، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر همه مقاومت‌ها برابر V می‌شود و داریم:

$R_1 = R$	$\Rightarrow \begin{cases} V_1 = V_2 = V_3 = V \\ R_{eq} = \frac{R}{3} \end{cases}$
$R_2 = R$	
$R_3 = R$	

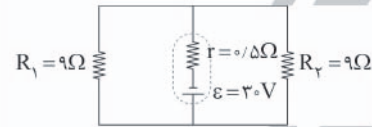
$$P'_{کل} = \frac{V^2}{R_{eq}} \Rightarrow P' = \frac{V^2}{\frac{R}{3}} = \frac{3V^2}{R}$$

گام آخر:

$$\frac{P'}{P} = \frac{\frac{3V^2}{R}}{\frac{V^2}{9R}} = 27$$

۲۰۳ ۳ با توجه به این‌که دو سر مقاومت الکتریکی R_3 با سیم‌های

رسانا به یکدیگر متصل شده است، R_3 اتصال کوتاه‌شده و از مدار حذف می‌شود و مدار به صورت زیر ساده می‌شود.



در ادامه مقاومت معادل مدار و جریان خروجی از باتری به صورت زیر به دست می‌آید:

$$R_1, 3 \Rightarrow R_{1,3} = \frac{R}{2} = \frac{9}{2} = 4.5\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{1,3} + r} = \frac{30}{4.5 + 0.5} = 6A$$

چون مقاومت‌های R_1 و R_3 با یکدیگر برابر هستند، جریان خروجی از باتری به طور یکسان بین آن‌ها تقسیم می‌شود و جریان عبوری از هر یک از آن‌ها برابر $3A$ می‌شود و داریم:

$$I_1 = I_3 = \frac{I}{2} = 3A$$

$$U_1 = R_1 I_1^2 t = 9 \times 3^2 \times 60 = 4860J$$

۲۰۴ ۳ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B برابر اختلاف

پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت‌های موازی R_1 و R_3 است. بنابراین جریان الکتریکی عبوری از آن‌ها به صورت زیر به دست می‌آید:

$$I_1 = \frac{V_{AB}}{R_1} = \frac{6 \times 10^{-5}}{6 \times 10^{-6}} = 10A$$

$$I_2 = \frac{V_{AB}}{R_2} = \frac{6 \times 10^{-5}}{3 \times 10^{-6}} = 20A$$

جریان عبوری از مقاومت R_3 برابر جریان شاخه اصلی مدار است که به صورت زیر به دست می‌آید:

$$I_3 = I_1 + I_2 = 30A$$

در نهایت عدد نشان داده‌شده توسط ولت‌سنج که برابر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری است به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$V = \varepsilon - rI = 0.18 \times 10^{-3} - 10^{-6} (30) = (18 \times 10^{-5}) - (3 \times 10^{-5}) = 15 \times 10^{-5} V = 150 \mu V$$

۲۰۵ ۴ گام اول: هنگامی که کلید K باز است، هر سه

مقاومت R_1 ، R_2 و R_3 در مدار قرار دارند. با توجه به این‌که $r = 0$ است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_3 برابر با اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت $R_1, 2$ می‌باشد و داریم:

$$V_{1,2} = V_3 = \varepsilon$$

گام دوم: اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_1 برحسب ε به صورت زیر به دست می‌آید:

$$V_1 = \left(\frac{V_{1,2}}{R_1 + R_2} \right) R_1 = \frac{\varepsilon R_1}{R_1 + 2} \quad (1)$$



۲۱۵ ۴ فقط نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی دی‌متیل اتر (CH_3OCH_3) درست رسم شده است.

بررسی سایر موارد:

CO_2 : اتم‌های اکسیژن دارای بار جزئی منفی هستند و باید با رنگ خاکستری (یا همان سرخ) مشخص شوند.
 C_2H_4 : اتم‌های کربن دارای بار جزئی منفی هستند و باید با رنگ خاکستری (یا همان سرخ) مشخص شوند.
 NH_3 : نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی آمونیاک به صورت زیر است:



۲۱۶ ۳ نیروی جاذبه میان یون‌هایی قوی‌تر است که چگالی بار بیشتری داشته باشند:

- بین یون‌های Li^+ و Na^+ ، چگالی بار Li^+ بیشتر است، زیرا شعاع کوچک‌تری دارد.
- بین یون‌های O^{2-} و F^- ، چگالی بار O^{2-} بیشتر است، زیرا هرچند شعاع O^{2-} بزرگ‌تر از F^- است، اما تأثیر بار یون اکسید بر روی چگالی بار این یون، بیشتر از تأثیر شعاع آن نسبت به یون F^- است.

۲۱۷ ۲ عبارتهای «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

آ) کالر، گازی زرد رنگ مایل به سبز است.

پ) در سدیم کلرید، آرایش الکترونی کاتیون (Na^+) و آنیون (Cl^-) سازنده آن، به ترتیب مشابه آرایش الکترونی گازهای نجیب $_{10}\text{Ne}$ و $_{18}\text{Ar}$ است.

۲۱۸ ۳ عبارتهای «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

آ) هر ترکیب یونی دوتایی را می‌توان فراورده واکنش یک فلز با یک نافلز دانست.
ب) فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی، ساده‌ترین نسبت کاتیون‌ها و آنیون‌های سازنده آن را نشان می‌دهد.

۲۱۹ ۱ عبارتهای «آ» و «ب» نادرست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

آ) واژه شبکه بلوری برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها در حالت جامد به کار می‌رود.

ب) ترکیب‌های یونی در حالت جامد و بلوری، رسانایی الکتریکی ندارند.

۲۲۰ ۱ انرژی لازم برای فروپاشی شبکه یونی سدیم کلرید بیشتر از پتاسیم برمید است، زیرا چگالی بار یون‌های سازنده شبکه در سدیم کلرید به ترتیب بیشتر از یون‌های سازنده در پتاسیم برمید است.

۲۲۱ ۱ برای تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی الکتریکی از دو شاره (سیال) استفاده می‌شود، شاره‌ای که توربین را به حرکت در می‌آورد، همان $\text{H}_2\text{O(g)}$ بوده و یک ترکیب مولکولی است و شاره‌ای بسیار داغ که باعث تولید بخار داغ می‌شود، NaCl(l) بوده و جزو ترکیب‌های یونی طبقه‌بندی می‌شود.

۲۰۹ ۴ گام اول: با توجه به این‌که عدد نشان داده شده توسط آمپرسنج افزایش یافته است، می‌توانیم نتیجه بگیریم، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 افزایش یافته و در نتیجه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت معادل R_1 نیز افزایش یافته است و داریم:

$$\varepsilon = rI + V_p + V_1 \xrightarrow[\text{ثابت: } \varepsilon]{V_1 \text{ افزایش یافته است}} rI + V_p \text{ کاهش می‌یابد}$$

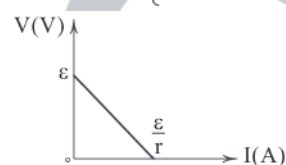
از طرف دیگر اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر $V_1 = \varepsilon - rI$ است و با کاهش rI ، V_1 افزایش خواهد یافت.

۲۱۰ ۱ گام اول: در مدارهایی که $R_{eq} = r$ است، توان خروجی باتری بیشینه می‌شود، بنابراین داریم:

$$R_{eq} = r \Rightarrow \frac{r}{4} + \frac{r}{4} = r \Rightarrow r = 1/2 \Omega$$

گام دوم: رابطه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برحسب جریان الکتریکی عبوری از آن به صورت $V = \varepsilon - rI$ است، بنابراین داریم:

$$V = \varepsilon - rI \Rightarrow \begin{cases} I = 0 \rightarrow V = \varepsilon = \frac{\Delta V}{\Delta I} \rightarrow V = \Delta V \\ V = 0 \rightarrow I = \frac{\varepsilon}{r} = \frac{1/2 \Omega}{1/2 \Omega} \rightarrow I = \frac{\Delta}{1/2 \Omega} = 4 \text{ A} \end{cases}$$



شیمی

۲۱۱ ۲ در یک ترکیب یونی، نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به آنیون، برابر با نسبت اندازه بار کاتیون به بار آنیون است. در ترکیب یونی دوتایی آهن (II) یدید (FeI_2) نسبت بار کاتیون Fe^{2+} به اندازه بار آنیون I^- برابر ۲ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ترکیب یونی دوتایی پتاسیم اکسید (K_2O)، عدد کوئوردیناسیون کاتیون، نصف عدد کوئوردیناسیون آنیون است.
۳ و ۴) کلسیم هیدروکسید (Ca(OH)_2) و آمونیوم سولفید ($(\text{NH}_4)_2\text{S}$)، جزو ترکیب‌های یونی دوتایی نیستند.

۲۱۲ ۲ آنتالپی فروپاشی، گرمای مصرف شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از شبکه یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده است.

۲۱۳ ۲ یکی از عواملی که می‌تواند تقارن و توزیع یکنواخت بارهای الکتریکی را در مولکول‌های چند اتمی به هم بزند، وجود جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم مرکزی است.

۲۱۴ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درباره مولکول‌های کربونیل سولفید (SCO) و کربن دی سولفید (CS_2) درست هستند.

آ) در هر دو مولکول، کربن اتم مرکزی است.

ب) کربونیل سولفید برخلاف کربن دی سولفید در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

پ) هر دو مولکول ساختار خطی دارند.

ت) در هر دو مولکول، اتم مرکزی (کربن) دارای بار جزئی مثبت است.



۲۲۸ بررسی عبارت‌هاک نادرست؛

(ب) فرآورده سوختن هیدروژن، بخار آب بوده که جزو گازهای گلخانه‌ای است و یک آلاینده محسوب می‌شود.

(پ) پلاستیک‌های سبز، پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند.

۲۲۹ به جز عبارت «آ» سایر عبارت‌ها درست هستند.

طراحان و متخصصان در شرکت‌های تولید خودرو و هواپیما، هزینه‌های هنگفتی صرف می‌کنند تا موتورهایی با انتشار کم‌ترین مقدار CO_2 بسازند.

۲۳۰ به مقایسه‌های زیر و تفاوت میان آن‌ها توجه کنید:

زغال سنگ > بنزین > گاز طبیعی > هیدروژن : گرمای آزاد شده (kJ.g^{-1})

هیدروژن > گاز طبیعی > بنزین > زغال سنگ : جرم سوخت (g.kJ^{-1})

۲۳۱ • اوزون از اکسیژن، واکنش‌پذیرتر است.

• شدت رنگ آبی اوزون مایع بیشتر از اکسیژن مایع است. بنابراین انرژی رنگ اوزون مایع از اکسیژن مایع بیشتر خواهد بود.

• دمای جوش اکسیژن (-183°C) کمتر از دمای جوش اوزون (-112°C) است.

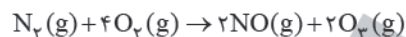
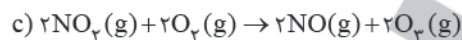
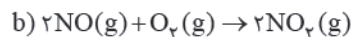
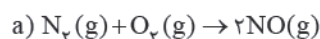
۲۳۲ میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد در سده اخیر روند افزایشی

داشته و با تقریب خوبی به صورت منظم بوده است.

۲۳۳ مطابق با اصول و اهداف شیمی سبز، میدان‌های قدیمی گاز و

چاه‌های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند، جاهای مناسبی برای دفن گاز CO_2 به شمار می‌آیند.

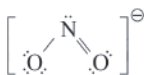
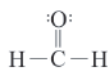
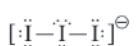
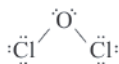
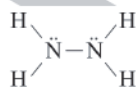
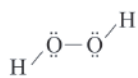
۲۳۴ واکنش‌های مورد نظر در زیر آمده است:



همان‌طور که دیده می‌شود به‌ازای تولید ۲ مول اوزون (O_3)، در مجموع ۵ مول گاز (یک مول N_2 و ۴ مول O_2) مصرف می‌شود. واضح است که به‌ازای تولید یک مول O_3 ، ۲/۵ مول گاز مصرف خواهد شد.

۲۳۵ به جز CH_3O^- و NO_2^- ، در سایر گونه‌ها تمامی پیوندها از

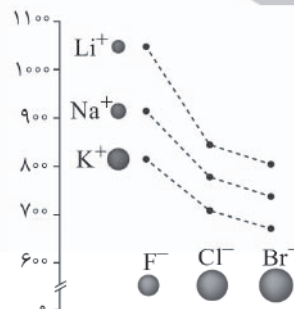
نوع یگانه (ساده) است.



۲۲۲ مطابق داده‌های سؤال، E یک گاز نجیب است. بنابراین فرمول

یون‌های پایدار چهار عنصر باقی‌مانده به صورت J^{2+} ، G^+ ، D^- ، A^{2-} خواهد بود. واضح است که آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب حاصل از A و J که اندازه بار الکتریکی یون‌های آن بزرگ‌تر از سایر ترکیب‌ها است، بیشتر خواهد بود.

۲۲۳ نمودار زیر کامل شده نمودار موجود در صورت سؤال است:



بررسی عبارت‌هاک نادرست؛

(ب) بیشتر بودن آنتالپی فروپاشی شبکه AJ در مقایسه با DL نشان می‌دهد که چگالی بار یون‌های سازنده AJ بیشتر از چگالی بار یون‌های سازنده DL است.

(پ) آرایش الکترونی یون Li^+ (یا همان A^+) به صورت $1s^2$ است.

۲۲۴ بررسی عبارت‌هاک نادرست؛

(آ) در فناوری موردنظر، پرتوهای خورشیدی پس از بازتاب از سطح تعداد بسیار زیادی آینه، روی برج گیرنده متمرکز می‌شوند.

(ب) در این فناوری، شاره بسیار داغ به منبع ذخیره انرژی گرمایی سرازیر می‌شود.

۲۲۵ به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهم‌نام موجود پیرامون هر یون

در شبکه بلور، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند. واضح است که در ترکیب یونی مانند ZnS که نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها برابر با یک است، عدد کوئوردیناسیون یون‌های مثبت و منفی برابر است. مطابق شکل، عدد کوئوردیناسیون هر کدام از یون‌های S^{2-} و Zn^{2+} برابر با ۴ است.

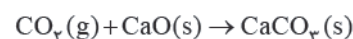
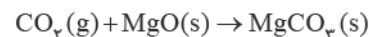
۲۲۶ به جز واکنش (III)، در سایر واکنش‌ها، گاز O_2 جزو

فرآورده‌های واکنش است:



۲۲۷ تمام موارد مشخص شده درست هستند.

برای تبدیل CO_2 به مواد معدنی می‌توان این گاز را با یک اکسید بازی مانند MgO یا CaO واکنش داد:

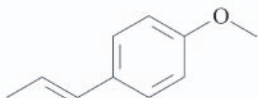


نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در منیزیم کربنات همانند کلسیم کربنات، ۱ به ۱ است.



۲۴۴ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) تهیه آمونیاک به روش هابر، یک واکنش دو مرحله‌ای است که مرحله اول آن برخلاف مرحله دیگر، یک واکنش گرماگیر است.
- (۲) طعم و بوی رازیانه به طور عمده وابسته به گروه عاملی اتری (—O—) است. ساختار ترکیب مورد نظر در زیر آمده است و بین مولکول‌های آن، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود ندارد.



- (۴) شیمی‌دان‌ها، آنتالپی سوختن یک ماده را هم‌ارز با آنتالپی واکنشی می‌دانند که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد. یکی از فرآورده‌های سوختن کامل مواد آلی در دمای اتاق، H_2O است و حالت مایع دارد.

۲۴۵ ۳ بررسی عبارتهای نادرست:

- (آ) پایداری آمونیاک، بیشتر از هیدرازین است. در صورتی که درصد جرمی نیتروژن در هیدرازین بیشتر از آمونیاک می‌باشد.
- (پ) کربوهیدرات‌ها در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.

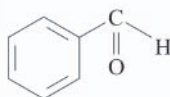
۲۳۶ ۲ به جز عبارت (ت)، سایر عبارتها درست هستند.

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

۲۳۷ ۴ گرماسنج لیوانی برای تعیین ΔH فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، مناسب است.

واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، مناسب است.

۲۳۸ ۴ تمام عبارتهای پیشنهاد شده درباره بنز آلدهید ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$) درست هستند:



- در زیر علت درستی عبارتهای «پ» و «ت» بررسی شده است:
- (پ) در هر مولکول بنز آلدهید، ۴ پیوند دوگانه شامل یک پیوند $\text{C}=\text{O}$ و سه پیوند $\text{C}=\text{C}$ وجود دارد. همچنین در این مولکول در مجموع ۱۰ پیوند یگانه شامل ۶ پیوند $\text{C}-\text{H}$ و ۴ پیوند $\text{C}-\text{C}$ دیده می‌شود.
- (ت) مولکول بنز آلدهید ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$) همانند کتون موجود در میخک ($\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$) دارای ۷ اتم کربن و همانند ساده‌ترین اتر (CH_3OCH_3) دارای ۶ اتم هیدروژن است.

۲۳۹ ۱ از بین موارد پیشنهاد شده، دو مورد اول و چهارم در الکل A و اتر B که ایزومر یکدیگرند، یکسان است.

از بین موارد پیشنهاد شده، دو مورد اول و چهارم در الکل A و اتر B که ایزومر یکدیگرند، یکسان است.

۲۴۰ ۱ ارزش سوختی نان در مقایسه با مواد غذایی چربی مانند شکلات، پنیر و بادام زمینی، کمتر است.

شکلات، پنیر و بادام زمینی، کمتر است.

۲۴۱ ۳ نمودار داده شده مربوط به یک واکنش گرماگیر ($\Delta H < 0$) است.

واکنش گزینه (۳)، برخلاف سه واکنش دیگر، جزو واکنش‌های گرماگیر ($\Delta H > 0$) است.

۲۴۲ ۲ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

$$\text{C}_7\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CH}_4(\text{g})$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده} \right]$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [\Delta H(\text{C}-\text{C}) + 6\Delta H(\text{C}-\text{H}) + \Delta H(\text{H}-\text{H})] - [8\Delta H(\text{C}-\text{H})]$$

$$\frac{1}{2}\Delta H(\text{C}-\text{H}) = [(348) + (436) - (2 \times 415)] = -46 \text{ kJ}$$

علامت منفی ΔH نشان می‌دهد که گرما آزاد می‌شود.

۲۴۳ ۲ معادله موازنه شده واکنش هدف به صورت زیر است:

$$\text{B}_2\text{H}_6(\text{g}) + 6\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{BCl}_3(\text{g}) + 6\text{HCl}(\text{g})$$

برای رسیدن به این واکنش، کافی است ضرایب واکنش (a) را در عدد ۶ ضرب کنیم. واکنش (c) را وارونه و ضرایب آن را در عدد ۲ ضرب کنیم و سپس این دو واکنش را با واکنش (b) جمع کنیم.

$$\Delta H(\text{هدف}) = 6\Delta H_a - 2\Delta H_c + \Delta H_b$$

$$= 6(-184) - 2(-112) + (-494) = -1374 \text{ kJ}$$