



آزمون‌های سراسری گاج

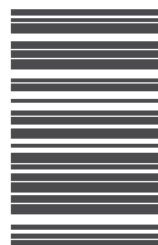
گزینه دوسمرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۹

چهارشنبه ۹۸/۰۱/۰۷



پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۲۰	مدت پاسخگویی: ۲۱۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی		تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	فارسی		۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی		۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی		۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی		۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
۵	زمین شناسی		۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۱۰ دقیقه
۶	ریاضیات	ریاضی ۱	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۴۰ دقیقه
		ریاضی ۲	۱۵	۱۲۶	۱۴۰	
۷	زیست‌شناسی	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۱۴۱	۱۶۰	۳۰ دقیقه
		زیست‌شناسی ۲	۲۰	۱۶۱	۱۸۰	
۸	فیزیک	فیزیک ۱	۲۵	۱۸۱	۲۰۵	۳۰ دقیقه
		فیزیک ۲	۲۵	۲۰۶	۲۳۰	
۹	شیمی	شیمی ۱	۲۵	۲۳۱	۲۵۵	۲۵ دقیقه
		شیمی ۲	۲۵	۲۵۶	۲۸۰	

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



آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزرعتی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرچی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهروز حیدریکی	حسام حاج مؤمن شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتحی منیژه خسروی - مختار حسامی
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر - محمد رضایی بقا محمدعلی عبادتی	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد	مریم پارسائیان
ریاضیات	سیروس نصیری	بهرام غلامی - هایده جواهری ندا فرهختی - پگاه افتقار سودابه آزاد
زیست‌شناسی	محمد عیسایی - اسفندیار طاهری سروش مرادی - بهروز شهابی طاها محمودی - علیرضا ولی‌زاده	ابراهیم زره‌پوش - پوریا آیتی فاطمه نوروزی‌نسب - ساناز فلاحتی
فیزیک	محمدجواد دهقان	محمدحسین جوان - امیر بهشتی خو امیررضا روزبهانی - 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 فلاحتی - آمنه قلی‌زاده - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان
مدیر فنی: مهرداد شمسی
سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی
طراح شکل: فاطمه میناسرشت
حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودی - فرهاد عبدی
امور چاپ: عباس جعفری



دفتر مرکزی تهران، خیابان انقلاب، بین
چهارراه ولیعصر (عج) و
خیابان فلسطین، شماره ۹۱۹

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir





فارسی

۱ ۳

معنی درست واژه‌ها: توقیع: امضا کردن فرمان، مهر کردن نامه و فرمان / سراسام: ورم مغز، سرگیجه و پریشانی، هذیان / غو: نعره کشیدن، فریاد، خروش، غریو / هژبر: پسندیده، نیکو، چاپک

۲ ۱

معنی درست واژه‌ها: مناسک: جمع منسک یا منسک، جاهای عبادت حاجیان، مجازاً آداب، آیین‌ها و مراسم / ضباحت: خوب‌رویی و سفیدی رنگ انسان، زیبایی / اهمال: سستی، کاهلی / خصال: جمع خصلت، خوی‌ها، خواه نیک باشد یا بد.

۳ ۲

معنی درست واژه: چنان: جمع جنت، بهشت‌ها، فردوس‌ها

۴ ۳

املاک درست واژه در سایر گزینه‌ها:

۱) غایت ۲) گزاف ۳) موسم ۴) غایت

۵ ۴

املاک درست واژه: لغیم

۶ ۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) [که] (محذوف): پیوند وابسته‌ساز / با اوست: جمله‌ی پیرو (وابسته) / هرکه ... در امان باشد: جمله‌ی پایه (هسته)
۳) چو: پیوند وابسته‌ساز / رفتی از در چشم: جمله‌ی پیرو (وابسته) / آن‌جا رو: جمله‌ی پایه (هسته)
۴) تا: پیوند وابسته‌ساز / سلاطین جهان جمله‌گدای تو شوند: جمله‌ی پیرو (وابسته) / چون‌گدایان درش ملک سلطان دربار: جمله‌ی پایه (هسته)

۷ ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بزرگان نکردند در خود نگاه: (تقدیم فعل)
۲) چو استاده‌ای بر مقامی بلند: (تقدیم فعل) / بر افتاده‌گر هوشمندی مخند (تقدیم بخشی از جمله‌ی جواب شرط، بر جمله‌ی شرطی)
۳) یکی حلقه‌ی کعبه دارد به دست: (تقدیم فعل) / یکی در خراباتی افتاده مست (تقدیم فعل)

۸ ۱

«اصلی» و «خلیل» واژه‌های ممال نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) «حجیب» صورت ممال واژه‌ی «حجاب» است.
۳) «سلیح» و «مزیح» به ترتیب صورت‌های ممال واژه‌های «سلاح» و «مزاح»‌اند.
۴) «رکیب» صورت ممال واژه‌ی «رکاب» است.

۹ ۲

در گزینه‌ی (۲) ضمیر متصل «م» نقش مفعولی دارد و در سایر گزینه‌ها نقش مضاف‌الیه‌ی.

مگر زالودگی‌ها پاک سازد گریه‌ی تاکم (مرا): مفعول

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سینه‌ی چاکم (من): مضاف‌الیه
۳) جان‌بی‌یاکم (من): مضاف‌الیه
۴) دیده‌ی پاکم (من): مضاف‌الیه

۱۰ ۳

چشم من / پای اشک / چشم تو / زور خنده / آشنای اشک / رشته ... اشک / رنگ صفحه / صفحه تقویم / رخسار ... م / رشته‌های اشک (۱۰ ترکیب اضافی)

۱۱ ۱

تشخیص (بیت «د»): نسبت دادن «توبه» به قند و پسته

تشبیه (بیت «الف»): تشبیه خود [شاعر] به شمع

مجاز (بیت «ه»): جهان مجاز از انسان‌ها / انگشت: به تعبیری مجاز از دست و قدرت

ایهام (بیت «ج»): دور از تو: ۱- در فراق تو ۲- از تو دور باشد (این رنج به تو نرسد)

مراعات نظیر (بیت «ب»): قدمگاه، پا / پا، دست، سر

۱۲ ۲

تشبیه: — / کنایه: از دست رفتن کنایه از نابود شدن / دل از دست رفتن کنایه از عاشق شدن / دل به دست آمدن در این‌جا کنایه از آرامش یافتن.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تشبیه (اضافه‌ی تشبیه‌ی): بحر ... جهان: جهان به بحر / کنایه: دست شستن کنایه از رها کردن و قطع تعلّق
۳) تشبیه: تشبیه خود [حافظ] به حضرت سلیمان (ع) / دولت عشق (اضافه‌ی تشبیه‌ی): عشق به دولت / کنایه: باد در دست داشتن کنایه از بی‌حاصلی / سلیمانی شدن کنایه از به عزّت رسیدن
۴) تشبیه (اضافه‌ی تشبیه‌ی): مُشک معنی: معنی به مُشک / کنایه: دست در دامن کسی زدن کنایه از متوسّل شدن به او

۱۳ ۳

پارادوکس: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) استعاره: سرو استعاره از معشوق
۲) تشبیه: خود به گردباد
۴) کنایه: بر گرد سر کسی گردیدن کنایه از ابراز ارادت و محبّت / به خود پیچیدن کنایه از بی‌تابی و آشفتگی
۱۴ ۴ تشبیه: کاسه‌ی سرها

استعاره: —

آرایه‌های سایر گزینه‌ها:

۱) تناقض: گرم بودن سردی ایام / تضاد: گرمی ≠ سردی
۲) تشخیص: نسبت دادن زبان به شمع، و از زبان افتادن شمع
اغراق: عالم‌گیرتر شدن آوازه‌ی کلیم از صبح (ادعای شهرتی بیش‌تر از صبح داشتن)
۳) حس‌آمیزی: تلخی مرگ / واج‌آرایی: تکرار صامت «ر» (۷ بار) و «س» (۵ بار)

۱۵ ۲

سیاست‌نامه: خواجه نظام‌الملک توسی

پیرمرد چشم ما بود: جلال آل‌احمد

داستان‌های صاحب‌دلان: محمدی اشتهاردی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هفت پیکر: نظامی
۳) اسرارالتوحید: محمد بن منور
۴) من زنده‌ام: معصومه آباد / داستان‌های دل‌انگیز ادب فارسی: زهرا کیا (خانلری)

۱۶ ۴

گوینده: رستم / مخاطب: طوس

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گوینده: رستم / مخاطب: اشکبوس
۲) گوینده: رستم / مخاطب: اشکبوس
۳) گوینده: رستم / مخاطب: اشکبوس



زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در کلمات، ترجمه، مفهوم، خوانش کلمات یا مکالمه‌ها مشخص کن (۳۶ - ۲۶):

۲۶ ۱ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «مَیْت: مُردۀ» دو جمع مکسر دارد: «أَمْوات» و «مَوْتی».
- ۲) «مستنقعات: باتلاق‌ها»، «تطلق علی أَمکنة تجری المیاء فیها جریاناً شدیداً: بر جاهایی اطلاق می‌شود که در آن آب‌ها به شدت جریان دارند.» برعکس، در باتلاق‌ها آب، ساکن است؛ به همین دلیل غالباً بوی ناخوشایندی دارند.
- ۳) مفرد کلمۀ «الطیور: پرنده‌گان»، «طائر» است (طائرة: هواپیما).
- ۴) «الموسوعة: دایرة‌المعارف»، «کتاب کبیر جداً یجمع معنی المفردات و یستفاد منه عند الترجمة: کتاب بسیار بزرگی است که معنی واژگان را جمع می‌کند (دربردارد) و هنگام ترجمه از آن استفاده می‌شود.» (تعریف مربوط به «المُعجم: واژه‌نامه» است).

۲۷ ۴ ترجمه کلمات مهم: لا یغیّر تغییر نمی‌دهد، دگرگون نمی‌کند / ما بقوم: آن‌چه که در قومی هست / حتی یغیروا: مگر این‌که تغییر دهند («حتی» در این‌جا بهتر است «مگر این‌که، جز این‌که» ترجمه شود).

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) چیزی را درون قومی (← آن‌چه را که در قومی هست)، تغییر نداده است (← تغییر نمی‌دهد؛ «لا یغیّر» مضارع منفی است)، خودشان آن را تغییر دادند (← آن‌چه را که درونشان هست، تغییر دهند؛ «یغیروا» فعل مضارع است).
- ۲) تغییر نخواهد داد (← تغییر نمی‌دهد)، خودشان این تغییر را به وجود آورند (← آن‌چه را که درونشان هست، تغییر دهند).
- ۳) دگرگون‌کننده (← تغییر نمی‌دهد)، چیزی در قومی (← آن‌چه را که در قومی هست)، خودشان دگرگون‌کننده آن باشند (← آن‌چه را که درونشان هست، تغییر دهند).

۲۸ ۳ ترجمه کلمات مهم: للحرباء: آفتاب‌پرست دارد / تستطیع بها: با آن می‌تواند / تُدیر عینیها: دو چشمش (چشمانش) را بچرخاند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) جغد (← آفتاب‌پرست؛ «البومة: جغد»)، «تستطیع» ترجمه نشده است، می‌چرخد (← بچرخاند؛ «تُدیر» فعل متعدی است).
- ۲) با ویژگی عجیبش (← ویژگی عجیبی دارد)، «بها» ترجمه نشده است، چند جهت مختلف (← جهت‌های مختلف).
- ۴) جغد (← آفتاب‌پرست)، توانایی چرخاندن را به آن می‌دهد (← با آن می‌تواند ... بچرخاند؛ «تستطیع» و «تُدیر» فعل‌اند نه اسم)، چندین جهت (← جهت‌های مختلف).

۲۹ ۲ ترجمه کلمات مهم: ستّة و خمسون فی المئة: پنجاه و شش درصد / لن یشارکن: شرکت نخواهند کرد

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) شمارش نام‌ها (← لیست نام‌ها)، شرکت نمی‌کنند (← شرکت نخواهند کرد؛ «لن + مضارع: مستقبل منفی»).
- ۳) شصت و پنج نفر از دانش‌آموزان (← پنجاه و شش درصد از دانش‌آموزان)، سال پایانی (← پایان سال؛ «آخر السنة» ترکیب اضافی است)، شرکت نمی‌کنند (← شرکت نخواهند کرد).
- ۴) نفر (← درصد)، پایانی سال (← پایان سال).

۱۷ ۴ مفهوم گزینه‌ی (۴): تقابل عشق و صبر

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: صبر موجب رسیدن به خواسته‌هاست.

۱۸ ۳ مفهوم مشترک شعر سؤال و گزینه‌ی (۳): لزوم رفتار براساس

درک مخاطب

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- ۱) طلب عنایت از وجود مبارک حضرت علی (ع)
- ۲) یادآوری اسارت و جراحت بسیار
- ۴) اشاره به بت‌شکنی امام علی (ع) و پا نهادن بر شانه‌ی پیامبر (ص)

۱۹ ۲ مفهوم گزینه‌ی (۲): توصیه به خوش‌باشی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: تحمّل ناملایمات در راه عشق

۲۰ ۲ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۲): قرآن کتاب

هدایت است.

در عبارت سؤال، به این نکته اشاره شده که قرآن آدمی را از آلودگی گناه پاکیزه می‌کند و نتیجه‌ی پاک شدن از آلودگی گناه، هدایت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) ستایش زیبایی معشوق
- ۳) جفاکاری، بی‌اعتنایی و قدرناشناسی معشوق نسبت به عاشق
- ۴) ستایش زیبایی معشوق / اعتقاد قلبی عاشقان به عشق‌ورزی نسبت به معشوق
- ۲۱ ۲ مفهوم گزینه‌ی (۲): برای شنونده‌ی قابل، یک سخن کافی است.

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: نوع‌دوستی و توجّه به افتادگان

۲۲ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۴): میهن‌دوستی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- ۱) برای کسی که دل در بند وطن ندارد، همه‌جا وطن است.
- ۲) توصیف پادشاه و نشاط‌بخشی او به ایران‌زمین
- ۳) ناپایداری وجود مادی

۲۳ ۳ مفهوم بیت سؤال: توصیه به خاموشی و رازداری عاشقانه

مفهوم گزینه‌ی (۳): تقابل عشق و خاموشی / پنهان‌نشدن بودن راز عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- ۱) تقابل عشق و زهد / نکوهش ظاهرین
- ۲) توصیه به خاموشی و رازداری عاشقانه
- ۴) توصیه به خاموشی

۲۴ ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۴): توصیه به

سنجیده‌گویی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- ۱) وصال موجب آرامش است.
- ۲) پنهان‌نشدن بودن راز عشق / افشاگری عشق
- ۳) سیری‌ناپذیری حرص

۲۵ ۲ مفهوم عبارت سؤال: توصیه به فروتنی

مفهوم گزینه‌ی (۲): توصیه به سرکشی / نکوهش فروتنی در برابر دشمن

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- ۱) فروتنی موجب کمال است.
- ۳) توصیه به نرمش در برابر دشمن زورمند
- ۴) فروتنی موجب کمال است.



۳۵ ۲ با توجه به معنا در این گزینه، «آخر: دیگر» صحیح است نه «آخر: پایان».

ترجمه: بدگمانی، متهم کردن شخصی توسط شخصی دیگر، بدون دلیل است.
ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۱) آلوده شدن به گناه بعد از ایمان آوردن، (چه) بدکاری است.
(۳) وزن دلفین تقریباً به دو برابر وزن انسان می‌رسد. (دو برابر وزن انسان است).
(۴) اگر استخوان پوسیده‌ام را ببویی، بوی عشق را می‌یابی.

۳۶ ۱ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) زمان‌های صبحانه، ناهار و شام کی هستند؟ چای و کره برای صبحانه، برنج و ماهی برای ناهار و جوجه‌کباب برای شام. (سؤال درباره‌ی زمان پرسیده اما در جواب خبری از قیده‌های زمان نیست).
(۲) چرا به استان فارس می‌روید؟ برای زیارت آرامگاه سعدی شیرازی.
(۳) مشکل در تلفن همراهت چیست؟ باتری‌اش در طول نصف روز خالی می‌شود.
(۴) تعداد همراهانت در سفر چند نفر هستند؟ چهار نفر؛ دو برادر و دو دوستم.
■ برای کامل کردن جاهای خالی، طبق سیاق متن گزینه صحیح را مشخص کن (۴۰ - ۳۷):

درخت نفت درختی است که کشاورزان آن را برای حمایت محصول‌هایشان از حیوانات، پیرامون مزرعه‌ها هم چون ... (۳۷) ... به کار می‌گیرند؛ زیرا آن بوی ناپسندی دارد که حیوانات از آن ... (۳۸) ... دانه‌هایش حاوی مقداری از روغن است که ... (۳۹) ... ش سبب خارج شدن هیچ گاز آلوده‌کننده‌ای نمی‌شود و امکان ... (۴۰) ... نفت از آن وجود دارد.

۳۷ ۲ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) چراغدانی (۲) پرچینی
(۳) تنه‌ای (۴) سالی

۳۸ ۳ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) خفه می‌کنند (۲) هشیار می‌شوند
(۳) فرار می‌کنند (۴) پیشی می‌گیرند

۳۹ ۴ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) در هم پیچیدن (۲) تحویل گرفتن
(۳) رساندن (۴) سوختن

۴۰ ۱ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) تولید (۲) رشد
(۳) ترشح کردن (۴) فعالیت

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات پاسخ بده (۴۵ - ۴۱):

بیش‌ترین گمان (حدس) دانشمندان این است که باکتری نخستین موجود زنده‌ای است که روی زمین پدیدار شده است. آن نسبت به ویروس بزرگ‌تر است ولی (با این حال هم) با چشم غیرمسلح دیده نمی‌شود. باکتری در بیش‌تر محیط‌ها مانند آب، خاک و بدن‌های سایر موجودات زندگی می‌کند، برخلاف ویروس که فقط در داخل بدن موجودی زنده یافت می‌شود. غذا محیطی مناسب برای زاد و ولد (تکثیر) باکتری‌ها به شمار می‌رود و آن‌ها در محیط نمدار به سرعت رشد می‌کنند و تکثیر می‌شوند. در کنار ضررهای باکتری، آن موجودی ضروری برای بقای جهان است و هم‌چنین در برخی حالت‌ها مانند هضم غذا به انسان کمک می‌کند. همان‌طور که در صنایع غذایی مانند تهیه پنیر نیز به کار گرفته می‌شود. اما ویروس هیچ‌گونه فایده‌ای ندارد.

۳۰ ۱ ترجمه کلمات مهم: طوبی: لب؛ خوشا به حال / یندب: دعوت می‌کند،

فرا می‌خواند / قام به: به آن پرداخته است، آن را انجام داده است

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۲) چه سعادتمند است (← خوشا به حال)، «انجام» اضافی است
(۳) خوشبخت است (← خوشا به حال)، تشویق می‌کند (← دعوت می‌کند)،
به انجام آن می‌پردازد (← به آن پرداخته است: «قام» فعل ماضی است).
(۴) تشویق می‌کند (← دعوت می‌کند)، عمل‌کننده بوده است (← پرداخته است)

۳۱ ۲ ترجمه کلمات مهم: کان یحاولون: تلاش می‌کردند / لکشف: برای

آشکار کردن / لیفّضوهم: تا آن‌ها را رسوا کنند / ما أقبح: چه زشت است

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) آن مردان بودند (← آن مردان تلاش می‌کردند: «کان + مضارع: ماضی استمراری»، در این نوع ترکیب خود فعل «کان» به صورت جدا ترجمه نمی‌شود)، برای رسوا کردن (← تا آن‌ها را رسوا کنند)، اسرارشان (← اسرار)، آشکار می‌کردند (← برای آشکار کردن: «ل + فعل مضارع: برای این‌که، تا + مضارع التزامی»)
(۳) آنان مردانی بودند که (← آن مردان)، «لیفّضوهم» ترجمه نشده است، بسیار زشت است (← چه زشت است: ساختار «ما أفعل» با توجه به سیاق عبارت، معنای تعجبی دارد).
(۴) «کان یحاولون» ترجمه نشده است، آشکار می‌کردند (← برای آشکار کردن)، آن‌ها رسوا شوند (← آن‌ها را رسوا کنند: «یَفْضَحُوا» فعل متعدی و «هم» مفعول است)، چه کار زشتی است (← چه زشت است)

۳۲ ۳ ترجمه درست: «خداوند را یاد کنید تا شما را یاد کند و در

سختی‌ها به شما کمک نماید».

توجه: اگر بعد از فعل امر، فعل مضارع بیاید، در ترجمه قبل از فعل مضارع از «تا» استفاده می‌کنیم.

۳۳ ۴ ترجمه عبارت سؤال: «خرمایم را خوردید و از دستورم

سرپیچی کردید».

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درباره‌ی کسی گفته می‌شود که اشتباهی را انجام نداده اما تقصیر را بر گردن او می‌اندازند.

(۲) این مثل زمانی استفاده می‌شود که کسی نتواند به خواسته‌اش دست یابد.

(۳) درباره‌ی کسی گفته می‌شود که مشکلات بسیاری دارد و به قول معروف آب از سرش گذشته است.

(۴) مانند عبارت سؤال به این مفهوم اشاره دارد که گاهی کسی محبت دیگری را با ناسپاسی پاسخ می‌دهد.

۳۴ ۱ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) هر کس آزموده‌ای را بیازماید، پشیمان می‌شود. (مثل فارسی مفهومی متفاوت را بیان می‌کند؛ این‌که قبل از وقوع مشکل باید به فکر چاره برای آن بود).
(۲) یک گنجشک در دست بهتر از ده تا روی درخت است. (مثل فارسی هم به این موضوع اشاره می‌کند که یک چیز کم اما در دسترس، بهتر از مقداری زیاد از آن اما دور از دسترس است).

(۳) بهترین سخن آن است که کم و گویا باشد. (واضح است که بیت فارسی هم مفهومی مشابه را بیان کرده است).

(۴) با مردم به اندازه خردهایشان حرف بزن. (بیت فارسی هم به این موضوع اشاره دارد که با هر کس باید متناسب با میزان خردش صحبت کرد).



۴۷ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «ساحة کبيرة»: حیاطی بزرگ» ترکیب وصفی و «کبيرة» صفت است.
 (۲) «صفوف مدرستنا الکبيرة»: کلاس‌های بزرگ مدرسه‌مان یا کلاس‌های
 مدرسه بزرگمان» ترکیب وصفی - اضافی است و «الکبيرة» می‌تواند صفت برای
 «صفوف» یا «مدرسة» باشد.
 دقت کنید: اگر در این گزینه، «الکبيرة» بدون «ال» می‌آمد (کبيرة)، دیگر
 صفت نبود و نقش خبر را داشت.
 (۳) «مجموعة کبيرة»: گروهی بزرگ» ترکیب وصفی و «کبيرة» صفت است.
 (۴) «قاعة: مبتدا»، «مدرسة: مضاف‌إليه»، «نا: مضاف‌إليه» و «کبيرة: خبر»
 است.
 ترجمه: سالن مدرسه ما بزرگ است ولی الان در آن جایی برای نشستن وجود
 ندارد.

۴۸ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «ب» در «بما» حرف جرّ است. (یک حرف جرّ)
 دقت کنید: «لَدَي» (در «لديهم» اسم است.
 (۲) «إلى، كَ، لَ» حروف جرّ در این گزینه‌اند. (سه حرف جرّ)
 (۳) «لِ» تنها حرف جرّ این گزینه است. (✓)
 (۴) «مِنَ» در «مَنّا» و «بِ» در «بِید» حروف جرّ این گزینه‌اند. (دو حرف جرّ)

۴۹ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «شَرّ» در این گزینه به معنای «شَرّ، بدی» است و معنای تفضیلی ندارد.
 ترجمه: «بگو به پروردگار سپیده‌دم پناه می‌برم از شَرّ (بدی) آن‌چه آفریده
 است.»
 (۲) «الخیر: خوب» اسم تفضیل نیست. دو کلمه «شَرّ و خیر» اگر «ال» بگیرند،
 غالباً معنای تفضیلی ندارند.
 ترجمه: کار خوب تو، تنها چیزی است که بعد از مرگ تو را رها نمی‌کند.
 (۳) برخی رنگ‌ها بر وزن «أفْعَل» می‌آیند که طبیعتاً این کلمات، اسم تفضیل
 نیستند (چون معنای تفضیلی ندارند).
 ترجمه: رنگ قرمز، توجّه را برمی‌انگیزد؛ بنابراین در علائم راهنمایی و رانندگی
 استفاده می‌شود.
 (۴) «أكابر: بزرگ‌ترها» بر وزن «أفَاعِل»، جمع «أكبر» و اسم تفضیل است.
 ترجمه: بزرگ‌ترهای قوم بر همکاری همه‌جانبه بین اهالی تأکید دارند.

۵۰ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «قوم نوح: قوم نوح» ترکیب اضافی و «نوح» مضاف‌إليه و معرفه به عَلم
 است. اسم‌های علم حتی اگر تنوین بگیرند، معرفه حساب می‌شوند.
 (۲) «ذکر أقوال: ذکر سخنانی» ترکیب اضافی و «أقوال» مضاف‌إليه و نکره است.
 (۳) «شواطئ کیش: ساحل‌های کیش» ترکیب اضافی و «کیش» مضاف‌إليه و
 معرفه به علم است.
 (۴) «عقول المستمعين: خردهای شنوندگان» ترکیب اضافی و «المستمعين»
 مضاف‌إليه و معرفه به «ال» است.

دین و زندگی

۵۱

- ۱ تعبیر «قَعْنَدَ اللّٰهَ» در آیه‌ی شریفه‌ی «مَنْ كَانَ يُرِيدْ ثَوَابَ
 الدُّنْيَا فَعِنْدَ اللّٰهِ ثَوَابُ الدُّنْيَا وَ الْآخِرَةِ» این مفهوم را می‌رساند که انسان می‌تواند
 از بهره‌ها و نعمت‌های دنیوی استفاده کند و آن را وسیله‌ای برای رسیدن به
 آخرت (زندگی اخروی) قرار دهد.

۴۱ ترجمه عبارت سؤال: «..... ویروس‌ها در خاک

باکتری‌ها!

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) زندگی می‌کنند - در کنار (۲) تکثیر می‌شوند - علی‌رغم
 (۳) دیده می‌شوند - همراه (۴) یافت نمی‌شوند - برخلاف

۴۲ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) باکتری‌ها فقط در مکان دارای رطوبت تکثیر می‌شوند. (در این نوع مکان‌ها،
 سرعت تکثیرشان بیش‌تر می‌شود نه این‌که فقط در آن‌جا تکثیر شوند).
 (۲) بیرون بدن موجود زنده نمی‌توان ویروسی را یافت. (طبق متن صحیح است).
 (۳) انسان برای ادامه زندگی‌اش به باکتری احتیاج دارد. (باکتری‌ها به هضم غذا
 در بدن انسان کمک می‌کنند).
 (۴) باکتری سودمند در تهیه برخی مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 (در متن نیز آمده که به عنوان مثال در تهیه پنیر استفاده می‌شود).

۴۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) شکی نیست که باکتری قدیمی‌ترین موجود زنده در جهان است. (جمله
 ابتدایی متن، در مورد این موضوع با حدس و گمان صحبت کرده است).
 (۲) ویروس به انسان در هضم غذایش کمک می‌کند. (این موضوع مربوط به
 باکتری است نه ویروس).
 (۳) ویروس و باکتری، هر دویشان در داخل بدن موجود زنده یافت می‌شوند.
 (طبق متن، صحیح است).
 (۴) ویروس برخلاف باکتری با چشم غیرمسلح دیده می‌شود. (در متن آمده که
 باکتری با وجود این‌که از ویروس بزرگ‌تر است، با چشم مسلح دیده نمی‌شود.
 طبیعتاً ویروس هم با چشم مسلح دیده نمی‌شود).

۴۴ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) آن بزرگ‌تر از ویروس است اما با چشم غیرمسلح دیده نمی‌شود. (طبق
 معنا «لا تُرى» مجهول است).
 (۲) غذا، محیطی مناسب برای تکثیر باکتری‌ها به شمار می‌رود. («يُكْتَبَرُ» طبق
 معنا، مجهول است و نمی‌توان آن را به صورت معلوم خواند).
 (۳) در برخی حالت‌ها مانند هضم غذا به انسان سود می‌رساند. («تُفيد» طبق
 معنا، معلوم است).
 (۴) همان‌طور که در صنایع غذایی مانند تهیه پنیر به کار گرفته می‌شود.
 («تُسْتَحْدَمُ» طبق معنا، مجهول است).

۴۵ بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) «أكثر» در این گزینه اسم تفضیل است؛ پس: اسم، اسم التفضیل، مذکر / مبتداً
 (۳) «تَکَاثُر» در این گزینه مصدر بر وزن «تَفَاعُل» است؛ پس: اسم، مصدر علی
 وزن «تَفَاعُل»، مفرد مذکر / مجرور بحرف الجرّ
 (۴) «الصناعات» جمع مؤنث سالم (مفرد ← «الصناعة») است.
 ■ گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۴۵ - ۴۶):

۴۶ ۲ فعل «استغفروا» به دو شکل خوانده می‌شود:

- (۱) «اسْتَغْفِرُوا» که در این حالت فعل امر دوم شخص جمع مذکر به معنای
 «طلب آموزش کنید» است و با گزینه‌های (۱) و (۳) مطابقت دارد. (أنتم: شما /
 یا إخوتی: ای برادرانم / کُم: شما، تان)
 (۲) «اسْتَغْفِرُوا: طلب آموزش کردند» که فعل ماضی سوم شخص جمع مذکر
 است و با گزینه (۴) مطابقت دارد. (هُمْ: آن‌ها / هم: آن‌ها، شان)
 در گزینه (۲) «أيتها النساء: ای زنان» و «كنن: شما، تان» مربوط به جمع
 مؤنث‌اند و با فعل جمله که مذکر است، تناسب ندارند.

در مورد «د» سفر بر مکلف واجب بوده، اگر واجب نباشد، نماز کامل و روزه هم باید بگیرد. در موارد «ب» و «ج» فرد مکلف باید روزه بگیرد، یعنی مسافر به شهری می‌رسد که قبل از ظهر رسیده و نیت می‌کند بیش از ده روز بماند، در صورتی که قبل از رسیدن به آن مکان چیزی نخورده و یا نیاشامیده باشد، باید روزه بگیرد، در غیر این صورت نباید روزه بگیرد، با توجه به قید «قطعاً» این مورد رد می‌شود و کسی که برای کار حرام سفر کرده باشد هم مسافر به حساب نمی‌آید که باید نماز را کامل بخواند و روزه را نیز بگیرد.

۶۱ ۱ اولویت آراستگی در زمان عبادت مهم‌تر است، تکرار دائمی نماز در شبانه‌روز، این آراستگی و پاکی را در طول روز حفظ می‌کند و زندگی را پاک و باصفا می‌سازد و امام صادق (ع) می‌فرمایند: «لباس نازک و بدن نما نبوشید، زیرا چنین لباسی نشانه‌ی سستی و ضعف دین است.»

۶۲ ۱ ادعای خانه‌نشینی کردن زنان و سلب آزادی آنان با نگاه قرآن و سیره‌ی پیشوایان دین ناسازگار است، مانند ستایش عفت حضرت مریم (س) در معبدی که همگان، چه زن و مرد، به پرستش می‌آیند توسط قرآن کریم که پاسخ سؤال «آیا حجاب زنان، موجب سلب آزادی و کاهش حضور آنان در جامعه می‌شود؟» است و این‌که نقاشان مسیحی، به خصوص نقاشان قدیم‌تر، تصویر حضرت مریم (س) را با پوشش و حجاب کامل می‌کشیدند، اشاره به سؤال «آیا حجاب اختصاص به ما مسلمانان دارد؟» دارد.

۶۳ ۴ امام کاظم (ع) به شاگرد برجسته‌ی خود هشام‌بن حکم، فرمود: «ای هشام خداوند رسولانش را به سوی بندگان نفرستاد، جز برای آن‌که بندگان در پیام الهی تعقل کنند ... و آن‌کس که عقلش کامل‌تر (اکمل) است (علت)، رتبه‌اش در دنیا و آخرت بالاتر است. (معلول)»

۶۴ ۳ قرآن کریم می‌فرماید: «قطعاً دین نزد خداوند، اسلام است و اهل کتاب در آن، راه مخالفت نیمودند، مگر پس از آن‌که به حقانیت آن آگاه شدند، آن هم به دلیل رشک و حسدی که میان آنان وجود داشت.»

۶۵ ۳ سخن امام باقر (ع) درباره‌ی «جامعیت و همه‌جانبه بودن قرآن کریم» است و روشن است که منظور از آن چه مورد نیاز است، نیازهای مربوط به برنامه‌ی زندگی و هدایت انسان‌هاست، یعنی همان نیازهایی که پیامبران به خاطر آن‌ها فرستاده شده‌اند.

۶۶ ۳ اجرای قوانین الهی از طریق ولایت بر جامعه، همان ولایت ظاهری است و براساس آیه‌ی شریفه‌ی «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ ... لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ» یکی از اهداف ارسال پیامبران با دلایل روشن این است که مردم جامعه‌ای بر پایه‌ی عدل بنا کنند، نه پیامبران.

۶۷ ۲ نتیجه‌ی تمسک به قرآن و عترت گمراه نشدن است (لَنْ تُضِلُّوا) و ویژگی قرآن و اهل بیت (ع) این است که هرگز از هم جدا نمی‌شوند (لَنْ يَفْتَرِقَا).

۶۸ ۴ در این حدیث مطرح شده است که حضرت علی (ع) دروازه‌ی شهر علم (شهر علم یعنی پیامبر (ص)) معرفی شده است، یعنی راه رسیدن (وصول) به علم پیامبر (ص) بهره‌مندی از علم امام علی (ع) است.

۶۹ ۲ این آیه اشاره به دوران پس از رحلت دارد که چگونه وظیفه‌ی خویش را انجام می‌دهند و سپاسگزاران واقعی نعمت رسالت کسانی هستند که ثابت‌قدم‌اند و دچار تزلزل در عقیده نشدند.

۵۲ ۴ براساس آیه‌ی شریفه‌ی «إِنَّا هَدَيْنَا السَّبِيلَ إِنَّمَا شَاكَرُوا وَإِنَّمَا غَفَرْنَا» سپاسگزاری و یا ناسپاسی انسان در برابر نعمت هدایت الهی (هَدَيْنَا السَّبِيلَ) است و نتیجه‌ی اختیار، برگزیدن راه رستگاری و دوری از شقاوت است.

دقت کنید: دوری از جهل و نادانی، مربوط به سرمایه‌ی عقل است (رد گزینه‌های (۲) و (۳)).

۵۳ ۳ آیه‌ی «وَمَا هَذِهِ الْحَيَاةُ الدُّنْيَا ...» در مقایسه‌ی دنیا و آخرت، دنیا را «لَهْوٌ وَ لَعِبٌ» و آخرت را «الْحَيَاةُ» معرفی می‌کند و حدیث «النَّاسُ نِيَامٌ، فَإِذَا مَاتُوا، انْتَبَهَوْا» مرگ را عامل بیداری انسان می‌داند.

۵۴ ۱ آیه‌ی ۹ سوره‌ی مبارکه‌ی فاطر اشاره به امکان معاد، یعنی اشاره به نظام مرگ و زندگی در طبیعت دارد.

۵۵ ۳ حضرت علی (ع) در راه بازگشت از جنگ صفین به قبرستانی رسیدند، در این هنگام رو به قبرها کردند و فرمودند: «... ای آرمیدگان در خاک، ای اهل غربت و تنهایی، ای فرورفتگان در وحشت، شما در رفتن بر ما پیشی گرفتید و ما از پی شما می‌آییم و به شما ملحق می‌شویم، اما خانه‌هایی که از خود به جا گذاشتید، پس از شما در آن مسکن گزیدند، همسران‌تان ازدواج کردند و اموالتان میان وارثان تقسیم شد ...»، باید دقت کنیم بخش اول همه‌ی گزینه‌ها صحیح است و هم‌چنین این سخن امام علی (ع) را با سخن امام صادق (ع) در همان صفحه اشتباه نکنیم.

۵۶ ۳ برخی آیات و روایات از شهادت اعضای بدن انسان یاد می‌کنند، بدکاران در روز قیامت سوگند دروغ می‌خورند تا شاید خود را از مهلکه نجات دهند. در این حال، خداوند بر دهان آن‌ها مهر خاموشی می‌زند و اعضا و جوارح آن‌ها به اذن خداوند شروع به سخن گفتن می‌کنند و علیه صاحب خود شهادت می‌دهند. (مربوط به حضور شاهدان و گواهان از وقایع مرحله‌ی دوم قیامت)

۵۷ ۳ پاسخ قطعی خداوند این است که آیا در دنیا به اندازه‌ی کافی به شما عمر ندادیم تا هر کس می‌خواست به راه راست آید؟ ما می‌دانیم (علم الهی) اگر به دنیا بازگردید، همان راه گذشته را پیش می‌گیرید.

آتش جهنم حاصل عمل خود انسان‌هاست، یعنی تجسم اعمال یا صورت حقیقی اعمال خود انسان‌هاست، نه صورت یا نتیجه‌ی طبیعی عمل.

۵۸ ۲ از امیرالمؤمنین علی (ع) پرسیدند: «زیرک‌ترین انسان کیست؟»

فرمود: «کسی که از خود و عمل خود برای بعد از مرگ حساب بکشد.» و از رسول خدا (ص) پرسیدند: «باهوش‌ترین مؤمنان چه کسانی هستند؟» فرمود: «آنان که فراوان به یاد مرگ‌اند و بهتر از دیگران خود را برای آن آماده می‌کنند.»

۵۹ ۱ یکی از ویژگی‌های مؤمنان دوستی و محبت شدید آنان نسبت به خداوند است. «وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ» و هر کس که خدا را دوست دارد، از فرامین او تبعیت می‌کند، خداوند نیز او را دوست دارد و گناهانش را می‌بخشد: «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ وَ يُغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ»

۶۰ ۲ در موارد «الف» و «د» فرد مکلف نباید روزه بگیرد و نمازش هم شکسته است.

در مورد «الف» کسی که قبل از ظهر به مسافرت برود و به حد ترخص (چهار فرسخ) برسد، نباید روزه بگیرد.



۷۷ ۱ اگر اتاق خوابت را تمیز نکنی، مادرت به تو اجازه نخواهد داد تا امشب به سینما بروی.

توضیح: با توجه به کاربرد فعل حال ساده (don't clean) در بند شرط، جمله‌ی شرطی از نوع یک است و در بند جواب شرط به فعل آینده‌ی ساده (در این مورد "will not / won't allow") نیاز خواهیم داشت.

دقت کنید: بعد از "allow" (اجازه دادن به) ابتدا مفعول (در این جا ضمیر مفعولی "you") و سپس فعل دوم به صورت مصدر با "to" به کار می‌رود.

۷۸ ۳ امروز فروشگاه حراج بزرگی دارد. بیش تر لپ‌تاپ‌ها حداقل ۲۵٪ ارزان‌تر از دیروز هستند.

توضیح: با توجه به این‌که در این تست بین قیمت دو بازه‌ی زمانی مختلف مقایسه صورت گرفته است، در جای خالی به صفت تفضیلی نیاز داریم که شکل مناسب آن را در این تست در گزینه‌ی (۳) داریم.

۷۹ ۱ پرواز سمیرا از ونکوور بیش تر از ۱۱ ساعت طول کشید. لابد بعد از چنین پرواز طولانی‌ای خیلی خسته است. ممکن است ترجیح دهد امشب در خانه بماند و مقداری استراحت کند.

توضیح: برای استنتاج و نتیجه‌گیری منطقی و در واقع حدس خیلی قوی بر مبنای نشانه‌های موجود و در زمان حال و آینده از "must" استفاده می‌کنیم.

دقت کنید: اگر حدس این قدر قوی نباشد، برای آن در زمان حال و آینده از "may" یا "might" استفاده می‌شود.

۸۰ ۴ اعتیاد [به] تنباکو [برای] جامعه‌ی ما در مراقبت پزشکی هم برای سیگاری‌ها و هم آن‌هایی [که] اطرافشان [هستند] هزینه‌ی زیادی دارد.

(۱) فرهنگ (۲) سبک زندگی

(۳) کارکرد، عملکرد (۴) جامعه، اجتماع

۸۱ ۱ گزارش شده [که] تعدادی کشتی و هواپیما پس از وارد شدن به ناحیه‌ای تحت عنوان مثلث برمودا در اقیانوس اطلس به نحو رموزی ناپدید شده‌اند.

(۱) ناپدید شدن؛ محو شدن (۲) جدا کردن، مجزا کردن
(۳) شناسایی کردن، شناختن (۴) به خطر انداختن

۸۲ ۱ در حال حاضر در کشور ما فقط چهار کانال تلویزیونی وجود دارد که محتوایی هم‌چون سرگرمی، خبر و ورزش را پخش می‌کنند.

(۱) تفریح، سرگرمی (۲) توسعه؛ پیشرفت
(۳) بهبود؛ پیشرفت (۴) ترتیب؛ تنظیم

۸۳ ۲ تخیل و خلاقیت والت دیزنی منجر به تولید تعدادی فیلم انیمیشن فوق‌العاده شد.

(۱) توضیح، شرح (۲) تخیل، قدرت تخیل
(۳) تغییر، دگرگونی؛ نوسان (۴) پیشنهاد؛ اشاره

۸۴ ۴ حق کودکان برای بازی کردن رشد جسمانی و روانی سالم آن‌ها را بهبود می‌بخشد و جوامع نیرومندتری را می‌سازد.

(۱) پیشرفته (۲) موجود، در دسترس
(۳) پرانرژی (۴) سالم؛ تندرست

۸۵ ۳ بینایی رو به وخامت، مانع او از دیدن آسان صفحه‌[ی نمایشگر] می‌شود و اخیراً با کمک عینک [طبی] مطالعه می‌کند.

(۱) درگیر کردن؛ مستلزم ... بودن (۲) در نظر گرفتن؛ لحاظ کردن
(۳) مانع ... شدن، پیشگیری کردن از (۴) اندازه‌گیری کردن، اندازه گرفتن

۷۰ ۱ در زمان امام صادق (ع) ناخشنودی نسبت به دستگاه بنی‌امیه به اوج رسیده بود به همین جهت امام صادق (ع) مبارزه‌ی خود را علنی‌تر کرد و حتی قیام زیدبن علی، عموی خود را تأیید نمودند و امام صادق (ع) در تمام دوران امامت خود جهاد علمی امام باقر (ع) را ادامه داد و هزاران شاگرد در رشته‌های مختلف معارف اسلام تربیت کرد و با شهادت امام رضا (ع) مرحله‌ی بسیار سختی برای شیعیان و علویان پدید آمد. به طوری‌که حتی ارتباط معمولی و رفت و آمد به خانه‌ی امام جواد (ع) نیز مشکل شد. (دقت داشته باشید با شهادت امام رضا (ع) این مرحله‌ی سخت به وجود آمده است، پس این مرحله مربوط به دوران امام جواد (ع) است.)

۷۱ ۳ تغییر مسیر جامعه‌ی مؤمن و فداکار عصر پیامبر اکرم (ص) به جامعه‌ای راحت‌طلب، تسلیم و بی‌توجه به سیره و روش پیامبر اکرم (ص) که باعث شد مشکلات زیادی را برای ائمه‌ی اطهار (ع) به وجود آورد و نتوانند مردمان آن دوره را با خود همراه کنند، هر دو مربوط به **تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت** از چالش‌های عصر امامان (ع) است.

۷۲ ۲ در هدف «فراهم شدن زمینه‌ی رشد و کمال» این است که در جامعه‌ی مهدوی زمینه‌های رشد و تکامل همه‌ی افراد فراهم است، انسان‌ها بهتر می‌توانند خدا را بندگی کنند (تعبّد و تئ).
۷۳ ۲ همبستگی اجتماعی، کشور را قوی می‌کند و به رهبری امکان می‌دهد که برنامه‌های اسلامی را به اجرا درآورد (وحدت و همبستگی اجتماعی). برای تصمیم‌گیری صحیح در برابر قدرت‌های ستمگر دنیا، اطلاع از شرایط سیاسی و اجتماعی جهان ضروری است، ما باید بتوانیم به گونه‌ای عمل کنیم که بیش‌ترین ضربه را به مستکبران و نقشه‌های تفرقه‌افکنانه‌ی آنان بزنیم و خود کم‌ترین آسیب را ببینیم (افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی).

۷۴ ۱ خداوند جایگاه ما انسان‌ها را در خلقت، در این آیه بیان می‌کند: «ما فرزندان آدم را کرامت بخشیدیم ... و بر بسیاری از مخلوقات برتری دادیم.» و این آیه مؤید «شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک» از راه‌های تقویت عزت نفس است.

دقت کنید: عبارت: «ای فرزند آدم، این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم» به همین موضوع اشاره دارد، ولی آیه‌ی قرآن نیست، بلکه حدیث قدسی است.

۷۵ ۳ موضوع گزینه‌ی (۳) از این آیه برداشت نمی‌شود، بلکه از آیه‌ی «وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً...» و از نشانه‌های خدا آن است که همسرانی از [نوع] خودتان برای شما آفرید تا با آن‌ها آرامش یابید و میان شما دوستی و رحمت قرار داد ... دریافت می‌گردد.

زبان انگلیسی

۷۶ ۳ هرگز به آفریقا نرفته‌ام، ولی چند بار به آمریکای جنوبی رفته‌ام.
توضیح: از "never" (هرگز) می‌توانیم به همراه فعل حال کامل مثبت (در این مورد "have visited") استفاده کنیم تا فعل حال کامل از نظر معنایی منفی شود، ولی "ever" در جملات حال کامل منفی یا سؤالی کاربرد دارد.

دقت کنید: برای تجربیات سفر در گذشته از فعل حال کامل "have/has been" استفاده می‌شود، نه "have/has gone".



۸۶ ۴ او در طول فعالیت خیرخواهانه‌اش برای افراد زیادی در

شهرهای منطقه شناخته شده بود و در بین همه بسیار محبوب بود.

(۱) ذهنی؛ روحی (۲) پیوسته؛ مداوم

(۳) عمومی، همگانی (۴) محبوب، پرطرفدار

۸۷ ۳ در سبیری [هوا] می‌تواند آن قدر سرد شود که رطوبت داخل

تنفس شخص منجمد می‌شود و در واقع هنگامی که به صورت کریستال‌های
یخ به زمین فرو می‌ریزد، می‌تواند شنیده شود.

(۱) عمیقاً؛ به شدت (۲) به لحاظ جسمی؛ از نظر فیزیکی

(۳) در واقع، در حقیقت (۴) با قوت؛ به شدت

اصطلاح «فناوری اطلاعات» یا IT به اختصار، برای توصیف فناوری‌هایی که اطلاعات را مدیریت، ذخیره [و] پردازش می‌کنند و [آن‌ها را] می‌فرستند یا انتقال می‌دهند، مورد استفاده قرار می‌گیرد. وقتی مردم در مورد IT صحبت می‌کنند، معمولاً منظور [شان] استفاده از رایانه‌ها برای ذخیره و انتقال اطلاعات است، اما رادیو، تلویزیون، تلفن‌ها، دستگاه‌های فکس و دستگاه‌های پخش DVD نیز نمونه‌هایی از فناوری اطلاعات هستند. از زمانی که انسان‌ها تصاویر و نوشتن را توسعه دادند، فناوری اطلاعات در برخی اشکال وجود داشته است، در حالی که اختراعات بعدی مانند چاپ، اطلاعات را به صورت گسترده‌تری در دسترس قرار داد. فناوری اطلاعات نوین مبتنی بر الکترونیک است؛ حجم زیاد اطلاعات، از جمله تصاویر و صداها می‌توانند به عنوان سیگنال‌های (علامت‌های) الکتریکی ذخیره شوند و به هر جایی در جهان انتقال یابند. فناوری اطلاعات در همه بخش‌های زندگی ما از مدارس و بیمارستان‌ها گرفته تا خرید مورد استفاده قرار می‌گیرد. تأثیر آن بسیار زیاد بوده است، [و] جهان را حقیقتاً [به] یک «دهکده جهانی» [تبدیل] کرده است.

۸۸ ۴ توضیح: یکی از کارکردهای مصدر با "to" که در این تست

مدنظر است، هدف و مقصود انجام فعل است.

دقت کنید: "information" (اطلاعات) در زبان انگلیسی غیرقابل شمارش است؛ بنابراین نه جمع می‌شود و نه حرف تعریف "an" می‌گیرد.

۸۹ ۴ توضیح: اصلی‌ترین کاربرد زمان حال کامل

(have/has + p.p.) که در این تست نیز مدنظر است، برای بیان فعلی است که در گذشته شروع شده و تاکنون به صورت پیوسته یا متناوب ادامه داشته است.

۹۰ ۳

(۱) نمادین، سمبلیک

(۲) احتمالی، محتمل

(۳) موجود، در دسترس

(۴) متعادل، متوازن

۹۱ ۲

(۱) عمیق، گود

(۲) گسترده، پهناور؛ فراوان، زیاد

(۳) سریع، تند

(۴) سریع، تند

۹۲ ۲ توضیح: فعل "use" (استفاده کردن، مورد استفاده قرار دادن)

در این جا جزء افعال متعدی است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این که مفعول این فعل (information technology) پیش از جای خالی قرار گرفته است، این فعل را به صورت مجهول نیاز داریم. در بین گزینه‌ها تنها گزینه‌ی (۲) دارای ساختار مجهول است.

بشر قرن‌ها آرزوی دستیابی به پرواز عمودی را داشته است. در [سال] ۴۰۰ میلادی، کودکان چینی با یک اسباب‌بازی پنکه‌مانند که به طرف بالا می‌چرخید و در هنگام توقف چرخش به زمین می‌افتاد، بازی می‌کردند. لئوناردو داوینچی اولین دستگاه مکانیکی با عنوان «هلیکس» را طراحی کرد که قادر بود بشر را مستقیماً به سمت بالا ببرد، اما [آن] فقط یک طرح بود و هرگز مورد آزمایش قرار نگرفت.

آرزوی دیرینه سرانجام در [سال] ۱۹۴۰ زمانی که یک مهندس روس وسیله‌ی نقلیه‌ی پرنده‌ای با ظاهری عجیب از لوله‌گذاری فولادی همراه با یک پروانه‌ی چرخشی در بالای آن را خلبانی کرد، تحقق یافت. آن به صورت نامناسب و عمودی از نقطه‌ی شروع به هوا صعود می‌کرد، چند پا بالای زمین در هوا معلق بود، یک‌وری و وارونه می‌رفت و سپس به زمین باز می‌گشت. این وسیله‌ی نقلیه هلیکوپتر نامیده شد.

تخیلات برانگیخته شدند. بشر آرزوی رفتن به سر کار در هلیکوپترهای شخصی خودش را داشت. مردم پیش‌بینی کردند که وسایل نقلیه‌ی پرواز عمودی، میلیون‌ها مسافر را حمل خواهند کرد، [درست] همان‌طور که خطوط هوایی امروزی انجام می‌دهند. چنین انتظارات خارق‌العاده‌ای (خیالی‌ای) محقق نشدند.

اکنون هلیکوپتر، به یک دستگاه بسیار سودمند تبدیل شده است. آن در مأموریت‌های نظامی، [با] حمل گروه سربازان، اسلحه‌ها و ابزارهای راهبردی [در] جایی که سایر وسایل نقلیه‌ی هوایی نمی‌توانند بروند، تفوق یافته است. شرکت‌ها از آن‌ها به عنوان دفاتر هواپرد استفاده می‌کنند، بسیاری از مناطق کلان‌شهری از آن‌ها در کار پلیسی استفاده می‌کنند، شرکت‌های ساختمانی و درخت‌بری آن‌ها را در راه‌های سودمند مختلفی به کار می‌گیرند، مهندسان از آن‌ها برای انتخاب موقعیت و نقشه‌برداری استفاده می‌کنند و شرکت‌های نفتی آن‌ها را به عنوان بهترین راه برای دسترسی‌پذیر ساختن ایستگاه‌های ساحلی و کاری دوردست برای خدمه و تدارکات مورد استفاده قرار می‌دهند. هر مأموریت اورژانسی به یک مکان صعب‌الوصول، برای یک هلیکوپتر وظیفه‌ای محتمل است. آن‌ها همچنین برای رساندن مردم از این طرف به آن طرف شهر، پرواز به فرودگاه‌ها و [پرواز] از [فرودگاه‌ها] کمک در کار امداد و نجات و کمک در جست‌وجوی افراد گم‌شده یا تحت تعقیب، مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

۹۳ ۲ وقتی هلیکوپترها ابتدا عرضه شدند مردم انتظار داشتند که

(۱) خطوط هوایی امروزی در نهایت توسط هلیکوپترها جایگزین شوند

(۲) هلیکوپترها روزی بتوانند تعداد زیادی از افراد را از محلی به محل [دیگر] جابه‌جا کنند

(۳) تخیلات برانگیخته‌شده توسط مهندس روس در آینده به حقیقت بپیوند

(۴) توقعات خیالی آن‌ها در مورد هلیکوپترها بتوانند توسط خطوط هوایی امروزی محقق شوند

۹۴ ۲ طبق متن، هلیکوپترها با کمک کار می‌کنند.

(۱) ترکیبی از ابزارهای چرخشی در جلو و در بالا

(۲) یک ابزار چرخشی در سمت بالا

(۳) یک ابزار چرخشی در مرکز هلیکوپتر و بقیه در هر انتها

(۴) یک پروانه‌ی چرخشی در زیر برای بلند کردن هلیکوپتر



۹۵ ۱ کاربرد هلیکوپترها در دهه‌های گذشته چگونه گسترش یافته است؟

۱) آن‌ها به نحو گسترده‌ای برای اهداف مختلف استفاده شده‌اند.

۲) آن‌ها جای جت‌های پروازکننده در ارتفاع را می‌گیرند.

۳) آن‌ها عمدتاً برای فعالیت امداد و نجات استفاده می‌شوند.

۴) آن‌ها در حال حاضر انحصاراً برای پروژه‌های تجاری استفاده می‌شوند.

۹۶ ۴ ثابت شده است [که] هلیکوپترها تحت چه شرایطی کاملاً

ضروری هستند؟

۱) برای حمل و نقل مسافری برون‌مرزی

۲) برای پروازهای [دارای] ارتفاع بسیار زیاد

۳) برای حمل و نقل سریع

۴) برای مأموریت اورژانسی به محل‌های غیرقابل دسترس برای سایر انواع

وسایل نقلیه‌ی پرنده

دو راه اصلی برای مشاهده‌ی رشد (پیشرفت) وجود دارد: یکی به عنوان محصول [و] دیگری به عنوان فرآیند. افراد معمولاً رشد را به عنوان یک نتیجه یا محصول خارجی که می‌تواند به آسانی شناسایی و اندازه‌گیری شود، در نظر گرفته‌اند. کارگری که ارتقا می‌یابد، دانش آموزی که نمراتش پیشرفت می‌کند، [فرد] خارجی‌ای که زبان جدیدی را یاد می‌گیرد؛ همه‌ی این‌ها نمونه‌های افرادی هستند که نتایج قابل اندازه‌گیری‌ای برای نشان دادن تلاش‌هایشان دارند.

در مقابل، شناسایی فرآیند رشد (پیشرفت) بسیار دشوارتر است، زیرا برحسب تعریف [آن متوجه می‌شویم که] آن یک مسیر [زندگی] است، نه نشانه‌ها یا علامت‌هایی مشخص در طول مسیر. این فرآیند، خود مسیر (خط) نیست، بلکه بیش‌تر تمایلات و احساسات، [و] احتیاط و شجاعتی است [که] افراد در حال مواجه شدن با تجربیات جدید و موانع غیرمنتظره دارند. در این فرآیند، مسیر [زندگی] حقیقتاً هرگز به پایان نمی‌رسد؛ همیشه راه‌های جدیدی برای تجربه‌ی این جهان، ایده‌های جدیدی برای امتحان کردن [و] چالش‌های جدیدی برای پذیرفتن وجود دارد.

به منظور رشد کردن [و] برای رفتن (سفر) به راه‌های جدید، مردم باید تمایل به پذیرش ریسک، مواجه شدن با ناشناخته‌ها و پذیرفتن این امکان که آن‌ها در ابتدا ممکن است شکست بخورند را داشته باشند. چگونگی دیدن خودمان به عنوان ما [بی‌کی] راه [های] جدید زیستن (بودن) را امتحان می‌کند، برای توانایی ما جهت رشد (ترقی) ضروری است. آیا ما خودمان را سریع و کنجکاو می‌دانیم؟ اگر چنین [باشد]، پس ما اغلب بیش‌تر خطر می‌کنیم و در مقابل تجربیات ناشناخته دارای دید بازتری هستیم. آیا ما فکر می‌کنیم [که] خجالتی و مردود هستیم؟ پس احساس کم‌رویی ما می‌تواند باعث تردید (بی‌میلی) ما شود [و] موجب شود [به آرامی حرکت کنیم و تا زمانی که بدانیم زمین امن است، قدمی برنداریم. آیا ما فکر می‌کنیم که برای سازگاری با تغییر، گُند هستیم یا این‌که به اندازه‌ی کافی برای مقابله با یک چالش جدید، باهوش نیستیم؟ پس ما احتمالاً نقش منفعل‌تری را می‌گیریم یا [این‌که] کلاً تلاش نمی‌کنیم.

۹۷ ۱ کدام یک از نمونه‌های زیر ممکن است در دید مردم به عنوان

رشد شخصی در نظر گرفته شود؟

۱) شخصی که عادت سیگار کشیدن خودش را ترک کرده است

۲) شخصی که در کارش تلاش‌های زیادی انجام داده است

۳) شخصی که شیفته‌ی یادگیری هر چیز جدیدی است

۴) زن جوانی که تلاش کرده است تا معین کند در مسیر [زندگی‌اش] کجا است

۹۸ ۲ در دید نویسنده فردی که رشد شخصی را به عنوان یک فرآیند

در نظر می‌گیرد

۱) قطعاً در بالا رفتن از نردبان اجتماعی موفق خواهد شد

۲) با مشکلاتی مواجه خواهد شد و چالش‌هایی را بر عهده خواهد گرفت

۳) هدف بالایی در نظر خواهد گرفت و هر بار به هدفش خواهد رسید

۴) هر بار نتایج قابل اندازه‌گیری را کسب خواهد کرد

۹۹ ۴ کلمه‌ی "confront" (مواجه شدن با، روبه‌رو شدن با) در

پاراگراف سوم نزدیک‌ترین معنی را به "face" دارد.

۱) متوجه شدن ۲) تشخیص دادن، فهمیدن

۳) عوض کردن؛ عوض شدن ۴) مواجه شدن با، روبه‌رو شدن با

۱۰۰ ۳ نویسنده برای رشد شخصی موافقت نخواهد کرد که شخص باید

..... .

۱) در مورد فرصت‌های بیش‌تر کنجکاو باشد

۲) به ترس‌ها و تردیدهای درونی بپردازد

۳) فقط بر روی نتایج قابل اندازه‌گیری تمرکز کند

۴) نسبت به تجربیات جدید دارای دید باز باشد

زمین‌شناسی

۱۰۱ ۱ طبق شکل ۵ - ۱ صفحه‌ی ۱۸ کتاب درسی، پیدایش اولین

پستاندار در دوره‌ی ژوراسیک و تنوع پستانداران در دوره‌ی ترشیاری صورت

گرفته است و بین این دو دوره، دوره‌ی کرتاسه قرار دارد که پیدایش اولین گیاه

گلدار و انقراض دایناسورها در این دوره صورت گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پیدایش اولین خزنده ← مربوط به دوره‌ی کربونیفر

۳) پیدایش اولین ماهی زره‌دار ← مربوط به دوره‌ی اردوئین

۴) پیدایش اولین گیاه آونددار ← مربوط به دوره‌ی سیلورین

۱۰۲ ۲ در اول بهار طول شب و روز در تمام نقاط کره‌ی زمین برابر

(۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب) است و مطابق قانون دوم کپلر (شکل ۴ - ۱

صفحه‌ی ۱۴ کتاب درسی)، زمین در حالت حضیض خورشیدی در ابتدای فصل

زمستان (دی‌ماه) قرار دارد، در نتیجه مطابق شکل زیر، حالت B ابتدای فصل

بهار (ابتدای فروردین) را نشان می‌دهد.



۱۰۳ ۴ طبق شکل ۱ - ۲ صفحه‌ی ۳۱ کتاب درسی، درصد وزنی

کانی‌های رسی در پوسته‌ی زمین حدود ۵ درصد می‌باشد برخلاف پیروکسن‌ها،

که حدود ۱۱ درصد است.

۱۰۴ ۴ رسوبات با ذرات ریز (مانند رس) نفوذپذیری بسیار اندکی

دارند، زیرا نفوذپذیری به میزان ارتباط و اندازه‌ی منافذ بستگی دارد، هر چه

رسوب دانه‌ریزتر باشد، اندازه‌ی منافذ آن کوچک‌تر و در نتیجه نفوذپذیری آن

کم‌تر می‌شود.



۱۱۴ ۱ فرض می‌کنیم $A = \frac{1}{\sqrt[4]{2}-1}$ و آن را گویا می‌کنیم:

$$A = \frac{1}{\sqrt[4]{2}-1} \times \frac{\sqrt[4]{2}+1}{\sqrt[4]{2}+1} \times \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}+1} = \frac{(\sqrt[4]{2}+1)(\sqrt{2}+1)}{1}$$

$$\Rightarrow A = \sqrt[4]{2}\sqrt[4]{4} + \sqrt[4]{2} + \sqrt{2} + 1 = \sqrt[4]{8} + \sqrt[4]{2} + \sqrt{2} + 1$$

$$\text{حاصل نهایی} = A - \sqrt[4]{8} - \sqrt[4]{2} = \sqrt{2} + 1$$

۱۱۵ ۱ نکته: حاصل ضرب n جمله‌ی اول یک دنباله‌ی هندسی از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$t_1 t_2 \dots t_n = t_1^n \times r^{\frac{n(n-1)}{2}}$$

$$P = t_1 t_2 \dots t_{10} = t_1^{10} \times r^{45} = (\sqrt{2}-1)^{10} \times (\sqrt{2}-1)^{45} = (\sqrt{2}-1)^{55}$$

$$\Rightarrow k = 55$$

۱۱۶ ۲ اعداد اول یک‌رقمی ۲، ۳، ۵ و ۷ می‌باشند. یکی از این اعداد زوج است، پس رقم سمت راست فقط ۲ می‌تواند باشد، پس:

$$\text{تعداد حالات} = 4 \times 4 \times 1 = 16$$

۱۱۷ ۱ عدد ۱ انتخاب شده است. برای دو عضو دیگر کافی است، از ۴ عضو ۲، ۳، ۷ و ۸ دو عضو را انتخاب کنیم:

$$\binom{4}{2} = \frac{4!}{2!2!} = 6$$

۱۱۸ ۴ ارقام فرد ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ می‌باشند. اگر سه تا از این ارقام را انتخاب کنیم، تعداد حالات $\binom{5}{3} = 10$ و هر کدام از حالات به صورت زیر خواهد بود:

$$\{1, 3, 5\}, \{1, 3, 7\}, \{1, 3, 9\}, \{1, 5, 7\}, \{1, 5, 9\}$$

$$\{1, 7, 9\}, \{3, 5, 7\}, \{3, 5, 9\}, \{3, 7, 9\}, \{5, 7, 9\}$$

می‌دانیم عددی بر ۳ بخش‌پذیر است که مجموع ارقام آن بر ۳ بخش‌پذیر باشد، بنابراین فقط با اعضای مجموعه‌های $\{1, 3, 5\}$ ، $\{1, 5, 9\}$ ، $\{3, 5, 7\}$ و $\{5, 7, 9\}$ می‌توان اعداد سه‌رقمی مضرب ۳ ساخت، پس تعداد کل اعداد سه‌رقمی برابر با $4 \times 3! = 24$ خواهد بود.

۱۱۹ ۳

$$\frac{15!+14!}{14!} = \frac{15 \times 14!+14!}{14!} = \frac{14!(15+1)}{14!} = 16$$

۱۲۰ ۲ فرض می‌کنیم $n(B) = t$ باشد، آن‌گاه:

$$n(A \cup B) = 2t, n(A) = 2t-2, n(A \cap B) = 2t-12$$

می‌دانیم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$\Rightarrow 2t = 2t-2+t-(2t-12) \Rightarrow t=10 \Rightarrow n(A \cup B) = 20$$

۱۲۱ ۱

مرحله	۱	۲	۳	...	۱۰
تعداد دایره‌های داخل کادر	۲ ^۲	۳ ^۲	۴ ^۲	...	۱۱ ^۲
تعداد دایره‌های بیرون کادر	۲+۱	۳+۱	۴+۱	...	۱۱+۱

$$\text{اختلاف دایره‌ها} = 11^2 - (11+1) = 121 - 12 = 109$$

۱۰۵ ۳ طبق شکل ۴ - ۴ صفحه‌ی ۷۲ کتاب درسی، کارستی شدن سنگ آهک، یعنی تشکیل حفره‌های انحلالی در این سنگ‌ها در اثر جریان آب‌های نفوذی و حل شدن بخش‌هایی از سنگ آهک.

۱۰۶ ۲ در تهیه‌ی آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن از کانی‌های رسی استفاده می‌شود و در صنایع آرایشی از تالک، میکاها و رس‌ها استفاده می‌شود. در خمیر دندان‌ها از کانی فلوئوریت و کوارتز استفاده می‌شود.

۱۰۷ ۳ در شکل قسمت سمت چپ فرادیواره می‌باشد و به سمت پایین حرکت کرده است، در نتیجه گسل از نوع عادی است و مرکز سطحی زلزله، نقطه‌ای در سطح زمین است که در بالای کانون زمین‌لرزه قرار دارد و کم‌ترین فاصله را از کانون زمین‌لرزه دارد (یعنی نقطه‌ی B).

۱۰۸ ۱ در آتشفشان‌های انفجاری، مواد جامد آتشفشانی (تفراها) به هوا پرتاب می‌شوند و از به هم چسبیدن و سخت شدن این مواد، سنگ‌های آذرآواری تشکیل می‌شوند.

۱۰۹ ۲ طبق جدول صفحه‌ی ۱۲۶ کتاب درسی، پهنه‌ی زمین‌ساختی ایران مرکزی دارای سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگونی به عنوان سنگ‌های اصلی است.

۱۱۰ ۴ طبق جدول صفحه‌ی ۱۲۶ کتاب درسی، پهنه‌ی شرق و جنوب شرق ایران دارای ۲ ویژگی مهم است:
۱- دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب ۲- فروورانش پوسته‌ی اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه‌ی مکران

ریاضیات

۱۱۱ ۲ نکته: در دنباله‌ی درجه‌دوم $t_n = an^2 + bn + c$ ، ضریب n^2 (یعنی a) نصف قدرنسبت دنباله‌ی حسابی است که از تفاضل متوالی جملات دنباله‌ی t_n به دست می‌آید.

تفاضل متوالی جملات، دنباله‌ی $3, 5, 7, \dots$ است، بنابراین $a=1$ و جمله‌ی عمومی به صورت $t_n = n^2 + bn + c$ است.

$$\begin{cases} t_1 = 1 + b + c = -20 \\ t_7 = 49 + 7b + c = -17 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b + c = -21 \\ 7b + c = -21 \end{cases} \Rightarrow b = 0, c = -21$$

پس جمله‌ی عمومی $t_n = n^2 - 21$ است، در نتیجه:

$$t_{100} = 100^2 - 21 = 9979$$

۱۱۲ ۳

$$t_7 - t_5 = 20 \Rightarrow 2d = 20 \Rightarrow d = 10$$

$$A = \frac{t_1 + 4d + t_1 + 2d - 2t_1 + 1}{t_1 + 3d + t_1 + 9d - 2(t_1 + 4d) - 20} = \frac{6d+1}{4d-20}$$

$$= \frac{6 \times 10 + 1}{4 \times 10 - 20} = \frac{61}{20} = 3.05$$

۱۱۳ ۳

$$a^2 + b^2 = 4ab \Rightarrow a^2 + b^2 + 2ab = 6ab \Rightarrow (a+b)^2 = 6ab$$

$$\Rightarrow a+b = \sqrt{6ab} \Rightarrow A = \frac{\sqrt{6ab} + \sqrt{6ab}}{2\sqrt{6ab} - \sqrt{6ab}} = \frac{2\sqrt{6ab}}{\sqrt{6ab}} = 2$$

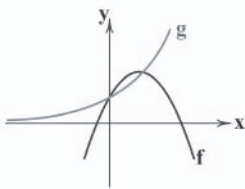


۱۳۲ ۱ مجموعه ریشه‌های معادله‌ی درجه‌چهارم دو
مجذوری $ax^4 + bx^2 + c = 0$ همواره برابر صفر است.

۱۳۳ ۴

$$\frac{2}{x+1} + \frac{3}{x-1} = \frac{2x+7}{x^2-1} \xrightarrow{\text{ضرب در } (x^2-1)} 2(x-1) + 3(x+1) = 2x+7$$

$$5x+1 = 2x+7 \Rightarrow 3x = 6 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow x^2 = 4$$



۱۳۴ ۴ سهمی دارای رأسی به
مختصات (۱، ۲) و عرض از مبدأ ۱ است.
حال نمودار آن‌ها را رسم می‌کنیم. با توجه به
نمودار، f و g در دو نقطه متقاطع‌اند،
یکی $x=0$ و یکی هم $x=1$.

۱۳۵ ۲

$$\alpha = 1 + \log_2 A, \beta = 2 + \log_2 B$$

$$\alpha + \beta = 3 + \log_2 AB = 5 \Rightarrow \log_2 AB = 2 \Rightarrow AB = 4$$

$$x^2 - (\log_{\sqrt{2}}(AB+12))x - 1 = 0 \Rightarrow x^2 - (\log_{\frac{1}{2}} 16)x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 8x - 1 = 0 \Rightarrow x_1 + x_2 = 8$$

۱۳۶ ۴

$$3^x = t \Rightarrow t^2 - 13t + 36 = 0 \Rightarrow t = 4, 9$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3^x = 4 \Rightarrow x_1 = \log_3 4 \\ 3^x = 9 \Rightarrow x_2 = \log_3 9 \end{cases}$$

$$x_1 + x_2 = \log_3 4 + \log_3 9 = \log_3 36 \Rightarrow A = 36$$

۱۳۷ ۳ چون $A \in f$ است، پس:

$y_A = \log_3 3 = 1 \Rightarrow A(3, 1)$
نقطه‌ی B (متناظر با نقطه‌ی A) روی وارون f قرار دارد، در نتیجه $B(1, 3)$
خواهد بود.

$$\Rightarrow |AB| = \sqrt{(3-1)^2 + (1-3)^2} = 2\sqrt{2}$$

۱۳۸ ۳

$$A = 4 + \log_2 \frac{4}{2^2} + \log_2 \frac{5}{2^2}$$

$$= 4 + \frac{4}{2} + \frac{5}{2} = 4 + 2 + \frac{5}{2} = 4 + \frac{9}{2} = 7$$

۱۳۹ ۱

$$\log_3(x+1) + \log_3 x = 2 \Rightarrow \log_3 x(x+1) = 2 \Rightarrow x^2 + x = 9$$

$$\log_{(x^2+x-7)}(x^2+x+7) = \log_3 16 = 4$$

۱۴۰ ۱ با توجه به انتقال عرضی تابع، $a=1$ است، پس داریم:

$$f(x) = 1 + 2^{x+k}, f(0) = 2 \Rightarrow 1 + 2^k = 2 \Rightarrow k = 0$$

$$\Rightarrow f(x) = 1 + 2^x \Rightarrow f(3) = 1 + 2^3 = 9$$

$$f^{-1}(5) = b \Rightarrow f(b) = 5 \Rightarrow 1 + 2^b = 5 \Rightarrow b = 2$$

$$\Rightarrow f(3) + f^{-1}(5) = 9 + 2 = 11$$

۱۲۲ ۴ دنباله‌ی مورد نظر از تفاضل جملات دو دنباله‌ی هندسی و
حسابی تشکیل شده است:

$$a_n: 2, 2^2, 2^3, \dots \Rightarrow a_n = 2^n$$

$$b_n: 15, 18, 21, \dots \Rightarrow b_n = 3n + 12$$

$$t_n = a_n - b_n$$

$$\frac{t_1}{t_7} = \frac{2^1 - (3 \times 1 + 12)}{2^7 - (3 \times 7 + 12)} = \frac{1024 - 42}{128 - 33} = \frac{982}{95}$$

۱۲۳ ۳ ابتدا حاصل $\sqrt{x}\sqrt{x}\sqrt{x}\sqrt{x}\dots$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\sqrt{x}\sqrt{x}\sqrt{x}\sqrt{x}\dots = k \Rightarrow kx = k^2 \Rightarrow k = x$$

بنابراین معادله به صورت زیر تبدیل می‌شود:

$$x^2 - 6x = x \Rightarrow x^2 - 7x = 0 \xrightarrow{x>0} x = 7$$

$$\text{شاخص توده‌ی بدنی} = \frac{140}{1.7^2} = \frac{140}{2.89} = 48.44$$

۱۲۴ ۲

۱۲۵ ۱

۱۲۶ ۲ بررسی گزینه‌ها:

$$1) x^3 + 4 = 0 \Rightarrow x = \sqrt[3]{-4}$$

$$2) x^6 - 3x^3 - 4 = 0 \Rightarrow (x^3 - 4)(x^3 + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \sqrt[3]{4} \\ x = -1 \end{cases}$$

$$3) x^4 - 2x^2 = 4 \Rightarrow (x^2 - 1)^2 = 5 \Rightarrow x = \pm\sqrt{\sqrt{5} + 1}$$

$$4) x^6 + 2x^3 - 4 = 0 \Rightarrow (x^3 - 1)(x^3 + 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = \sqrt[3]{-4} \end{cases}$$

۱۲۷ ۳ با توجه به سهمی، $a > 0$ ، $b < 0$ و $c < 0$ است.

$$\left. \begin{matrix} a > 0 \Rightarrow m > 0 \\ b < 0 \Rightarrow m < 3 \\ c < 0 \Rightarrow m < 2 \end{matrix} \right\} \cap \rightarrow 0 < m < 2$$

۱۲۸ ۳ شرط مماس بودن سهمی بر محور xها آن است که $\Delta = 0$ باشد.

$$\Delta = b^2 - 4ac = \frac{1}{4} - 4(m)(\frac{1}{3}) = 0 \Rightarrow \frac{4m}{3} = \frac{1}{4} \Rightarrow m = \frac{3}{16}$$

$$\text{طول نقطه‌ی تماس} = \frac{-b}{2a} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{4}} = \frac{1}{4} \times \frac{4}{1} = 1$$

۱۲۹ ۳ مثلث ABC در رأس A، متساوی‌الساقین است، پس داریم:

$$|AB| = \sqrt{4+4} = \sqrt{8}, |AC| = \sqrt{(x+1)^2 + (x-1)^2}$$

$$|AB| = |AC| \Rightarrow 2x^2 + 2 = 8 \Rightarrow x = \pm\sqrt{3}$$

۱۳۰ ۲ ریشه‌های معادله را α و β فرض می‌کنیم:

$$\alpha + \beta - \alpha\beta = 6 \Rightarrow 3 - (m-1) = 6 \Rightarrow m = -2$$

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{3}{m-1} = \frac{3}{-2-1} = -1$$

۱۳۱ ۳ چون سهمی از مبدأ عبور کرده است، پس $m-1=0$ و در

نتیجه $m=1$ است و سهمی به فرم $y = 4x - x^2$ تبدیل می‌شود.

$$\Rightarrow \text{نقطه‌ی B، رأس سهمی است.} \left| \begin{matrix} x = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{-2} = 2 \\ y = 4 \times 2 - (2)^2 = 4 \end{matrix} \right.$$

بنابراین ابعاد مستطیل ۲ و ۴ می‌باشد، پس $S=8$ خواهد شد.



زیست‌شناسی

۱۴۱ ۴

تبدیل نوزاد کرمی شکل به سفیره و سپس به پروانه‌ی بالغ، رشد و نمو محسوب می‌شود و اطلاعات ذخیره‌شده در دنا‌ی جانداران، الگوهای رشد و نمو همه‌ی جانداران را تنظیم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در همه‌ی حشرات نظیر پروانه‌ی موناک مهاجر، مغز و طناب عصبی شکمی (نه پشתי)، دستگاه عصبی مرکزی را تشکیل می‌دهند.
(۲) در پروانه‌های موناک همانند سایر حشرات (نه برخلاف)، اوریک اسید در اثر سوخت‌وساز نوکلئیک اسیدها به دست می‌آید.
(۳) حشرات سامانه‌ی دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند و در همه‌ی آن‌ها، اوریک اسید از طریق روده دفع می‌شود.

۱۴۲ ۲

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

بررسی موارد:

الف) پروتئین‌های سطحی فقط در سطح خارجی یا در سطح داخلی غشا قرار گرفته‌اند.

ب) هر پروتئین کانالی موجود در غشا، سراسر عرض غشا را طی می‌کند و در هر دو سطح غشا دیده می‌شوند.

ج) علاوه بر پروتئین‌های سراسری غشا، کلاسترول هم به مقدار جزئی بیرون‌زدگی دارد.

د) با توجه به شکل ۲ صفحه‌ی ۲۳ کتاب زیست‌شناسی (۱)، به بیش‌تر آن‌ها زنجیره‌ی کربوهیدرات متصل است.

۱۴۳ ۲

بافت چربی که نوعی بافت پیوندی است، در کف دست به عنوان بافت ضربه‌گیر عمل می‌کند. همان‌طور که در شکل ۱۰ قسمت (پ) صفحه‌ی ۲۶ کتاب زیست‌شناسی (۱) نیز مشخص است، در بافت چربی، هسته‌ی یاخته‌ها در مجاورت غشا (نه در مرکز میان‌یاخته) قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماهیچه‌ی اسکلتی به صورت ارادی عمل می‌کند. با توجه به کتاب زیست‌شناسی (۲)، هر یاخته‌ی ماهیچه‌ی اسکلتی، مقداری میوگلوبین در میان‌یاخته‌ی (سیتوپلاسم) خود دارد.

(۳) بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. در بافت پیوندی سست، بیش از یک نوع یاخته وجود دارد.

(۴) در لوله‌ی گوارش انسان، بافت پوششی سنگ‌فرشی چند لایه و بافت پوششی استوانه‌ای یک لایه می‌توانند موسین ترشح کنند. یاخته‌های بافت پوششی، فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند.

۱۴۴ ۲

موارد «الف» و «د» جمله را به درستی تکمیل می‌کنند. گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در معده آغاز و در روده‌ی باریک کامل می‌شود.

بررسی موارد:

الف) یاخته‌های کناری غده‌های معده، عامل داخلی ترشح می‌کنند که برای جذب ویتامین B_{12} در روده‌ی باریک ضروری است و آسیب این یاخته‌ها می‌تواند موجب کمبود ویتامین B_{12} شود. گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در روده‌ی باریک کامل می‌شود. روده‌ی باریک بلافاصله بعد از معده قرار دارد.

ب) روده‌ی باریک قبل از روده‌ی بزرگ قرار گرفته است. در روده‌ی بزرگ، ماهیچه‌ی اسکلتی دیده نمی‌شود.

ج) معده قبل از روده‌ی باریک قرار گرفته، ولی پروتئین‌های لوزالمعده درون روده‌ی باریک فعال می‌شوند و به صورت فعال وارد روده‌ی باریک نمی‌شوند.

د) گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در معده آغاز می‌شود که بلافاصله بعد از مری قرار دارد. مری ماده‌ی مخاطی ترشح می‌کند که آنزیم گوارشی ندارد.

۱۴۵ ۲

در پرنده‌ی دانه‌خوار، قسمتی که بین مخرج و سنگدان قرار دارد، روده است. در روده‌ی گاو، مواد غذایی جذب محیط داخلی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در لوله‌ی گوارش پرنده‌ی دانه‌خوار، قسمتی که بین سنگدان و چینه‌دان قرار دارد، معده است. در معده‌ی انسان، یاخته‌های اصلی غده‌ها، آنزیم‌های معده (پروتئازها و لیپازها) را ترشح می‌کنند، بنابراین گوارش شیمیایی پروتئین‌ها و لیپیدها در معده شروع می‌شود.

(۳) در پرنده‌ی دانه‌خوار، قسمتی که بین روده‌ی باریک و معده قرار دارد، سنگدان است. در کرم خاکی، گوارش مکانیکی غذا در سنگدان شروع می‌شود و گوارش شیمیایی غذا پس از سنگدان در روده رخ می‌دهد، بنابراین غذایی که وارد سنگدان کرم خاکی می‌شود، گوارش نیافته است.

(۴) در پرنده‌ی دانه‌خوار بین مری و معده، چینه‌دان واقع شده است. یاخته‌های چینه‌دان ملخ قادر به تولید آنزیم‌های گوارشی نیستند و ادامه‌ی گوارش شیمیایی در چینه‌دان، ناشی از ورود آمیلاز بزاق به چینه‌دان است.

۱۴۶ ۱

هوای جاری، مقدار هوایی است که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی، خارج می‌شود. در دم عادی، عضلات مربوط به فرایند دم منقبض می‌شوند، ولی بازدم عادی، بدون نیاز به انقباض ماهیچه‌ها رخ می‌دهد و غیرفعال است. در بازدم عمیق، ماهیچه‌های بازدمی منقبض می‌شوند و هوای ذخیره‌ی بازدمی جابه‌جا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هوای مرده، در مجاری هادی باقی می‌ماند و به هیچ‌وجه به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد که بخواهد به تبادل گازهای تنفسی بپردازد. هوای باقی‌مانده برخلاف هوای مرده، گازهای تنفسی را با خون مبادله می‌کند.

(۳) میزان هوای مرده در یک فرد سالم با فعالیت بدنی تغییر نمی‌کند و مستقل از آن است، زیرا هوای مرده، هوایی است که در معرض مجاری هادی قرار می‌گیرد و حجم مجاری هادی هم در یک فرد با ورزش تغییر نمی‌کند.

(۴) همواره هر هوایی برای وارد شدن به شش در هنگام دم، به انقباض ماهیچه‌ها نیاز دارد. به همین جهت، دم همیشه فعال است، ولی بازدم می‌تواند کاملاً غیرفعال باشد. اگر به دنبال یک دم عمیق، بازدم غیرفعال انجام دهیم، ابتدا هوای ذخیره‌ی دمی و سپس هوای جاری به صورت غیرفعال از شش‌ها خارج می‌شوند.

۱۴۷ ۴

گوارش مواد غذایی در بی‌مهرگانی نظیر مرجان‌ها، در کیسه‌ی منشعبی به نام حفره‌ی گوارشی انجام می‌گیرد. در برخی از کرم‌های پهن مثل پلاتاریا، روش مشابهی در تغذیه مشاهده می‌شود. جانورانی که حفره‌ی گوارشی دارند، فاقد همولنف هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کرم خاکی دارای تنفس پوستی است. در این جاندار، خون خارج‌شده از سطوح تنفسی بلافاصله به بافت می‌رود.

(۲) پروتونفریدی نوع ساده‌تر نفریدی است که در پلاتاریا مشاهده می‌شود. پلاتاریا همانند هیدر، دارای گوارش برون‌یاخته‌ای و حفره‌ی گوارشی است.

(۳) ساده‌ترین سامانه‌ی گردش خون بسته در کرم خاکی مشاهده می‌شود. در کرم خاکی، خون تیره از قلب اصلی و کمان‌های رگی عبور می‌کند و سپس به رگ شکمی وارد می‌شود.



۱۵۱ ۱ لنفوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی ایجاد می‌شوند که کاهش آن‌ها در روند انعقاد خون مشکلی ایجاد نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) غده تیروئید در زیر حنجره قرار دارد و با ترشح کلسی‌تونین سبب کاهش یون کلسیم خون می‌شود.

(۳) غدد پاراتیروئید در ترشح هورمون پاراتیروئیدی نقش دارند. کاهش این هورمون سبب کاهش یون کلسیم می‌شود. یون کلسیم جهت انعقاد خون لازم است.

(۴) زمانی که صفرا به ابتدای روده باریک وارد نمی‌شود، جذب چربی‌ها و ویتامین‌های محلول در آن با مشکل روبه‌رو می‌شوند. وجود ویتامین K (ویتامین محلول در چربی) برای انعقاد خون لازم است.

۱۵۲ ۳ همه انواع گویچه‌های سفید که درون خون قرار دارند، می‌توانند با عبور از منافذ مویرگ‌ها در بافت‌ها پراکنده شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه انواع گویچه‌های سفید دانه‌دار در مغز استخوان تولید می‌شوند.
(۲) لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها، هسته‌ی تکی دارند. با توجه به کتاب زیست‌شناسی (۲)، لنفوسیت‌ها، یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی محسوب می‌شوند (نه مونوسیت‌ها).

(۴) لنفوسیت و مونوسیت، میان‌یاخته‌ی بدون دانه دارند. مونوسیت‌ها فقط در مغز استخوان تولید می‌شوند ولی لنفوسیت‌ها، گروهی از یاخته‌های خونی هستند که توانایی تقسیم دارند، به همین دلیل در خارج از مغز استخوان نیز تولید می‌شوند، مثلاً در اندام‌ها و گره‌های لنفاوی.

۱۵۳ ۴ در اسفنج‌ها، سامانه‌ی گردش آب وجود دارد. در اسفنج چندین منفذ برای ورود آب به بدن وجود دارد و همان‌طور که در شکل ۲۴ صفحه ۸۴ کتاب زیست‌شناسی (۱) مشخص است، در اسفنج‌ها، یاخته‌های یقه‌دار دارای تاژک هستند و زنش این تاژک‌ها، آب را به سمت بالا می‌رانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) قلب خزندگان، پرندگان و پستانداران، چهارحفره‌ای است. خزندگانی مثل لاک‌پشت‌های آبی و مارهای آبی علاوه بر تنفس ششی، تنفس پوستی نیز دارند.
(۲) سامانه‌ی گردش مواد باز در بندپایان و بیش‌تر نرم‌تنان وجود دارد، در حالی‌که تنها در حشرات (گروهی از بندپایان) که دارای تنفس نایبسی هستند، همولف در انتقال گازهای تنفسی (O_2 و CO_2) نقش ندارد.

(۳) قلب لوله‌ای در کرم‌های حلقوی و حشرات وجود دارد. در کرم‌های حلقوی، سرخرگ شکمی خون تیره را از قلب خارج می‌کند و به سمت پوست (سطح تنفسی) می‌برد، اما در حشرات، دستگاه تنفسی مستقل از دستگاه گردش مواد است.

۱۵۴ ۲ افرادی که به دیابت بی‌مزه مبتلا شده‌اند، ترشح هورمون ضدادراری در بدن فرد متوقف می‌شود، اما توجه کنید دیابت شیرین به دو صورت مشاهده می‌شود: دیابت نوع ۱ و دیابت نوع ۲. دیابت نوع ۲ به علت اشکال در گیرنده‌های انسولین ایجاد می‌شود (نه به خاطر غیرطبیعی بودن ترشح هورمون، چرا که ترشح انسولین در این افراد طبیعی است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تجزیه‌ی بیش از حد چربی‌های بدن و وجود ترکیبات اسیدی در خون آن‌ها، در افراد مبتلا به دیابت بی‌مزه مشاهده نمی‌شود.

(۳) گلوکز در ادرار افراد مبتلا به دیابت بی‌مزه مشاهده نمی‌شود.

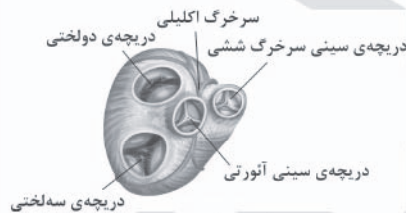
(۴) در هر دو نوع دیابت بی‌مزه و دیابت شیرین، حجم ادرار افزایش یافته و گیرنده‌های کشری دیواره‌ی مثانه نیز به مقدار زیاد تحریک می‌شوند.

۱۴۸ ۴ در ابتدای سرخرگ‌های خروجی از بطن‌ها، دریچه‌های سینی قرار دارند که از بازگشت خون به بطن جلوگیری می‌کنند. دریچه‌های سینی برخلاف دریچه‌های دهلیزی - بطنی به برجستگی‌های ماهیچه‌ی بطنی اتصال ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنگی دریچه‌های سینی می‌تواند موجب بزرگ شدن قلب (افزایش حجم ماهیچه‌ی قلبی) شود.

(۲) همان‌طور که در شکل زیر مشخص است، مدخل دریچه‌های دهلیزی - بطنی از دریچه‌های سینی بزرگ‌تر است.



(۳) دریچه‌های دولختی و سلهختی در جهت پایین باز می‌شوند تا خون وارد بطن‌ها شود، ولی دریچه‌های سینی به سمت بالا باز می‌شوند تا خون از بطن‌ها خارج شده و وارد سرخرگ‌ها شود.

۱۴۹ ۴ هنگام انقباض بطن‌ها، حجم آن‌ها کاهش پیدا می‌کند. در مرحله‌ی انقباض بطن‌ها، موج T که موج استراحت بطن‌ها است، تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) انتشار پیام الکتریکی در دیواره‌ی میوکارد بین دو بطن، بعد از انتشار پیام الکتریکی در میوکارد دهلیز چپ است، زیرا انقباض دهلیزها زودتر از انقباض بطن‌ها انجام می‌گیرد.

(۲) صدای دوم قلب در ابتدای مرحله‌ی استراحت عمومی شنیده می‌شود. در مرحله‌ی استراحت عمومی، تمام حفرات قلبی در حال استراحت هستند.

(۳) انتشار پیام انقباض در سراسر میوکارد بطن‌ها، در انتهای سیستول دهلیزی شروع می‌شود، ولی پس از پایان سیستول دهلیزی، پیام در سراسر میوکارد بطن‌ها انتشار پیدا می‌کند.

۱۵۰ ۱ در چهار محدوده از ECG، شدت پیام الکتریکی ثبت‌شده رو به افزایش است:

- (۱) شروع P تا قله‌ی P
- (۲) R تا Q
- (۳) S تا کمی بعد از آن
- (۴) شروع T تا قله‌ی T

در همه‌ی این محدوده‌ها خون غنی از CO_2 (خون تیره) در سمت راست قلب دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

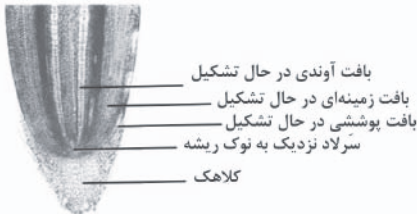
(۲) در محدوده‌ی S تا کمی بعد از آن و شروع T تا قله‌ی آن، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته هستند و خون وارد بطن‌ها (پایین‌ترین حفرات قلبی) نمی‌شود.

(۳) موج T مربوط به استراحت بطن‌ها است، نه انقباض آن‌ها، بنابراین در محدوده‌ی شروع T تا قله‌ی آن، پیام انقباضی در میوکارد منتشر نمی‌شود.

(۴) در محدوده‌ی شروع P تا قله‌ی آن، هر چهار حفره‌ی قلبی در حال استراحت هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) همه‌ی یاخته‌های کلاهیك ریشه در نتیجه‌ی تقسیم سرلادهای نخستین ایجاد می‌شوند.
- (۲) یاخته‌های عمقی جایگزین یاخته‌های سطحی می‌شوند، بنابراین یاخته‌های سطحی قبل از یاخته‌های عمقی ایجاد شده‌اند.
- (۴) طبق شکل زیر، یاخته‌های آوند چوبی و آبکش در ناحیه‌ی کلاهیك وجود ندارند.



- (۴) ۱۵۹ کودهای آلی، مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کنند. این کودها برخلاف کودهای زیستی که دارای باکتری‌های مفید برای خاک می‌باشند، بخشی از گیاهک هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) کودهای آلی هم می‌توانند به گیاهان آسیب وارد کنند، ولی کمتر از کودهای شیمیایی.
- (۲) کودهای زیستی هزینه‌ی کمتری نسبت به سایر کودها دارند. این کودها همراه با کودهای شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- (۳) کودهای زیستی استفاده‌ی آسان‌تری نسبت به سایر کودها دارند. این کودها معایب دو نوع کود دیگر را ندارند و نمی‌توانند سبب تخریب بافت خاک شوند.

- (۳) ۱۶۰ بخش غیرفتوسنتزکننده در این همزیستی، قارچ است. این بخش نمی‌تواند سبب تثبیت نیتروژن شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مقایسه‌ی دو گیاه در شکل زیر، نشان می‌دهد که قارچ‌ها می‌توانند سبب افزایش رشد اندام‌های هوایی گیاه شوند.



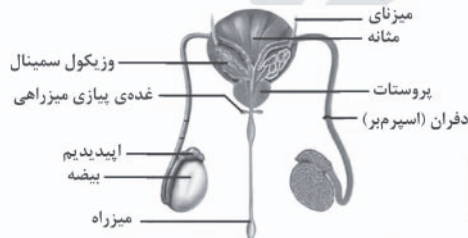
- (۲) بخش فتوسنتزکننده (گیاه) به کمک تارهای کشنده‌ی ریشه‌ی خود می‌تواند مواد معدنی را جذب کند. علاوه بر تارهای کشنده، بخش غیرفتوسنتزکننده‌ی قارچ ریشه‌ای هم می‌تواند در جذب مواد معدنی از خاک نقش داشته باشد.
- (۴) خاک‌های دارای شن و ماسه از نظر مواد معدنی فقیرند. این گیاهان به کمک قارچ ریشه‌ای می‌توانند در این نوع خاک‌ها نیز رشد کنند.

- (۴) ۱۶۱ منظور صورت سؤال، نورون‌های حرکتی است که در ریشه‌ی شکمی اعصاب نخاعی قرار دارند. این یاخته‌ها دارای آکسون طویل و دندریت‌های متعدد و کوتاه هستند. پس طول آکسون (رشته‌ی خارج‌کننده‌ی پیام عصبی از جسم یاخته‌ای) این نورون‌ها بیش‌تر از طول رشته‌های دیگر آن‌هاست.

- (۲) ۱۵۵ موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) در محل اتصال میزنای به مثانه، چین‌خوردگی مخاط مثانه بر روی دهانه‌ی میزنای دریچه‌ای ایجاد می‌کند. با توجه به شکل زیر، در نمای پشتی مثانه عضلاتی مشاهده می‌شود که به صورت دسته‌های طولی در کنار یک‌دیگر قرار گرفته‌اند.



- (ب) میزنای، ادرار را از کلیه به مثانه منتقل می‌کند. یاخته‌های این بخش تحت تأثیر اعصاب خودمختار (نه پیکری) قرار دارند.
- (ج) میزراه بخشی از دستگاه ادراری است که به کمک بنداره‌ی خارجی (عضله‌ی اسکلتی)، مجرای خود را باز یا بسته می‌کند. درون میزراه در یک مرد بالغ ممکن است زامه (اسپرم) وارد شود. اسپرم نوعی یاخته‌ی تاژک‌دار است.
- (د) کلیه می‌تواند هورمون اریتروپویتین (نوعی پیک شیمیایی با اثرگذاری بر مغز قرمز استخوان‌ها) تولید کند. توجه کنید یاخته‌های درون ریز موجود در کلیه، غده‌ی درون ریز تشکیل نمی‌دهند، زیرا این یاخته‌ها درون کلیه پراکنده بوده و در یک بخش جمع نشده‌اند.

- (۴) ۱۵۶ در حشرات، تنفس نایی وجود دارد که این سیستم مستقل از دستگاه گردش خون است. در حشرات، ترشح یون‌ها به لوله‌ی مالپیگی سبب افزایش فشار اسمزی درون این لوله‌ها و ورود آب به آن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) حشرات دارای ساختار تنفسی ناپیدیسی هستند که بین محیط و یاخته‌های بدن ارتباط برقرار می‌کند و یاخته‌ها مستقیماً از نایدیس‌ها اکسیژن می‌گیرند و کربن دی‌اکسید خود را به آن می‌دهند.
- (۲) حشرات گردش خون باز داشته و فاقد مویرگ هستند.
- (۳) در طی تولید ادرار در سامانه‌ی دفعی حشرات، فرایند تراوش دیده نمی‌شود.

- (۳) ۱۵۷ تارهای کشنده، یاخته‌های تمایز یافته‌ی حاصل از یاخته‌های روپوستی ریشه هستند. این یاخته‌ها در جذب آب و مواد معدنی از خاک نقش دارند. جذب آب توسط این یاخته‌ها، در حفظ پیوستگی ستون آب درون آوند چوبی نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گیاه سس ریشه ندارد، بنابراین فاقد تار کشنده است.
- (۲) کرک‌ها (نه تارهای کشنده) در فرورفتگی غارمانند گیاه خرزهره، مشاهده می‌شوند.
- (۴) اکسیژن وارد شده به ریشه در درختان حرا، از فضای خالی موجود در خاک نیست.

- (۳) ۱۵۸ یاخته‌های کلاهیك در حفاظت از مریستم نزدیک به نوک ریشه نقش دارند. در منطقه‌ی کلاهیك ریشه، تارهای کشنده مشاهده نمی‌شوند. تار کشنده در بالای کلاهیك پس از تشکیل روپوست، از یاخته‌های روپوست تمایز می‌یابد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) نورون‌های حسی نخاعی، ناقل‌های عصبی خود را در ماده‌ی خاکستری نخاع ترشح می‌کنند، ولی نورون‌های حرکتی، ناقل‌های عصبی خود را بر روی یاخته‌های ماهیچه و یا یاخته‌های دیگر در خارج از نخاع ترشح می‌کنند.
- (۲) فقط در آکسون این نورون‌ها، غلاف میلین‌دار وجود دارد.
- (۳) این یاخته‌ها توانایی انتقال پیام عصبی به نورون‌های رابط را ندارند، در واقع خود این یاخته‌ها هستند که پیام را از نورون‌های رابط دریافت می‌کنند.
- ۱۶۲ ۲** موارد «ب» و «د» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

- الف) هیپوتالاموس و بصل‌النخاع در تنظیم ضربان قلب نقش دارند. هر دوی این بخش‌ها در پردازش اولیه‌ی اطلاعات حسی واردشده به مغز نقش ندارند.
- ب) مرکز تقویت اطلاعات حسی، تالاموس است و همان‌طور که می‌دانیم با سامانه‌ی لیمبیک که مرکز خشم، ترس و حافظه است، دارای ارتباط می‌باشد.
- ج) هم بصل‌النخاع و هم پل مغزی در تنظیم تنفس نقش دارند، ولی بصل‌النخاع در ترشح اشک نقش ندارد. اشک مایعی است که از غدد اشکی توسط مجرای در سطح قرنیه ترشح می‌شود و دارای ترکیبات نمکی است و در حفاظت از چشم نقش دارد.
- د) مخچه در پشت ساقه‌ی مغز قرار دارد و می‌تواند از گیرنده‌های حس وضعیت که در ماهیچه‌های مخطط وجود دارند، اطلاعات حسی دریافت کند.
- ۱۶۳ ۳** قرنیه بخشی از لایه‌ی خارجی کره‌ی چشم انسان است که در تماس با مایع اشک قرار می‌گیرد.

دقت کنید: قرنیه به علت داشتن تحدب و انحنا سبب همگرایی پرتوهای نور می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) قرنیه در تماس با زلالیه قرار دارد، ولی قطر آن ثابت است.
- (۲) ماهیچه‌های مژگانی و عنبیه در تماس با مایع زلالیه قرار دارند، ولی مواد مورد نیاز خود را مستقیماً از خون دریافت می‌کنند.
- (۴) این عنبیه است که در تشکیل بخش رنگین جلوی چشم نقش دارد، نه قرنیه!

۱۶۴ ۱ همه‌ی موارد، عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. منظور صورت سؤال، گیرنده‌های بویایی و چشایی است.

بررسی موارد:

- الف) گیرنده‌های چشایی، درون جوانه‌های چشایی قرار دارند، اما گیرنده‌های بویایی نه!
- ب) این گیرنده‌ها، دارای مؤک هستند و با اتصال مولکول‌های شیمیایی به مؤک‌هایشان تحریک می‌شوند، نه خم شدن مؤک‌هایشان.
- ج) گیرنده‌های چشایی، نه آکسون دارند و نه دندریت.
- د) گیرنده‌های چشایی برای عملکرد خود به فعالیت غدد بزاقی نیاز دارند، ولی گیرنده‌های بویایی نه.

۱۶۵ ۱ با افزایش ترشح هورمون تیروئیدی، میزان سوخت‌وساز یاخته‌ای و تولید CO_2 افزایش می‌یابد، پس فعالیت گویچه‌های قرمز نیز افزایش پیدا می‌کند، چون همان‌طور که می‌دانیم این گویچه‌ها از طریق تولید بیکربنات و هم‌چنین حمل مستقیم کربن دی‌اکسید (توسط هموگلوبین) موجب دفع کربن دی‌اکسید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) با افزایش ترشح هورمون ضدادراری، بازجذب آب در لوله‌های نفرون افزایش می‌یابد، پس فشار اسمزی ادرار افزایش پیدا می‌کند.
- (۳) در نتیجه‌ی افزایش ترشح کلسی‌تونین، میزان برداشت کلسیم از استخوان کاهش می‌یابد. ترشح هورمون کلسی‌تونین اثری بر میزان بازجذب و یا دفع کلسیم از ادرار ندارد.

- (۴) در نتیجه‌ی افزایش ترشح هورمون کورتیزول، میزان فعالیت دستگاه ایمنی کاهش می‌یابد و فعالیت آن سرکوب می‌شود، پس اگر فعالیت دستگاه ایمنی سرکوب شود، احتمال بروز سرطان افزایش می‌یابد. همان‌طور که می‌دانیم سرطان در نتیجه‌ی اختلال در تنظیم تقسیم یاخته‌ها ایجاد می‌شود.

۱۶۶ ۱ منظور صورت سؤال، هورمون پاراتیروئیدی است که از غدد پاراتیروئیدی ترشح می‌شود. غدد پاراتیروئیدی ۴ عدد هستند و بیش‌ترین تعداد را در بدن انسان دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) غدد پاراتیروئیدی تحت تأثیر ترشحات غده‌ی هیپوفیز قرار ندارند، بلکه طی مکانیسم خودتنظیمی منفی با کلسیم خون تنظیم می‌شوند.
- (۳) هورمون پاراتیروئیدی هیچ نقشی در پاسخ بدن به شرایط تنش محیطی ندارد.

- (۴) هورمون پاراتیروئیدی در سلول‌های روده گیرنده ندارند، بلکه ویتامین D را فعال می‌کند تا ویتامین D فعال سبب افزایش جذب کلسیم از روده شود.

۱۶۷ ۳ اولین نقطه‌ی واری در انتهای G_1 و دومین نقطه‌ی واری در انتهای G_2 قرار گرفته است، پس در حد فاصل بین این دو نقطه‌ی واری، در مرحله‌ی S امکان همانندسازی مولکول دنا وجود دارد. به همین دلیل در این مرحله، جدا شدن هیستون‌ها از مولکول دنا رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) آنزیم رنابسپاز اصلأ مکر توانایی فعالیت ویرایش دارد!
- (۲) در این حد فاصل، تعداد مولکول‌های دنا افزایش می‌یابد، ولی افزایش تعداد کروموزوم‌های موجود در هسته، مربوط به مرحله‌ی تقسیم هسته می‌باشد، نه اینترفاز!

- (۴) در مرحله‌ی متافاز، میزان فشردگی کروموزوم‌ها به حداکثر میزان خود می‌رسد، نه در اینترفاز!

۱۶۸ ۴ در حین تلوفاز ۱، درون یاخته کروموزوم‌هایی وجود دارند که دوکروماتیدی هستند، اما در تلوفاز میتوز، درون یاخته کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در پروفاز ۱ غشای هسته کاملاً تجزیه می‌شود، اما در حین میتوز، این در مرحله‌ی پرومتافاز است که غشای هسته کاملاً تجزیه می‌شود.
- (۲) در متافاز ۱ به هر کروموزوم یک رشته‌ی دوک تقسیم متصل است و در متافاز میتوز، به هر کروموزوم دو رشته‌ی دوک متصل می‌باشد، اما چیزی که باید به آن دقت کنید این است که در این مراحل، هسته‌ای وجود ندارد.

- (۳) در یاخته‌های گیاهی نظیر سیب‌زمینی و زیتون، سانتیول وجود ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رشته‌های پروتئینی میوزین از طریق سر خود به مولکول ATP متصل می‌شوند.

(۳) هر دوی این رشته‌ها در حین انقباض ماهیچه‌ها و هم‌زمان با آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه‌ی آندوپلاسمی در تماس با این یون‌ها قرار می‌گیرند.

(۴) رشته‌های میوزین چه هنگام انقباض و چه هنگام برگشت به حالت استراحت، تغییر مکان نمی‌دهند.

۱۷۲ ۲ غضروف موجود در سر استخوان‌ها در محل مفصل و

یاخته‌های موجود در پرده‌ی سازنده‌ی مایع مفصلی، با فعالیت خود موجب می‌شوند تا میزان اصطکاک استخوان‌ها در محل مفصل کاهش یابد. با توجه به شکل زیر، هر دوی این بخش‌ها در تماس با مایع درون حفره‌ی مفصلی که همان مایع مفصلی است، قرار می‌گیرد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هیچ‌یک از این دو بخش، گیرنده‌ی حس وضعیت ندارد.

(۳) پرده‌ی سازنده‌ی مایع مفصلی، این ویژگی را ندارد.

(۴) کپسول پوشاننده‌ی مفاصل و رباط و زردپی به کنار هم نگه‌داشتن استخوان‌ها کمک می‌کنند، ولی غضروف مفصلی و پرده‌ی سازنده‌ی مایع مفصلی نه!

۱۷۳ ۱ در زنان در پی افزایش غلظت هورمون استروژن، ضخامت دیواره‌ی رحم افزایش می‌یابد و مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده از بدن خارج نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در زنان، در پی افزایش غلظت هورمون LH، همه‌ی یاخته‌های حاصل از میوز ۱ (اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی) به درون لوله‌ی فالوپ رها می‌شوند.

(۳) در مردان، در پی افزایش غلظت هورمون تستوسترون به دلیل تنظیم بازخوردی منفی، مقدار ترشح هورمون آزادکننده از یاخته‌های درون ریز زیرهنج کاهش می‌یابد.

(۴) در مردان، هورمون FSH با اثر بر یاخته‌های سرتولی، تمایز اسپرماتیدها به اسپرم‌های تاژک‌دار را تسهیل می‌کند.

۱۷۴ ۲ تقریباً پس از تشکیل بلاستوسیست و لایه‌ی خارجی، از

هفته‌ی چهارم بعد از آغاز آخرین قاعدگی یا در هفته‌ی دوم بعد از لقاح، در خون مادر هورمون HCG یافت می‌شود، پس در چهارم هفته بعد از آخرین قاعدگی یا دو هفته بعد از لقاح، تست بارداری در زن باردار مثبت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تمایز جفت از هفته‌ی دوم بعد از لقاح شروع می‌شود (نه این‌که پس از دو هفته و در هفته‌ی سوم تمایز جفت شروع شود).

(۳) متخصصان زنان و زایمان در پیش‌بینی زمان تولد نوزاد ۲۸۴ روز را به زمان شروع آخرین قاعدگی اضافه می‌کنند. مدت زمان بارداری در انسان ۳۸ هفته یا ۲۶۶ روز است.

(۴) در ماه اول بعد از لقاح، امکان تشخیص بارداری با صوت‌نگاری وجود دارد.

۱۶۹ ۴ به دنبال افزایش ترشح هیستامین از ماستوسیت‌ها، میزان قطر

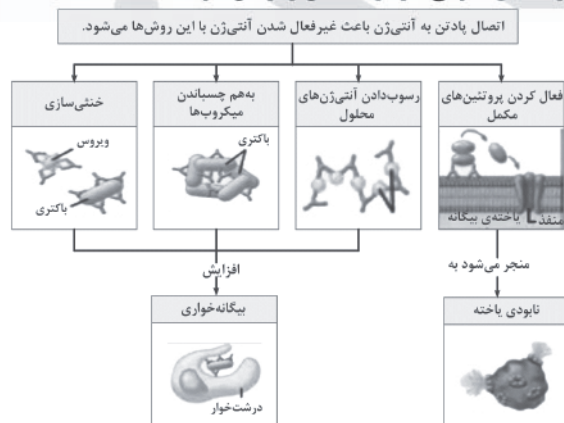
عروق و میزان نفوذپذیری رگ‌های خونی افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هیپوتالاموس در ایجاد پاسخ دمای تب نقش دارد، ولی مرکز تقویت اطلاعات حسی در مغز، تالاموس است.

(۲) هیستامین نقشی در فراخوانی گلبول‌های سفید نظیر نوتروفیل‌ها (نیروهای واکنش سریع) به موضع آسیب‌دیدگی ندارد. در واقع، این پیک‌های شیمیایی آزادشده از یاخته‌های آسیب‌دیده هستند که چنین اثری دارند و موجب افزایش حرکت گویچه‌های سفید به محل التهاب می‌شوند.

(۳) با توجه به شکل زیر که روش‌های اثرگذاری پادتن بر عوامل خارجی را نشان می‌دهد، می‌فهمیم که در برخی موارد، ممکن است پادتن فقط موجب خنثی‌سازی عامل خارجی شود و کاملاً آن را از بین نبرد!



۱۷۰ ۲ لنفوسیت‌های T در غده‌ی تیموس بالغ می‌شوند. از طرفی

یاخته‌های خاطره نیز دارای بیش‌ترین طول عمر در بین یاخته‌های ایمنی هستند. هم یاخته‌های خاطره و هم لنفوسیت‌های T توانایی تقسیم هسته و میان‌یاخته‌ی خود را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گره‌های لنفاوی، انواعی از یاخته‌های ایمنی وجود دارند، نظیر لنفوسیت‌ها و یاخته‌های دارینه‌ای (مثلاً در هنگام ارائه‌ی آنتی‌ژن، به این گره‌های لنفی وارد می‌شوند تا به لنفوسیت‌ها آنتی‌ژن را ارائه کنند) و درشت‌خوارها و ... یاخته‌های درشت‌خوار، در از بین بردن یاخته‌هایی کوچک‌تر از خود نقش دارند و نمی‌توانند یاخته‌های بزرگ‌تر از خود را بیگانه‌خواری کنند.

(۳) سرم دارای پادتن است. یاخته‌های پادتن‌ساز، پادتن را ترشح می‌کنند. یاخته‌های پادتن‌ساز فاقد گیرنده‌های آنتی‌ژنی هستند و توانایی اتصال به یک نوع آنتی‌ژن خاص را ندارند. لنفوسیت‌های T کشنده برخلاف یاخته‌های پادتن‌ساز، توانایی اتصال به یک نوع آنتی‌ژن خاص را دارند.

(۴) نیروهای واکنش سریع همان نوتروفیل‌ها هستند. هیچ‌یک از یاخته‌های بدن ما توانایی القای مرگ برنامه‌ریزی شده را در میکروب‌ها ندارند، بلکه در یاخته‌های ویروسی‌شده، سرطانی‌شده و یاخته‌های بیگانه‌ی پیوندشده، مرگ برنامه‌ریزی‌شده را القا می‌کنند.

۱۷۱ ۲ در سارکومرها، رشته‌های پروتئینی اکترین در تماس با نوار Z

قرار می‌گیرند و رشته‌های میوزین در تماس با این نوار نیستند. نکته‌ای که باید به آن دقت کرد این است که هر دوی این رشته‌ها در حین انقباض ماهیچه‌ها طول‌شان ثابت می‌ماند.



۱۷۸ ۴ میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد شده باشد، میوه‌ی حقیقی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) در گروهی از گیاهان بدون دانه، لقاح بین گامت‌ها صورت نمی‌گیرد و دانه‌ای هم تشکیل نمی‌شود (نادرستی گزینه‌ی ۲)). در گروهی دیگر، رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو خود، از بین می‌رود و دانه‌های ناری تشکیل می‌شود که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند (نادرستی گزینه‌ی ۱)).
۳) در تشکیل میوه، قسمت‌های دیگری نیز ممکن است نقش داشته باشند که میوه‌ی کاذب محسوب می‌شوند. به طور مثال در گیاه سیب، میوه حاصل از رشد نهج است، در حالی که نهج جزو چهار حلقه‌ی گل محسوب نمی‌شود.

۱۷۹ ۴ شکل صورت سؤال، برش عرضی ساقه‌ی گیاهان تک‌لپه‌ای را نشان می‌دهد. در همه‌ی گیاهان نهان‌دانه، از رشد و تقسیم هر هاگ در کیسه‌ی گرده، دانه‌ی گرده‌ی رسیده ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درون دانه‌ی گیاهان نهان‌دانه‌ی تک‌لپه، یک برگ رویانی دیده می‌شود، نه بیش از یک برگ رویانی.
۲) لوبیا جزو گیاهان یک‌ساله است. در طی یک فصل رشد، چرخه‌ی زندگی خود را کامل می‌کند. گیاهان تک‌لپه‌ای می‌توانند یک، دو یا چند ساله باشند.
۳) در گیاهان دولپه‌ای مثل لوبیا، مواد غذایی آندوسپرم در دانه کاملاً به لپه‌ها انتقال می‌یابد، ولی در تک‌لپه‌ای‌ها، در اطراف رویان باقی می‌ماند و به لپه منتقل نمی‌شود.

۱۸۰ ۴ هورمون اکسین سبب خم شدن ساقه به سمت نور می‌شود، این هورمون سبب چیرگی رأسی شده و از رشد جوانه‌های جانبی جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون سیتوکینین سبب افزایش نگهداری برگ‌ها و گل‌ها می‌شود، این هورمون به همراه اکسین سبب تمایز یاخته‌های کال و تولید اندام‌های گیاهی می‌شود، نه این‌که تمایزدایی انجام می‌دهد.
۲) سیتوکینین، محرک تقسیم یاخته‌ای است و هورمون‌های اکسین، اتیلن و آبسزیک اسید در رشد جوانه‌های جانبی مخالف آن عمل می‌کنند، ولی فقط آبسزیک اسید در ایجاد تعادل آب در گیاه به هنگام خشکی محیط نقش دارد.
۳) آبسزیک اسید در شرایط نامساعد سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی و کاهش شدت تعرق می‌شود، ولی در آسیب‌های مکانیکی، مقدار اتیلن در گیاه افزایش می‌یابد.

فیزیک

۱۸۱ ۴ می‌دانیم که دقت اندازه‌گیری در ابزار دیجیتال، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند. دقت تمامی اعداد اندازه‌گیری شده را براساس متر بیان می‌کنیم:

$$۱) ۰/۰۸۹۱\text{m} \Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری} = ۰/۰۰۰۱\text{m}$$

$$۲) ۰/۴۳\text{cm} \Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری} = ۰/۰۱\text{cm} = ۰/۰۰۰۱\text{m}$$

$$۳) ۳/۶\text{mm} \Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری} = ۰/۱\text{mm} = ۰/۰۰۰۱\text{m}$$

$$۴) ۷/۲ \times ۱۰^{-۷}\text{km} \Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری} = ۰/۱ \times ۱۰^{-۷}\text{km} = ۰/۱ \times ۱۰^{-۴}\text{m} = ۰/۰۰۰۰۰۱\text{m}$$

۱۷۵ ۴ بکرزایی نوعی تولیدمثل جنسی است که تخمک در صورت عدم لقاح، شروع به تقسیم می‌کند. در این نوع تولیدمثل، به جنس نر نیازی نیست و فقط توسط والد ماده انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در کرم‌های پهن و حلقوی، یک فرد هر دو دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد. در کرم‌های پهن، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند، ولی در کرم‌های حلقوی، لقاح به صورت دوطرفی صورت می‌گیرد.
۲) در اسبک‌ماهی، لقاح درون بدن جنس نر صورت می‌گیرد. جنس نر جنین‌ها را درون بدن خود نگه می‌دارد، پس از طی مراحل رشد و نمو جنین در بدن جنس نر (نه در آب)، نوزادان متولد می‌شوند.
۳) در لقاح خارجی، تعداد زیادی گامت هم‌زمان وارد آب می‌شوند. در جانورانی که لقاح خارجی دارند، مانند ماهی‌ها و دوزیستان، علاوه بر اندوخته‌ی غذایی تخمک، جنین از دیواره‌ی چسبناک و ژله‌ای محافظ تخم‌ها نیز تغذیه می‌کند.

۱۷۶ ۴ در خوابانیدن، بخشی از ساقه یا شاخه که دارای گره است، با خاک پوشانده می‌شود. در محل گره، ریشه و ساقه‌ی برگ‌دار ایجاد می‌شود که با جدا شدن از گیاه مادر، پایه‌ی جدید تولید می‌گردد. پیاز، نوعی ساقه است که برگ‌ها به آن متصل‌اند. هر پیاز، تعدادی پیاز کوچک ایجاد می‌کند که هر کدام خاستگاه یک گیاه جدید هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در استفاده از ریزوم (زمین‌ساقه) پایه‌های جدید در محل جوانه‌ها تولید می‌شوند. در پیوند زدن جوانه یا شاخه که پیوندک است، به گیاه پایه پیوندزده می‌شود و پایه‌های جدیدی به وجود نمی‌آیند.
۲) در هر دو روش خوابانیدن و ساقه‌ی رونده، در محل گره‌ها، پایه‌ی جدید ایجاد می‌شود.
۳) در قلمه‌زدن، قطعه‌هایی از ساقه‌ی دارای جوانه در خاک و آب تکثیر می‌شوند. در سبب‌زمینی هر یک از جوانه‌های سطح سبب‌زمینی به یک گیاه تبدیل می‌شود. برای تکثیر سبب‌زمینی آن را به قطعات جوانه‌دار تقسیم می‌کنند و در خاک می‌کارند، پس هم قلمه‌ی جوانه‌دار و هم قطعه‌ی جوانه‌دار غده تبدیل به پایه‌ی جدید می‌شوند.

۱۷۷ ۳ از تقسیم میوز ۱ یاخته‌ی دیپلوئید (دولاد) در کیسه‌ی گرده، چهار یاخته‌ی گرده‌ی نارس ایجاد می‌شود. این چهار یاخته هر یک با تقسیم میتوز خود، یاخته‌ی زایشی و رویشی را ایجاد می‌کنند (در متافاز میتوز کروموزوم‌های مضاعف در وسط یاخته ردیف می‌شوند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) از تقسیم میوز در یاخته‌هایی از بافت خورش درون تخمک، چهار یاخته‌ی هاپلوئید (تکلاد) ایجاد می‌شود، ولی سه یاخته از بین می‌روند و یک یاخته، ساختار هاپلوئید کیسه‌ی رویانی را با تقسیم میتوز متوالی ایجاد می‌کند (نادرستی گزینه‌ی ۱)). در کیسه‌ی رویانی، یاخته‌ی تخم‌زا و یاخته‌ی دوهسته‌ای در لقاح شرکت می‌کنند (نادرستی گزینه‌ی ۲)).

۴) دانه‌ی گرده‌ی رسیده در اطراف خود، دیواره‌ی خارجی با تزئینات خاص دارند، نه دانه‌ی گرده‌ی نارس.

۱۸۶ ۳ همان طور که مشاهده می‌کنیم، بردار نیرو دارای مؤلفه‌های افقی و عمودی است، ولی بردار جابه‌جایی صرفاً در جهت محور Xها است، بنابراین تنها مؤلفه‌ی افقی نیرو روی جسم کار انجام می‌دهد. در نتیجه داریم:

$$W = F_x \cdot d = F_x d \cos 0 = 18 \times 2 = 36 \text{ J}$$

۱۸۷ ۱ کار نیروی \vec{F} برابر است با:

$$W = Fd \cos \theta \Rightarrow 45 = 15 \times 6 \cos \theta \Rightarrow \cos \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

از طرفی با توجه به قضیه‌ی کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_f - K_i = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 \Rightarrow 45 = \frac{1}{2}m(4^2 - 2^2) = 6m$$

$$\Rightarrow m = \frac{45}{6} = 7.5 \text{ kg}$$

۱۸۸ ۴

$$\Delta E = W_f \Rightarrow K_f + U_f - K_i - U_i = W_f \Rightarrow K_f - U_i = W_f$$

$$\frac{U_i = 26 \text{ J}}{W_f = -2 \text{ J}} \rightarrow K_f - 26 = -2 \Rightarrow K_f = \frac{1}{2}mv_f^2 = 24$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times v_f^2 = 24 \Rightarrow v_f^2 = 24 \Rightarrow v_f = 2\sqrt{6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

نکته: می‌دانیم که انرژی پتانسیل ذخیره‌شده در فنری با طول عادی، صفر است و کار نیروهای اتلافی همواره منفی است.

۱۸۹ ۱ ابتدا جرم آب انتقال یافته در مدت ۵ دقیقه را محاسبه

می‌کنیم:

$$\begin{cases} \rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ V = 6 \text{ m}^3 \end{cases} \Rightarrow m = \rho V = 1000 \times 6 = 6000 \text{ kg}$$

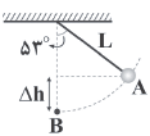
برای این‌که آب از چاه بالا آورده شود، باید به نیروی وزن آن غلبه کرد، بنابراین:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{mg}}}{\Delta t} = \frac{mgh}{\Delta t} = \frac{6000 \times 10 \times 20}{5 \times 60} = 4000 \text{ W} = 4 \text{ kW}$$

$$\text{بازده برحسب درصد} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{4}{5} \times 100 = 80\%$$

۱۹۰ ۱ کار نیروی وزن گلوله در جابه‌جایی از A تا B از رابطه‌ی زیر

محاسبه می‌شود:



$$W_{\text{mg}} = mg\Delta h = mg(L - L \cos 53^\circ)$$

زاویه‌ی ۳۷ درجه و ۵۳ متهم یک‌دیگرند و در نتیجه:

$$\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0.6$$

$$\Rightarrow W_{\text{mg}} = 2 \times 10 \times (1/5 - 1/5 \times 0.6) = 12 \text{ J}$$

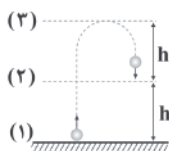
۱۹۱ ۴ سرعت گلوله در بالاترین نقطه‌ی مسیر حرکتش صفر شده و

سپس گلوله به سمت زمین باز می‌گردد. بنابراین ابتدا از رابطه‌ی پایستگی انرژی مکانیکی در نقاط (۱) و (۳) بیش‌ترین فاصله‌ی گلوله از سطح زمین را محاسبه

می‌کنیم:

$$(3) \quad E_1 = E_3 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_3 + U_3$$

$$(2) \quad \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = mgH \Rightarrow H = \frac{v_1^2}{2g} = \frac{400}{2 \times 10} = 20 \text{ m}$$



۱۸۲ ۳

$$V_{\text{ظاهری}} = 1 \times 2 \times 3 = 6 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho} = \frac{2/7}{1/8} = \frac{3}{2} = 1.5 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} = 6 - 1.5 = 4.5 \text{ cm}^3$$

$$\text{درصد حجم فضای خالی نسبت به حجم کل} = \frac{\Delta V}{V_{\text{ظاهری}}} \times 100 = \frac{4.5}{6} \times 100 = 75\%$$

۱۸۳ ۲

ابتدا به کمک نمودار، چگالی دو مایع A و B را محاسبه

می‌کنیم:

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{54}{18} = 3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{108}{18} = 6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

از طرفی برای ساخت محلول از جرم یکسانی از هر دو مایع استفاده شده است، بنابراین:

$$m'_A = m'_B = m$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{محلول}} = \frac{m'_A + m'_B}{V'_A + V'_B} = \frac{2m}{\frac{m}{\rho_A} + \frac{m}{\rho_B}} = \frac{2}{\frac{1}{\rho_A} + \frac{1}{\rho_B}} = \frac{2}{\frac{1}{3} + \frac{1}{6}}$$

$$= \frac{2}{\frac{1}{2}} = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{محلول}} = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$$

۱۸۴ ۴ کمینه‌ی درجه‌بندی خطکش مورد نظر ۳ cm است. در نتیجه

دقت آن نیز ۳ cm و خطای اندازه‌گیری توسط این خطکش $\pm 1/5 \text{ cm}$ است که باید آن را به شکل $\pm 2 \text{ cm}$ گرد کنیم، بنابراین گزارش اندازه‌گیری به صورت زیر صحیح است:

$$\begin{matrix} 13 \text{ cm} & + & 2 \text{ cm} \\ \downarrow & & \downarrow \\ \text{رقم حدسی} & & \text{خطا} \end{matrix}$$

۱۸۵ ۳ ابتدا کار نیروی اصطکاک را برای حالت رفت محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta E = E_f - E_i = W_{f_{\text{رفت}}}$$

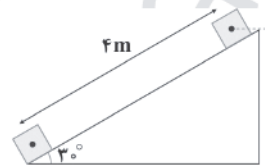
$$\begin{aligned} K_f + U_f - K_i - U_i &= mgh - \frac{1}{2}mv_f^2 = W_{f_{\text{رفت}}} \\ &= mgh - \frac{1}{2}mv_f^2 = W_{f_{\text{رفت}}} \end{aligned}$$

$$h = 4 \sin 30^\circ = 2 \text{ m}$$

$$2 \times 10 \times 2 - \frac{1}{2} \times 2 \times 49 = W_{f_{\text{رفت}}} \Rightarrow W_{f_{\text{رفت}}} = -9 \text{ J}$$

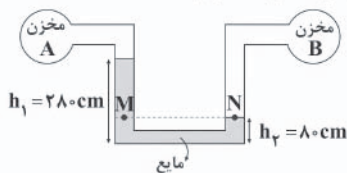
$$W_{f_{\text{کل}}} = 2W_{f_{\text{رفت}}} = 2 \times (-9) = -18 \text{ J}$$

نکته: اندازه‌ی نیروی اصطکاک جنبشی و مسافت طی‌شده در مسیر رفت و برگشت برابر است و در نتیجه کار نیروی اصطکاک نیز در مسیر رفت و برگشت یکسان است.





۱۹۶ ۲ با توجه به نقاط هم‌تراز M و N، داریم:



$$P_M = P_N$$

$$\Rightarrow P_A + \rho_{\text{مایع}} g(h_1 - h_2) = P_B \Rightarrow P_B - P_A = \rho_{\text{مایع}} g(h_1 - h_2)$$

$$\Delta P = \rho_{\text{مایع}} g \Delta h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} g \Delta h_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} \Delta h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} \Delta h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} \times 20 = \frac{13}{5} \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 20 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \Delta P = 20 \text{ cmHg} \Rightarrow P_B - P_A = 20 \text{ cmHg}$$

نکته: چون سطح مایع در لوله‌ی سمت راست، پایین‌تر است، بنابراین $P_A < P_B$ می‌باشد.

۱۹۷ ۱ ابتدا ارتفاع ستون جیوه‌ی معادل با فشار مایع درون ظرف را محاسبه می‌کنیم.

$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 2 \times 272 = \frac{13}{6} \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{2 \times 272}{13/6} = 40 \text{ cm}$$

فشار کل وارد بر کف ظرف برابر است با:

$$P_{\text{کل}} = P_0 + P_{\text{مایع}} = 76 + 40 = 116 \text{ cmHg}$$

۱۹۸ ۳

$$P_1 = \frac{F_1}{A_1} = \frac{m_1 g}{A_1} = \frac{\rho a^2 g}{a^2} = \rho a g$$

$$P_2 = \frac{F_2}{A_2} = \frac{m_2 g}{A_2} = \frac{\rho (3a)^2 g}{(3a)^2} = \rho a g$$

$$\Rightarrow P_2 = 3P_1$$

۱۹۹ ۱ می‌دانیم که آب در دمای 4°C دارای کم‌ترین حجم و بیش‌ترین چگالی است و هنگامی که دمای آب از 4°C تا صفر درجه‌ی سلسیوس کاهش می‌یابد، حجم آن افزایش یافته و چگالی آن کم می‌شود، بنابراین با کاهش دمای آب از 8°C تا 0°C ، چگالی آب ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۲۰۰ ۲ از رابطه‌ی بین دما در مقیاس‌های کلوین و سلسیوس استفاده می‌کنیم:

$$\theta_1 = T_1 - 273/15$$

$$\theta_2 = T_2 - 273/15$$

$$\xrightarrow{\theta_2 = 2\theta_1} T_2 - 273/15 = 2(T_1 - 273/15)$$

$$\Rightarrow T_2 = 2T_1 - 273/15 \Rightarrow T_2 < 2T_1$$

۲۰۱ ۳ برای مقدار معینی گاز کامل در فشار و جرم ثابت داریم:

$$\frac{V}{T} = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1} = \frac{273 + 15}{273 + 87} = \frac{288}{360} = \frac{4}{5}$$

نکته: در روابط مربوط به قوانین گازهای کامل، دما برحسب کلوین است.

حال با استفاده از رابطه‌ی پایداری انرژی مکانیکی در نقاط (۱) و (۲) داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \xrightarrow{K_2 = \frac{1}{2} U_2} K_1 = \frac{5}{4} U_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{5}{4} m g h \Rightarrow h = \frac{2 v_1^2}{5 g} = \frac{2 \times 400}{50} = 16 \text{ m}$$

$$\Rightarrow h' = H - h = 20 - 16 = 4 \text{ m}$$

۱۹۲ ۴ اگر آب فقط قسمت استوانه‌ای پایین ظرف را پر کند، آن‌گاه $F = W$ است، ولی اگر آب به قسمت مخروطی فوقانی ظرف برسد، آن‌گاه بخشی از وزن مایع توسط دیواره‌ها نگه داشته می‌شود و $F < W$ خواهد بود، بنابراین با توجه به حجم آب درون ظرف، نیروی وارد بر کف ظرف کم‌تر یا مساوی با وزن آب است.

۱۹۳ ۲ با توجه به معادله‌ی پیوستگی یک شاری تراکم‌ناپذیر می‌توان گفت:

$$A v = \text{ثابت} \xrightarrow{A_A < A_B} v_A > v_B$$

از سوی دیگر طبق اصل برنولی، در مسیر حرکت شار، با افزایش تندی شار، فشار آن کاهش می‌یابد، بنابراین در نقطه‌ی M فشار کاهش یافته و در نقطه‌ی N فشار افزایش می‌یابد و به این ترتیب سطح M بالاتر از سطح N قرار می‌گیرد.

۱۹۴ ۲ برای این‌که سطح جیوه در دو شاخه‌ی لوله‌ی U شکل هم‌تراز بماند، باید فشاری که از سوی پیستون به سطح جیوه در شاخه‌ی سمت چپ وارد می‌شود، برابر باشد با فشاری که از سوی مایع به سطح جیوه در شاخه‌ی سمت راست وارد می‌شود. در نتیجه داریم:

$$P = \rho_{\text{مایع}} g h_{\text{مایع}} = \frac{F_1}{A_1} \Rightarrow 4000 \times 10 \times h = \frac{Mg}{A_1} = \frac{20}{100 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{مایع}} = \frac{20}{4000} = \frac{1}{200} \text{ m} \Rightarrow h_{\text{مایع}} = 5 \text{ cm}$$

$$V = A_2 h_{\text{مایع}} = 300 \times 5 = 1500 \text{ cm}^3$$

۱۹۵ ۴ ابتدا جرم هر یک از مکعب‌مستطیل‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \rho_1 = \rho_2 = \rho_3 = \rho \\ h_1 = h_2 = h_3 = h \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} m_1 = \rho_1 V_1 = \rho A_1 h \\ m_2 = \rho_2 V_2 = \rho A_2 h \\ m_3 = \rho_3 V_3 = \rho A_3 h \end{array} \right.$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} P_1 = \frac{m_1 g}{A_1} = \frac{\rho A_1 h g}{A_1} = \rho h g \\ P_2 = \frac{m_2 g}{A_2} = \frac{\rho A_2 h g}{A_2} = \rho h g \\ P_3 = \frac{m_3 g}{A_3} = \frac{\rho A_3 h g}{A_3} = \rho h g \end{array} \right.$$



بنابراین، اگر دو ذره ی باردار مورد نظر در فاصله ی ۴ سانتی متری از یکدیگر قرار گیرند، نیروی الکتریکی به بزرگی ۱۸۰ نیوتون را به هم وارد می کنند. در نتیجه، بایستی فاصله ی بین آن ها نسبت به حالت اولیه، ۳ سانتی متر کاهش یابد.

۲۰۸ ۱ ابتدا ظرفیت خازن را محاسبه می کنیم:

$$\begin{cases} C = \epsilon_0 \kappa \frac{A}{d} \\ \kappa = 1 \\ \epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2} \\ A = 10 \times 10^{-4} m^2 \\ d = 2/5 \times 10^{-3} m \end{cases}$$

$$\Rightarrow C = \frac{9 \times 10^{-12} \times 10 \times 10^{-4}}{2/5 \times 10^{-3}} = 3/6 \times 10^{-12} F$$

انرژی ذخیره شده در خازن برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times (3/6 \times 10^{-12}) \times (1000)^2 = 1/8 \times 10^{-6} J = 1/8 \mu J$$

۲۰۹ ۲ میدان الکتریکی در اطراف یک بار الکتریکی نقطه ای با مجذور فاصله از بار، رابطه ی عکس دارد، یعنی:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_A}{E_B} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \quad \frac{E_A = 1/21 E_B}{\Rightarrow 1/21 = \left(\frac{d+6}{d}\right)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{d+6}{d} = 1/1 \Rightarrow 0/1d = 6 \Rightarrow d = 6 \text{ cm}$$

۲۱۰ ۳ با توجه به صورت سؤال، نیروی الکتریکی بر ذره وارد می شود، بنابراین طبق قضیه ی کار و انرژی جنبشی گزینه ی (۱) نادرست است. ($\Delta K = W_E$)

از سوی دیگر، همواره تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی برابر با منفی کار میدان الکتریکی است و گزینه ی (۴) نیز نادرست است. ($\Delta U = -W_E$)
با توجه به دو رابطه ی فوق، نتیجه می شود که $\Delta K = -\Delta U$ ، یعنی تغییرات انرژی جنبشی ذره برابر با منفی تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی آن است، چون ذره از حال سکون شروع به حرکت کرده، بنابراین انرژی جنبشی آن افزایش یافته و انرژی پتانسیل الکتریکی ذره کاهش یافته است، در نتیجه گزینه ی (۲) نیز نادرست و گزینه ی (۳) صحیح است.

۲۱۱ ۴ اندازه ی میدان الکتریکی بین دو صفحه ی خازن از رابطه ی $E = \frac{V}{d}$ محاسبه می شود. با توجه به این که خازن از مولد جدا نشده و فاصله ی بین صفحات آن نیز ثابت است، بنابراین اندازه ی میدان الکتریکی بین دو صفحه ی خازن ثابت می ماند. ($E_2 = E_1$)

۲۱۲ ۳ رتوستا نوعی مقاومت متغیر است که از سیمی با مقاومت ویژه ی نسبتاً زیاد ساخته شده و این سیم روی یک استوانه ی نارسانا پیچیده می شود. در مدارهای الکترونیکی، وسیله ای به نام پتانسیومتر نقش رتوستا را ایفا می کند.

۲۱۳ ۱ ابتدا با توجه به نمودار صورت سؤال، نسبت مقاومت های A و B را با استفاده از قانون اهم به دست می آوریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} = \frac{V}{4V} \times \frac{I}{I} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{4} \quad (1)$$

۲۰۲ ۱ برای این که بخشی از آب بخار شود، باید کل آب به دمای $100^\circ C$ برسد و سپس بخشی از آن بخار شود.

گرمای لازم برای تبدیل آب $80^\circ C$ به آب $100^\circ C$ عبارت است از:

$$Q_1 = mc\Delta\theta = 1 \times 4200 \times (100 - 80) = 84000 J = 84 kJ$$

بنابراین گرمایی که صرف تبخیر آب می شود، برابر است با:

$$Q_2 = Q - Q_1 = 309/6 - 84 = 225/6 kJ$$

$$Q_2 = m' L_V \Rightarrow 225/6 = m' \times 2256 \Rightarrow m' = 0/1 kg = 100 g$$

$$A_2 = A_1 (1 + 2\alpha\Delta\theta) \quad (1)$$

$$A_2 = A_1 + \frac{2}{100} A_1 = 1/2 A_1 \quad (2)$$

$$\frac{(1), (2)}{\Rightarrow 1/02 = 1 + 2\alpha\Delta\theta \Rightarrow 2\alpha\Delta\theta = 0/02 \Rightarrow \alpha \times 250 = 0/01}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{1}{250} \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ C}$$

$$r_2 = r_1 (1 + \alpha\Delta\theta) \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = 1 + 4 \times 10^{-5} \times 250 = 1/01$$

۲۰۴ ۴ آهنگ انتقال گرما برابر است با:

$$\frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta\theta}{L} = \frac{400 \times 167 \times 10^{-4} \times 100}{2} = 334 W$$

بنابراین در هر ثانیه ۳۳۴ ژول گرما از منبع گرم به منبع سرد منتقل شده و باعث ذوب شدن یخ موجود در منبع سرد می گردد، در نتیجه:

$$Q = mL_f \Rightarrow 334 = m \times 334 \times 10^3 \Rightarrow m = 1 \times 10^{-3} kg = 0/001 kg$$

۲۰۵ ۳ گرمای نهان ویژه ی ذوب برابر با مقدار گرمایی است که به یک کیلوگرم از یک جسم جامد داده می شود تا در دمای ثابت (دمای ذوب جسم)، از حالت جامد به حالت مایع تبدیل شود، بنابراین دمای جسم در گذار از حالت جامد به مایع و بالعکس، ثابت می ماند، و با توجه به نمودار داریم:

$$Q_2 - Q_1 = mL_f \Rightarrow L_f = \frac{Q_2 - Q_1}{m} \quad \frac{m = 1 kg}{\Rightarrow L_f = Q_2 - Q_1}$$

۲۰۶ ۱ مطابق شکل، میله ی پلاستیکی با بار منفی در اثر القای بار الکتریکی، الکترون های سطح کره را دفع کرده و در نتیجه بارهای مثبت روی سطح کره و نزدیک به میله تجمع می کنند.



وقتی کره برای مدت کوتاهی به زمین متصل می شود، الکترون ها از میله ی پلاستیکی بیش تر فاصله گرفته و به زمین منتقل می شوند. وقتی کره مجدداً از زمین جدا می شود، تعداد بارهای مثبت آن بیش تر از بارهای منفی است و بار کل کره مثبت خواهد بود.

۲۰۷ ۲ با استفاده از قانون کولن، داریم:

$$\left. \begin{aligned} q_1 &= 4 \times 10^{-6} C \\ q_2 &= 8 \times 10^{-6} C \\ F &= 180 N \\ r &=? \end{aligned} \right\} \Rightarrow F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

$$\Rightarrow 180 = 9 \times 10^9 \frac{4 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{r^2}$$

$$\Rightarrow r^2 = 16 \times 10^{-4} \Rightarrow r = 4 \times 10^{-2} m = 4 \text{ cm}$$



جرم دو سیم با هم برابر است. در نتیجه:

$$\begin{aligned}
 m &= \rho V \xrightarrow{m_A = m_B} \rho_A V_A = \rho_B V_B \\
 \xrightarrow{V = AL} \rho_A A_A L_A &= \rho_B A_B L_B \\
 \Rightarrow \lambda A_A L_A &= \frac{2}{4} A_B L_B \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{2/4 A_B}{\lambda A_A} = \frac{0.5}{\lambda} \frac{A_B}{A_A} \quad (۲) \\
 R &= \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \\
 \frac{\rho_B = \frac{3}{10} \rho_A}{(۱), (۲)} \Rightarrow \frac{1}{4} &= \frac{1}{3} \times \left(\frac{0.5}{\lambda}\right) \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{1}{2} \\
 A &= \pi \frac{D^2}{4} \Rightarrow \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{D_B}{D_A} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow D_A = \sqrt{2} D_B
 \end{aligned}$$

نکته: دقت کنید که چگالی و مقاومت ویژه، هر دو با نماد ρ نشان داده می‌شود.

۲۱۴ ۲ در این مدار، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت خارجی که توسط ولت‌سنج اندازه‌گیری شده با اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر است. در نتیجه:

$$\begin{aligned}
 V &= \varepsilon - Ir \Rightarrow \lambda = 9 - 0.5I \Rightarrow I = 2A \\
 V &= RI \Rightarrow \lambda = R \times 2 \Rightarrow R = 4\Omega \\
 \text{دیود یک مقاومت غیر اهمی است و تغییرات جریان الکتریکی بر حسب اختلاف پتانسیل برای آن غیرخطی است.}
 \end{aligned}$$

۲۱۶ ۱ ولت‌سنج ایده‌آل، اختلاف پتانسیل دو سر باتری را اندازه‌گیری می‌کند.

حالت اول:

چون کلید باز است، جریانی از مدار عبور نمی‌کند، در نتیجه:

$$V_1 = \varepsilon - I_1 r \xrightarrow{I_1 = 0} V_1 = \varepsilon = 10V$$

حالت دوم:

ابتدا مقاومت معادل مدار و سپس جریان عبوری از مدار را محاسبه می‌کنیم:

$$R_{\text{متوالی}} R_1, R_2 \Rightarrow R_{1,2} = R_1 + R_2 = 6 + 2 = 8\Omega$$

$$\begin{aligned}
 R_1, R_2 \text{ موازی} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} &= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{1}{4} \\
 \Rightarrow R_{eq} &= 4\Omega
 \end{aligned}$$

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{10}{4 + 1} = 2A$$

$$\Rightarrow V_2 = \varepsilon - I_2 r = 10 - 2 \times 1 = 8V$$

$$\text{درصد تغییرات اختلاف پتانسیل} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100$$

$$= \frac{8 - 10}{10} \times 100 = -20\%$$

علامت منفی، نشان‌دهنده کاهش اختلاف پتانسیل اندازه‌گیری‌شده توسط ولت‌سنج است.

می‌کنیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\xrightarrow{\text{یکسان } \rho} \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$$

$$\frac{L_2 = \frac{1}{2} L_1}{D_2 = \frac{1}{2} D_1} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{2} \times (2)^2 = 2$$

گرمای تولیدشده برابر با انرژی مصرف‌شده در سیم است و از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$Q = U = Pt = \frac{V^2}{R} t$$

$$\Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \times \frac{t_2}{t_1} \times \frac{R_1}{R_2} \xrightarrow{V_2 = V_1} \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{2}$$

۲۱۸ ۱ می‌دانیم که واحد بار الکتریکی، کولن یا آمپرثانیه است.

$$\Delta q = I \Delta t$$

$$\Delta q = 800 \times \frac{1A}{10^3 mA} \times \frac{3600s}{1h} = 2880C$$

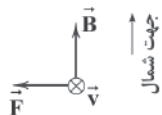
$$\Delta t = 20 \times 60 = 1200s$$

$$\Rightarrow I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{2880}{1200} = 2.4A$$

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{24}{2.4} \Rightarrow R = 10\Omega$$

۲۱۹ ۴ با توجه به این‌که جهت میدان مغناطیسی زمین در استوا به

صورت افقی و به سمت شمال است، لذا طبق قاعده‌ی دست راست برای بار الکتریکی منفی، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره به سمت غرب خواهد بود.



۲۲۰ ۳ بررسی عبارت‌ها:

- نیکل جزء مواد فرومغناطیسی است و دارای حوزه‌ی مغناطیسی می‌باشد.
- فولاد جزء مواد فرومغناطیسی سخت است و حجم حوزه‌های مغناطیسی آن با حذف میدان مغناطیسی خارجی به سختی تغییر می‌کند.
- مس جزء مواد دیامغناطیسی است و خاصیت مغناطیسی ذاتی ندارد.
- آهن جزء مواد فرومغناطیسی نرم است و حجم حوزه‌های مغناطیسی آن در حضور میدان مغناطیسی خارجی به راحتی تغییر می‌کند.

۲۲۱ ۴ ابتدا جریان الکتریکی عبوری از مقاومت که همان جریان مدار

(سیم‌لوله) است را محاسبه می‌کنیم:

$$P = RI^2 \Rightarrow \lambda = 2 \times I^2 \Rightarrow I = 2A$$

بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز سیم‌لوله عبارت است از:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \Rightarrow B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 30 \times 2}{1} = 2.4\pi \times 10^{-5} T$$

$$\xrightarrow{1T = 10^4 G} B = 2.4\pi \times 10^{-1} G$$



در زمان $0/1$ تا $0/2$ ثانیه چون شار تغییر نکرده است، پس نیروی محرکه‌ی القایی صفر خواهد بود، هم‌چنین نیروی محرکه‌ی القایی در زمان $0/2$ تا $0/3$ ثانیه مانند زمان صفر تا $0/1$ ثانیه است. با این تفاوت که علامت آن تغییر کرده است.

۲۲۷ ۲ جهت جریان الکتریکی در قاب بزرگ‌تر به صورت پادساعتگرد و بنابر قاعده‌ی دست راست، جهت میدان مغناطیسی ناشی از آن در مرکز قاب برون‌سو می‌باشد. با کاهش جریان عبوری از قاب بزرگ‌تر، بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از آن نیز کاهش یافته و در نتیجه شار مغناطیسی عبوری از قاب کوچک‌تر نیز کاهش می‌یابد. بنابر قانون لنز، جهت جریان القایی در قاب کوچک‌تر باید به گونه‌ای باشد که با کاهش شار مغناطیسی مخالفت کند. پس باید میدان مغناطیسی ناشی از آن در مرکز حلقه‌ی برون‌سو باشد. در نتیجه جریان پادساعتگرد در حلقه‌ی کوچک‌تر، القا می‌شود.

۲۲۸ ۳ انرژی ذخیره‌شده در سیمولوله از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow U_{\max} = \frac{1}{2} LI_{\max}^2 \Rightarrow L = \frac{2U_{\max}}{I_{\max}^2}$$

با توجه به معادله‌ی جریان گذرنده از سیمولوله، داریم:

$$I = 3\sqrt{3} \sin 50^\circ t \Rightarrow I_{\max} = 3\sqrt{3} A$$

$$\Rightarrow L = \frac{2 \times 0/9}{(3\sqrt{3})^2} = \frac{1/8}{27} = \frac{1}{15} H$$

۲۲۹ ۳ نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از قاب، خطی است. بنابراین تغییرات شار عبوری از قاب در بازه‌های زمانی یکسان و با هم برابر است و در نتیجه اندازه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی در هر بازه‌ی زمانی یکسان و ثابت است.

$$\begin{cases} \Delta t_1 = 0 \text{ تا } 0/2s \\ \Delta t_2 = 0/3s \text{ تا } 0/5s \end{cases} \Rightarrow \Delta t_1 = \Delta t_2 = 0/2s$$

$$\Rightarrow \Delta \Phi_1 = \Delta \Phi_2 = -0/04 Wb$$

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -25 \times \frac{-0/04}{0/2} = 5V$$

۲۳۰ ۱ ابتدا با توجه به نمودار جریان، دوره‌ی تناوب را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{3T}{4} = 0/6 \Rightarrow T = 0/8s$$

$$I_{\max} = 4A$$

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) = 4 \sin\left(\frac{2\pi}{0/8}t\right) \xrightarrow{t=4s} I = 4 \sin 10\pi = 0$$

شیمی

۲۳۱ ۱ ایزوتوپ‌ها اتم‌های یک عنصرند که در عدد اتمی (Z) یکسان، ولی در عدد جرمی (A) با هم متفاوت هستند.

۲۳۲ ۱

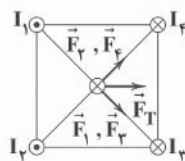
$$E = mc^2 = (0/02 \times 10^{-3} kg)(3 \times 10^8 m.s^{-1})^2 = 1/8 \times 10^{12} J$$

$$? \text{ mol } C_7H_5OH = 1/8 \times 10^{12} J \times \frac{1g C_7H_5OH}{0/8J} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_5OH}{94g C_7H_5OH}$$

$$= 4/9 \times 10^9 \text{ mol } C_7H_5OH$$

۲۲۲ ۱ اگر دو سیم موازی و بلند دارای جریان‌های الکتریکی هم‌جهت باشند، یک‌دیگر را جذب می‌کنند و اگر جهت جریان‌های آن‌ها مخالف یک‌دیگر باشد، یک‌دیگر را دفع می‌کنند.

چون جریان‌های $I_1 = I_2 = I_3 = I_4$ است و فاصله‌ی آن‌ها از مرکز مربع یکسان است، بزرگی نیروی مغناطیسی که هر یک از سیم‌ها بر سیم حامل جریان واقع در مرکز مربع وارد می‌کنند با هم برابر است و برآیند آن‌ها به صورت افقی و به سمت راست خواهد بود.



۲۲۳ ۳ براساس رابطه‌ی $F = I\ell B \sin \theta$ می‌توان نوشت:

$$F_{PQ} = I\ell B \sin \theta = 1/2 \times 20 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-3} \times \sin 30^\circ = 6 \times 10^{-4} N$$

$$F_{QR} = I\ell B \sin \theta = 1/2 \times 20 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-3} \times \sin(\pi - 30^\circ)$$

$$F_{QR} = 6 \times 10^{-4} N$$

با توجه به قاعده‌ی دست راست، هر دو نیرو هم‌جهت و درون‌سو هستند. بنابراین:

$$F_{\text{برآیند}} = F_{PQ} + F_{QR} = 6 \times 10^{-4} + 6 \times 10^{-4} = 1/2 \times 10^{-3} N$$

بنابراین جهت نیروی مغناطیسی برآیند وارد بر سیم نیز درون‌سو است.

۲۲۴ ۴

می‌دانیم که در رابطه‌ی شار مغناطیسی $(\Phi = BA \cos \theta)$ ، زاویه‌ی بین نیم‌خط عمود بر سطح حلقه و بردار میدان مغناطیسی است. چون حلقه هم‌راستا با خطوط میدان مغناطیسی قرار دارد، بنابراین $\theta = 90^\circ$ و شار مغناطیسی عبوری از حلقه برابر با صفر است و با تغییر بزرگی میدان مغناطیسی، شار تغییر نخواهد کرد.

$$\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} = \left| -\frac{N}{R} \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$$

نیم‌خط عمود بر سطح حلقه، ابتدا با خطوط میدان زاویه‌ی صفر درجه و سپس زاویه‌ی 180° درجه می‌سازد. در نتیجه:

$$\Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = BA \cos \theta_2 - BA \cos \theta_1 = -2BA$$

$$\Rightarrow \bar{I} = \left| -\frac{100}{2} \times \frac{-2 \times 1 \times 10^{-4} \times 100 \times 10^{-4}}{25 \times 10^{-3}} \right| = 4 \times 10^{-3} A = 4mA$$

۲۲۶ ۱ با توجه به گزینه‌ها، با تعیین نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در بازه‌ی زمانی 0 تا $0/1s$ می‌توان گزینه‌ی درست را انتخاب کرد. مساحت سطح مقطع حلقه برابر است با:

$$A = \pi r^2 = 3 \times (0/1)^2 = 0/3 m^2$$

طبق رابطه‌ی شار مغناطیسی برای زمان صفر تا $0/1$ ثانیه داریم:

$$\Phi_1 = B_1 A \cos \theta \xrightarrow{B_1=0} \Phi_1 = 0$$

$$\Phi_2 = B_2 A \cos \theta$$

$$\xrightarrow{\theta=0} \Phi_2 = 0/5 \times 0/03 \times 1 = 0/15 = 1/5 \times 10^{-2} Wb$$

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -1 \times \frac{1/5 \times 10^{-2}}{0/1} = -0/15 V$$

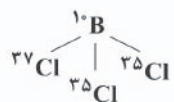


۲۳۳ ۴ حالت‌های زیر را می‌توان برای ^{10}B در نظر گرفت:

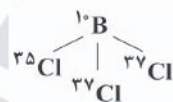


[جرم مولکولی: ۱۱۵]

[جرم مولکولی: ۱۲۱]



[جرم مولکولی: ۱۱۷]



[جرم مولکولی: ۱۱۹]

اگر چهار حالت فوق را برای ^{11}B نیز در نظر بگیریم، در مجموع ۸ نوع جرم مولکولی مختلف (۱۱۵، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۲۱، ۱۲۲) را می‌توان به ترکیب BCl_3 نسبت داد.

۲۳۴ ۲ آرایش الکترونی ^{36}Kr مربوط به گاز نجیب ^{40}Ar است، بنابراین اتم مورد نظر دارای $24 = 18 + 6$ الکترون بوده و آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



۲۳۵ ۳ مقایسه‌ی طول موج شعله‌ی رنگی حاصل از سوختن فلزهای مس > سدیم > آهن > لیتیم: طول موج داده‌شده به صورت زیر است:

مس > سدیم > آهن > لیتیم: طول موج (سبز) (زرد) (نارنجی) (سرخ)

۲۳۶ ۲ فرمول شیمیایی آهک به صورت CaO بوده و به‌ازای تشکیل هر مول از آن، ۲ مول الکترون بین کلسیم و اکسیژن مبادله می‌شود.

$$? \text{g CaO} = \frac{7}{525} \times 10^{22} \text{e}^- \times \frac{1 \text{mol e}^-}{6.02 \times 10^{23} \text{e}^-} \times \frac{1 \text{mol CaO}}{2 \text{mol e}^-} \times \frac{56 \text{g CaO}}{1 \text{mol CaO}} = 3.5 \text{g CaO}$$

۲۳۷ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گروه‌های اول و دوم جدول به ترتیب شامل ۷ و ۶ عنصر هستند.

(۳) 1amu برابر با $1.66 \times 10^{-24} \text{g}$ است.

(۴) ^{99}Tc نخستین عنصری است که در راکتور هسته‌ای ساخته شده و نیم‌عمر آن کم است.

۲۳۸ ۳ آخرین زیرلایه‌ی اشغال‌شده‌ی اتم هر کدام از دو عنصر ^{13}A و ^{29}X شامل یک الکترون است:



۲۳۹ ۲ دوره‌ی سوم جدول تناوبی شامل ۸ عنصر است که آرایش الکترونی اتم دو عنصر به زیرلایه‌ی s و آرایش الکترونی اتم ۶ عنصر دیگر به زیرلایه‌ی p ختم می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{2}{2} + \binom{6}{2}}{\binom{8}{2}} = \frac{1 + \frac{6 \times 5}{2}}{\frac{8 \times 7}{2}} = \frac{16}{28} = \frac{4}{7}$$

۲۴۰ ۴ همه‌ی عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) فلز آهن به صورت هماتیت (Fe_2O_3 ناخالص) در طبیعت وجود دارد. (ب) Si یک شبه‌فلز است.

(پ) پس از تعداد و نام عنصر سمت راست، باید پسوند «ید» را نیز اضافه کرد. (ت) در بسیاری از ترکیب‌ها، قاعده‌ی هشت‌تایی برای برخی از اتم‌ها رعایت نمی‌شود و در عین حال، تمام الکترون‌ها جفت‌شده هستند. اما در رادیکال‌ها، همواره اتم یا اتم‌هایی وجود دارد که دارای الکترون جفت‌نشده هستند. برای نمونه در BeF_2 ، اتم Be قاعده‌ی هشت‌تایی را رعایت نکرده، اما هیچ الکترون جفت‌نشده‌ای وجود ندارد، بنابراین نمی‌توان BeF_2 را رادیکال در نظر گرفت:



۲۴۱ ۴ عنصر مورد نظر در گروه هفدهم جای دارد و یک هالوژن است. فرمول ترکیب هیدروژن‌دار هالوژن‌ها به صورت HX بوده، در آب محلول هستند و خاصیت اسیدی دارند.

۲۴۲ ۱ فقط عبارت «پ» درست است.

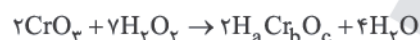
بررسی عبارت‌ها نادرست:

(آ) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، پس از عبور هوا از صافی‌ها، با استفاده از فشار، دمای هوا را پیوسته کاهش می‌دهند.

(ب) پس از جداسازی رطوبت و CO_2 جامد، با سرد کردن بیش‌تر تا دمای 20°C ، مخلوط بسیار سردی از چند مایع پدید می‌آید که به آن هوای مایع می‌گویند. در انتها هوای مایع را از ستون تقطیر عبور می‌دهند. (ت) در سیاره‌ی مشتری، همانند هوای پاک و خشک، فراوانی گاز نئون، کم‌تر از آرگون است.

۲۴۳ ۲ گازهای کلر و نیتروژن دی‌اکسید رنگی بوده و به صورت خالص، دیده می‌شوند.

۲۴۴ ۴ فرمول پرکرومیک اسید را به صورت $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ در نظر می‌گیریم. مطابق اطلاعات سؤال معادله‌ی مورد نظر به صورت زیر خواهد بود.



با توجه به مفهوم موازنه خواهیم داشت:

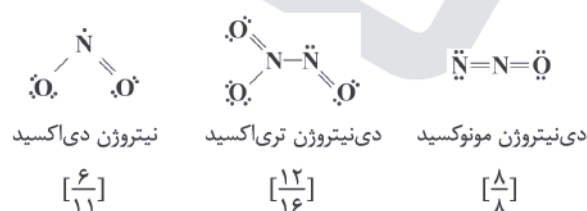
$$\text{H} \text{ موازنه‌ی اتم‌های } \text{H} : (7 \times 2) = 2a + (4 \times 2) \Rightarrow a = 3$$

$$\text{Cr} \text{ موازنه‌ی اتم‌های } \text{Cr} : (2 \times 1) = 2b \Rightarrow b = 1$$

$$\text{O} \text{ موازنه‌ی اتم‌های } \text{O} : (2 \times 3) + (7 \times 2) = (2 \times c) + (4 \times 1) \Rightarrow c = 8$$

بنابراین فرمول پرکرومیک اسید به صورت $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ و هر واحد فرمولی از آن دارای ۱۲ اتم است.

۲۴۵ ۲ ساختار لوویس هر سه مولکول و نسبت مورد نظر در زیر آمده است:





۲۵۳ ۱ هنگامی نسبت جرمی دو عنصر بزرگتر است که نسبت مولی آن دو عنصر بزرگتر باشد.

به فرمول مولکولی چهار ترکیب اشاره شده و نسبت مورد نظر در هر کدام از آن‌ها توجه کنید:

$$۱) N_2H_4 : \frac{N}{H} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$۲) NH_3 : \frac{N}{H} = \frac{1}{3}$$

$$۳) (NH_4)_2HPO_4 : \frac{N}{H} = \frac{2}{2(4)+1} = \frac{2}{9}$$

$$۴) (NH_4)_3PO_4 : \frac{N}{H} = \frac{3}{3(4)} = \frac{1}{4}$$

۲۵۴ ۱ اگر پساب‌های گرم وارد رودخانه‌ها شوند، سطح اکسیژن محلول در آب، به طور ناگهانی کاهش می‌یابد، زیرا افزایش دما موجب کاهش انحلال‌پذیری گازها در آب می‌شود.

۲۵۵ ۴ آب تصفیه شده در هر کدام از روش‌های تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن را باید پیش از مصرف، کلرزنی کرد. زیرا با استفاده از این روش‌ها نمی‌توان میکروب‌ها را از آب جدا کرد.

۲۵۶ ۳ هرچه اندازه‌ی مولکول‌های اجزای نفت خام درشت‌تر باشد، میزان فراریت آن‌ها کم‌تر است:

بنزین > نفت سفید > گازوئیل > نفت کوره: اندازه‌ی مولکول‌ها

نفت کوره > گازوئیل > نفت سفید > بنزین: میزان فراریت

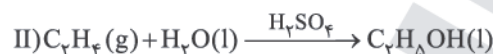
۲۵۷ ۱ از بین عنصرهای پیشنهادشده، فقط سیلیسیم است که در طبیعت به حالت آزاد وجود ندارد.

۲۵۸ ۲ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

آ اسکندیم (Sc) نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای است که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

ت واکنش‌پذیری نهمین فلز (Cu) کم‌تر از دهمین فلز (Zn) است.

۲۵۹ ۱ معادله‌ی واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



اگر ضرایب واکنش (II) را در عدد ۲ ضرب کنیم، ضریب ماده‌ی مشترک دو واکنش یکسان می‌شود. در این صورت خواهیم داشت:



$$\frac{\text{جرم گرم اتن} \times \frac{R}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم گرم دی‌اکسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

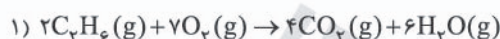
$$\Rightarrow \frac{17/6g CO_2}{2 \times 44} = \frac{x g C_2H_4 \times \frac{75}{100}}{2 \times 28} \Rightarrow x = 14/93 g C_2H_4$$

دقت کنید: بازده درصدی واکنش تخمیر گلوکز تأثیری در محاسبات ندارد.

۲۶۰ ۳ در آلکن‌ها و سیکلوالکان‌ها که فرمول مولکولی آن‌ها به صورت C_nH_{2n} است، درصد جرمی هیدروژن ثابت و به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\%H = \frac{2n(1)}{2n(1) + n(12)} \times 100 = 14/28$$

۲۶۶ ۴ معادله‌ی واکنش‌های سوختن کامل اتان و اکسایش گلوکز به صورت زیر است:



اگر ضرایب واکنش (۱) را در عدد ۱/۵ ضرب کنیم، ضریب ماده‌ی مشترک دو واکنش (CO_2) یکسان خواهد شد و می‌توان از تناسب زیر استفاده کرد:



$$\frac{\text{جرم اتان}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول گلوکز}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{1/575 \times 10^3 g C_2H_6}{3 \times 30} = \frac{\text{مول گلوکز}}{1}$$

$$= \frac{x \text{mol } C_6H_{12}O_6}{1} \Rightarrow x = 17/5 \text{mol } C_6H_{12}O_6$$

با توجه به این‌که بدن انسان در هر شبانه‌روز به طور میانگین ۲/۵ مول گلوکز مصرف می‌کند، ۱۷/۵ مول گلوکز را در ۷ شبانه‌روز مصرف خواهد کرد.

۲۶۷ ۴ با توجه به این‌که ترکیبات نقره کلرید، کلسیم فسفات و باریم سولفات در آب نامحلول هستند، برای شناسایی یون‌های نقره، کلسیم و باریم به ترتیب می‌توان از نمک‌های محلول دارای یون‌های کلرید، فسفات و سولفات استفاده کرد.

$$۲۶۸ ۳ \quad ?kg H_2O = \frac{75}{100} \times (12 \times 10^3 \times 8) m^3 H_2O \times \frac{1000 L H_2O}{1 m^3 H_2O}$$

$$\times \frac{1 kg H_2O}{1 L H_2O} = 7/2 \times 10^5 kg H_2O$$

$$ppm = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{کیلوگرم محلول (حلال)}} \Rightarrow 8 = \frac{x mg O_2}{7/2 \times 10^5 kg}$$

$$\Rightarrow x = 57/6 \times 10^5 mg = 5760 g O_2$$

$$?L O_2 = 5760 g O_2 \times \frac{1 mol O_2}{32 g O_2} \times \frac{22/4 L O_2}{1 mol O_2} = 4032 L O_2$$

۲۶۹ ۳ به‌جز نمک مس (I) کلرید ($CuCl$) که سبزرنگ است، سایر گونه‌های پیشنهادی آبی‌رنگ می‌باشند.

۲۷۰ ۲ دستگاه گلوکومتر، میلی‌گرم‌های گلوکز را در ۱۰۰ mL از خون نشان می‌دهد.

$$?mg C_6H_{12}O_6 = 0/16 \text{mol } C_6H_{12}O_6 \times \frac{180 g C_6H_{12}O_6}{1 mol C_6H_{12}O_6}$$

$$\times \frac{180 g C_6H_{12}O_6}{1 mol C_6H_{12}O_6} \times \frac{1000 mg C_6H_{12}O_6}{1 g C_6H_{12}O_6} = 288 mg C_6H_{12}O_6$$

۲۷۱ ۱ هر کدام از مولکول‌های H_2O و HF به ترتیب با ۴ و ۲ مولکول مجاور خود پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند. به همین علت نقطه‌ی جوش H_2O ($100^\circ C$) بالاتر از نقطه‌ی جوش HF ($19^\circ C$) است.

۲۷۲ ۳ به‌جز لیتیم سولفات، انحلال‌پذیری سایر نمک‌ها در آب، با افزایش دما، افزایش می‌یابد.



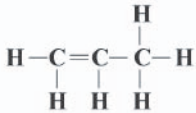
۲۶۷ ۱ فرمول مولکولی آلکن مورد نظر را به صورت C_nH_{2n} در نظر می‌گیریم.

جرم مولی آلکن نیز برابر با $14n$ گرم بر مول است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\left[\frac{1}{14n} \text{mol} \sim 49 \text{kJ} \right] \Rightarrow n=3$$

$$\left[0.25 \text{mol} \sim 514.5 \text{kJ} \right]$$

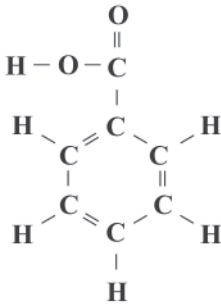
بنابراین فرمول مولکولی آلکن مورد نظر به صورت C_3H_6 بوده و هر مولکول از آن شامل ۹ جفت الکترون پیوندی است:



۲۶۸ ۲ عبارت‌های «آ» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

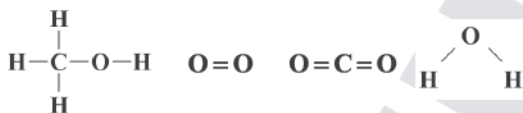
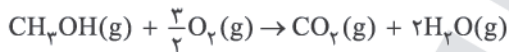
(ب) در ساختار بنزئوئیک اسید که به صورت روبه‌رو است، ۵ پیوند $C-H$ و چهار پیوند دوگانه وجود دارد:



(ت) دی‌نیتروژن مونوکسید (N_2O) برخلاف نیتروژن مونوکسید (NO)، رادیکال نیست، زیرا در ساختار آن، الکترون جفت‌نشده وجود ندارد:



۲۶۹ ۴ معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



ΔH (واکنش) = [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده] - [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده]

$\Delta H = [3(415) + (2380) + (\frac{3}{2}(496))] - [2(800) + 4(460)]$

$$= [2375] - [2980] = -605 \text{kJ}$$

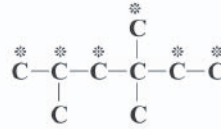
۲۷۰ ۳ از آن‌جا که به‌ازای مصرف هر ۳ مهره‌ی سفید (واکنش‌دهنده‌ی فرضی A)، ۲ مهره‌ی سیاه (فراورده‌ی فرضی B) تولید می‌شود، معادله‌ی واکنش را می‌توان به صورت $3A \rightarrow 2B$ نمایش داد. درضمن با توجه به این‌که پس از ثانیه‌ی ۲۰۰م تغییر در شمار مهره‌ها حاصل نشده است، باید زمان انجام واکنش را ۲۰۰s در نظر گرفت.

فرضی A، ۲ مهره‌ی سیاه (فراورده‌ی فرضی B) تولید می‌شود، معادله‌ی واکنش را می‌توان به صورت $3A \rightarrow 2B$ نمایش داد. درضمن با توجه به این‌که پس از ثانیه‌ی ۲۰۰م تغییر در شمار مهره‌ها حاصل نشده است، باید زمان انجام واکنش را ۲۰۰s در نظر گرفت.

$$\bar{R}_A = \frac{|\Delta n|}{V \cdot \Delta t} = \frac{|(1-16)(0.001 \text{mol})|}{0.1 \text{L} \times \frac{200}{60} \text{min}} = 9 \times 10^{-3} \text{mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{3} = \frac{9 \times 10^{-3}}{3} = 3 \times 10^{-3} \text{mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۲۶۱ ۳ ساختار ۲، ۴، ۴-تری‌متیل‌هگزان و نیز موقعیت قرارگیری اتم کلر در آن با (*) در زیر آمده است:



۲۶۲ ۳ معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

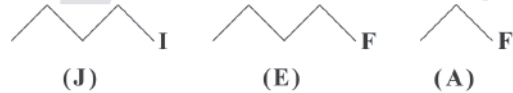


کاهش جرم مربوط به کربن دی‌اکسید تولید شده است. به‌ازای مصرف ۲ مول آهن (III) اکسید (320g Fe_2O_3) و ۳ مول کربن (36g C)، یعنی در مجموع 356g واکنش‌دهنده، ۳ مول CO_2 تولید می‌شود.

$$3 \text{mol } CO_2 \times \frac{\text{واکنش دهنده}}{356 \text{g}} = 2000 \text{kg } CO_2$$

$$\times \frac{44 \text{g } CO_2}{1 \text{mol } CO_2} = 741.5 \text{kg } CO_2$$

۲۶۳ ۴ هر کدام از هالوآلکان‌ها یک ترکیب قطبی محسوب می‌شوند. هرچه جرم مولکولی ترکیب بیش‌تر باشد، نقطه‌ی جوش آن بالاتر است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

$$G > M > L$$

$$J > E > D$$

۲۶۴ ۲ مولکول آلدهید موجود در بادام (C_7H_6O) همانند کتون موجود در میخک (C_7H_8O) شامل ۷ اتم کربن است.

۲۶۵ ۱

دمای اولیه‌ی نمونه T_1 : (K) دمای اولیه‌ی نمونه θ_1 : ($^{\circ}\text{C}$)

دمای نهایی نمونه T_2 : (K) دمای نهایی نمونه θ_2 : ($^{\circ}\text{C}$)

با توجه به داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$(I): \frac{\theta_2 - \theta_1}{\theta_1} = \frac{25}{100} \quad (II): \frac{T_2 - T_1}{T_1} = \frac{10}{100}$$

$$(III): T_1 = \theta_1 + 273 \quad (IV): T_2 = \theta_2 + 273$$

از حل هم‌زمان معادله‌های بالا خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \theta_1 = 182^{\circ}\text{C} \\ \theta_2 = 227.5^{\circ}\text{C} \end{cases} \quad \begin{cases} T_1 = 455\text{K} \\ T_2 = 500.5\text{K} \end{cases}$$

$$\Delta T = \Delta \theta = 45.5^{\circ}\text{C} \text{ یا } 45.5\text{K}$$

$$C = \frac{Q}{\Delta T} = \frac{546\text{J}}{45.5\text{K}} = 12 \text{J.K}^{-1}$$

۲۶۶ ۱ بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) گلوکز از شکسته شدن گریبوهیدرات‌ها در بدن به وجود می‌آید.

(ت) شواهد تجربی نشان می‌دهند که تهیه‌ی آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن، یک واکنش دو مرحله‌ای است که در مرحله‌ی اول $\frac{2}{3}$

هیدروژن و در مرحله‌ی دوم $\frac{1}{3}$ دیگر آن مصرف می‌شود.



(۳) نخ دندان \leftarrow تفلون $\leftarrow (C_2F_4)_n$ \leftarrow دو عنصر C و F

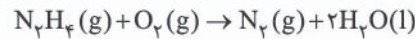
(۴) ظروف یکبار مصرف \leftarrow پلی استیرن $\leftarrow (CH_2-CH(C_6H_5))_n$ \leftarrow دو عنصر C و H

۲۷۸ ۱ از بین ویتامین‌های مطرح‌شده، فقط ویتامین C در آب حل می‌شود.

۲۷۹ ۳ نشاسته، پلی‌ساکاریدی است که از اتصال مولکول‌های گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است.

۲۸۰ ۱ اگر n مولکول دی‌آمین و n مولکول دی‌اسید با هم واکنش دهند، ۱-۲n گروه آمیدی ایجاد شده و در مجموع ۱-۲n مولکول آب نیز تولید می‌شود.

۲۷۱ ۲ معادله‌ی واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به این واکنش باید تغییرات زیر را اعمال کرد:

✓ ضرایب واکنش (I) را در عدد $\frac{1}{4}$ ضرب کرد.

✓ ضرایب واکنش (II) را در عدد $\frac{3}{4}$ ضرب و سپس این واکنش را وارونه کرد.

✓ ضرایب واکنش (III) را در عدد $\frac{1}{8}$ ضرب و سپس این واکنش را وارونه کرد.

✓ ضرایب واکنش (IV) را در عدد $\frac{9}{8}$ ضرب کرد.

سپس هر چهار واکنش را با هم جمع کنیم:

$$\Delta H = (\frac{1}{4}\Delta H_I) + (\frac{-3}{4}\Delta H_{II}) + (\frac{-1}{8}\Delta H_{III}) + (\frac{9}{8}\Delta H_{IV})$$

$$\Delta H = (\frac{1}{4}(-1012)) + (\frac{-3}{4}(-316)) + (\frac{-1}{8}(-288)) + (\frac{9}{8}(-568))$$

$$= (-253) + (237) + (36) + (-639) = -619 \text{ kJ}$$

۲۷۲ ۳ عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(آ) چگالی LDPE همانند HDPE کم‌تر از چگالی آب بوده و هر دوی آن‌ها بر روی آب شناور می‌مانند.

(ت) شرایط تولید پلی اتن سبک و سنگین، یکسان نیست.

۲۷۳ ۱ فرمول مولکولی پلی استیرن به صورت $(C_8H_8)_n$ است.

$$n(8+8) = 16n$$

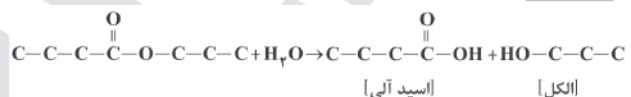
مطابق داده‌های سؤال داریم:

$$16n = 19200 \Rightarrow n = 1200$$

۲۷۴ ۲ در پلیمرهای طبیعی مانند شاخ حیوانات و پشم گوسفند، گروه



۲۷۵ ۱



$$\frac{\text{جرم اسید آلی}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم الکل}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{R}{100} \times \text{جرم استر}$$

$$\Rightarrow \frac{3/9g C_3H_7O_2 \times \frac{100}{130}}{1 \times 130} = \frac{xg C_3H_7OH}{1 \times 60} = \frac{yg C_4H_8O_2}{1 \times 88}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 1/44g C_3H_7OH \\ y = 2/112g C_4H_8O_2 \end{cases} \Rightarrow y - x = 0/672g$$

۲۷۶ ۴ ترکیب یونی مورد نظر $FeCl_3$ بوده که یک جامد یونی زردرنگ است.

۲۷۷ ۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) سرنگ \leftarrow پلی‌پروپن $\leftarrow (C_3H_6)_n$ \leftarrow دو عنصر C و H

(۲) کیسه‌ی خون \leftarrow پلی وینیل کلرید $\leftarrow (CH_2-CHCl)_n$ \leftarrow سه عنصر C, Cl و H