



آزموزه‌های سراسری گاج

گنبدیه درسیدرا آنچه باشد کنید»

سال تحصیلی ۱۳۹۸-۹۹

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۵

جمعه ۹۸/۱۱/۱۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلب:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۲۰ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۳۵

عنوانین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات 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	زمین‌شناسی	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۱۰ دقیقه
۶	ریاضی ۱	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۴۵ دقیقه
		۱۵	۱۲۶	۱۴۰	
۷	زیست‌شناسی ۱	۴۰	۱۴۱	۱۸۰	۳۰ دقیقه
۸	فیزیک ۱	۲۵	۱۸۱	۲۰۵	۳۵ دقیقه
		۲۵	۲۰۶	۲۳۰	
۹	شیمی ۱	۲۵	۲۳۱	۲۵۵	۲۵ دقیقه
		۲۵	۲۵۶	۲۸۰	

آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	فارسی
حسام حاج مؤمن - علیرضا شفیعی شاهر مرادیان - سید مهدی میرفتحی پریسا فیلر	بهروز حیدری‌بکی	زبان عربی
بهاره سلیمانی	مرتضی محسنی کبیر محمد رضایی‌بنا	دین و زندگی
مریم پارسانیان	امید یعقوبی‌فرد	زبان انگلیسی
مفید ابراهیم‌پور - بهرام غلامی - علی غلامی هایده جواهری - سپهر متولی - ندا فرهنختی سودابه آزاد - حمید منجدی - زهرا ساسانی	سیروس نصیری	ریاضیات
سالار هوشیار - مازیار اعتمادزاده ابراهیم زرده‌پوش - امیرحسین حقانی علیرضا جلالی - سانا ز فلاحتی توران نادی	سالار هوشیار - امیرحسین میرزا بی وحید شایسته - مازیار اعتمادزاده مسجد اخوان - مهدی علیپور	ژیست‌شناسی
امیر بهشتی خو - محمدامین داوودآبادی شادی تشكیری - مروارید شاه‌حسینی	علیرضا ایدلخانی	فیزیک
ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان	پریا الفتنی	شیمی
بهاره سلیمانی	حسین زارع‌زاده	زمین‌شناسی

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمانی - آمنه قلی‌زاده - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسانیان

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آر: فرهاد عبدی

طرح شکل: فاطمه مینارشست

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودی - الناز دارانی - مهناز کاظمی
فرزانه رجبی

امور چاپ: عباس جعفری

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

اطلاع‌رسانی: ۰۲۰-۶۴۶۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir





۱۲ (الف) امثال و حکم (علی‌اکبر دهخدا)

- ب) من زندگان (معصومه آباد)
ج) الهی‌نامه (عطار نیشابوری)
د) اسرار التوحید (محمد بن منور)

۱۳ تشخصیص (بیت «ب»): نسبت دادن پا در رکابی به حواس و
وفادرای به اوراق خزان

تشبیه (بیت «ج»): لاله‌رخان: تشبیه رخ به لاله
استعاره (بیت «الف»): کان ملاحت: استعاره از معشوق

کنایه (بیت «ه»): آب شدن دل در این جا کنایه از از بین رفتن تمایلات
لذت‌طلبانه / دست شستن کنایه از قطع دل‌بستگی
حس‌آمیزی (بیت «د»): شیرینی جان

۱۴ تشبیه: قامت به خندگ / پشت به کمان

کنایه: پشت ادب خم کردن کنایه از اظهار ادب و ارادت و خاکساری
حسن تعلیل: شاعر دلیل باور پیشینیان به خمیدگی قامت افلاک را ادای
احترام به ممدوح خود دانسته است.

استعاره: جان‌بخشی به افلاک و کمان
ایهام: — / نغمه حروف: تکرار صامت «ش» و «م»

۱۵ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جناس: حال، فال / تشبیه: تو به فال

(۳) تشبیه: بهمن غم (اضافه تشبیه‌ی) / رستم جان (اضافه تشبیه‌ی) /
ایهام تناسب: دستان ۱- نیزگ (معنی درست) ۲- لقب زال (معنی نادرست)
متناوب با بهمن، رستم و زال / زال ۱- سال خورده (معنی درست) ۲- پدر
رستم (معنی نادرست، متناوب با بهمن، دستان و رستم)

(۴) جناس: طرف، ژرف، حرف / استعاره: نظر ژرف (اضافه استعاری) / سخن
لال (اضافه استعاری)

۱۶ بررسی آرایه‌ها:

کنایه: روشن بودن خانه کنایه از رونق و صفا داشتن

حسن تعلیل: دلیل روشن بودن خانه‌ صدف، صفاتی وجود من است.
استعاره: جان‌بخشی به بحر، استعاره از نوع تشخیص است.

مراعات نظیر: گهر، بحر، صدف
نغمه حروف: تکرار صامت «ن»

۱۷ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): ترک تعلقات دنیوی و

تقابل دنیاطلبی و خداجویی
مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) وصال، شایسته سپاس‌گزاری ابدی به درگاه خداست.

(۳) دلخوشی به کمترین بهره‌مندی از معشوق

(۴) نکوهش بخل و نکوهش سوءاستفاده از بخشندگی خداوند با هدف توجیه

بخل

فارسی

۱

معنی درست و ازه‌ها: دمان: خروشنده، عزت‌نده، مهیب، هولناک /
بسنده: سزاوار، شایسته، کافی، کامل / غنی: سرود، نغمه، دستگاه موسیقی،
آوازخوانی / آخره: چنبره‌گردن، قوس زیر گردن

۲

معنی درست و ازه‌ها: زعب: ترس، دلهره، هراس / غوک: قورباشه /
کیوان: سیاره رُخل

۳

فعل «آمدن» در گزینه (۴) در معنی «استنادی» و در سایر
گزینه‌ها در معنی متضاد «رفتن» به کار رفته است.

۴

املای درست و ازه‌ها: لثیم: پست، فرمایه / خبث: پلیدی

۵

املاک درست و ازه در سایر گزینه‌ها:

۶

(۱) الف) خذلان: درماندگی، بی‌بهگی از یاری

ب) نقض: شکستن، شکستن عهد و پیمان

ج) بیغوله: کنج، گوشاهی دور از مردم

د) وقارحت: بی‌شرمی، بی‌حیاگی

ه) قرابت: خویشی و خویشاوندی

۷

ترکیب اضافی: زلف نالمیدی / روی امید / صبح امید / امید
یعقوب / وصل نبات / ترک لذت / روزتای مشرب / روز عید / شهریند مذهب /
خانه وجود (۱۱ مورد)

ترکیب وصفی: چشم سفید / هر روز / دو عید (۳ مورد)

۸

۳ تنها در گزینه (۳)، منادا وجود دارد: [ای] سرو من

۹

در این گزینه «بلبل» نهاد و «محتجاج» مسند است.

۱۰ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مهره: متمم / کار: متمم

(۴) گوش: نهاد / رتبه: نهاد

۱۱ حذف فعل‌ها به قرینه معنوی:

صد شکر [می‌گزاریم] / افسوس [می‌خوریم] / فریاد [برمی‌آوریم] /
صاحب [با تو سخن می‌گوییم] (۴ مورد)

۱۲ واژه وندی: نمکدان (نمک + دان) / سزا (سز + ا) /

برگی (برگ + ای) / درخشان (درخشش + ان) / ریزش (ریز + ش) / اختیاری
اختیار + ای) / امیدها (امید + ها) / بی‌طاقد (بی + طاقت) / گوارا
(گوار + ا) / ناخوشی (ناخوش + ای) (۱۰ مورد)

واژه وندی - مرکب: هوشیاران (هوش + یار + ان) / نوبهاران (نو + بهار + ان) /

رعشه‌داران (رعشه + دار + ان) / روزه‌داران (روزه + دار + ان) / خوشوقتی
(خوش + وقت + ای) / میگساران (می + گسار + ان) (۶ مورد)



۲۵ پیام مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): تسلیم عاشقانه

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) حیات‌بخشی وجود عاشق
(۲) وفاداری عاشق و جفاکاری عاشق
(۳) غم‌پرستی

زبان عربی

درست ترین و دقیق ترین جواب را در ترجمه یا تعریف یا مفهوم مشخص کن (۲۶ - ۳۶):

۲۶ ترجمه کلمات مهم: لدیهم: دارند، نزدان هست / فرحون: شادمان‌اند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) داشتند (← دارند)، خوشحال می‌شدند (← شادمان‌اند؛ «فرحون» اسم است، ضمناً بر زمان گذشته دلالت ندارد).
(۲) تمام گروهها (← هر گروهی؛ «حزب» مفرد است، ضمناً «کل» به همراه اسم نکره مفرد به صورت «هر» ترجمه می‌شود).
(۴) چیزی داشته باشد (← به چیزی که دارند)

۲۷ ترجمه کلمات مهم: تظن: گمان می‌کنی / یکون: باشد / حقیقت: واقعی / لیس: نیست

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) پنداشته‌ای (← می‌پنداری؛ «تظن» مضارع است)، دارد (← باشد)، نبوده است (← نیست)، فیلم (← فیلمی / یک فیلم)
(۳) «واقعاً» معادلی در عبارت عربی ندارد، باران‌ها (← باران؛ «المطر» مفرد است)، وجود دارند (← واقعی باشد)، نیستند (← نیست)
(۴) ظن تو این است (← گمان می‌کنی؛ «تظن» فعل است نه اسم)، نیست (← باشد)، می‌باشد (← نیست)

۲۸ ترجمه کلمات مهم: قد تزیّنت: زینت داده شده است، زینت یافته است / الدرر: مرواریدها / حتی تُذَكِّر: تا درک شود (فهمیده شود، داشته شود)

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) زینت داده (← زینت داده شده؛ «تزیّنت» فعل لازم است)، که (← تا)
(۲) درخشان (← پخش شده)، زینت داده شد (← زینت داده شده؛ «قد + ماضی ← ماضی نقلي»)، درک نمایی (← درک شود؛ «تُذَكِّر» فعل مجہول و از صیغه «مفرد مؤنث غایب» است).
(۴) جهان (← دنیا)، شبیه هستند (← شبیه)، خالق (← آفرینش)

۲۹ ترجمه کلمات مهم: سل الّذين: از کسانی بپرس که / عن تجاربهم: دریارة تجربه‌هایشان / لا تُجَرِّب: میازما، نیازما، امتحان نکن

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۲) «دریارة» قبیل «کسانی که» اضافی است، «و» اضافی است، «دوباره» اضافی است.
(۳) تجربه‌ها (← تجربه‌هایشان)، «چیزی را که» اضافی است، «آزموده شده» باید به صورت اسم و نکره ترجمه شود.
(۴) باید سؤال کنی [همانند عبارت] (← سؤال کن؛ در ترجمه فعل امر مخاطب از لفظ «باید» استفاده نمی‌کنیم)، باید بیازمایی (← میازما؛ در ترجمه فعل نهی مخاطب از لفظ «نباید» استفاده نمی‌کنیم)، طولانی (← زیادی، کثیری)

۱۸ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۱): تقدیرگرایی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۳) توصیف بخت و اقبال موافق
(۴) گرفتار شدن اختیاری در دام عشق

۱۹ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): میهن‌دوستی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) گله از بی‌بهگی، و بالیدن به خوش‌سخنی خود
(۳) بالیدن به خوش‌سخنی و مضمون آفرینی
(۴) ارزشمندی و میل به هجرت

۲۰ مفهوم مشترک آیه شریفه و گزینه (۳): غلبه تدبیر خداوند

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) توکل به خداوند و بهرمندی از رحمت او موجب به دور ماندن از آسیب مکر و بددلی است.

- (۲) نکوهش فریفته شدن به روزگار مکار
(۴) توصیه به پرهیز از مکر دشمن نرم خو

۲۱ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۲): حیات‌بخشی قرآن

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) نکوهش ظاهری‌بینی، و توصیف ظاهری‌بینی شیطان
(۳) لازمه رسیدن به عاشق، ترک وجود مادی است.
(۴) ستایش دل فریبی عاشق / عشق زندگی‌بخشن است.

۲۲ مفهوم مشترک آیه شریفه و گزینه (۱): عزّت و ذلت به دست خداست.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۲) نکوهش دل‌بستگی به دنیا / نایابی‌داری دنیا
(۳) نکوهش دل‌بستگی به دنیا / وارونگی ارزش‌ها
(۴) پاک بازی عاشق و بی‌قدرتی عاشق در نزد عاشق

۲۳ مفهوم بیت سؤال: همنشینی با بدان موجب آسیب دیدن است.

مفهوم مقابل بیت سؤال، در گزینه (۱): همنشینی با بدان به نیکان آسیب نمی‌رساند.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۲) بی‌فایدگی و آسیب‌رسان بودن معاشرت با مردم
(۳) همنشینی با بدان موجب آسیب دیدن است.
(۴) ناسازگاری عاشق با عاشق

۲۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): ضرورت بلاکشی عاشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) دل فریبی عاشق و فراوانی دل دادگان او
(۲) طلب عاشق، سرانجام موجب وصال می‌شود.
(۳) تقابل عشق با صبر و عقل



- ۲) «دین شما برای خودتان و دین من برای خودم» (این آیه شریفه متناسب با «موسی به دین خود، عیسی به دین خود!» است).
- ۳) عالم بی عمل مانند درخت بدون میوه، است. (بیت فارسی هم گفته که علم بی عمل هیچ ارزشی ندارد.)
- ۴) «چه کسی جز خداوند گناهان را می آمرزد؟!» (شعر فارسی هم به رحمة فراوان خداوند و آمرزش گناهان اشاره کرده است). ■■ متن زیر را با دقّت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده :
- (۴۱ - ۳۷)

حکایت شده که مرد نیکوکاری پشت پنجره‌ای از خانه‌اش می‌نشست و به سمت هر کس که از پایین عبور می‌کرد، دیناری می‌انداخت. مردم هم از شدت خوشحالی آن (دینار) را برمی‌داشتند و بدون این‌که منبع آن را بدانند و یا حتی - به جز عده‌کمی - سرشان را بلند کنند تا تشکر نمایند، از آن جا می‌رفتند. مرد از این کارشان خشمگین شد و یک سنگ به سمت شان پرتاب کرد. هنگامی که مرد دید که مردم (پس از پرتاب سنگ) سنگ را برمی‌دارند و نگاهشان را به سمت او بلند می‌کنند. شگفت‌زده شد. با خودش گفت: «به سمت شان نقره و طلا پرتاب می‌کنم، به من نگاه نمی‌کنند. با سنگ آن‌ها را نشانه می‌روم، (فوراً) به من نگاه می‌کنند.»

۲ ترجمه گزینه‌ها:

۳۷

- ۱) بار دوم مردم را تعجب فرا گرفت.
- ۲) هنگامی که مرد به سوی مردم دینار می‌انداخت، کسی از او تشکر نمی‌کرد.
- ۳) مرد بین احدي از مردم در انداختن دینار یا سنگ تفاوتی قائل نمی‌شد.
- ۴) بار اول مردم به سمت مرد نگاه نکردن جز گروه کمی از آن‌ها.
- توضیح: طبق متن، بار اول گروه کمی از مردم به او نگاه کرده و تشکر می‌کردد.

۱ ترجمه عبارت سؤال: «چرا زمانی که مرد به سمت مردم دینار

می‌انداخت، به او توجه نمی‌کردد؟!»

صحیح ترین گزینه را مشخص کن:

ترجمة گزینه‌ها:

- ۱) زیرا آن‌ها، آن را امری عادی به شمار می‌آورند که نیازی به تشکر ندارد.
- ۲) زیرا قصد مرد، فقط آزار دادن آن‌ها بود.
- ۳) زیرا آن‌ها، آن را کافی نمی‌دانستند و از او بیشتر طلب می‌کردند.
- ۴) زیرا وقتی مردم آن کار را می‌کرد، از دید آن‌ها پنهان بود.

۲ ترجمه گزینه‌ها:

۳۹

- ۱) «اگر سپاسگزاری کنید، بی‌گمان (نعمتم را) بر شما افزون می‌کنم.»
- ۲) گاهی از نعمت‌هایی که داریم، غافلیم و خدا را بابت شکرگزاری نمی‌کنیم.
- ۳) ثروت، دوستی نمی‌آورد؛ پس برای به دست آوردن دوستی مردم دارای اخلاق نیکو باش.
- ۴) هنگام امتحان و آزمایش، ایمان انسان شناخته می‌شود.

- ۳۰) ۳ ترجمه کلمات مهم: تعالوا: بیایید / نوسع: که گسترش دهیم / قائم علی: بر ... استوار است / اجتناب: دوری، دوری کردن / کل عمل ... : هر کار ... اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:
- ۱) و (← که)، باشد (← استوار است)
- ۲) بشتابید (← بیایید)، «قائم» و «کل» ترجمه نشده‌اند، گسترش باید (← گسترش دهیم؛ «نوسع» فعل معلوم از صیغه «متکلم مع الغیر» است).
- ۴) گسترش (← گسترش دهیم؛ «نوشع» فعل است)، کار زشت (← کاری زشت)، به سوی ... بشتابید (← بیایید)

۱ ترجمه کلمات مهم: انباع: فرستاده شدن / آن یلتقط صوراً:

عکس بگیرند، عکاسی کنند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۲) فرستاده می‌شوند (← فرستاده شدن)
- ۳) فرستادن (← فرستاده شدن)، سبب شده (← سبب می‌شود؛ «یسبب» فعل مضارع است)، «بتوانند» اضافی است.
- ۴) نورها (← نورهایی؛ «أضواء» نکره است)، تا (← که)، غواصانی (← غواصان؛ «الغواصون» معرفه است)، به عکس گرفتن بپردازند (← عکاسی کنند)

- ۳۱) ۱ ترجمه کلمات مهم: کانت: بودند / تهجم: حمله می‌کردن، هجوم می‌آورند / تنهب: غارت می‌کردن، به تاراج می‌برند
- ۳۲) اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) «تهجم» جمله وصفیه برای «أمم» است و رابط بین جمله وصفیه و اسم نکره، حرف «ك» است، می‌درزیدند (← به غارت می‌برند)
- ۲) وجود دارند (← بودند)، حمله (← حمله می‌کردن؛ «تهجم» فعل است)، به غارت می‌برند (← به غارت می‌برند)
- ۴) «کانت» در ترجمه لحظه نشده است، حمله کرده (← حمله می‌کردن)

۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

۳۳

- ۱) انگشت‌هایی ← دستبندهایی
- ۲) شکایت می‌کردم ← شکایت کنم / شیون سر می‌دادند ← شیون سر می‌دهند
- ۴) مورد اعتماد ← گرم و صمیمی / من ← برای من

۴ فعلهای باب «انفعال» لازمند؛ پس:

قطع کرده‌ام ← قطع شده است

۴ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۳۵

- ۱) فُتْشَت ← فُتْشَش / عَيْن ← عيون
- ۲) فُتْشَش ← فُتْشَش
- ۳) فُتْشَش ← فُتْشَش / عَيْن ← عيون

۲ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

۳۶

- ۱) هر کاری، مردانی دارد. (مثل فارسی هم مفهومی مشابه را بیان کرده است؛ این‌که هر کس با توجه به توانایی‌هایش مناسب کاری است.)



۳ **۴۶** با توجه به فعل «شکروا»: سپاسگزاری کردند، «تخلصوا»:

رهایی یافتند هم از صيغه «جمع مذکور غایب» است.
ضمناً این فعل بر وزن «تنَّعلُوا» و از باب «تفَّعل» است.

۱ **۴۷** صورت سؤال به فعل مجھول اشاره دارد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) از حرکت ضممه در ابتدای فعل و سیاق عبارت می‌فهمیم که «تَغْسل» فعل مجھول است.

ترجمه: «لباس‌های ورزشی پیش از شروع مسابقات شسته می‌شوند».

(۲) فعل «ترُّبع» در این عبارت فقط می‌تواند به صورت معلوم ترجمه شود.

ترجمه: «دلفین از حیوانات پستانداری است که به کودکانش شیر می‌دهد».

(۳) ضمیر «کم» که به فعل «یهدي» چسبیده، مشخص می‌کند که این فعل مفعول گرفته و معلوم است.

(۴) «رأيُثُ: ديدم» فعل معلوم و «دهراً» مفعولش است.

۱ **۴۸** بررسی گزینه‌ها:

(۱) «ولكن» ترکیب «واو» به اضافه حرف مشبهه بالفعل «لكن» است.

(۲) «عنا» ترکیب حرف جز «عن» به اضافه ضمیر «نا» است.

(۳) «لكن» ترکیب حرف جز «لـ» به اضافه ضمیر «كـ» است. (البته حرف «لـ»

در همراهی با ضمیرها به جز ضمیر «ي»، «لـ» نوشته و خوانده می‌شود).

(۴) «من» در «من الناس» جزء حروف جز است.

۲ **۴۹** بررسی گزینه‌ها:

(۱) «ن» فعل «تساعدوا» به خاطر حرف «أن» حذف شده است و «ن» بین این فعل و ضمیر متکلم وحده «نون وقايه» است: «أن تساعدوني: که به من

کمک کنید»

(۲) «ن» در «لا تهني: سست نشو» (ريشه «وهن») و در «لا تحزنی: ناراحت نباش» (ريشه «حزن») جزء خود فعل است.

(۳) «رفعني: من را بالا برد» ← رفع + نون وقايه + ضمیر متکلم وحده

(۴) «تحسيني: من را می‌پنداري» ← تحسیب + نون وقايه + ضمیر متکلم وحده

سؤال، اسم فاعل از ثالثی مزید را خواسته است. این نوع اسم، با «ـ» شروع می‌شود و حرکت حرف دوم اصلی اش «ـ» است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) «الآمرین: دستوردهندگان» و «الناهين: بازدارندگان» اسم فاعل از ثالثی

مجردد. اسم فاعل در ثالثی مجرد گاهی به شکل‌های «ـعل» و «فاعي»

(۵) «ـمـ» و «ـنهـ» می‌آید.

(۲) «المُنْكِرُونَ: شکسته (شده)» اسم فاعل از باب «انفعال» است.

(۳) «آتـي: در حال آمدن، آینـه» اسم فاعل از ثالثی مجرـد است.

(۴) در اسم‌های جمع باید برای تشخیص نوع اسم به مفردشان دقـت کـیم.

«وزـة: وارـثان» جمع «وارـث» و اسم فاعل از ثالثی مجرـد است.

■ گزینه دوست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۰ و ۴۱):

۴ **۴۰ دلایل رد سایر گزینه‌ها:**

(۱) مجرد ثالثی ← مزید ثالثی (حرکت ضممه در ابتدای فعل نشان می‌دهد که ثالثی مزید است. این فعل از باب «فعال» است).

(۲) مجرد ثالثی ← مزید ثالثی / الجملة خبر ← این جمله، خبر نیست.

(۳) لازم ← متعـد / الماضي البعـيد ← الماضي الاستمراري (فعل «كان» قبل از «جلس» به واسطـه «و» بر این فعل اثر می‌گذارد: كان + مضارع ← مضارع استمراري)

۳ **۴۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:**

(۱) اسم العلم ← «محسنـا: نـيكـوكـار» صفت «رجـلاً» و نـكـرهـ است. / مـعـرـفـة ← نـكـرة

(۲) اسم المفعـول ← اسم الفـاعـل / حال ← صـفـة

(۴) حال ← صـفـة

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

۱ **۴۲ با توجه به ضمیر «هـ» فعل «خـيـر» مـعـلـومـ است نـهـ مجـھـولـ ← خـيـرـ**

ترجمه: به او در جنگیدن با مشرکان فاسد یا هدایت کردن انتیار داد.

ترجمه سایر گزینه‌ها:

(۲) شناختن ماهی هایی که پس از باران روی زمین می‌افتد.

(۳) شما باید با یکدیگر به طور مسامـلتـامـآمـیـزـ هـمـزـیـسـتـیـ کـنـیدـ.

(۴) اـیـ کـسـیـ کـهـ درـگـاهـشـ بـهـ روـیـ توـبـهـ کـنـنـدـگـانـ باـزـ استـ،ـ ماـ رـاـ بـیـخـشـایـ.

۲ **۴۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:**

(۱) کـاغـذـیـ استـ کـهـ بهـ توـ اـجـازـهـ خـرـوجـ اـزـ کـشـورـ رـاـ مـیـ دـهـدـ.ـ (گـذرـنـامـهـ)

(۲) اـنـجـامـ دـادـنـ کـارـیـ بدـ درـ حقـ مرـدمـ (بـدـیـهـاـ:ـ واـژـهـ درـسـتـ «ـالـإـسـاءـةـ:ـ بـدـیـ کـرـدـنـ»ـ استـ).

(۳) کـسـیـ کـهـ درـ اـمـتـحـانـاتـ قـبـولـ نـمـیـ شـودـ.ـ (مرـدـودـ)

(۴) کـمـکـ خـواـسـتـنـ اـزـ کـسـیـ (یـارـیـ جـسـنـ)

۲ **۴۴** بررسی گزینه‌ها:

(۱) «أوقـاتـ» جـمـعـ مـكـسـرـ «ـوقـتـ»ـ اـسـتـ وـ «ـاتـ»ـ درـ اـنـ کـلـمـهـ نـشـانـهـ جـمـعـ سـالـمـ مـؤـنـثـ نـیـسـتـ.

(۲) «ـالـخـلـوـاتـ»ـ جـمـعـ سـالـمـ «ـالـخـلـوـةـ»ـ وـ «ـاتـ»ـ درـ اـنـ کـلـمـهـ نـشـانـهـ جـمـعـ سـالـمـ مـؤـنـثـ استـ.

(۳) «ـمـيـادـينـ»ـ جـمـعـ مـكـسـرـ «ـمـيـدانـ»ـ اـسـتـ وـ «ـينـ»ـ درـ اـنـ کـلـمـهـ عـلـامـتـ جـمـعـ سـالـمـ نـیـسـتـ.

(۴) «ـالـطـلـبـةـ»ـ جـمـعـ مـكـسـرـ «ـالـطـلـابـ»ـ وـ «ـأـيـديـ»ـ جـمـعـ مـكـسـرـ «ـيـدـ»ـ اـسـتـ.

۴ **۴۵ عـدـدـهـاـیـ «ـيـكـ»ـ وـ «ـدوـ»ـ اـصـلـیـ بعدـ اـزـ مـعـدـوـشـانـ مـیـ آـیـنـدـ.ـ [ـرـدـ]**

گـزـينـهـ (۱)،ـ منـطـقـىـ نـيـسـتـ کـهـ «ـصـدـيقـ وـاحـدـ»ـ درـ جـاـيـ خـالـيـ اـولـ قـرارـ بـيـگـيرـدـ.ـ درـ جـاـيـ خـالـيـ دـوـمـ بـاـيـدـ عـدـ تـرـتـيـبـيـ بـهـ هـمـرـاهـ «ـاـلـ»ـ قـرارـ بـيـگـيرـدـ.ـ چـونـ باـ تـرـكـيـبـ وـصـفـيـ طـرـفيـمـ.ـ [ـرـدـ گـزـينـهـهـاـیـ (۲)ـ وـ (۳)]ـ

ترجمه: شـشـ دـوـسـتـ درـ رـوزـ هـشـتمـ مـاهـ آـذـرـ بـهـ جـنـوبـ کـشـورـ سـفـرـ کـرـدـنـ.

۵۹ پاسخ قطعی خداوند این است که آیا در دنیا به اندازه کافی به شما عمر ندادیم تا هر کس می خواست به راه راست آید؟ ما می دانیم اگر به دنیا بازگردید، همان راه گذشته را پیش می گیرید.

ناله حضرت دوزخیان بلند می شود و می گویند: ما در دنیا نماز نمی خواندیم و ... ای کاش خدا را فرمان می بردیم... دریغ بر ما، به خاطر آن کوتاهی هایی که در دنیا کردیم.

۶۰ سرنوشت ابدی انسان ها براساس اعمال (رفتار) آنان در دنیا تعیین می شود. هدف خلقت انسان ها رسیدن به تقریب اوست و در حقیقت، او محبوب و مقصد و هدف اصلی زندگی ماست. هر کس این هدف را دریابد و زندگی خود را در مسیر این هدف قرار دهد، در دنیا زندگی لذت چش و مطمئن و در آخرت رستگاری و خوشبختی ابدی را به دست خواهد آورد.

۶۱ پیامبر (ص) می فرماید: «... و هر کس سنت زشتی را در بین مردم مرسوم کند، تا وقتی که مردمی بدان عمل کنند، گناه آن را به حساب او (مبدع = بنیان گذار) نیز می گذارند بدون این که از گناه عامل (اجامدهنده آن، کم کنند).

۶۲ شعر مولانا مربوط به سؤال «معیار ارزش انسان چیست؟» می باشد و امام صادق (ع) می فرماید: «مَا أَحَبَ اللَّهُ مَنْ عَصَاهُ كَسِيَ كَهْ از فرمان خدا سرپیچی می کند او را دوست ندارد». دقت کنیم که در این حدیث «الله» مفعول است.

۶۳ با توجه به آیه شریفه: «يَا أَيَّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كَتَبْ عَلَيْكُمُ الصِّيَامُ كَمَا كُتِبَ عَلَى الَّذِينَ مِنْ قَبْلِكُمْ لَعَلَّكُمْ تَتَّقَوْنَ: ای کسانی که ایمان آورده اید؛ روزه بر شما مقرر شده است، همان گونه که بر کسانی که پیش از شما بودند مقرر شده بود، باشد که تقوا پیش کنید» هدف از وجوب روزه بر مسلمان و سایر ادیان گذشته وصول (رسیدن) به تقواست.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) موارد این گزینه از این آیه برداشت نمی شود.

(۲) احتمال رسیدن به تقوای الهی نادرست است.

(۳) تقوا، نتیجه و معلول و تابع روزه است، نه متبع و علت.

۶۴ بدکاران در روز قیامت سوگند دروغ می خورند تا شاید خود را از مهلکه نجات دهند، در این حال خداوند بر دهان آنها مهر خاموشی می زند (نَخْتِمُ عَلَى آفَوَاهِهِمْ).

با آمده شدن صحنه قیامت، رسیدگی به اعمال آغاز می شود و اعمال و افکار و نیت های انسان ها در ترازوی عدل پروردگار سنجیده می شود.

۶۵ کافران گفتنند: زندگی و حیاتی جز همین زندگی و حیات دنیایی ما نیست: «وَ قَالُوا مَا هِيَ إِلَّا حَيَاةُ الدُّنْيَا».

۶۶ بنابر آیه شریفه: «اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ لَيَعْلَمُ مَا فِي الْأَيَّامِ لَا زَيْبَ فِيهِ وَ مَنْ أَصْدَقَ مِنَ اللَّهِ حَدِيثًا: خداوند کسی است که هیچ خدایی جز او نیست او قطعاً (حتیاً) شما را در روز قیامت جمع می کند (معد جسمانی و روحانی) که شکی در [وقوع] آن نیست و چه کسی در سخن از خدا راستگو تر است» حتمیت و قطعیت معاد را می فهمیم و دلیل آن در انتهای آیه آمده است که به صورت استفهام انکاری پرسیده شده است که اشاره به راستگویی خداوند متعال دارد و نتیجه می گیریم که دفع خطر احتمالی لازم است.

دین و زندگی

۵۱

۳ این بیت زیبای مولوی به صورت یک ضرب المثل در جایی که یک چیز، جامع و دربردارنده چیزهای دیگر است، استفاده می شود (هدف جامع) و آیه شریفه «مَنْ كَانَ يُرِيدُ ثَوَابَ الدُّنْيَا فَعِنْنَاهُ اللَّهُ ثَوَابُ الدُّنْيَا وَ الْآخِرَةِ: هر کس نعمت و پاداش دنیا را بخواهد نعمت و پاداش دنیا و آخرت نزد خداست.

۵۲

۱ جایگاه اعمال پیامبران و امامان (انبیا و ائمه) این طور است که معیار و میزان سنجش اعمال قرار می گیرد زیرا اعمال آنان عین آن چیزی است که خدا به آن دستور داده است و ایشان بهترین (برترین) گواهان و شاهدان دادگاه عدل الهی اند زیرا ظاهر و باطن اعمال انسان را در دنیا دیده اند و از هر خطابی مصون و محفوظ اند.

۵۳

۲ قرآن کریم در آیه ۱۱۹ مائده می فرماید: «امروز روزی است که راستی راستگویان به آن ها سود بخشد برای آن ها باغ هایی از بهشت است.» و در آیات ۱۳۵ تا ۱۳۵ سوره آل عمران درباره ویژگی متقدیان می خوانیم: «...همان ها و خشم خود را فرو می برند و از خطای مردم می گذرند...»

۵۴

۲ اگر نماز را کوچک نشماریم و نسبت به آن چه در نماز می گوییم و انجام می دهیم درک صحیح داشته باشیم نه تنها از گناهان که حتی از برخی مکروهات هم به تدریج دور خواهیم شد.

۵۵

۱ حجاب و عفاف، مانند هر عمل دیگری، هر چه کامل تر و دقیق تر انجام شود، نزد خدا با ارزش تر و آثار و ثمرات فردی و اجتماعی آن افزون تر است و فرد را به رشد و کمال معنوی بالاتری می رساند از این رو، استفاده از چادر که دو شرط قبل را به طور کامل دارد و سبب حفظ هر چه بیش تر کرامت و منزلت زن می گردد و توجه مردان نامحرم را به حداقل می رساند، اولویت دارد.

۵۶

۳ زیاده روی در آراستگی و توجه بیش از حد به آن (تبیّج) باعث غفلت انسان از هدف اصلی زندگی و مشغول شدن به کارهایی می شود که عاقبتی جز دور شدن از خدا ندارد (درست بودن قسمت اول همه گزینه ها) و عرضه نابه جای زیبایی، به جای گرمی بخشیدن به کانون خانواده عفت و حیا را از بین می برد و این گوهر مقدس را از او می گیرد.

۵۷

۱ با دیدگاه الهی نسبت به مرگ، پنجه امید و روشنایی به روی انسان باز می شود و شور و نشاط و انگیزه فعالیت و کار، زندگی را فرا می گیرد و این شور و نشاط به این دلیل است که وی می داند که هیچ یک از کارهای نیک او در آن جهان بی پاداش نمی ماند، لذا این موضوع به پیامد «وَ لَا هُمْ يَحْرَنُونَ» در آیه شریفه «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَ الْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْرَنُونَ» اشاره دارد و مؤید «ضرورت معاد در پرتو عدل الهی است» و با آیه «...أَمْ تَجْعَلُ الْمُتَّقِينَ كَالْفَجَارِ» ارتباط مفهومی دارد.

۵۸

۴ به فرموده قرآن کریم اگر کسی تنها زندگی زودگذر دنیا را طلب کند، مانند ثروتمندشدن، آن مقدار از آن را به دست می آورد، ولی آخرت پایدار و همیشگی را از دست می دهد که این همان حُسران و زیان همیشگی است.



۷۵ موانع رسیدن به هدف و عوامل سقوط و گناه:

- ۱) نفس امّاره (عامل درونی) که انسان‌ها را برای رسیدن به لذت‌های زودگذر دنبایی به گناه دعوت می‌کند و از بیرونی از عقل و وجдан باز می‌دارد.
- ۲) شیطان (عامل بیرونی) که خود را برتر از آدمیان می‌پنداشد و سوگند یاد کرده که فرزندان آدم را فریب دهد و از رسیدن به بهشت باز دارد، کار او وسوسه‌کردن و فریب‌دادن است، قرآن کریم می‌فرماید: «شیطان، هر کاری را که [گناهکاران] می‌کرند در نظرشان زینت داد (نه دنیا را) (رد گزینه ۱) و (۴)) دقت کنیم غایب‌بست (تمایلات دانی) از موانع رسیدن به هدف نیستند (رد گزینه ۱) و (۳)).

زبان انگلیسی

۷۶ **۴** لیونل مسی در [بازی] فینال فوق العاده بازی کرد و [به عنوان] بالرژش‌ترین بازیکن مسابقات انتخاب شد.

توضیح: با توجه به این‌که بالرژش‌تر بودن لیونل مسی نسبت به تمامی سایر بازیکنان مورد اشاره قرار گرفته است، پیش از اسم (player) به صفت عالی نیاز داریم و در نتیجه گزینه ۴ صحیح است.

۷۷ **۲** بسیاری از آمریکایی‌ها باور دارند [که] باید تفنگ داشته باشند تا از خودشان و خانواده‌هایشان در برابر خلافکاران خشن در جوامعشان محافظت کنند.

توضیح: در جای خالی اول با توجه به این‌که ضمیر در جایگاه مفعول قرار دارد و از نظر شخص به فاعل (many Americans) اشاره دارد، به ضمیر انعکاسی (در اینجا "themselves") نیاز داریم.

دقت کنید: بین کلمه قرارگرفته در جای خالی دوم و اسم بعدی (families) رابطه مالکیت وجود دارد و به همین دلیل در این مورد به صفت ملکی (their) نیاز داریم.

۷۸ **۲** شما باید حداقل یک واحد اختیاری بردارید، ولی نوع واحدی [که] انتخاب می‌کنید کاملاً اختیاری است.

توضیح: با توجه به مفهوم جمله وجود "but" در بین دو بخش آن، فعل وجهی بیانگر اجراء و ضرورت است و در اینجا جمله با "must" کامل می‌شود.

۷۹ **۲** در حالی‌که از محوطه پارکینگ خارج می‌شدم به یک اتومبیل زدم، ولی روی آن هیچ اثری باقی نگذاشت.

توضیح: در صورتی‌که عملی در گذشته در حال انجام بوده باشد و در این حین عمل دیگری اتفاق بیفتد، برای عمل طولانی‌تر از فعل در زمان گذشته استمراری (در این مورد "was leaving" در جای خالی اول) و برای عمل کوتاه‌تر از فعل در زمان گذشته ساده (در اینجا "hit") استفاده می‌شود.

دقت کنید: فعل قرارگرفته در جای خالی دوم مربوط به زمان مشخصی از گذشته است و در همان زمان به اتمام رسیده است؛ بنابراین در این مورد از فعل در زمان گذشته ساده استفاده شده است.

- ۱) اعمال خیری که بازماندگان برای درگذشتگان انجام می‌دهند مانند دادن صدقه، طلب مغفرت، دعای خیر و اتفاق برای آنان، در عالم بزرخ به آن‌ها می‌رسد در سرنوشت آن‌ها تأثیر می‌گذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گفت‌وگوی انسان با بازماندگان که پاسخشان را نمی‌شنود.

۳) آثار نماز پس از مرگ ادامه ندارد.

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

- ۴) در آیات ۱ و ۲ سوره حج و آیه ۸۹ سوره نمل به ترتیب می‌خوانیم: «مردم از هیبت آن روز (قيامت) همچون افراد مست به نظر می‌رسند؛ در حالی‌که مست نیستند ولیکن عذاب خدا سخت است» و «تنها نیکوکاران اند که از وحشت این روز در امان اند».

۴) حدیث شریف نبوی: «الَّذِي مَرَرْعَةُ الْآخِرَةِ» نوید تجسم اعمال است و آیه شریفه «إِنَّ الَّذِينَ يَأْكُلُونَ أَمْوَالَ الْيَتَامَىٰ إِنَّمَا يَأْكُلُونَ فِي بَطْوَنِهِمْ نَارًا وَ سَيَصْلَوْنَ سَعْيَهَا» کسانی که می‌خورند اموال یتیمان را از روی ظلم جز این نیست که آتشی در شکم خود فرو می‌برند و به زودی در آتشی فروزان در آیند» که درباره تجسم عمل خوردن مال یتیمان است.

- ۴) اسوه بودن آن بزرگان مربوط به اموری که به طور طبیعی و با تحولات صنعتی تغییر می‌کنند نیست مانند وسائل حمل و نقل و امکانات شهری و ... بلکه اسوه بودن در اموری است که همواره برای بشر خوب و بالرژش بوده‌اند و با گذشت زمان حتی درک بهتری از آن‌ها نیز به دست آمده است مثل تقسیم اوقات پیامبر (ص) به سه قسمت.

۲) امام سجاد (ع) (علی‌بن‌الحسین) در دعای مناجات المحبین می‌فرماید: «بار الها! خوب می‌دانم هر کس لذت دوستی از را چشیده باشد، غیر تو را اختیار نکند...» و این موضوع یعنی دوستی برای مؤمنان در عبارت قرآنی «وَالَّذِينَ آتَنَا أَشَدَّ حُبًّا لِلَّهِ» تجلی دارد.

- ۲) باید دقت کنیم مسافری که بعد از ظهر به مسافرت بود باید روزه آن را روز را ادامه دهد (رد گزینه ۴) و فقط نماز مغرب و عشا را به صورت قصر (شکسته) می‌خواند و اگر کسی به مسافرت بود برای نگرفتن روزه کفاره نیاز نیست و قضا لازم است (رد گزینه ۱) و (۳)).

۴) این بیت از اشعار سعدی شیرازی علیه‌الرحمه تأکیدکننده (مؤکد) «سرشت خدا آشنا» از عوامل رشد یا همان سرمایه‌های انسان است و نشانگر «قرب وجودی خدا به انسان» است یعنی خداوند به همه نزدیک است.

- ۳) هنگامی که کسی در خانه پیامبر (ص) را می‌زد و قصد ملاقات با ایشان را داشت، آن حضرت ابتدا به آینه نگاه می‌کرد و موهای خود را شانه می‌زد و لباس خود را مرتب می‌کرد و امام صادق (ع) درباره آراستگی می‌فرماید: «خداوند آراستگی و زیبایی را دوست دارد و از نپرداختن به خود و خود را ژولیده نشان دادن، بدش می‌آید».

پاسخ دوازدهم تجربی

- ۴) امروز ما هنوز سربازان جوان شجاعی را به یاد می‌آوریم که برای حفاظت از کشورمان جنگیدند و جان خود را از دست دادند.

 - ۱) اخیر، جدید
 - ۲) عمومی، همگانی
 - ۳) نامنظم
 - ۴) شجاع؛ شجاعانه

هنگامی که یک ستاره غول پیکر منفجر می شود و فرو می ریزد، می تواند شبیه با چگالی فوق العاده بالا ایجاد کند. این شبیه چنان کشش گرانشی زیادی دارد که هیچ چیز حتی نور نمی تواند از آن فرار کند. به آن سیاه جاله ستاره وار گفته می شود. هر چیزی که وارد میدان گرانشی این سیاه جاله می شود، ناپدید می گردد. همچنین ممکن است سیاه چاله ها به جای این که از بقایای ستاره های غول پیکر [شکل بگیرند] در مرکز کهکشان ها از ابرهای گاز ایجاد شوند. این ها سیاه چاله های خیلی عظیم نامیده می شوند و می توانند تا صدها هزار برابر جرم خورشید ما [جرم] داشته باشند. نیروی گرانشی آن قدر زیاد است که ممکن است هزاران ستاره به گرداب کشیده شوند. هنگامی که آن ها در لبّه نقطه مرکزی فشرده می شوند، گردابی متکمرک از گاز، غبار و ستاره های خردشده که با تابش [نور] درخشان شعله ور می شوند، تشکیل می دهند.

۲۸

- ۱) انجام دادن؛ اجرا کردن
 - ۲) فرار کردن، گریختن
 - ۳) دفاع کردن از
 - ۴) شامل ... بودن، دربر دادن

توضیح: با توجه به این که در این جا جمله در اصل از دو جمله مجزا تشکیل شده که توسط ضمیر موصولی با هم ادغام شده‌اند، در ابتدای گزینه صحیح به ضمیر موصولی (در اینجا "that") نیاز داریم.

٣٩

- #### ۱) دیگر کارهای مشاکت دادن

۱۰) حاوی ... بودن

۱) توسعه دادن؛ بروش دادن؛ اتحاد شدن

۷) قار داد، گذاشت

توضیح: طبق مفهوم جمله در ابتدای گزینه صحیح به ۹۱
”instead of“ یا ”rather than“ (در عوض، به جای) نیاز داریم.
دقت کنید: ”remains“ (بقایا) به ”stars“ (ستاره‌ها) تعلق دارد و در اینجا با حرف اضافه ”of“ به آن وصل شده است. نکته آخر این‌که ”giant“ (غولپیکر) به عنوان صفت پیش از اسم (stars) قرار ممکن است.

۹۲

- کار رفته است و در نتیجه به صورت جمع به همراه "of" استفاده می‌شود و طبیعتاً اسم قابل شمارش "star" (ستاره) پس از آن جمع بسته می‌شود.

- ۸۰ در هنگام بازدید از فرهنگی خارجی، بهترین کار برای مؤدب بودن تماشا کردن [رفتار] میزبانان و سایرین در اطرافتان و تبعیت از الگوی [رفتاری] آن‌ها است.

- ۱) توسعه دادن؛ پرورش دادن؛ ایجاد شدن

- ## ۲) مشاهده کردن، دیدن، تماشا کردن

۳) بیان کردن، ذکر کردن

۴) درگیر کردن؛ مشارکت کردن

۱۸۱ از سفرمان به ترکیه یک **یادگاری** خریدیم، ولی بعداً روی برچسب متوجه شدیم که در چین تولید شده بود.

- | | |
|----------------|-------------------|
| ۲) مهمان نوازی | ۱) سوغات؛ یادگاری |
| ۴) سنت | ۳) جاذبه؛ جذب |

۸۲ **۴ اعضای خانواده کوهنورد گم شده می‌گویند که او شخص بسیار کاردانی است و مطمئن هستند [که] او زنده و سالم پیدا خواهد شد.**

- | | |
|--|----------------------|
| ۱) جسمانی، فیزیکی
۲) طبیعی؛ ذاتی
۳) ذهنی؛ روحی | ۴) زنده، در قید حیات |
|--|----------------------|

۸۳ قلب انسان هنگام پمپاژ کردن [خون] به بدن، فشار کافی را تولید می‌کند تا [بتواند] خون را ۳۰ ° فوت فواهه کند.

- ۱) نگه داشتن؛ برگزار کردن
 - ۲) چسباندن؛ چسبیدن
 - ۳) پمپاژ کردن، پمپ کردن
 - ۴) کسب کردن، به دست آوردن

۸۴ خلبان یک هواپیمای کوچک پس از [این‌که] هواپیمایش به طور ناگهانی به دلایل نامعلوم در دریا سقوط کرد جان خود را از داد.

- ۱) نماینده؛ آذانس
۲) فضانورد
۳) مدرس، معلم
۴) خلبان

۱ ۸۵ شورای امنیت ملی در مشاوره دادن به رئیس جمهور در مورد سیاست‌های داخلی، خارجی، و نظامی، مبینه است. خدمت ممکن است.

- ۱) داخلى؛ خانوادگى
 - ۲) داوطلبانه

۴) فاعلی؛ وابسته به تفکر شخص
پلیس باید امنیت پیرامون نخست وزیر را بهبود ببخشد چون که
تروریست‌ها در چهار سال گذشته در دو مورد جداگانه تلاش کرده‌اند تا به او
حمله کنند.

- ۱) حمله کردن به
۲) شناسایی کردن
۳) دفاع کردن از
۴) درگیر کردن؛ مشارکت دادن



کلارنس بردز آی یک تاکسیدر می‌بود. او [بوست] حیوانات مرده را برای یک زنده‌نما [با کاه و غیره] پر می‌کرد. با این حال، آن‌چه که واقعاً می‌خواست انجام دهد، آشیزی بود. او نمی‌خواست فقط غذای معمولی طبخ کند. وی تمايل داشت سرآشیز باشد. او از پختن غذاهای تجملی (فانتزی) برای خانواده‌اش لذت می‌برد. کلارنس در طی سفر به قطب شمال، اسکیموها را [در حال] منجمد کردن ماهی و سایر گوشت‌ها را در بشکه‌های بی‌زده [او] آب دریای شور تماشا می‌کرد. این آب از فاسد شدن غذاها جلوگیری می‌کرد. کلارنس این جریان را به طور کامل بررسی کرد و ماهی‌های نگاه داشته‌شده را مورد بازبینی قرار دارد. ماههای بعد در طول تابستان [یخ] گوشت‌ها و ماهی‌ها آب می‌شد و مورد استفاده قرار می‌گرفتند. او دریافت که این مواد غذایی تمام طعم خود را حفظ می‌کنند و تازه (خوب) می‌مانند.

هنگامی که کلارنس بردز آی به خانه بازگشت، سعی کرد انواع مختلفی از مواد غذایی را با استفاده از یخ و آبنمک (آب شور) نگه دارد. او برای یافتن [این موضوع] که این فرایند نتیجه‌بخش است، خوشحال شد. وی هم‌چنین یک جعبه مقوایی با روکش موم را برای نگهداری سبزیجات منجمد اختراط کرد. یکی از اولین سبزیجاتی [که] نگاه داشت، اسفناج بی‌زده بود. او آن را با استفاده از جعبه‌های روکش‌دار خود در تکه‌های منجمد بسته‌بندی کرد. اولین غذای بی‌زده در اسپرینگ‌فیلد ماساچوست، فروخته شد و غذاهای منجمد بردز آی نام گرفت. طولی نکشید [که] کلارنس نام خود را بر روی تمام [انواع] مختلف سبزیجات بی‌زده گذاشت و امروزه غذاهای بی‌زده در هر خواربارفروشی متداول است. مطمئناً حرفه جدید کلارنس، وی را بیشتر از تاکسیدرمی خشنود ساخت!

۹۷ کلارنس بردز آی اولین بار در کجا با ایده حفظ مواد غذایی برای مدت طولانی مواجه شد؟

- (۱) در قطب شمال
 - (۲) در اسپرینگ‌فیلد ماساچوست
 - (۳) در خانه‌اش
 - (۴) در یک خواربارفروشی
- ۹۸** کلمه "retained" (حفظ کردن، نگه داشتن) در پارagraf اول نزدیک‌ترین معنی را به "kept" دارد.

- (۱) نگه داشتن
- (۲) درست کردن؛ وادار کردن
- (۳) بردن؛ گرفتن
- (۴) گم کردن

۹۹ ایده اصلی پاراگراف اول چیست؟

(۱) اسکیموها چگونه به [یادگیری روش تولید] غذای منجمد کمک کردن

(۲) کلارنس بردز آی چگونه یاد گرفت تا مواد غذایی را برای [مدت] طولانی حفظ کند

(۳) چگونه تاکسیدرمی و غذای منجمد با هم مرتبط هستند

(۴) داستان کلارنس بردز آی به عنوان یک تاکسیدرمیست

۱۰۰ کدام‌یک از موارد زیر [از نظر ترتیب زمانی] دوم اتفاق افتاد؟

- (۱) کلارنس نحوه منجمد کردن مواد غذایی را به طور کامل بررسی کرد.
- (۲) کلارنس اسکیموها را [در حال] حفظ گوشت و ماهی تماشا کرد.
- (۳) کلارنس انواع مختلف مواد غذایی را منجمد کرد.
- (۴) کلارنس جعبه با روکش موم را ابداع کرد.

نخستین ستاره‌شناس زن به کشف سیاره اورانوس کمک کرد. کارولین هرشل و برادرش ویلیام در ابتدا نوازنده بودند. آن‌ها در آلمان متولد شدند. با این حال، بیش تر عمرشان را در انگلستان زندگی و کار کردند. ویلیام مجذوب تلسکوپ شد [ه بود]. در آن زمان، آن اختصار جدیدی بود. از آن جا که آن‌ها فقیر بودند، ویلیام تصمیم گرفت تا تلسکوپ خودش را بسازد. او حتی مجبور شد از پیشکل اسب به عنوان قالبی برای آینه‌های تلسکوپی استفاده کند. او تلسکوپ خودش را [با] عرض چهار پا [و] طول چهل پا ساخت. آن بزرگ‌ترین تلسکوپ جهان در آن عصر بود. کارولین در حالی که برادرش (ویلیام) لنزها را برای [ساختن] تلسکوپی سایید از طریق غذا دادن با قاشق به او، کمک می‌کرد.

در [سال] ۱۷۸۱، ویلیام سیاره جدیدی را کشف کرد: اورانوس. او این [کار] را با استفاده از تلسکوپی که ساخته بود، انجام داد. آن اولین سیاره‌ای بود که با یک تلسکوپ کشف شد. آن نخستین سیاره‌ای بود که در زمان‌های قدیم برای مردم ناشناخته بود. آن خیلی دورتر از [سیاره] زحل بود. بنابراین کشف اورانوس اندازه شناخته‌شده منظمه شمسی را دو برابر کرد. کارولین در طول عمرش، خودش [نیز] این تلسکوپ را مورد استفاده قرار داد. او هشت ستاره دنباله‌دار را کشف کرد. هم به کارولین و هم به برادرش افتخاراتی اعطای شد. هم‌چنین به واسطه پادشاه جورج سوم به آن‌ها به خاطر یافته‌هایشان حقوق سالیانه داده می‌شد. به دلیل این پاداش‌ها، کارولین اولین ستاره‌شناس زن حرفه‌ای شد.

۹۳ کدام‌یک از ایده‌های زیر را می‌توانید از متن پرداشت کنید؟

- (۱) ویلیام و کارولین در دانشگاه تعلیم دیدند تا ستاره‌شناسی بخوانند.
- (۲) اکتشافات کارولین و ویلیام برای آن‌ها شهرت و افتخارات [به همراه] آورد.
- (۳) در جهان باستان موسیقی و ستاره‌شناسی ارتباط نزدیکی داشتند.
- (۴) ویلیام و کارولین اعضای شرکتمند اشراف بودند.

۹۴ عبارت "fascinated by" (مجذوب) در پاراگراف اول به معنی "very interested in" است.

(۱) راحت با

(۲) مردد در مورد

(۳) بسیار علاقه‌مند به

(۴) به صورت طبیعی سرگرم شده توسط

۹۵ کدام رویداد کارولین را به جای داشجوی آماتور آسمان‌ها به ستاره‌شناسی حرفه‌ای بدل کرد؟

(۱) کمک به ویلیام [در] ساخت تلسکوپ

(۲) استفاده از تلسکوپ

(۳) دریافت پاداش‌هایی برای دستاوردهایش

(۴) کشف اورانوس

۹۶ کدام جزئیات [موجود] در متن نشان می‌دهد که کارولین و برادرش، دوستان و همکاران بسیار نزدیکی بودند؟

(۱) ویلیام اورانوس را کشف کرد.

(۲) ویلیام بزرگ‌ترین تلسکوپ زمانش را درست کرد.

(۳) پادشاه به هر دوی آن‌ها پاداش‌هایی اعطای کرد.

(۴) کارولین در حالی که ویلیام لنزها را برای یک تلسکوپ می‌سایید با قاشق به او غذا می‌داد.



۱۱۲ تعداد کل دایره‌ها مجموع الگوی مربعی و مثلثی

عنوانی $n^2 + \frac{n(n+1)}{2}$ است و دایره‌های توپر (رنگی) از الگوی خطی ... ۷، ۵، ۳، ۱ تبعیت می‌کنند، پس تعداد دایره‌های تواخالی در مرحله ۱۱ام برابر است با:

$$t_n = \underbrace{(n^2 + \frac{n(n+1)}{2})}_{\text{کل}} - \underbrace{(2n-1)}_{\text{توپرها}} \Rightarrow t_{11} = 20^2 + \frac{20 \times 21}{2} - (2 \times 20 - 1)$$

$$\Rightarrow t_{11} = 400 + 210 - 39 = 571$$

۱۱۳ فرض کنید جمله اول a و قدرنسبت d باشد، در این صورت

دنیاله به فرم زیر است:

$$a, \underbrace{a+d, a+2d, a+3d}_{\text{واسطه‌ها}}, 16$$

$$\begin{cases} (a+d)+(a+2d)+(a+3d)=18 \\ a+4d=16 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3a+6d=18 \\ a+4d=16 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a+2d=6 \\ a+4d=16 \end{cases} \Rightarrow d=5, a=-4$$

$$\sin \theta + \cos \theta = 4 \sin \theta - 4 \cos \theta$$

۱ ۱۱۴

$$\Rightarrow 4 \sin \theta = 5 \cos \theta \Rightarrow \tan \theta = \frac{5}{4}$$

$$\tan^3 \theta \cos^3 \theta < 0 \xrightarrow{\tan \theta > 0} \cos^3 \theta < 0 \Rightarrow \cos \theta < 0$$

چون $\cos \theta < 0$ است، پس θ در ناحیه سوم قرار دارد.

۱۱۵ روش اول:

$$A = \frac{\sin \theta + \cos \theta}{\cos \theta} \times \frac{1 - \sin \theta \cos \theta}{\cos^3 \theta} - 1$$

$$\Rightarrow A = (1 + \tan \theta) \left(\frac{1}{\cos^3 \theta} - \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \right) - 1$$

$$\Rightarrow A = (1 + \tan \theta)(1 + \tan^3 \theta - \tan \theta) - 1 = 1 + \tan^3 \theta - 1 = \tan^3 \theta$$

روش دوم:

$$a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$$

$$a = \sin \theta, b = \cos \theta$$

$$\Rightarrow \sin^3 \theta + \cos^3 \theta = (\sin \theta + \cos \theta)(1 - \sin \theta \cos \theta)$$

$$\Rightarrow A = \frac{\sin^3 \theta + \cos^3 \theta}{\cos^3 \theta} - 1 = \tan^3 \theta + 1 - 1 = \tan^3 \theta$$

به کمک اتحادها داریم:

۱۱۶

$$A = \tan^3 x + \cot^3 x + 2 \tan x \cot x + \tan^3 x$$

$$+ \cot^3 x - 2 \tan x \cot x$$

$$\Rightarrow A = 2(\tan^3 x + \cot^3 x) = 2((\tan x + \cot x)^3 - 2)$$

$$\Rightarrow A = 2(\tan x + \cot x)^3 - 4$$

$$= 2 \left(\frac{1}{\sin x \cos x} \right)^3 - 4 = \frac{2}{\sin^3 x \cos^3 x} - 4$$

زمین‌شناسی

۱۰۱

طبق شکل ۱-۶ صفحه ۱۴ کتاب درسی، خورشید در طول فصل زمستان بر مدار $23^{\circ}/5^{\circ}$ جنوبی (رأس‌الجدى) تا مدار استوا عمود می‌تابد.

۱۰۲

به علت دور شدن ورقه عربستان از آفریقا در مرحله گسترش، دریای سرخ پدید آمده است و از آن طرف ورقه عربستان با آسیا برخورد کرده و رشته کوه‌های زاگرس را تشکیل داده است.

۱۰۳

عقیق یک کانی سیلیسی با رنگ‌های متنوع است و اپال نیز یک نوع گوهر (کانی) سیلیسی با درخشش رنگین‌کمانی می‌باشد.

۱۰۴

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ذخایر پلاسما در گروه کاسنگ‌های رسوبی قرار می‌گیرند.

(۳) سنگ پگماتیت در مراحل آخر تبلور با زیاد شدن آب و مواد فوار در مagma پدید می‌آید.

۱۰۵

(۴) رگهای معدنی به علت نفوذ آب‌های گرم و تهشیش مواد درون شکاف سنگ‌ها پدید می‌آیند.

۱۰۶

(۲) یکی از ویژگی‌های آب‌های سخت آن است که با صابون به خوبی کف نمی‌کند و در تعیین سختی آب (با توجه به فرمول محاسبه آن) تأثیر یون منیزیم بیشتر از یون کلسیم است (زیرا ضریب بیشتری دارد).

۱۰۷

(۳) آبخوان موجود در سنگ‌های آذرین و دگرگونی اغلب دارای املال کم می‌باشند و برای آشامیدن و صنعت مناسب‌اند و کوارتزیت یک نوع سنگ دگرگونی می‌باشد.

۱۰۸

(۲) مقاومت سنگ عبارت است از حداکثر تنشی که سنگ می‌تواند تحمل کند، بدون آن که بشکند.

۱۰۹

(۱) شیسته‌ها که یکی از انواع سنگ‌های دگرگونی است، سست و ضعیف بوده و برای پی سازه‌ها مناسب نیستند ولی ماسه‌سنگ‌ها که سنگ رسوبی محسوب می‌شوند، برخلاف شیسته‌ها استحکام لازم را برای ساخت سازه‌ها دارند.

۱۱۰

(۴) انحلال‌پذیری سنگ‌های تیغیری (مانند سنگ گچ و سنگ نمک) بیش از سنگ‌های آهکی است و در نتیجه حفره‌ها و غارهای انحلالی در این سنگ‌ها سریع تر از دیگر سنگ‌ها ایجاد می‌شود.

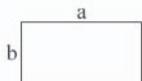
۱۱۱

(۳) بخش زیر اساس جاده‌ها که به عنوان لایه زهکش عمل می‌کند از شن و ماسه و سنگ شکسته ساخته می‌شود و بالاست که قطعات سنگی در زیرسازی ریل‌های راه‌آهن است، علاوه بر نگهداری ریل‌ها و توزیع بار چرخ‌ها، عمل زهکشی را نیز برعهده دارد.

ریاضیات

۱۱۲

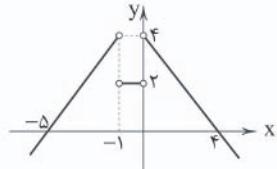
$$3x - 2 \leq x < x + 5 \Rightarrow \begin{cases} 3x - 2 \leq x \Rightarrow x \leq 1 \\ x < x + 5 \Rightarrow x \in \mathbb{R} \end{cases} \cap x \leq 1$$



$$2(a+b)=10 \Rightarrow a+b=5 \Rightarrow b=5-a$$

$$S=ab=a(5-a)=5a-a^2$$

کافی است نمودار تابع را رسم کنیم. (۳) ۱۲۴



برد تابع $(-\infty, 4)$ خواهد بود که در این صورت $a=4$ خواهد بود.

هر فردی ممکن است به بیش از یک غذا علاقه‌مند باشد. (۳) ۱۲۵

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر ضلع مربع a باشد، محیط آن $4a$ خواهد بود که تابع است.

(۲) هر عدد حقیقی فقط یک ریشه سوم دارد.

(۴) هر فردی فقط یک سن دارد.

اگر ریشه‌ها را α و β در نظر بگیریم، آن‌گاه: (۳) ۱۲۶

$$\alpha=\frac{2}{\beta} \Rightarrow \alpha\beta=2 \Rightarrow \frac{c}{a}=2 \Rightarrow \frac{m+17}{9}=2 \Rightarrow m=1$$

: معادله $9x^2 - 33x + 18 = 0 \Rightarrow 3x^2 - 11x + 6 = 0$

$$\Rightarrow (x-2)(3x-2)=0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=\frac{2}{3} \end{cases}$$

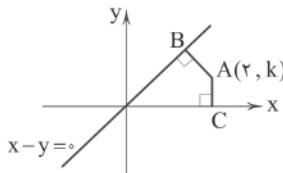
جواب مورد نظر $x=3$ است.

در مرحله اول از 80 لیتر، 40 لیتر آن رنگ است. حال اگر x (۱) ۱۲۷

لیتر رنگ اضافه کنیم آن‌گاه $40+x$ لیتر رنگ و $80+x$ لیتر کل مایع ظرف خواهد شد.

$$\frac{40+x}{80+x} = \frac{60}{100} = \frac{3}{5} \Rightarrow 200 + 5x = 240 + 3x \Rightarrow x = 20$$

اگر نقطه را به صورت $A(2, k)$ در نظر بگیریم. (۲) ۱۲۸



$$|AB|=|AC| \Rightarrow \frac{|2-k|}{\sqrt{2}} = |k| \Rightarrow |k-2|=|k\sqrt{2}|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k-2=k\sqrt{2} \Rightarrow k=\frac{2}{1-\sqrt{2}}=-2(\sqrt{2}+1)<0 \\ k-2=-k\sqrt{2} \Rightarrow k=\frac{2}{1+\sqrt{2}}=2(\sqrt{2}-1)>0 \end{cases}$$

چون نقطه A در ربع اول قرار دارد پس عرض آن مثبت است. در نتیجه $k=2(\sqrt{2}-1)$ صحیح است.

۱ ۱۲۳

$$1 < \sqrt{a} < 2 \xrightarrow{(\cdot)^2} 1 < a < 4 \xrightarrow{(\cdot)^3} 1 < a^{\frac{4}{3}} < 4^{\frac{4}{3}}$$

۱ ۱۱۷

$$\Rightarrow 1 < a\sqrt[3]{a} < \sqrt[3]{4^4} \Rightarrow 1 < a\sqrt[3]{a} < \sqrt[3]{256} \quad (1)$$

$$6^3 = 216, 7^3 = 343$$

دقت کنید:

پس $343 < 256 < 216 < 200$ است و در نتیجه:

$$6 < \sqrt[3]{256} < 7$$

رابطه (۱) را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$1 < a\sqrt[3]{a} < \sqrt[3]{256} < 7$$

پس عبارت $a\sqrt[3]{a}$ طبق گزینه‌ها برابر 6 می‌تواند باشد.

۴ عبارت داده شده را تجزیه می‌کنیم: (۴) ۱۱۸

$$27a^4 - a = a(27a^3 - 1) = a((3a)^3 - (1)^3)$$

$$= a(3a-1)(9a^2 + 3a + 1)$$

پس عبارت $27a^4 - a$ مضرب $9a^2 - 3a + 1$ نمی‌باشد.

۲ ۱۱۹

$$\frac{1}{\tan^3 \theta} + \frac{1}{\cot^3 \theta} = \left(\frac{1}{\tan \theta}\right)^3 + \left(\frac{1}{\cot \theta}\right)^3 = \cot^3 \theta + \tan^3 \theta$$

به کمک اتحاد $a^3 + b^3 = (a+b)^3 - 3ab(a+b)$ داریم:

$$\tan^3 \theta + \cot^3 \theta = (\tan \theta + \cot \theta)^3 - 3\tan \theta \cot \theta (\tan \theta + \cot \theta)$$

$$= (4)^3 - 3 \times 1 \times 4 = 64 - 12 = 52$$

معادله سه‌می به صورت $(x+1)(x-2)$ (۲) ۱۲۰

خواهد بود.

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

x	$-\infty$	-1	2	$+\infty$
$g(x)$	-	+	-	+

$$g(x) \geq 0 \Rightarrow x \in [2, +\infty) \cup \{-1\}$$

$$|2x-3| < 1 \Rightarrow -1 < 2x-3 < 1$$

$$\xrightarrow{+3} 2 < 2x < 4 \xrightarrow{\div 2} \frac{1}{2} < \frac{x}{2} < 1$$

$$\xrightarrow{-\frac{1}{3}} \frac{1}{2} - \frac{1}{3} < \frac{x}{2} - \frac{1}{3} < 1 - \frac{1}{3} \Rightarrow A - B = \left(1 - \frac{1}{3}\right) - \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right)$$

$$\Rightarrow A - B = \frac{1}{2}$$

دقت داشته باشید که در نامعادله $|3x-4| < x$ ، مقدار (۲) ۱۲۲

قطعًا مثبت است، پس داریم:

$$|3x-4| < x \Rightarrow -x < 3x-4 < x \Rightarrow \begin{cases} 3x-4 < x \\ 3x-4 > -x \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\cap} 1 < x < 2 \quad (1)$$

$$x^2 - (a+b)x + ab < 0 \Rightarrow (x-a)(x-b) < 0 \Rightarrow a < x < b \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} a=1 \\ b=2 \end{cases} \Rightarrow ab=2$$



وارون ضابطه اول با ضابطه $2x + 3$, دامنه $-1 < x < 1$ و برد y را حساب می‌کنیم:

$$y = 2x + 3 \Rightarrow x = \frac{y-3}{2} \Rightarrow g^{-1}(x) = \frac{x-3}{2}, \quad x < 1$$

وارون ضابطه دوم که یک زوج مرتب $(1, 0)$ است برابر $(0, 1)$ می‌باشد.

وارون ضابطه سوم:

$$g(x) = x \Rightarrow g^{-1}(x) = x, \quad x > 1$$

$$g^{-1}(x) = \begin{cases} \frac{x-3}{2} & x < 1 \\ 0 & x = 1 \\ x & x > 1 \end{cases}$$

۱ ۱۳۵

$$a = \frac{18}{13} = 1 + \frac{5}{13}, \quad b = \frac{17}{9} = 1 + \frac{8}{9}$$

$$a+b = \left(1 + \frac{5}{13}\right) + \left(1 + \frac{8}{9}\right) = 2 + \frac{149}{117} = 3 + \frac{32}{117}$$

$$A = [a+b] - [a] - [b] = \left[3 + \frac{32}{117}\right] - \left[1 + \frac{5}{13}\right] - \left[1 + \frac{8}{9}\right]$$

$$= 3 - 1 - 1 = 1$$

با توجه به داده مسئله، $x = -4$ ریشهٔ مخرج کسر است، یعنی:

$$2x+a=0 \Rightarrow 2(-4)+a=0 \Rightarrow a=8$$

$$f(x)=0 \Rightarrow x^2-x-a=0 \Rightarrow x^2-x-8=0$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = \left(\frac{-b}{a}\right)^2 - 2\left(\frac{c}{a}\right) = (1)^2 - 2(-8) = 17$$

ابتدا دامنه‌ها را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 8-x^2 \geq 0 &\Rightarrow x^2 \leq 8 \Rightarrow x \leq 2 \\ 1-x^2 \geq 0 &\Rightarrow x^2 \leq 1 \Rightarrow x \leq 1 \end{aligned} \quad \cap \rightarrow x \leq 1$$

پس $[1, 2]$ می‌باشد، پس $D_f = D_g = (-\infty, 1]$ است. حال

ضابطه fg را محاسبه می‌کنیم.

$$h(x) = (fg)(x) = f(x)g(x)$$

$$= (\sqrt{8-x^2} - \sqrt{1-x^2})(\sqrt{8-x^2} + \sqrt{1-x^2}) = 7$$

تابع $h(x) = 7$ با دامنه $(-\infty, 1]$ است.

$$|a| \leq |b| \Rightarrow (a-b)(a+b) \leq 0$$

نکته: ۱ ۱۳۸

$$|x^2 - 2| - x^4 \geq 0 \Rightarrow |x^2 - 2| \geq x^4$$

$$\Rightarrow (x^4 + x^2 - 2)(x^4 - x^2 + 2) \leq 0$$

همواره مثبت

$$\Rightarrow x^4 + x^2 - 2 \leq 0 \Rightarrow (x^2 - 1)(x^2 + 2) \leq 0 \Rightarrow x^2 \leq 1$$

همواره مثبت

$$\Rightarrow -1 \leq x \leq 1$$

دقت کنید: تابع در هر زیر مجموعه از دامنه خود تعریف می‌شود که در

گزینه‌ها $\left(\frac{1}{2}, 1\right)$ زیر مجموعه‌ای از جواب است.

۴ ۱۲۹

$$A = \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \dots}}}} \Rightarrow A = \sqrt{1 + A}$$

$$\Rightarrow A^2 = 1 + A \Rightarrow A^2 - A - 1 = 0$$

$$\xrightarrow{A > 0} A = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

$$B = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{\dots}}} \Rightarrow B = 1 + \frac{1}{B}$$

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

پس $A = B = C = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$ می‌باشد.

۳ ۱۳۰

$$x^3 = t \Rightarrow t^3 - 3t - 4 = 0 \Rightarrow (t+1)(t-4) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = -1 \Rightarrow x^3 = -1 \Rightarrow x = -1 \\ t = 4 \Rightarrow x^3 = 4 \Rightarrow x = \sqrt[3]{4} \end{cases}$$

پس $a = \sqrt[3]{4}$ است.

$$\sqrt[3]{4}x^3 - \pi x - \sqrt[3]{4} = 0 \Rightarrow x_1 x_2 = \frac{c}{a} = \frac{-\sqrt[3]{4}}{\sqrt[3]{4}} = -1$$

چون $d \parallel BC$ است پس فاصلهٔ A از پاره‌خط BC همواره

ثابت است. این فاصلهٔ همان ارتفاع مثلث ABC می‌باشد.

$$S(\Delta ABC) = \frac{1}{2} AH \times BC = \text{مقدار ثابت}$$

۲ ۱۳۱

مثلث ABC با اضلاع $c=5, b=6, a=7$ را در نظر

بگیرید که با مثلث $A'B'C'$ با اضلاع a', b', c' متشابه است.

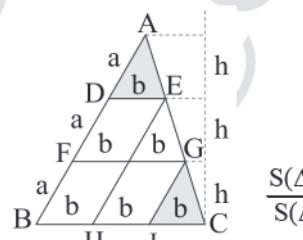
$$ABC = a+b+c = 7+6+5 = 18$$

$$A'B'C' = 72$$

نسبت محیط‌ها با نسبت اضلاع در دو مثلث متشابه برابرند:

$$\frac{c}{c'} = \frac{18}{72} \Rightarrow \frac{5}{c'} = \frac{1}{4} \Rightarrow c' = 20$$

۱ ۱۳۲



$$\frac{S(\Delta ADE)}{S(\Delta GIC)} = \frac{\frac{1}{2}bh}{\frac{1}{2}bh} = 1$$

۲ ۱۳۴

تابع دارای سه نقطهٔ به طول‌های $1, 1, 1$ و صفر با یک عرض

می‌باشد که اگر نقاط به طول‌های $1, 1, 1$ را از آن حذف کنیم یک به یک

می‌شود. نام تابع جدید را $g(x)$ می‌نامیم.

$$g(x) = \begin{cases} 2x+3 & x < -1 \\ 1 & x = 0 \\ x & x > 1 \end{cases}$$



ج) مصرف گلوكر توسط یاخته‌ها طی فرایند تنفس یاخته‌ای صورت می‌گیرد. در تنفس یاخته‌ای به علت تولید ATP از غلظت فسفات آزاد درون یاخته کاسته می‌شود.

(د) در فرایند بازجذب مواد از فضای درونی گردیزه‌ها (نفرون‌ها) به محیط خوناب وارد می‌شوند. بعضی از بازجذب‌ها به روش غیرفعال (بدون مصرف ATP) انجام می‌شوند، مانند بازجذب آب.

۳ بررسی گزینه‌ها: ۱۴۴

(۱) در دمهای عمیق، ماهیچه‌های ناحیه‌گردن در حالت انقباض قرار می‌گیرند. در فرایند دم، ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) از حالت گنبده شکل به حالت مسطح درمی‌آید.

(۲) در بازدمهای عمیق، ماهیچه‌های بین دنهای داخلی در حالت انقباض قرار می‌گیرند، بنابراین در بازدمهای معمولی و فرایند دم این ماهیچه‌ها در حالت استراحت هستند. در فرایند دم، حجم قفسه سینه افزایش و در فرایند بازدم، حجم آن کاهش می‌یابد.

(۳) در فرایند دم، ماهیچه‌های بین دنهای خارجی منقبض می‌شوند. در فرایند دم با بالا رفتن دنهای و مسطح شدن دیافراگم، حجم قفسه سینه افزایش یافته و فاصله دنهای و دیافراگم از هم افزایش می‌یابد.

(۴) ماهیچه‌های شکمی در بازدمهای عمیق منقبض می‌شوند. در بازدمهای عمیق پس از خروج هوای ذخیره بازدمی تنها هوای باقیمانده درون شش‌ها قرار دارد، بنابراین وقتی ماهیچه‌های شکمی در حال استراحت باشند، قطعاً هوای باقیمانده و ذخیره بازدمی باید در شش‌ها وجود داشته باشند.

۱ ۱۴۵ همه موارد، عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) کلیه‌ها می‌توانند آنزیم رنین به خون ترشح کنند و دارای مویرگ‌های منفذدار هستند.

(ب) طحال نوعی اندام لنفی است و می‌تواند مرکز تولید لنفوسيت‌ها باشد و دارای مویرگ‌های ناپیوسته است.

(ج) شش‌ها روی پرده ماهیچه‌ای دیافراگم (میان‌بند) قرار دارند که در تنفس آرام و طبیعی نقش اصلی را دارد. شش‌ها دارای مویرگ‌های پیوسته هستند.

(د) هورمون سکرتین محرك ترشح بیکربنات از لوزالمعده است و از این طریق باعث افزایش pH لوله گوارشی می‌شود. این هورمون از دوازدهه ترشح می‌شود. روده دارای مویرگ‌های منفذدار است.

۱ ۱۴۶ با توجه به شکل صورت سؤال، بخش «الف» \leftarrow دهليز راست، بخش «ب» \leftarrow بطن چپ، بخش «ج» \leftarrow آئورت و بخش «د» \leftarrow دهليز چپ را نشان می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در مدت زمان انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهليزی، بطی بسته هستند. در پایان انقباض بطن‌ها، صدای دوم قلبی (کوتاه و واضح) از قلب شنیده می‌شود.

(۲) خروج پیام الکتریکی از گره دهليزی، بطی (گره کوچک‌تر) بافت گرهی در انقباض دهليزها رخ می‌دهد.

(۳) در مدت زمان انقباض بطن‌ها، دریچه‌ای ابتدای سرخرگ‌ها (دریچه سینی) باز است. بیشترین فشار بطی در اواسط انقباض بطی‌ها محاسبه می‌شود.

(۴) موج T کمی قبل از پایان انقباض بطی‌ها (در هنگام استراحت رفتن بطی‌ها) ثبت می‌شود که در این زمان انقباض ماهیچه دهليزها (کوتاه شدن آن‌ها) دور از انتظار است، چون دهليزها در حال استراحت هستند.

۱ ۱۳۹ داده‌های مسئله بحسب رادیان است، اگر آن‌ها را به درجه تبدیل کنیم؛ آن‌گاه $\hat{\alpha} = 44^\circ$ و $\hat{\beta} = 46^\circ$ خواهد بود. در واقع $\hat{\alpha}$ در نیمة اول ربع اول و $\hat{\beta}$ در نیمة دوم ربع اول قرار دارد. بنابراین:

$$\sin \alpha < \cos \alpha, \sin \beta > \cos \beta, \tan \alpha < 1$$

از طرفی چون $\hat{\alpha} + \hat{\beta} = 90^\circ$ است، پس $\hat{\alpha}$ و $\hat{\beta}$ متمم یکدیگرند و $\sin \beta = \cos \alpha$ خواهد بود. در نتیجه هیچ‌کدام از روابط داده شده صحیح نیست.

۱ ۱۴۰ حداکثر مقدار $\sin x$ برابر ۱ و در نتیجه حداکثر مقدار $x + \sin x$ برابر ۲ است که در نقاط $\frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}, \frac{9\pi}{2}, \dots$ به دست می‌آید که به طور کلی در $x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$ حداکثر مقدار محاسبه می‌شود.

زیست‌شناسی

۱ ۱۴۱ منظور صورت سؤال، ملخ است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در ملخ، معده، مکان اصلی جذب می‌باشد. دومین محل گوارش شیمیابی در ملخ، چینه‌دان است.

(۲) ملخ همولنف دارد. عل اوهر آن از منافذ دریچه‌دار قلب، همولنف وارد قلب می‌شود.

(۳) حشرات دارای منافذی در سطح بدن خود هستند که با لوله‌های نایدیسی ارتباط دارند، این لوله‌ها مستقیماً اکسیژن را به یاخته‌ها می‌رسانند. دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی نقشی ندارد.

(۴) منظور اوریک اسید است که از لوله‌های مالپیگی وارد روده ملخ شده و از طریق آن دفع می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) منظور گویچه‌های قرمز هستند. در یک فرد بالغ، کبد و طحال محل تحریب (نه تشکیل) گویچه‌های قرمز است.

(۲) لنفوسيت‌ها و مونوسیت‌ها، هسته تک‌قسمتی و میان‌یاخته بدون دانه دارند. این گویچه‌های سفید علاوه بر خون در اندام‌های لنفاوی نیز دیده می‌شوند.

(۳) مگاکاریوسیت‌ها منشأ ایجاد گرده‌ها (پلاکت‌ها) هستند که قطعات یاخته‌ای می‌باشند و در خونریزی‌های محدود (نه شدید) با ایجاد درپوشی از خونریزی جلوگیری می‌کنند.

(۴) تعداد گویچه‌های قرمز تحت تأثیر اریتروپویتین افزایش می‌یابد. گویچه‌های قرمز موجود در خون بالغ هستند و فاقد هسته می‌باشند، بنابراین فاقد ژن سازنده هموگلوبین هستند.

۱ ۱۴۳ در فرایندهایی مانند مصرف ATP، غلظت فسفات آزاد افزایش می‌یابد.

بررسی موارد:

(الف) رود اغلب آمینو اسیدها به داخل یاخته‌های پرز به روش هم‌انتقالی با سدیم انجام می‌شود. در این فرایند از مولکول ATP استفاده نمی‌شود.

(ب) خروج یون‌های پتانسیم از داخل یاخته پرز روده و رود آن‌ها به مایع بین یاخته‌ای به روش انتشار تسهیل شده صورت می‌گیرد. در انتشار ATP، مصرف نمی‌شود.



٣ بروزی گزینه‌ها: ۱۵۰

۱) چنان‌چه ذرات خارجی با گازهایی که ممکن است مضر یا نامطلوب باشند، به مجاری تنفسی وارد شوند، باعث واکنش عطسه یا سرفه می‌شود؛ در این حالت هوا با فشار از راه دهان (سرفه) یا بینی و دهان (عطسه) همراه با مواد خارجی به بیرون رانده می‌شود. در واکنش سرفه، معمولاً زبان کوچک به سمت بالا بوده و راه بینی بسته است.

۲) گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن و گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید و بون هیدروژن که گیرنده‌های شیمیایی نام دارند، پس از تحریک، به مراکز عصبی پیام می‌فرستند تا فشار سرخرگی (نه هر رگی) با سازوکارهای انعکاسی در حد طبیعی حفظ شود.

۳) با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی، ادامه پیدا می‌کند (انعکاس بلع). در این انعکاس، با بالا رفتن زبان کوچک، راه بینی بسته شده و با پایین آمدن اپی‌گلوت و بالا رفتن حنجره، راه نای بسته می‌شود. دیواره ماهیچه‌ای حلق منقبض شده و با شل شدن بندازه ابتدای مری (ماهیچه حلقی) غذا به مری وارد می‌شود.

۴) در نتیجه کاهش مقدار آب خون و کاهش حجم آن، فشار خون در کلیه‌ها کاهش می‌یابد. در این وضعیت، از کلیه‌ها آنزیمی به نام رنین به خون ترشح می‌شود. رنین با اثر بر یکی از پروتئین‌های خوناب و راهانداری مجموعه‌ای از واکنش‌ها، باعث می‌شود از غده فوق‌کلیه، هورمون آلدوسترون ترشح شود. هورمون آلدوسترون با اثر بر کلیه‌ها بازجذب سدیم را باعث می‌شود. در نتیجه بازجذب سدیم، بازجذب آب هم در کلیه‌ها و هم در خون افزایش می‌یابد و غلظت مواد حل شده در خوناب کم می‌شود. اگر غلظت مواد حل شده در خوناب از یک حد مشخص فراتر رود، گیرنده‌های اسمزی در زینهنج تحریک می‌شوند.

۱ ۱۵۱ فقط مورد «د» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

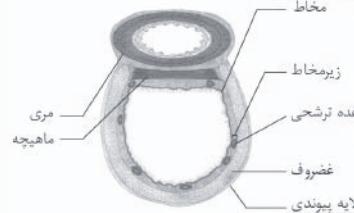
(الف) در پی افزایش غلظت مواد حل شده در خوناب و تحریک گیرنده‌های اسمزی در زینهنج، هورمون ضدادراری از غده زیرمغزی پسین ترشح می‌شود. این هورمون با اثر بر کلیه‌ها، بازجذب آب را افزایش می‌دهد و به این ترتیب دفع آب از راه ادرار و حجم ادرار کاهش پیدا می‌کند.

(ب) نیروی لازم برای خروج مواد در مرحله تراوش، از فشار خون تأمین می‌شود. برای این‌که فشار تراوشی به حد کافی زیاد باشد سازوکار ویژه‌ای برای کلافک در نظر گرفته شده است. قطر سرخرگ آوران بیشتر از قطر سرخرگ وابران است و این، فشار تراوشی را در مویرگ‌های کلافک افزایش می‌دهد.

(ج) تراوش و ترشح در خلاف جهت بازجذب رخ می‌دهند. در تراوش اولین شکله مویرگی دخالت دارد، در ترشح نیز موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورولله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شوند. (د) در ابتدای گردیزه یعنی کپسول بومن، اولین شبکه مویرگی به نام کلافک یا گلومرول وجود دارد که به سرخرگ وابران ختم می‌شود.

۴ آنزیم‌هایی که در معده (بخشی از لوله گوارش که دیواره آن چین خورده‌گی‌های غیر دائمی دارد) یافت می‌شوند، شامل پروتئازها، لیپاز، آمیلاز و لیزوزیم براق هستند.

۱۴۷ ۱ یاخته‌هایی با بیش از یک هسته در بعضی یاخته‌های ماهیچه قلبی و همه یاخته‌های ماهیچه اسکلتی وجود دارند که هیچ‌کدام در ساختار بافتی دیواره نای وجود ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) با توجه به شکل، لایه غضروفی - ماهیچه‌ای به خارجی‌ترین لایه دیواره مری متصل است.

۳) با توجه به شکل، غدد ترشحی در لایه زیرمخاطی قرار دارد. لایه زیرمخاطی در تماس با لایه مخاطی و غضروفی - ماهیچه‌ای است.

۴) لایه مخاطی درونی‌ترین لایه ساختار بافتی نای است و در اتصال با حلقه‌های غضروفی نیست، بلکه با لایه زیرمخاطی در تماس است.

۳ ۱۴۸ موارد «الف»، «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) اکثر تکسلولی‌ها و برخی پرسلولی‌ها، اندام تخصصی برای دفع ندارند.

(ب) نورگرایی پاسخ به محرك‌های محیطی می‌باشد و برگشت‌پذیر است، بنابراین رشد به حساب نمی‌آید.

(ج) به عنوان مثال زنبورهای کارگر تولیدمثل ندارند.

(د) انتخاب طبیعی است که باعث تغییر یک جمعیت و سازگاری آن با شرایط محیطی جدید می‌شود (انتخاب طبیعی باعث تغییر افراد نمی‌شود، بلکه فراوانی نسبی افراد سازگار را افزایش داده و سبب تغییر جمعیت می‌شود).

۴ ۱۴۹ انرژی مواد مغذی، مثل گلوكز، باید ابتدا به انرژی نهفته در مولکول ATP توسط واکنش تنفس یاخته‌ای تبدیل شود.

بررسی گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل ۱۳ صفحه ۶۷ کتاب زیست‌شناسی (۱)، عبور پروتئین‌های جابه‌جاشونده از دیواره مویرگ‌ها توسط روش‌های درون‌بری و برون‌رانی رخ می‌دهد. این فرایندها با تشکیل کیسه‌های غشایی همراه است و به انرژی ATP نیاز دارد.

۲) جذب یون‌های کلسیم و آهن از روده به یاخته‌پوششی پرز با انتقال فعال و مصرف ATP همراه است.

۳) در گردیزه‌ها، مواد مفید دوباره باید به خون بازگردند. این فرایند را بازجذب می‌نامند. یاخته‌های دیواره گردیزه، مواد مفید را از مواد تراوش شده می‌گیرند و آن‌ها را در سمت خارج گردیزه (مابعد بین یاخته‌ای) رها می‌کنند تا توسط مویرگ‌های دورولله‌ای، دوباره جذب و به این ترتیب به خون وارد می‌شوند. در بیشتر موارد، بازجذب فعال است و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.

۴) کراتین فسفات، مولکولی است که در ماهیچه‌ها به منظور تأمین انرژی به کار می‌آید؛ به این ترتیب که گروه فسفات آن به ADP منتقل و ATP تولید می‌شود.

**بررسی گزینه‌ها:**

۱) یاخته‌های اصلی غده‌ها، آنزیم‌های معده (پروتازها و لیپاز) را ترشح می‌کنند. پیش‌ساز پروتازهای معده را به طور کلی پیسینوژن می‌نامند.

۲) دستگاه گوارش طی فرایند گوارش مکانیکی، غذا را آسیاب می‌کند و با فرایند گوارش شیمیایی، مولکول‌های بزرگ را به مولکول‌های کوچک تبدیل می‌کند. لیزوزیم برازاق، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های دهان نقش دارد. نه گوارش شیمیایی.

۳) آنزیم‌های آمیلاز و لیزوزیم، توسط سه جفت غده‌های برازقی بزرگ و غده‌های برازقی کوچک، به درون دهان ترشح می‌شوند.

۴) غده‌های تولیدکننده آنزیم‌های گوارشی و لیزوزیم، نوعی بافت پوششی تک‌لایه‌ای هستند، بنابراین یاخته‌ها بر روی غشای پایه که دارای شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است، قرار گرفته و با آن تماس دارند.

۱۵۳

۲) تقریباً یک درصد یاخته‌های ماهیچه قلبی و بیزگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک طبیعی قلب، اختصاصی کرده است. این یاخته‌ها به صورت شبکه‌ای از رشته‌ها و گره‌ها در بین یاخته‌های ماهیچه قلبی گستردۀ شده‌اند و به مجموعه آن‌ها، شبکه‌هادی قلب گفته می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

۱) شبکه‌هادی درون بطن‌ها با ایجاد انقباض در بطن‌ها، باعث افزایش فشار خون داخل بطن‌ها شده و دریچه‌های سینی‌شکل (دریچه‌های ابتدای سرخرگ‌های خروجی از قلب) با فشار خون باز می‌شوند.

۲) در محل ارتباط ماهیچه دهلیزها به ماهیچه بطن‌ها، بافت پیوندی عایقی وجود دارد؛ به طوری که انتشار تحریک از دهلیزها به بطن‌ها از طریق شبکه‌هادی قلب انجام می‌شود. این بافت عایق مانع از انتشار الکتریسیته از بطن‌ها به دهلیزها (و بالعکس) و انقباض هم‌زمان آن‌ها می‌شود.

۳) وقتی در حالت‌های ویژه فشار روانی قرار می‌گیریم، ترشح بعضی از هورمون‌ها از دهون‌ریز مثل فوق‌کلی، افزایش می‌یابد. این هورمون‌ها با اثر بر روی بعضی اندام‌ها مثل قلب و شبکه‌هادی آن، ضربان قلب و فشار خون را افزایش می‌دهند.

۴) این دسته تارها از دیواره بین دو بطن عبور می‌کند و با دو شاخه شدن، به سمت پایین و تا نوک قلب ادامه پیدا می‌کنند، سپس دور تا دور بطن‌ها تا لایه عایق بین بطن‌ها و دهلیزها را احاطه، و در طی مسیر، به درون دیواره بطن‌ها گسترش پیدا می‌کنند و با دیگر یاخته‌های قلبی ارتباط دارند.

۱۵۴

۳) در سامانه گردش خون بسته، مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) گلbul‌های قرمز، یاخته‌های خونی هستند که در انتقال گازهای تنفسی نقش دارند. ساده‌ترین سامانه گردش بسته در کرم‌های حلقوی، نظری کرم خاکی وجود دارد. کرم خاکی مهره‌دار نیست و فقد استخوان است.

۲) همه مهره‌داران کلیه دارند که ساختار متفاوت، ولی عملکرد مشابهی در میان آن‌ها دارد. در بی‌مهرگان، کلیه وجود ندارد. بیشتر کرم‌های حلقوی (نظری کرم خاکی) و نرم‌تنان سامانه دفعی متانفریدی دارند.

۳) جانداران ویزگی‌هایی دارند که برای سازش و ماندگاری در محیط، به آن‌ها کمک می‌کنند (سازش با محیط). این ویزگی، جزو هفت ویزگی جانداران است. ۴) بی‌مهرگانی نظری کرم خاکی که در محیط‌های مرطوب زندگی می‌کنند از تبادلات پوستی استفاده می‌کنند. این ساختار تنفسی ویژه در سطح بدن جاندار قرار دارد، نه درون بدن.

۱۵۵ ۴) وجود قلب چهار‌خرقه‌ای و جدایی کامل بطن‌ها در پرنده‌گان.

پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها رخ می‌دهد. این حالت، حفظ فشار در سامانه گردشی مضاعف را آسان می‌کند. این جانوران پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند که متناسب با واپاپیش تعادل اسمزی مایعات بدن آن‌هاست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماهیان غضروفی علاوه‌بر کلیه‌ها، دارای غدد راست‌رودهای هستند که محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. ماهی‌ها قلب دوحفره‌ای دارند.

(۲) سنتگان از بخش عقبی معده تشکیل می‌شود و دارای ساختاری ماهیچه‌ای است. سنگریزه‌هایی که پرنده می‌بلغند، فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کنند. در همه این جانوران، سنتگان دیده نمی‌شود (مثلاً پستانداران).

(۳) تنفس نایدیسی، در بی‌مهرگان خشکی‌زی مانند حشرات و صدپایان وجود دارد. در این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. این جانوران قلب لوله‌ای دارند.

(۴) همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند. در کبد از لیپیدهای کیلومیکرون‌ها، مولکول‌های لیپوپروتئین (ترکیب لیپید و پروتئین) ساخته می‌شود که لیپیدها را در خون به بافت‌ها منتقل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) سکرتین از دوازدهه به خون ترشح می‌شود و با اثر بر لوزالمعده موجب می‌شود ترشح بیکربنات افزایش یابد.

(ب) تخریب یاخته‌های خونی آسیب‌دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود. آهن آزادشده در این فرایند یا در کبد دخیره می‌شود و یا همراه خون به مغز استخوان می‌رود و در ساخت دوباره گوییچه‌های قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ پس آهن ایجادشده در طحال هم توسط سیاهگ رباب کبدی وارد کبد می‌شود.

(ج) در بدن ما تنظیم میزان گوییچه‌های قرمز، به ترشح هورمونی به نام اریتروپویوتین بستگی دارد. این هورمون توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه (نه همه یاخته‌ها) به درون خون ترشح می‌شود.

(د) تجمع آمونیاک در خون به سرعت باعث مرگ می‌شود. کبد، آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن دی‌اکسید به اوره تبدیل می‌کند. ویزگی سرمی بودن اوره از آمونیاک بسیار کمتر است.

(۱۵۷) ۲) یاخته‌های خونی، که ضمن گردش در خون، در بافت‌های مختلف نیز پراکنده می‌شوند، گوییچه‌های سفید هستند. نقش اصلی آن‌ها، دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی است. این یاخته‌ها هسته دارند. لنفوسيت‌ها که یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی بدن بوده و هسته تکی گرد یا بیضی و میان‌یاخته بدون دانه دارند، جزو گلbul‌های سفید می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دوران جنینی، یاخته‌های خونی در اندام‌های دیگری مثل کبد و طحال نیز ساخته می‌شود.

(۳) به طور طبیعی، هورمون اریتروپویوتین از کلیه‌ها به مقدار کم ترشح می‌شود تا کاهش معمولی تعداد گوییچه‌های قرمز (نه گوییچه‌های سفید) را جبران کند.

(۴) لوزهای، تیموس، طحال، آپاندیس (روده کور به این اندام ختم می‌شود) و مغز استخوان که مجموعاً به آن‌ها اندام‌های لنفي گفته می‌شود، مانند گره‌های لنفي، محل تولید و تجمع لنفوسيت‌ها هستند.



۲) چوب پسین توسط سرلاط پسین (بن لاد آندساز) تولید می‌شود.
۴) پیراپوست شامل چوب پنبه، بن لاد چوب پنبه‌ساز و نرم‌آکنه است که همه یاخته‌های چوب پنبه مرده‌اند و توسط بن لاد چوب پنبه‌ساز (سرلاط پسین) تولید می‌شوند.

۳) ۱۶۲ یاخته‌های دارای سبزدیسه، زنده بوده و در طی تنفس یاخته‌ای با مصرف اکسیژن، ATP تولید می‌کنند.

۱) رنگ‌دیسه‌ها در یاخته‌های ریشه‌گیاه هویج، مقدار فراوانی کاروتین دارند. ریشه، جزو اندام‌های هوایی نیست.
۲) آوندهای چوبی یاخته‌های مرده‌اند و فاقد رنگ‌دیسه و نیز تنفس یاخته‌ای هستند.

۴) بخشی از انرژی جانداران به صورت گرما از دست می‌رود، همچنین یاخته‌های مرده، سبزدیسه ندارند و انرژی تولید نمی‌کنند.

۱) ۱۶۳ موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

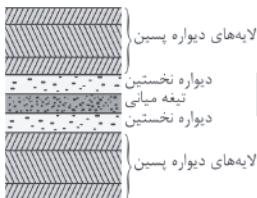
(الف) لایه پکتین دار، تیغه میانی است و دیواره نخستین بین آن و غشای یاخته ساخته می‌شود. یاخته‌ها می‌توانند دیواره پسین داشته باشند که بر روی دیواره نخستین اضافه می‌شود.

(ب) دیواره پسین بین دیواره نخستین و غشای سلولی اضافه می‌شود و از رشد یاخته حلوگیری می‌کند.

(ج) ممکن است دیواره نخستین چند لایه باشد و دیواره پسین مشاهده نشود. دیواره پسین مستحکم و متراکم است.

(د) دیواره پسین، خود سه لایه دارد، بنابراین یک لایه تیغه میانی، یک لایه دیواره نخستین، چند لایه دیواره پسین ← بیشتر از سه لایه

۴) ۱۶۴ با تشکیل دیواره نخستین، تیغه میانی از پروتوبلاست دور و فضای درونی یاخته موقتاً کوچک‌تر می‌شود، اما دیواره نخستین مانع رشد یاخته نمی‌شود، چون قابلیت کشش و گسترش دارد و با رشد یاخته، فضای درونی یاخته مجدداً بزرگ می‌شود. با توجه به شکل زیر، گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) درست هستند.



۵) در همه دسته‌های آندی، آند آبکش و چوب وجود دارد و حرکت شیره خام و پرورده در آن‌ها عکس یکدیگر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گیاهان دولپه‌ای یکساله و گیاهان تک‌لپه‌ای، مریستم پسین وجود ندارد.
(۲) این خصوصیت مربوط به ساقه تک‌لپه‌ای‌هاست. در ساقه دولپه‌ای، انداده دستجاجات آندی یکسان است.
(۳) در ساقه تک‌لپه‌ای‌ها، دسته‌های آندی بر روی چند دایره قرار دارند.

۲) ۱۵۸ افرادی که کمتر از نیاز غذا می‌خورند، در نتیجه لاگر می‌شوند و به علت کاهش دریافت مواد مغذی، دچار مشکلاتی مانند کم‌خونی (کاهش هماتوکریت) و کاهش استحکام استخوان‌ها می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بصل تنخاع (قسمتی از مغز)، گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید وجود دارد که با تحریک آن‌ها آهنگ تنفس افزایش می‌یابد.

۳) تنظیم عصبی دستگاه گوارش را بخشی از دستگاه عصبی به نام دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌دهد؛ مثلاً وقتی به غذا فکر می‌کنیم، براق به شکل انکساری ترشح می‌شود.

۴) افزایش پروتئین‌های خوناب و مصرف بیشتر مایعات، می‌توانند در بهبود ادم یا خیز مؤثر باشند.

۲) ۱۵۹ با توجه به شکل صورت سؤال، بخش (۱) ← لایه پیوندی، بخش (۲) ← لایه غضروفی - ماهیچه‌ای، بخش (۳) ← زیرمخاط و بخش (۴) ← مخاط است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در بخش (۴) یعنی مخاط، یاخته‌های ماهیچه‌ای دیده نمی‌شوند.

۲) در بافت پیوندی (غضروف)، انواعی از یاخته‌ها و انواعی از رشته‌های پروتئینی مانند رشته‌های کلازن و کشسان دیده می‌شود. مخاط (بافت پوششی)، ماده زمینه‌ای ندارد.

۳) در زیر (یاخته‌های) بافت پوششی، غشای پایه (رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) دیده می‌شود که با لایه زیرمخاطی بخش (۳) در تماس هستند. بخش (۲) با بافت پوششی در تماس نیست.

۴) یاخته‌های بافت پوششی به یکدیگر نزدیک هستند و فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند. بخش (۱) و (۳) هر دو بافت پیوندی دارند.

۴) ۱۶۰ با توجه به نمودار صورت سؤال، نقطه A ← کمی قبل از انقباض دهلیزها، نقطه B ← کمی قبل از انقباض بطن‌ها و ادامه انقباض دهلیزها، نقطه C ← کمی پس از انقباض بطن‌ها و نقطه D ← شروع استراحت عمومی را نشان می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

۱، ۲ و ۴) رگ اکلیلی که از قوس آئورت منشعب می‌شود، مسئولیت خونرسانی به بافت‌های قلب را دارد و جدا از این‌که کدام بخش قلب مد نظر است، در همه جای بافت آن می‌توان سرخرگ و سیاه‌رگ اکلیلی را مشاهده کرد. در نتیجه در سمت راست قلب همانند سمت چپ قلب، جدا از خون موجود در حفره‌ها می‌توان خون تیره و روشن را یافته.

۳) حفره‌های بطن چپ و راست هیچ‌گاه از خون خالی نمی‌شوند، در انقباض‌های شدید نیز، بخشی از خون در درون آن‌ها باقی می‌ماند.

۳) ۱۶۱ در بخش پیراپوست، یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای وجود دارند که توانایی فعالیت مریستمی ندارند. با توجه به شکل صورت سؤال، بخش (۱) ← پیراپوست، بخش (۲) ← آندوهای آبکش پسین، بخش (۳) ← بن لاد آندساز و بخش (۴) ← چوب پسین را نشان می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آندوهای چوبی و آبکشی، به ترتیب در ترابری شیره خام و پرورده در گیاه نقش دارند.



- (۲) دریچه‌های قلب، بافت ماهیچه‌ای ندارند.
 (۳) در استراحت عمومی، دریچه‌های دولختی و سله‌لختی باز هستند و خون سیاهرگ‌ها پس از ورود به دهلیزها، وارد بطن‌های مربوطه می‌شوند.
 (۴) موج T کمی پیش از پایان انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود، بنابراین در اوخر موج T ، پیام الکتریکی از بطن‌ها خارج شده و کل میوکارڈ قلب وارد مرحله استراحت می‌شود.

۴ همه موارد، عبارت صورت سؤال را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

- (الف) افزایش و یا کاهش فاصله منحنی‌ها ممکن است نشانه اشکال در خون‌رسانی رگ‌های اکلیلی باشد.
 (ب) رسوب بلورهای اوریک اسید در کلیه‌ها باعث ایجاد سنگ کلیه و در مفاصل باعث بیماری نقرس می‌شود که با درد و التهاب در مفاصل همراه است.
 (ج) در ریفلاکس (برگشت اسید معده به مری بر اثر شل شدگی بنداره انتهای مری)، اسید معده به مخاط مری که از بافت پوششی چندلایه تشکیل می‌شود، آسیب می‌رساند. در این بافت، یاخته‌هایی با شکل‌های متفاوت (استوانه‌ای، مکعبی و سنگفرشی) دیده می‌شود.
 (د) عدم ترشح هورمون ضدادراری سبب ایجاد بیماری دیابت بی‌مزه می‌شود که آب بدن در کلیه به اندازه کافی باز جذب نمی‌شود و در ادرار هدر می‌رود. در این حالت آب خون کم شده، فشار اسمزی خون افزایش می‌یابد و مرکز تشتنگی در هیپوپotalamus را تحریک و فعال می‌کند.

۳ **بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) کودهای زیستی دارای باکتری‌های مفید برای خاک هستند و با فعالیت و تکثیر خود مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند.
 (۲) مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی می‌تواند آسیب‌های زیادی به خاک و محیط زیست وارد کند و در نهایت باعث مرگ جانوران آبری شود.
 (۳) کودهای شیمیایی شامل عناصر معدنی هستند و به سرعت کمبود مواد مغذی خاک را جبران می‌کنند و آلووه به عوامل بیماری‌زا و باکتری نیستند.
 (۴) کودهایی که شامل بقایای در حال تجزیه جانداران هستند، کودهای آلی هستند، نه کودهای زیستی. کودهای زیستی را به همراه کودهای شیمیایی به خاک می‌افزایند.

۲ **بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) بخشی از گیاه که ترکیبات آلی سورد نیاز بخش‌های دیگر گیاه را تأمین می‌کند، محل منبع است. در محل منبع، آب از آوندهای چوبی وارد آوندهای آبکش می‌شود.
 (۲) مهم‌ترین محل منبع، برگ گیاهان است. برگ، اصلی‌ترین محل تعرق (روزنگاری و کوتیکولی) است و بیش‌ترین آبی که از ریشه جذب می‌شود در برگ بر اثر تعرق، تبخیر می‌شود.
 (۳) باربرداری آبکشی توسط یاخته‌های محل مصرف پدیده‌ای فعل است و با مصرف ATP، مواد از آوند آبکش وارد یاخته‌های محل مصرف می‌شوند.
 (۴) یاخته‌های مرده، میان یاخته ندارند. شیره پرورده از میان یاخته یاخته‌های غربالی که زنده هستند، عبور می‌کند.

۴ نایزک مبادله‌ای همانند نایزک انتهایی، نایزک‌ها، نایزه‌ها و نای، مخاط مژک‌دار دارد و ترشحات مخاطی آن ناخالصی‌های هوا را به دام می‌اندازد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) نایزک مبادله‌ای همانند سایر نایزک‌ها غضروف ندارد و می‌تواند با تنگ و گشاد کردن خود، میزان هوای ورودی به دستگاه تنفس را تنظیم کند.
 (۲) ماکروفاژها آخرین خط دفاعی دستگاه تنفس هستند که فقط در کیسه‌های حبابک دیده می‌شوند.
 (۳) به طور کلی دیواره نایزک‌ها از هر نوع که باشند، غضروف ندارند.

۲ منظور صورت سؤال، مویرگ‌ها هستند. در مویرگ‌های پیوسته، شکاف‌های بین یاخته‌ای وجود دارد. این مویرگ‌ها در شش‌ها، بافت چربی و دستگاه عصبی مرکزی وجود دارند و ورود و خروج مواد در آن‌ها به شدت تنظیم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ابتدای مویرگ‌های ششی، خون تیره وجود دارد.
 (۲) مواد محلول مثل O_2 و CO_2 و یا مواد محلول در چربی می‌توانند از غشای یاخته پوششی مویرگ انتشار یابند.

(۴) در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها، حلقه‌ای ماهیچه‌ای قرار دارد که میزان جریان خون در آن‌ها را تنظیم می‌کند و به آن بنداره مویرگی می‌گویند.

۴ **۱۶۸** **بررسی موارد:**

(الف) لایه درون‌شامة (آندوکارد) قلب فقط یاخته پوششی سنگفرشی ساده دارد و در تشکیل دریچه‌های قلب شرکت می‌کند.

(ب) هر دو لایه کیسه محافظت‌کننده یعنی اپی‌کارد و پریکارد دارای بافت پیوندی رشت‌های هستند و رشت‌های پروتئینی کلاژن و کشسان دارند.
 (ج) در هر دو لایه اپی‌کارد و پریکارد که با مایع آبکی بین خود در تماس هستند، ممکن است بافت چربی در آن‌ها جمع شود.

(د) در لایه میانی یعنی میوکارد قلب، رشت‌های عصبی وجود دارد. در این لایه، یاخته‌های بافت پیوندی رشت‌های متراکم (اسکلت فیبری)، قابلیت انقباض ندارند.
 (۱) با توجه به شکل ۲۲ صفحه ۷۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های یقه‌دار که تازک دارند فقط در حفره میانی جانور وجود دارند. حرکت این تازک‌ها عامل گردش آب در این جانور می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در مرجانیان، گردش مواد توسط حفره گوارشی انجام می‌شود. در برخی از مرجانیان مانند هیدر آب شیرین، حفره گوارشی انشعاب ندارد.

(۳) در کرم لوله‌ای، دستگاه اختصاصی برای انتقال مواد وجود ندارد، بلکه حفره عمومی بدن از مایعی پر می‌شود که از آن برای انتقال مواد استفاده می‌شود. در جانوران پیچیده‌تر، دستگاه اختصاصی برای گردش مواد به وجود می‌آید.

(۴) بندپایان، سامانه گردش مواد باز دارند و مویرگ و خون ندارند و به جای خون، همولنف دارند.

۴ **۱۷۰** **بررسی گزینه‌ها:**

(۱) صدای گنگ و طولانی مربوط به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سله‌لختی در ابتدای انقباض بطن‌هاست، بنابراین پیام انقباض در میوکارد بطن‌ها منتشر می‌شود.



(۲) بافت پوششی حبابک و مویرگ‌ها در مکان‌های متعدد از غشاء پایه مشترک استفاده می‌کنند.

(۴) نایزه‌ها (نه نایزه‌ها) به علت عدم وجود غضروف می‌توانند به راحتی تنگ و گشاد شوند، به همین علت می‌توانند میزان هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کنند. نکته: به شش راست یک نایزه اصلی و به شش چپ دو نایزه اصلی وارد می‌شود.

۳ ۱۷۹ جاندار اولی ملخ است که پیش‌معده دارد و جاندار دوم پرنده دانه‌خوار است که بین سنگدان و چینه‌دان آن معده قرار دارد. در ملخ، گوارش برون‌باخته‌ای در کیسه‌های معده تکمیل می‌شود. در پرنده‌گان، چینه‌دان بزرگ‌ترین بخش دستگاه گوارش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ملخ، غذا از آرواره‌ها به دهان منتقل شده و در آن جا با عملکرد آمیلاز‌های براق، گوارش کربوهیدرات‌ها شروع می‌شود. بخش دوم سؤال درست است و کبد پرنده‌گان به دوازدهه متصل است.

(۲) ملخ، معده دارد و کرم خاکی است که معده ندارد. بخش دوم سؤال درست است و کبد پرنده، پایین‌تر از معده قرار دارد.

(۴) بخش اول سؤال درست است و غدد براقی ملخ پایین چینه‌دان قرار دارند، اما سنگدان پرنده از بخش عقیبی معده تشکیل شده است، نه بخش ابتدایی کبد.

نکته: شروع گوارش مکانیکی غذا (نه کربوهیدرات) در ملخ ← آرواره‌ها

شروع گوارش شیمیایی ← دهان
پایان گوارش برون‌باخته‌ای ← کیسه‌های معده

نکته: پیش‌معده ملخ خودش آنزیم ندارد، بلکه آنزیم‌های معده و کیسه‌های معده در آن می‌ریزد.

نکته: پیش‌معده دارای دندانه است.

نکته: دستگاه گوارش نشان داده شده در کتاب زیست‌شناسی (۱) برای پرنده، فقط در مورد پرنده دانه‌خوار درست است و در مورد همه انواع پرنده درست نیست.

۲ ۱۸۰ مریستم‌ها باعث رشد طولی و تا حدودی رشد عرضی گیاهان می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاهان در جای خود ثابت هستند، اما توانایی حرکت دارند.

(۳) برخی از گیاهان، اندام‌های تخصصی برای تولید مثل غیرجنسی دارند، مانند پیاز و سیب‌زمینی.

(۴) برخی از گیاهان برگ ندارند و فتوسنتری انجام نمی‌دهند، مانند گیاهان انگل (سسن).

فیزیک

۱ ۱۸۱ بروزی عبارت‌ها:

الف) نادرست است. جریان الکتریکی، کمیتی نرده‌ای است.

ب) درست است.

ج) نادرست است. پاسکال یکای کمیت فشار است که یک کمیت فرعی است.

د) نادرست است. نیرو یک کمیت فرعی و برداری و انرژی یک کمیت فرعی و نرده‌ای است.

۴ ۱۷۴ این دو مسیر شامل غشای پلاسمایی نمی‌شوند و جابه‌جاوی

آب در این مسیرها طبق فرایند اسمز رخ نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مسیر آپولاستی، آب و املاح از درون دیواره و فضاهای بین باخته‌ای عبور می‌کنند.

(۲) خارجی‌ترین باخته‌های استوانه‌آوندی، لایه ریشه‌زا است که هیچ‌کدام از باخته‌های آن در دیواره خود، سوبرین (حلقه کاسپاری) ندارند.

(۳) بروتین‌ها و ویروس‌ها فقط از مسیر سیمپلاستی می‌توانند جایه‌جا شوند.

۴ ۱۷۵ منظور صورت سؤال، لوله پیچ خورده نزدیک است. خون موجود در ابتدای مویرگ دور لوله‌ای، حجم زیادی از آب خود را از دست داده است، بنابراین غلیظتر شده است و هماتوکریت بالاتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سطح داخلی لوله‌های پیچ خورده نزدیک به علت وجود ریزپرها، خیلی بیشتر از لوله پیچ خورده دور است.

(۲) در ادرار اولیه میزان اوره کمتر از ادرار نهایی موجود در لگنچه است، زیرا در طول بقیه قسمت‌های نفرون، آب بازجذب شده و غلظت اوره زیاد می‌شود.

(۳) لوله پیچ خورده نزدیک با داشتن ریزپر و وظیفة بازجذب فعلی در ارتباط با بیش‌تر مواد، باید دارای پمپ‌های فراوان در غشاء خود برای بازجذب مواد باشد.

۱ ۱۷۶ در هر حلقة بدن کرم خاکی یک جفت متابفریدی و یک جفت منفذ دفعی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پروتونفریدی بیشتر وظیفة دفع آب اضافی بدن پلاتاریا را بر عهده دارد.

(۳) پروتونفریدی وظیفة دفع آب اضافی بدن را بر عهده دارد، ولی آبشش‌ها در سخت‌پوستان مانند میگو، مواد زاید نیتروژن دار را دفع می‌کنند.

(۴) یون‌های کلر و پتاسیم با انتقال فعلی، آب با اسمز و سپس اوریک اسید به روده ترشح می‌شوند.

۳ ۱۷۷ تنها مورد «ج» درست است. در تنفس آرام و طبیعی، دیافراگم نقش اصلی را بر عهده دارد که در دم منقبض شده و به شکل مسطح درمی‌آید و در بازدم به حالت استراحت برگشته و گنبده شکل می‌شود.

بررسی سایر موارد:

الف و ب) انقباض ماهیچه‌های بین دندامی خارجی در دم عادی هم رخ می‌دهد، اما برخلاف آن انقباض ماهیچه‌های بین دندام داخلی فقط در بازدم عمیق رخ می‌دهد.

د) ویژگی کشسانی شش‌ها در بازدم نقش مهمی ایفا می‌کند که به کمک آن هوای بازدمی به بیرون رانده می‌شود. به هنگام دم، نقش اصلی را در باز کردن شش‌ها، پرده‌های جنب و فشار منفی مایع جنب بر عهده دارند.

۳ ۱۷۸ طبق شکل ۶ صفحه ۴۳ کتاب زیست‌شناسی (۱)، نایزه‌های اصلی حلقة غضروفی کامل دارند، برخلاف نای که به خاطر مری حلقة غضروفی

C شکل دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق شکل ۷ صفحه ۴۳ کتاب زیست‌شناسی (۱)، تعدادی از حبابک‌ها خارج کیسه حبابکی و در سطح نایزک مبادله‌ای قرار دارند.



$$W_2 = F_y d_y = 4(-2) = -8\text{J}$$

$$W_{\text{کل}} = W_1 + W_2 = -14\text{J} \Rightarrow |W_{\text{کل}}| = 14\text{J}$$

گام اول: نسبت تندی حرکت اجسام A و B را به دست می‌آوریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \quad \frac{m_A = m_B}{K_A = K_B} \rightarrow \frac{K_B}{K_A} = \left(\frac{v_B}{v_A}\right)^2$$

$$\frac{K_B = 2K_A}{2} \rightarrow 2 = \left(\frac{v_B}{v_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \sqrt{2} \quad (1)$$

گام دوم: نسبت تندی حرکت اجسام A و C را به دست می‌آوریم:

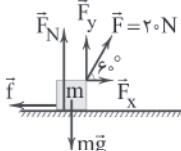
$$v_C = 2v_B \xrightarrow{(1)} v_C = 2\sqrt{2}v_A \quad (2)$$

گام سوم: با نوشتن تناسبی برای انرژی جنبشی اجسام A و C خواهیم داشت:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \quad \frac{m_A = m_C}{K_A = K_C} \rightarrow \frac{K_C}{K_A} = \left(\frac{v_C}{v_A}\right)^2 \xrightarrow{(2)} \frac{K_C = K_A + 14^\circ}{(2)}$$

$$\frac{K_A + 14^\circ}{K_A} = \left(\frac{2\sqrt{2}v_A}{v_A}\right)^2 \rightarrow \frac{K_A + 14^\circ}{K_A} = 4 \Rightarrow K_A = 20\text{J}$$

گام اول: نیروهای واردشده به جسم را مشخص می‌کنیم:



$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= 0 \\ \Rightarrow f_k &= F_x \\ \Rightarrow f_k &= F \cos 60^\circ = 20 \left(\frac{1}{2}\right) = 10\text{N} \end{aligned}$$

گام دوم: با توجه به کار نیروی اصطکاک، جابه‌جایی جسم را به دست می‌آوریم:

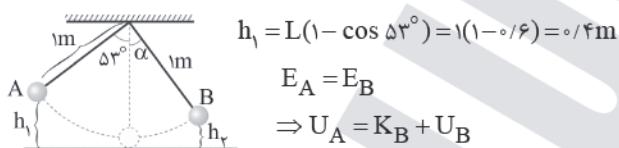
$$W_{f_k} = f_k d \cos \theta \Rightarrow 60 = 10d \Rightarrow d = 6\text{m}$$

گام آخر:

$$\Delta x = v \Delta t \xrightarrow{\Delta x = d} 6 = 4 \Delta t \Rightarrow \Delta t = 1.5\text{s}$$

گام اول: به کمک قانون پایستگی انرژی مکانیکی، مقدار h_1 را

به دست می‌آوریم:



$$\begin{aligned} h_1 &= L(1 - \cos 53^\circ) = 1(1 - 0.6) = 0.4\text{m} \\ E_A &= E_B \\ \Rightarrow U_A &= K_B + U_B \\ \Rightarrow mgh_1 &= \frac{1}{2}mv^2 + mgh_2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 1(0.4) = \frac{1}{2}(2)^2 + 1(h_2) \Rightarrow h_2 = 0.2\text{m}$$

گام دوم: به کمک مقدار h_2 مقدار h_1 را به دست می‌آوریم:

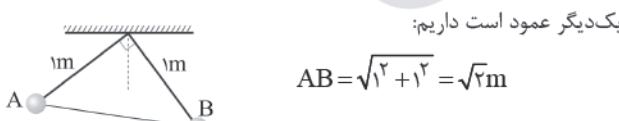
$$h_1 = L(1 - \cos \alpha) \Rightarrow 0.2 = 1(1 - \cos \alpha)$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = 0.8 \Rightarrow \alpha = 37^\circ$$

گام سوم: با توجه به این‌که راستای نج در دو وضعیت نشان‌داده شده به

یکدیگر عمود است داریم:

$$AB = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}\text{m}$$



شکل (۱) مربوط به یک ریزسنج با دقت

اندازه‌گیری 10^{-3} mm یا $1\mu\text{m}$ است و عدد گزارش شده ۵ رقم بامعنه دارد.

شکل (۲) مربوط به یک کولیس با دقت اندازه‌گیری 10^{-2} mm و خطای $10^{-2}\text{ mm} \pm 10^{-2}\text{ mm}$ می‌باشد و دارای ۴ رقم بامعنه بوده و رقم ۷ غیرقطعی است.

با توجه به این‌که فاصله اعداد $8/3$ و $21/4$ نسبت به سایر

اعداد گزارش شده بسیار زیاد است، این دو عدد را در نظر نمی‌گیریم و میانگین ۵ عدد باقی‌مانده را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\frac{14/1+14/1+14/2+14/2+12/9}{5} = 14/1\text{g} = \text{میانگین اعداد گزارش شده}$$

از طرف دیگر با توجه به این‌که دقت اندازه‌گیری وسیله مدرج مورد نظر برابر

است خطای آن برابر $5\text{g} \pm 0.5\text{g}$ خواهد بود و عدد مورد نظر باید به صورت $14/1\text{g} \pm 0.5\text{g}$ گزارش شود.

گام اول: به کمک نمودار رسم شده، نسبت چگالی دو ماده

مورد نظر را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{V_A}{V_B} = \frac{2m}{2m} \times \frac{2V}{2V} = \frac{9}{4}$$

گام دوم: با نوشتن یک تناسب ساده جرم مورد نظر از ماده B را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{V_B}{V_A}$$

$$\frac{\frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{9}{4}}{\frac{m_B}{m_A} = \frac{9}{4} \times \frac{0/02}{9 \times 10^{-2}}} \Rightarrow m_B = 1.0\text{kg}$$

گام اول: چگالی آلیاژ مورد نظر را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \rho_{\text{آلیاژ}} &= \frac{m_{\text{آلیاژ}}}{V_{\text{آلیاژ}}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} = \frac{2000 + 4000}{2000 + 4000} \\ &= \frac{6000}{5000 + 2000} = \frac{6000}{2500} = \frac{6}{5} = 1.2 = 2/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{aligned}$$

گام دوم: توسط ۳ کیلوگرم از این آلیاژ مکعب ساخته شده است. بنابراین حجم آلیاژ استفاده شده برابر است با:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{3000}{2/4} = 1250\text{cm}^3$$

گام سوم: حجم ظاهری مکعب مورد نظر را به دست می‌آوریم:

$$V_{\text{ظاهری}} = a^3 = (20)^3 = 8000\text{cm}^3$$

گام آخر: حجم حفره برابر تفاضل حجم ظاهری مکعب و حجم آلیاژ به کارفته است که برابر است با:

$$V = 8000 - 1250 = 6750\text{cm}^3$$

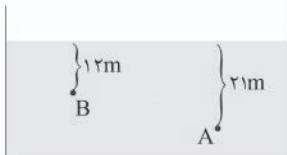
همان‌طور که می‌دانید اگر نیرو عمود بر راستای جابه‌جا

باشد، کاری انجام نمی‌دهد. بنابراین داریم:

$$W_1 = F_x d_x = -2(3) = -6\text{J}$$



۱۹۴ گام اول: ابتدا به شکل ساده‌ای که وضعیت قرارگیری نقاط A و B را نشان می‌دهد، دقت کنید:



با توجه به این‌که $P_A = 1/5 P_B$ است داریم:

$$P_A = 1/5 P_B \Rightarrow \rho gh_A + P_0 = 1/5(\rho gh_B + P_0)$$

$$\Rightarrow 21\rho g + P_0 = 1/5(18\rho g + P_0) \Rightarrow 0/5 P_0 = 3\rho g \Rightarrow P_0 = 6\rho g$$

در صورت سؤال عمقی از مایع خواسته شده است که در آن نقطه فشار هوا محيط برابر فشار ناشی از مایع می‌شود. بنابراین داریم:

$$P_0 = \rho gh \xrightarrow{P_0 = 6\rho g} 6\rho g = \rho gh \Rightarrow h = 6m$$

۱۹۵ با توجه به ارتفاع مایع درون بارومتر می‌توانیم بگوییم که فشار

هوای محیط به اندازه فشار ستونی از مایع به ارتفاع ۲۹۶cm است. در ادامه

باید بینیم فشار ستون چند سانتی‌متری جیوه برابر فشار ستونی از این مایع به ارتفاع ۲۹۶cm است.

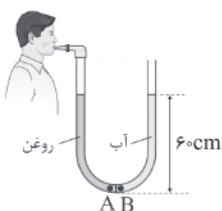
$$P_{جیوه} = P_{مایع}$$

$$\Rightarrow (ρgh)_{جیوه} = (ρgh)_{مایع} \Rightarrow 3/4(296) = 13/6h \Rightarrow h = 74cm$$

$$\Rightarrow h_{جیوه} = 74cm$$

بنابراین فشار هوای محیط معادل ۷۴cmHg است.

۱۹۶ با توجه به شکل زیر فشار واردشده به نقاط A و B یکسان می‌باشد، بنابراین داریم:



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow (\rho gh)_{هوای ریه} + P_0 = (\rho gh)_{آب} + P_0$$

$$\Rightarrow 800(10)(\frac{6}{1}) + P_0 = 1000(10)(\frac{6}{1}) + P_0 \Rightarrow 8000 + P_0 = 10000 + P_0$$

$$\Rightarrow P_0 = 12000 - 8000 \Rightarrow P_0 = 4000 \text{ Pa}$$

در شکل (۱) عددی که ترازو نشان می‌دهد به اندازه وزن قطعه

چوبی افزایش می‌یابد بنابراین $> N_1$ است. اما در ظرف (۲) با قرار دادن

قطعه چوبی روی سطح آب، مقداری از آب از ظرف بیرون می‌ریزد. با توجه به

این که قطعه چوب، روی سطح آب شناور می‌ماند، می‌توانیم بگوییم که وزن

قطعه چوب، برابر نیروی شناوری واردشده به آن است و از آنجایی که نیروی

شناوری، برابر وزن مایع جایه‌جا شده است، می‌توانیم بگوییم که به همان اندازه

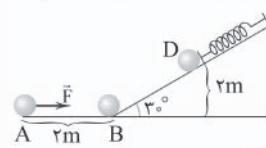
که وزن چوب اضافه شده است به همان اندازه وزن مایع کم شده است و عدد

نشان داده شده توسط ترازو (۲) تغییری نمی‌کند و $N_2 = N_1$ است.

۱۹۰ گام اول: اندازه کار نیروی \vec{F} را در جایه‌جایی از A تا B به

$$W_F = Fd \cos\theta = 50(2)(1) = 100J$$

دست می‌آوریم:



گام دوم: فاصله BD روی سطح شیب‌دار را به دست آورده و به کمک آن کار نیروی اصطکاک را محاسبه می‌کنیم:

$$\sin 30^\circ = \frac{2}{BD} \Rightarrow BD = 4m$$

$$W_f = f d \cos\theta = 10(4)(-1) = -40J$$

گام سوم: طبق قانون پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_A + W_F + W_f = E_D$$

$$\xrightarrow{E_A = 0} W_F + W_f = U_D + U'_D$$

$$\Rightarrow 100 - 40 = mgh + U'_D$$

$$\Rightarrow 60 = 0/5(10)(2) + U'_D \Rightarrow U'_D = 50J$$

دقت کنید: انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در فنر را در نقطه D با U'_D نشان داده‌ایم.

۱۹۱ به رابطه‌ای که اثبات شده است توجه کنید:

$$\frac{P_{مقید}}{P_{کل}}(R_a)_{بازده بر حسب درصد}$$

$$\xrightarrow{\frac{mgh}{\Delta t}} R_a = \frac{mgh}{\Delta t(P_{کل})} \times 100$$

با توجه به این‌که توان ورودی یا همان توان کل برای دو تلمبه یکسان است داریم:

$$\frac{R_{a_B}}{R_{a_A}} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{h_B}{h_A} \times \frac{\Delta t_A}{\Delta t_B}$$

$$\xrightarrow{h_A = h_B} \frac{R_{a_B}}{R_{a_A}} = \frac{3}{4} \times \frac{6}{6}$$

$$\xrightarrow{R_{a_A} = 100} \frac{R_{a_B}}{6} = \frac{1}{4} \Rightarrow R_{a_B} = 15$$

۱۹۲ عبارت‌های (الف) و (ب) درست بوده و عبارت‌های (پ) و (ت)

نادرست هستند. زیرا شیشه جزء جامد‌های بی‌شکل (آمورف) است و فاصله بین ذرات گازها بسیار بیشتر از فاصله بین ذرات مایع‌ها است.

۱۹۳ گام اول: شتاب گرانش ظاهری را در داخل آسانسور به دست می‌آوریم:

$$g' = (g \pm a) \xrightarrow{\text{جون آسانسور به صورت تنفسونده پایین می‌رود.}} g' = (g - a) = 10 - 2 = 8 \frac{m}{s^2}$$

گام دوم: چون سطح مقطع جسم جامد موردنظر ثابت است، برای به دست

آوردن فشار ناشی از آن می‌توان از رابطه $P = \rho gh$ استفاده کرد، فقط باید به

جای g مقدار g' را جایگذاری کنیم:

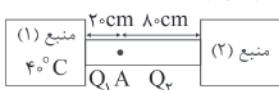
$$P = \rho g' h = 10 \times 10^3 \times 8 \times \left(\frac{4}{1}\right) = 32 \times 10^3 Pa = 32kPa$$



گام دوم: با دادن گرمابه مجموعه، ابتدا تمام یخ ذوب می‌شود و در طرف 10°C آب صفر درجه سلسیوس ایجاد می‌شود و در ادامه دمای آب و گرمائی به 20°C می‌رسد، بنابراین داریم:

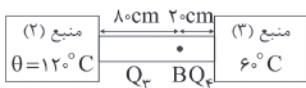
$$\begin{aligned} Q_{\text{کل}} &= Q_{\text{آب}} + Q_{\text{یخ}} + Q_{\text{گرمائی}} \\ \Rightarrow Q_{\text{کل}} &= mL_F + m'c\Delta\theta + C\Delta\theta \\ \Rightarrow 14 \times 10^3 &= 0.01(330000) + 0.1(420)(20) + C(20) \\ \Rightarrow 14 = & 3/3 + 8/4 + \frac{C}{50} \Rightarrow C = 115 \frac{\text{J}}{\text{^{\circ}\text{C}}} \end{aligned}$$

طبق قانون پایستگی انرژی، گرمایی که از منبع (۱) به نقطه A منتقل می‌شود، برابر گرمایی است که از نقطه A به منبع (۲) به نقطه A می‌کند. اگر دمای منبع (۲) را با θ نشان دهیم داریم:



$$\begin{aligned} Q_1 = Q_2 &\Rightarrow \frac{kA\kappa\Delta\theta_1}{L_1} = \frac{kA\kappa\Delta\theta_2}{L_2} \Rightarrow \frac{56 - 40}{20} = \frac{\theta - 56}{80} \\ \Rightarrow 16(4) = & \theta - 56 \Rightarrow \theta = 12^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

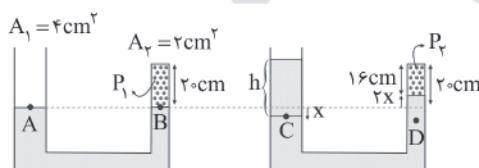
در ادامه مراحل طی شده برای نقطه A را برای نقطه B تکرار می‌کنیم:



$$\begin{aligned} Q_3 = Q_4 & \\ \frac{kA\kappa\Delta\theta_3}{L_3} = \frac{kA\kappa\Delta\theta_4}{L_4} &\Rightarrow \frac{120 - \theta_B}{80} = \frac{\theta_B - 60}{20} \\ \Rightarrow 120 - \theta_B = & 4\theta_B - 240 \Rightarrow 360 = 5\theta_B \Rightarrow \theta_B = 72^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

دقت کنید: در روابط بالا چون اندازه گرمایی منتقل شده را برابر یکدیگر قرار داده ایم برای به دست آوردن $\Delta\theta$ ، دمای بزرگتر را منهای دمای کوچکتر کرده ایم. به این نکته نیز دقت کنید که نیاز نیست طول میله ها بر حسب متر جایگذاری شوند و می توانیم در طرفین رابطه طول را بر حسب سانتی متر جایگذاری کنیم.

۲۰۵ فرض کنید مطابق شکل زیر در شاخه سمت چپ مقداری جووه اضافه کنیم و سطح اولیه جیوه به اندازه X در شاخه سمت چپ پایین بیاید، چون سطح مقطع شاخه سمت راست نصف شاخه سمت چپ است، سطح جیوه در شاخه سمت راست به اندازه $2X$ بالا خواهد رفت و داریم:



$$2X + 16 = 20 \Rightarrow X = 2\text{cm}$$

فرض می کنیم فشار گاز کامل محبوس در حالت اول P_1 و در حالت دوم P_2 باشد، در این حالت داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_1 = 76\text{cmHg}$$

$$P_C = P_D \Rightarrow h + 76 = 2X + P_2 \xrightarrow{x=2\text{cm}} P_2 = (h + 76)\text{cmHg}$$

۳۱۹۸ ابتدا آهنگ جریان آب در لوله را به دست می آوریم:

$$A_1 V_1 = 4 \times 10^{-4} \times 4 = 16 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = \text{آهنگ جریان آب}$$

در ادامه مدت زمانی که طول می کشد تا مخزن ۱۰۰۰ لیتری پر شود را به دست می آوریم:

$$V = 1000 \text{ L} = 1\text{m}^3$$

$$V = \frac{V}{t} = \frac{1}{t} \Rightarrow 16 \times 10^{-4} = \frac{1}{t}$$

$$\Rightarrow t = \frac{1}{16 \times 10^{-4}} = \frac{10^4}{16} = 625\text{s}$$

۳۱۹۹ سه دماسنجد، گازی، مقاومت پلاتینی و تفسنج (پیرومتر) دماسنجد معیار هستند. بنابراین دماسنجد بیشینه - کمینه جزء دماسنجد های معیار نیست و عبارت مطرح شده در گزینه (۳) نادرست است.

۳۲۰۰ گام اول: نسبت جرم دو جسم را به دست می آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{V_B}{V_A}$$

$$\frac{V_A = 2V_B}{\rho_A = 6\rho_B} \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{1}{12}$$

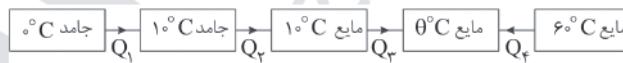
گام دوم: به کمک رابطه $Q = mc\Delta\theta$ و نوشتن یک تناسب ساده اندازه تغییرات دمای جسم B را به دست می آوریم:

$$\Delta F_A = \frac{9}{5} \Delta \theta_A \Rightarrow 18 = \frac{9}{5} \Delta \theta_A \Rightarrow \Delta \theta_A = 1^{\circ}\text{C}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \Rightarrow \frac{Q}{2Q} = \frac{1}{12} \times \frac{\Delta\theta_B}{1^{\circ}\text{C}}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta_B = 6^{\circ}\text{C}$$

۳۲۰۱ ابتدا به طرحواره زیر نگاهی دقیق بیندازید:



$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$$

$$\Rightarrow mc\Delta\theta_1 + mL_F + mc\Delta\theta_2 + m'c\Delta\theta_3 = 0$$

$$\Rightarrow 2(c)(10) + 2(40) + 2(c)(\theta - 10) + 3(c)(\theta - 60) = 0$$

$$\Rightarrow 20 + 80 + 2\theta - 20 + 3\theta - 180 = 0$$

$$\Rightarrow 5\theta = 100 \Rightarrow \theta = 20^{\circ}\text{C}$$

۳۲۰۲ با کاهش دمای بنسین انقباض پیدا کرده و حجم آن کاهش

می یابد. برای محاسبه حجم ثانویه بنسین داریم:

$$V_2 = V_1(1 + \beta\Delta\theta) \Rightarrow V_2 = 40000(1 + 10^{-3}(-50))$$

$$= 40000 - 2000 = 38000\text{L}$$

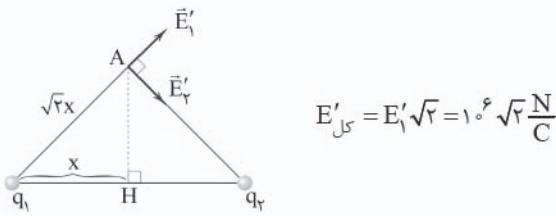
۳۲۰۳ گام اول: مقدار گرمایی را که گرمکن در مدت زمان 14°S تولید

کرده است را به دست می آوریم:

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = Pt = 100 \times 140 = 14 \times 10^3 \text{ J}$$



گام چهارم: همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، \vec{E}'_1 و \vec{E}'_2 بر هم عمودند، بنابراین داریم:



هنگام جابه‌جایی یک بار الکتریکی در میدان الکتریکی همواره $\Delta U_E = -W_E$ است. بنابراین چون کار میدان الکتریکی در این جابه‌جایی منفی است، حتماً ΔU_E مثبت می‌باشد و انرژی پتانسیل الکتریکی بار مورد نظر افزایش می‌یابد.

از طرف دیگر چون در جابه‌جایی از A تا B در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت می‌کنیم، حتماً $V_B < V_A$ است.

گام اول: انرژی ذخیره‌شده در خازن را در حالت اول به دست

$$U_1 = \frac{1}{2} QV = \frac{1}{2} (4)(12) = 24 \mu J \quad \text{می‌آوریم:}$$

گام دوم: با افزایش فاصله بین صفحات خازن طبق رابطه $C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$ ظرفیت خازن کاهش می‌یابد و داریم:

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{2}{3} \quad \text{می‌آوریم:}$$

گام سوم: از آنجایی که خازن به باتری متصل است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن ثابت است و طبق رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، انرژی ذخیره‌شده در خازن متناسب با ظرفیت آن است و داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{\text{ثابت است.}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{2}{3} \Rightarrow U_2 = 16 \mu J$$

گام اول: به کمک رابطه چگالی، نسبت حجم دو سیم را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_B = 6m_A}{\rho_A = 6\rho_B} \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = 6 \times 6 = 36$$

گام دوم: نسبت مساحت سطح مقطع دو سیم را به دست می‌آوریم:

$$A = \pi r^2 \xrightarrow{r_B = 3r_A} \frac{A_B}{A_A} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = 9 \quad (1)$$

گام سوم: در ادامه به کمک نسبت‌های به دست آمده نسبت طول دو سیم را به دست می‌آوریم:

$$V = AL \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{A_B}{A_A} \times \frac{L_B}{L_A} \xrightarrow{36 = 9 \times \frac{L_B}{L_A}} \frac{L_B}{L_A} = 4 \quad (2)$$

گام آخر: به کمک رابطه $R = \frac{\rho L}{A}$ نسبت مقاومت الکتریکی دو سیم را پیدا می‌کنیم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B}$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{\rho_A = 3\rho_B}{R_A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{1}{3} \times 4 \times \frac{1}{9} = \frac{4}{27}$$

در ادامه به کمک معادله حالت گاز کامل داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{T_1 = T_2} P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\Rightarrow 76 (\cancel{A}_2 \times 20) = (h + 70) (\cancel{A}_2 \times 16) \Rightarrow 95 = h + 70$$

$$\Rightarrow h = 25 \text{ cm}$$

دقت کنید: در صورت سؤال حجم جیوه اضافه شده خواسته شده است که

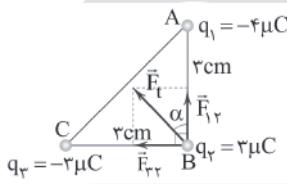
برابر است با: $V = A_1 h = 4(25) = 100 \text{ cm}^3$

در انتهای سؤال ذکر شده است که بعد از برداشتن میله کلید

K را باز می‌کنیم. بنابراین صرف نظر از این‌که علامت بار القاشه در کره‌ها چه می‌شود، هنگامی که میله را برمه‌داریم، چون کره‌ها به زمین اتصال دارند بار الکتریکی آن‌ها خنثی می‌شود و در نتیجه بعد از این‌که آن‌ها را از یکدیگر جدا می‌کنیم نیز خنثی می‌مانند.

گام اول: ابتدا نیروهای واردشده به بار q_2 را مطابق شکل زیر

رسم می‌کنیم:

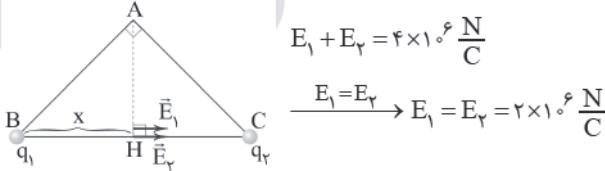


گام دوم: تائزانت زاویه α را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\tan \alpha = \frac{|q_1||q_2|}{|q_1||q_2|} \times \frac{r_{12}}{r_{32}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \alpha = 37^\circ$$

هنگامی که آونگ و قوطی فلز با یکدیگر تماس پیدا می‌کنند، بار الکتریکی مجموعه برابر $-2\mu C$ می‌شود. همان‌طور که می‌دانید بارهای الکتریکی در سطح خارجی اجسام رسانا توزیع می‌شوند و هیچ بار الکتریکی در داخل قوطی فلزی باقی نمی‌ماند، بنابراین در شکل (ب) بار الکتریکی آونگ صفر بوده و بار الکتریکی توزیع شده در سطح خارجی قوطی فلزی برابر $-2\mu C$ است.

گام اول: فرض می‌کنیم $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$ باشد. در این حالت داریم:



گام دوم: اگر فاصله BH را برابر AB فرض کنیم، فاصله AB را برابر خواهد بود با:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 \xrightarrow{AB = AC} 4x^2 = 2AB^2 \Rightarrow AB = \sqrt{2}x$$

گام سوم: اگر اندازه میدان‌های الکتریکی ناشی از بارهای q1 و q2 را در نقطه A نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E'_1}{E} = \left(\frac{BH}{AB}\right)^2 \Rightarrow \frac{E'_1}{2 \times 1^{\circ}} = \left(\frac{x}{\sqrt{2}x}\right)^2$$

$$\Rightarrow E'_1 = 1^{\circ} \frac{N}{C} \Rightarrow E'_2 = 1^{\circ} \frac{N}{C}$$



$$\frac{U_1 + 12^\circ}{U_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow U_1 = 24\text{V} \Rightarrow U_2 = 36\text{V}$$

با توجه به بایستگی انرژی، مجموع انرژی مصرف شده در مقاومت های R_1 و R_2 برابر انرژی خروجی از باتری است. بنابراین داریم:

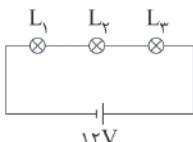
$$U_{\text{خروجی از باتری}} = U_1 + U_2 = 60\text{V}$$

$$P_{\text{خروجی از باتری}} = \frac{U}{t} = \frac{60\text{V}}{6\text{s}} = 10\text{W}$$

۲۱۷ گام اول: چون می خواهیم این لامپ ها مدت زمان بیشتری

روشن بمانند، باید جریان الکتریکی خروجی از باتری تا جای امکان کم باشد، بدین منظور باید لامپ ها مطابق شکل زیر به طور متواالی به باتری متصل شوند تا مقاومت الکتریکی معادل مدار بیشتر شده و جریان مدار کمتر شود. در این

حالت داریم:



$$V_1 + V_2 + V_3 = 12$$

$$V_1 = V_2 = V_3 \rightarrow V_1 = V_2 = V_3 = 4\text{V}$$

گام دوم: مقاومت الکتریکی یکی از لامپ ها را به دست آورده و به کمک آن جریان الکتریکی عبوری از مدار را محاسبه می کنیم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 6 = \frac{(24)^2}{R} \Rightarrow R = \frac{24 \times 24}{6} = \frac{4 \times 24}{1} \Omega$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{4}{\frac{4 \times 24}{1}} = \frac{1}{6} = \frac{5}{12} \text{A}$$

گام سوم: با توجه به این که بار الکتریکی تأمین شده توسط باتری مورد نظر برابر 5Ah است، داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta q}{I} = \frac{5}{\frac{5}{12}} = 12\text{h}$$

بنابراین لامپ ها حداقل به مدت 12h می توانند روشن بمانند.

۲۱۸ گام اول: جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R_1 را به دست آوریم:

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{12}{100} = 1/2\text{A}$$

گام دوم: چون مقاومت R_2 موازی مقاومت R_1 است $V_1 = V_2$ می باشد و داریم:

$$I = \frac{V}{R} \rightarrow I_2 = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow I_2 = \frac{100}{25} = 100/25 = 4/8\text{A}$$

گام سوم: مجموع جریان های عبوری از مقاومت های R_1 و R_2 برابر جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R_3 است، بنابراین داریم:

$$I_3 = I_1 + I_2 = 6\text{A}$$

گام چهارم: مقاومت الکتریکی شاخه بالا برابر 30Ω بوده و جریان عبوری از آن برابر 6A است، بنابراین با توجه به این که مقاومت الکتریکی شاخه پایین 15Ω است، جریان الکتریکی عبوری از آن دو برابر شده و برابر 12A می شود.

۲۱۳ ۲ اگر کل مقاومت رُؤسْتا را برابر R در نظر بگیریم، در حالت اول

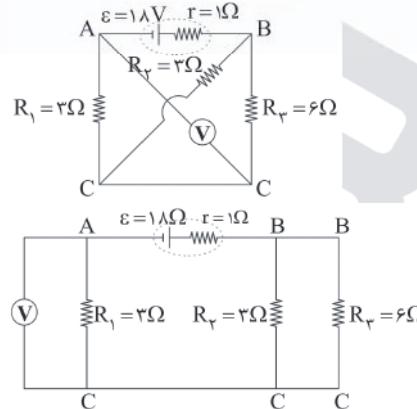
به اندازه نیمی از آن یعنی $\frac{R}{2}$ در مدار قرار گرفته است و داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r} \Rightarrow \Delta = \frac{40}{\frac{R}{2} + 3 + 1} \Rightarrow R = 8\Omega$$

در حالت دوم $\frac{3}{4}$ از طول سیم رُؤسْتا در مدار قرار می گیرد، بنابراین اگر مقاومت الکتریکی رُؤسْتا 8Ω باشد، به اندازه 6Ω آن در مدار قرار گرفته است و داریم:

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{\text{eq}} + r} = \frac{40}{6 + 3 + 1} = 4\text{A}$$

ابتدا مدار را به صورت زیر کمی ساده می کنیم:



در ادامه مقاومت معادل مدار را به دست می آوریم:

$$R_2, 3 \Rightarrow R_{2, 3} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega$$

$$R_1, R_{2, 3} \Rightarrow R_{\text{eq}} = R_{2, 3} + R_1 = 5\Omega$$

حالا می توانیم جریان خروجی در باتری را به دست آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{18}{5 + 1} = 3\text{A}$$

$$V = R_1 I = 3(3) = 9\text{V}$$

۲۱۵ ۴ با بستن کلید K لامپ ۳ به طور موازی به مدار اضافه

می شود و مقاومت الکتریکی مدار کاهش می باید و طبق رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r}$

جریان خروجی از باتری افزایش می باید و در نتیجه عدد نشان داده شده توسط آمپرسنج A_1 افزایش یافته و L_1 پرنورتر می شود.

از طرف دیگر طبق رابطه $V = \varepsilon - IR$ با افزایش I اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری کاهش می باید و داریم:

$$V_{\text{باتری}} = V_1 + V_{2, 3} \rightarrow V_{2, 3} = \frac{V_1 - V_1}{V_1} = \frac{V_1}{V_1}$$

بنابراین نور لامپ L_3 کاهش یافته و عدد نشان داده شده توسط آمپرسنج A_2 نیز کاهش می باید. بنابراین تمام عبارت های مطرح شده نادرست می باشند.

۲۱۶ ۲ طبق رابطه $U = RI^2 t$ چون جریان الکتریکی عبوری از

مقاومت های R_1 و R_2 برابر است، انرژی مصرف شده در آن ها متناسب با مقدار مقاومت الکتریکی آن ها است. بنابراین داریم:

$$U = RI^2 t \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{3}{2} \rightarrow \frac{U_2 = U_1 + 12^\circ}{U_1} = \frac{3}{2}$$



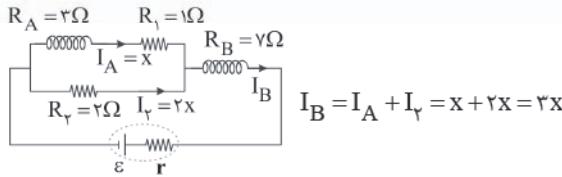
همان طور که در شکل می‌بینید، برایند نیروهای واردشده به سیم مورد نظر به سمت شرق (\rightarrow) می‌باشد.

برای تمرین بیشتر سعی کنید جهت برایند نیروهای واردشده به سیم گذرنده از مرکز مربع را در سایر گزینه‌ها نیز تعیین کنید.

۲ ۲۲۳ مس، نقره، سرب و بیسموت جزء مواد دیامغناطیسی هستند.

بنابراین تنها در موارد مطرح شده در گزینه (۲) ماده دیامغناطیس وجود ندارد.

۳ ۲۲۴ فرض می‌کنیم مطابق شکل زیر، جریان الکتریکی عبوری از سیموله A برابر X باشد، با توجه به این‌که مقاومت الکتریکی شاخه بالا 4Ω بوده و مقاومت الکتریکی R_2 برابر 2Ω است، جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R_2 برابر $2X$ می‌شود و داریم:



در ادامه به کمک یک تناسب ساده نسبت دور واحد طول دو سیموله را به دست می‌آوریم:

$$B = \mu_0 n I \Rightarrow \frac{B_B}{B_A} = \frac{n_B}{n_A} \times \frac{I_B}{I_A}$$

$$\frac{B_A}{B_B} = \frac{6}{1} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{n_B}{n_A} \times \frac{3X}{X} \Rightarrow \frac{n_A}{n_B} = 1/6$$

۳ ۲۲۵ گام اول: بزرگی نیروی حرکت القایی متوسط ایجادشده در حلقه را به دست می‌آوریم:

$$|\bar{\epsilon}| = RI = 0/3 \times 5 = 1/5 V$$

گام دوم: با توجه به این‌که تغییرات شار مغناطیسی عبوری از حلقه به علت تغییرات بزرگی میدان مغناطیسی ایجاد شده است، داریم:

$$|\bar{\epsilon}| = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \xrightarrow{\theta=60^\circ, N=1} 1/5 = A(\frac{1}{2})(\frac{1}{2}) \xrightarrow{0/4}$$

$$\Rightarrow A = \frac{3}{25} m^2$$

$$A = \pi r^2 \xrightarrow{r=\frac{3}{5}m} \pi(\frac{3}{5})^2 = \frac{9}{25}\pi m^2 = 2.0 cm^2 \quad \text{گام سوم:}$$

۴ ۲۲۶ با توجه به این‌که سطح قاب مورد نظر عمود بر محور X است،

فقط مؤلفه افقی میدان مغناطیسی مورد نظر از صفحه عبور می‌کند و مؤلفه قائم میدان مغناطیسی تأثیری در شار مغناطیسی عبوری از قاب ندارد و داریم:

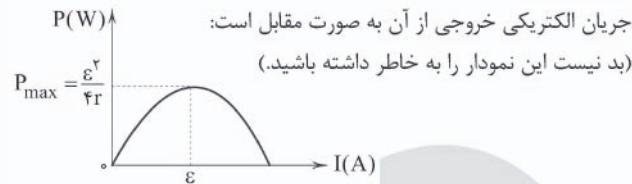
$$|\Delta \Phi| = A \Delta B_x \cos \theta = (\frac{9}{25}\pi)(2.0)(0.1) = 0.08 Wb$$

در ادامه برای به دست آوردن بار الکتریکی شارش پیداکرده در قاب می‌توانیم از رابطه‌ای که در زیر اثبات شده است، استفاده کنیم:

$$\left. \begin{aligned} |\bar{\epsilon}| &= -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \\ |\bar{\epsilon}| &= RI = R \frac{\Delta q}{\Delta t} \end{aligned} \right\} \Rightarrow |-N \Delta \Phi| = |R \Delta q|$$

$$\Rightarrow 1(0.08) = 4 \Delta q \Rightarrow \Delta q = 0.02 C$$

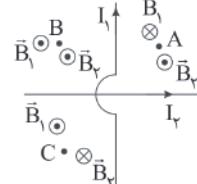
۳ ۲۱۹ به طور کلی نمودار توان خروجی یک باتری برحسب شدت جریان الکتریکی خروجی از آن به صورت مقابل است:



با توجه به اعداد درج شده در نمودار رسم شده در صورت سؤال داریم:

$$\frac{\epsilon}{2R} = \frac{4+1}{2} \Rightarrow \frac{\epsilon}{R} = 5 \xrightarrow{\epsilon=12V} \frac{\epsilon}{R} = 5 \Rightarrow R = \frac{12}{5} = 2.4 \Omega$$

۴ ۲۲۰ همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان I_1 در نقطه A درون سو است، اما طبق صورت سؤال میدان مغناطیسی برایند در نقطه A بروند سو می‌باشد، بنابراین نتیجه می‌گیریم که میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان I_2 در نقطه A حتماً بروند سو است و با توجه به این‌که فاصله نقطه A از دو سیم یکسان است، می‌توانیم نتیجه بگیریم که $I_2 > I_1$ می‌باشد. در ادامه جهت میدان‌های مغناطیسی ناشی از هر یک از سیم‌ها را مطابق شکل زیر به کمک قاعدة دست راست تعیین می‌کنیم:



با توجه به این‌که فاصله هر سه نقطه تا دو سیم یکسان است و با توجه به این‌که $I_2 > I_1$ است، می‌توانیم نتیجه بگیریم که در هر دو نقطه B و C میدان $|\vec{B}_2| > |\vec{B}_1|$ است. بنابراین جهت میدان مغناطیسی برایند در نقطه B بروند سو بوده و در نقطه C درون سو خواهد بود.

۳ ۲۲۱ گام اول: اندازه میدان مغناطیسی واردشده به سیم مورد نظر را به دست می‌آوریم:

$$F = BI\ell \sin \alpha \xrightarrow{\ell=1m, \sin \alpha=1} 45 = B \times 3 \times 1 \times 1 \Rightarrow B = 15 T$$

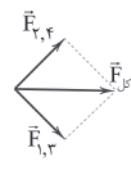
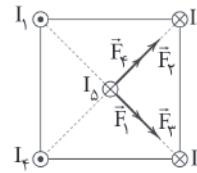
گام دوم: در رابطه $\vec{B} = \alpha \vec{i} + 12 \vec{j}$ مقدار α را به دست می‌آوریم:

$$|\vec{B}| = 15 \Rightarrow \sqrt{\alpha^2 + 144} = 15 \Rightarrow \alpha = \pm 9$$

گام سوم: بار الکتریکی مورد نظر در جهت محور y‌ها با سرعت $\vec{v} = 10^3 \vec{j}$ در دستگاه SI در حال حرکت است، بنابراین از طرف مولفه y میدان مغناطیسی نیرویی به آن وارد نمی‌شود و فقط مؤلفه x میدان مغناطیسی به آن نیرو وارد می‌کند و داریم:

$$\xrightarrow{\sin \alpha=1} F = 2 \times 10^{-6} \times 10^3 \times 9 \times 1 = 18 \times 10^{-3} N = 18 mN$$

۲ ۲۲۲ همان‌طور که می‌دانید سیم‌های موازی حامل جریان‌های هموسو یکدیگر را جذب کرده و سیم‌های موازی حامل جریان‌های ناهمسو یکدیگر را دفع می‌کنند. در شکل زیر نیروهای واردشده به سیم قرارگرفته در مرکز مربع در گزینه (۲) رسم شده است.





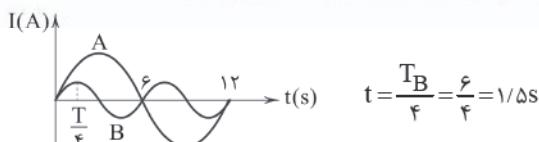
۱ ۲۳۰ گام اول: ابتدا دوره تناوب جریان الکتریکی مولد A را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} I = 6 \sin(\frac{\pi}{6}t) \\ I = I_m \sin(\frac{2\pi}{T}t) \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\pi}{6} = \frac{2\pi}{T_A} \Rightarrow T_A = 12s$$

گام دوم: با توجه به نمودار رسم شده، دوره تناوب جریان الکتریکی مولد B نصف مولد A است. بنابراین داریم:

$$T_B = \frac{1}{2} T_A = \frac{1}{2}(12) = 6s$$

گام سوم: همان طور که در شکل زیر می‌بینید، در لحظه $t = \frac{T}{4}$ برای اولین بار جریان الکتریکی مولد B بیشینه می‌شود. بنابراین داریم:



شیمی

۳ ۲۲۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هر دو مدل اتمی بور و کوانتوموی، انرژی الکترون به صورت کوانتمی در نظر گرفته می‌شود.

(۲) نیم عمر هر ایزوتوب نشان می‌دهد که آن ایزوتوب تا چه اندازه پایدار است. از طرفی اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها (عدد اتمی) برابر یا بیش از $1/5$ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

(۴) در جدول دوره‌ای امروزی شمار عنصرهای دسته S و دسته p به ترتیب برابر با ۱۴ و ۳۶ عنصر بوده که تفاوت آن‌ها برابر با ۲۲ عنصر است.

۱ ۲۲۲

$$AO_3 \therefore O = 100 - 26/8 = 63/2$$

$$AO_3 = \frac{\%O}{\%A} = \frac{3 \times 16}{2 \times M} = \frac{63/2}{26/8} \Rightarrow M \approx 14$$

بنابراین جرم مولی عنصر A برابر $14g$ است:

$$AO_3 = \%A = \frac{1 \times 14}{(14) + (2 \times 16)} \times 100 \approx 30/4$$

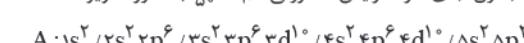
مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$65 A^{2+} \left\{ \begin{array}{l} p+n=65 \\ p-e=2 \end{array} \right. \Rightarrow p=29, n=36, e=27$$

ایزوتوب‌های یک عنصر در شمار پروتون‌ها، یکسان، اما در شمار نوترون‌ها با هم تفاوت دارند.

۳ ۲۲۴ رنگ شعله فلز لیتیم و ترکیب‌های آن، سرخ رنگ است.

۲ ۲۲۵ مطابق داده‌های سؤال عنصر A متعلق به دوره پنجم جدول بوده و در گروه ۱۴ جدول جای دارد. آرایش الکترونی اتم A₅⁰ به صورت زیر است:



۱۱: شمار زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون

۲ ۲۲۷ گام اول: بزرگی نیروی محركة القایی متوسط ایجاد شده در قاب را به دست می‌آوریم:

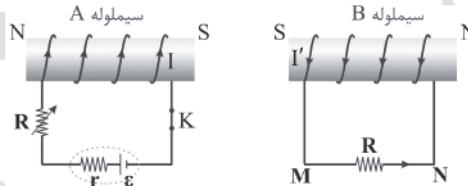
$$|\bar{e}| = RI = 10 \times 6 \times 10^{-3} = 0.06V$$

گام دوم: به کمک رابطه $E = BLV$ تندی حرکت میله را به دست می‌آوریم:

$$|\bar{e}| = BLV \Rightarrow V = \frac{0.06}{0.06} = 100 \times 10^{-4} \times 2 \times 10^{-1} \times V \Rightarrow V = 3.333 \frac{m}{s}$$

گام سوم: با توجه به این‌که جهت جریان القایی به صورت ساعتگرد است، جهت میدان مغناطیسی القایی به صورت درون سوی باشد و میدان مغناطیسی القایی در جهت میدان مغناطیسی اصلی ایجاد شده است تا آن را تقویت کند و با کاهش شار مغناطیسی عبوری از قاب مخالفت کند. بنابراین میله AB حتماً به سمت چپ جایه‌جا شده است که شار مغناطیسی گذرنده از قاب در حال کاهش بوده است.

۴ ۲۲۸ همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید با توجه به قاعده دست راست، سمت چپ سیم‌لوله B، قطب S بوده و سمت راست سیم‌لوله B قطب N می‌باشد. از طرف دیگر سمت چپ سیم‌لوله A قطب N بوده و سمت راست آن قطب S می‌باشد. بنابراین میدان مغناطیسی سیم‌لوله القا شده در سیم‌لوله B در خلاف جهت میدان مغناطیسی سیم‌لوله A است. در نتیجه تغییر ایجاد شده حتماً باعث افزایش شار مغناطیسی گذرنده از سیم‌لوله B شده است. در بین تغییرات مطرح شده در بین گزینه‌های (۲)، (۳) و (۴) تنها کاهش مقاومت رئوستا است که باعث افزایش جریان الکتریکی و میدان مغناطیسی می‌شود و در نتیجه می‌تواند شار مغناطیسی گذرنده از سیم‌لوله B را افزایش دهد.



برای اطمینان بیشتر نادرستی گزینه (۱) را بیز بررسی می‌کنیم.

با دور کردن آهنربا از سیم‌لوله B، شار مغناطیسی گذرنده از سیم‌لوله B کاهش می‌یابد و سمت راست سیم‌لوله B باید قطب S شود تا آهنربا را جذب کند و از دور شدن آن جلوگیری کند.

۲ ۲۲۹ گام اول: اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن را به دست می‌آوریم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow 10 = \frac{4}{V} \Rightarrow V = 4V$$

گام دوم: چون خازن و مقاومت به طور موازی به یکدیگر بسته شده‌اند، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن برابر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن است و داریم:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{4}{2} = 2A$$

گام سوم: جریان الکتریکی عبوری از سیم‌لوله برابر جریان الکتریکی عبوری از مقاومت است و داریم:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{4}{2} = 2A$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} (0.03)(2)^2 = 0.06J = 6.0mJ$$

حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در
DriQ.com مشاهده کنید.

پاسخ دوازدهم تجربی

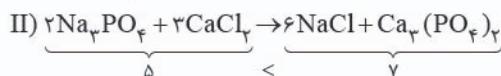
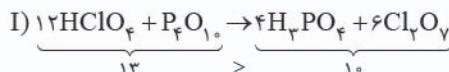


- ۴ ۲۴۲ فرایند هایر یک واکنش برگشت‌پذیر است و نمی‌توان تمام واکنش‌دهنده‌ها را به فراورده تبدیل کرد.
- ۱ ۲۴۳ در فشار ثابت داریم:

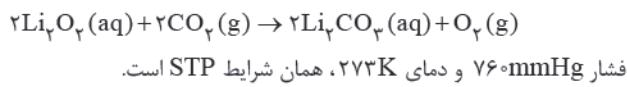
$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_2}{T_2} = \frac{28L}{272K} \Rightarrow T_2 = 1092K$$

$$\Delta T = 1092 - 273 = 819K \Rightarrow \Delta \theta = 819^\circ C$$

معادله موازن شده هر دو واکنش در زیر آمده است:



معادله موازن شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



فشار ۷۶۰mmHg و دمای ۲۷۳K، همان شرایط STP است.

$$\frac{\text{میلی لیتر گاز}}{\text{گرم}} = \frac{(\text{STP})}{\text{ضریب} \times 22400}$$

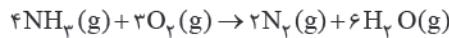
$$\Rightarrow \frac{138\text{ g Li}_2\text{O}_2}{2 \times 46} = \frac{x \text{ mL CO}_2}{2 \times 22400} \Rightarrow x = 67200 \text{ mL CO}_2$$

اکنون با یک تناسب ساده، حل مسئله را به پایان می‌بریم:

$$\text{LAir} = \text{mLCO}_2$$

$$\left[\begin{array}{l} 1 \sim 89/6 \\ y \sim 67200 \end{array} \right] \Rightarrow y = 75 \text{ L Air}$$

معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



در دما و فشار ثابت، حجم مولی گازها برابر است و گازها با نسبت‌های حجمی معینی با هم واکنش می‌دهند که این نسبت‌ها به طور مستقیم با نسبت ضریب‌های آن‌ها در معادله موازن شده واکنش متناسب است.

مطلوب معادله فوق، ۴V حجم از گاز آمونیاک با ۳V حجم از گاز اکسیژن واکنش دارد، ۲V حجم گاز نیتروژن و ۶V حجم بخار آب تولید می‌کند. به عبارت دیگر هر ۷V حجم از واکنش‌دهنده‌ها، ۸V حجم از فراورده‌ها را به وجود می‌آورند و ۱V بر حجم مواد درون ظرف افزوده می‌شود.

$$\Delta V = 51\text{L} - 45\text{L} = 6\text{L} \Rightarrow 1V = 6\text{L}$$

$$N = 2V = 2 \times 6 = 12\text{L}$$

۳ ۲۴۷ مطابق داده‌های سؤال، معادله اتحالن‌بذیری نمک A برابر $S_A = 2/5(0/3\theta + 28) = 0/75\theta + 70$ است: با:

$$\theta = 80^\circ C : S_A = 0/75(80) + 70 = 130\text{g}$$

$$A = \frac{130\text{g}}{(130 + 100)\text{g}} \times 100 = 56/5 \text{ درصد جرمی}$$

۱ ۲۴۸ غلظت مولی محلول سمت راست را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{چگالی محلول)}{\text{Gram مولی CaBr}_2} = \frac{10}{CaBr_2} = \frac{10}{10 \times 50 \times 1/6} = 4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$= \frac{10 \times 50 \times 1/6}{200} = 4 \text{ mol.L}^{-1}$$

۲ ۲۴۶ عنصرهای $A_{12}, E_{13}, G_{14}, D_{15}$ به ترتیب همان O, Al, N, K, Mg هستند. در بین فرمول‌های داده شده، ترکیب EJ_2 (یونی نیست و فرمول ترکیب DE (KN) هم نادرست است. سه فرمول دیگر (K_2O_7, MgO, Mg_3N_2) (باتاسیم بر اکسید)) درست هستند.

۴ ۲۴۷ عدد کوانتمی فرعی (l) زیرلایه‌های s, p و d به ترتیب برابر با صفر، یک و دو است. بنابراین آرایش الکترونی اتم عنصر مورد نظر به صورت زیر خواهد بود:

$$2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^2 \quad 3p^6 \quad 3d^8 \quad 4s^2$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

[مجموع [ها]]

$6(1) \quad 6(1) \quad 6(1) \quad 6(1) \quad 8(2) = 28$ آرایش الکترونی اتم عنصر مورد نظر به $3d^8 4s^2$ ختم شده و متعلق به گروه ۱۰ جدول دوره‌ای است.

۳ ۲۴۸ با توجه به این‌که در اتم هیدروژن انتقال الکترون از $n=1, 2, 3, 4, 5$ به $n=6$ در ناحیه مرغی قرار می‌گیرد، می‌توان نتیجه گرفت که هر انتقال الکترونی که کم انرژی‌تر از انتقال‌های فوق باشد، انرژی کمتر از نور مرغی منتشر می‌کند و طول موج آن بیشتر از ۷۰۰ نانومتر خواهد بود. به این ترتیب انتقال‌های زیر را می‌توان در نظر گرفت:

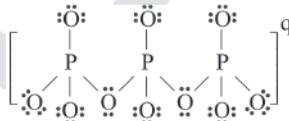
$$n=5 \rightarrow n=4$$

$$n=4 \rightarrow n=3$$

$$n=5 \rightarrow n=3$$

۴ ۲۴۹ با قرار دادن جفت الکترون‌های نایپوندی بر روی اتم‌های یون

مورد نظر، مجموع شمار الکترون‌های موجود در یون را به دست می‌آوریم:



مجموع شمار الکترون‌های پیوندی $= 2$

مجموع شمار الکترون‌های نایپوندی $= 2[12+28] = 80e^-$

واضح است که بار الکتریکی این یون برابر -5 است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) گاز آرگون در پتروشیمی شیراز با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.

پ) غلظت اوزون در لایه استراتوسfer بیشتر از تروپوسfer است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها و تنظیم pH خاک از کلسیم اکسید استفاده می‌شود.

۳) بخار آب جزء گازهای گلخانه‌ای است و هر چه مقدار آن در هوایکره بیشتر باشد، دمای زمین بالاتر خواهد رفت.

۴) هر چند گاز N_2 واکنش‌پذیری ناچیزی دارد، اما واکنش‌پذیری آن به مرتبه بیشتر از گازهای نجیب مانند Ar است.



۴ ۲۵۳ در دمای ثابت، نمی‌توان محلول فراسیرشده ساخت.

۲ ۲۵۴ ابتدا حساب می‌کنیم در 1 kg از آب این حوضچه چند گرم

یون NO_3^- وجود دارد:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم } \text{NO}_3^-}{\text{جرم آب}} \times 10^6 \Rightarrow \frac{\text{X g}}{10^3 \text{ g}} \times 10^6 = \frac{1/86 \times 10^3}{10^3} \text{ g}$$

$$\Rightarrow \text{X} = 1/86 \text{ g } \text{NO}_3^-$$

فرمول شیمیایی کلسیم نیترات به صورت $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ بوده و به ازای $2 \times 62 = 124\text{ g}$ یون نیترات در آن، 40 g یون کلسیم وجود دارد.

گرم نیترات ~ گرم کلسیم

$$\left[\begin{array}{c} 40 \\ y \end{array} \right] \Rightarrow y = 0.6 \text{ g } \text{Ca}^{2+} \equiv 600 \text{ mg } \text{Ca}^{2+}$$

اتانول همانند استون به هر نسبتی در آب حل می‌شود. ۱ ۲۵۵

۴ ۲۵۶ عدد اتمی ۱۶ مربوط به نافلز گوگرد و اعداد اتمی ۱۴ و ۲۲ مربوط به شبه‌فلزها است.

۳ ۲۵۷ ابتدا مقدار یون سولفات موجود در $1/864\text{ g}$ باریم سولفات را به دست می‌آوریم:

$$\text{? g } \text{SO}_4^{2-} = 1/864 \text{ g } \text{BaSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol } \text{BaSO}_4}{232 \text{ g } \text{BaSO}_4} \times \frac{1 \text{ mol } \text{SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol } \text{BaSO}_4}$$

$$\times \frac{96 \text{ g } \text{SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol } \text{SO}_4^{2-}} = 0.768 \text{ g } \text{SO}_4^{2-}$$

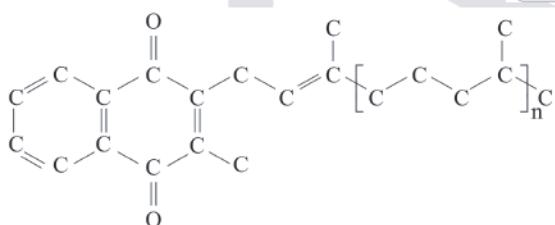
اکنون درصد خلوص یون سولفات در کود شیمیایی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\% \text{P} = \frac{\text{گرم سولفات}}{\text{گرم کود}} \times 100 = \frac{0.768 \text{ g}}{2/45 \text{ g}} \times 100 = 31.3$$

۳ ۲۵۸ به جز عبارت (ب) سایر عبارت‌ها درست هستند. موادی مانند آمونیاک (NH_3) و سولفوریک اسید (H_2SO_4) در شرکت‌های پتروشیمی تولید می‌شوند.

۲ ۲۵۹ فرمول عمومی آلکین‌ها به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ و جرم مولی آن‌ها برابر با $14n - 2$ گرم است. با مساوی قرار دادن هر کدام از جرم‌های مولی داده شده با $2 - 14n$ ، تنها در مورد گزینه (۲) یک عدد صحیح به دست می‌آید: $14n - 2 = 32 \Rightarrow n = 3$

۲ ۲۶۰ به فرمول ساختاری گسترشده زیر توجه کنید:



در قسمت تکرارشونده، ۵ پیوند یگانه $\text{C}-\text{C}$ وجود دارد که با توجه به ضریب ۱۱، شمار پیوندهای موردنظر برابر $5n$ است. قبل و بعد از قسمت تکرارشونده نیز، دو نیم پیوند $\text{C}-\text{C}$ وجود دارد که در مجموع خودش یک پیوند $\text{C}-\text{C}$ محسوب می‌شود. در باقی قسمت‌ها نیز ۱۱ پیوند یگانه $\text{C}-\text{C}$ وجود دارد. بنابراین می‌توان نوشت: $5n + 11 = 27 \Rightarrow n = 3$

از آن جا که غلظت محلول سمت راست کمتر از محلول سمت چپ بوده، مولکول‌های آب از سمت راست به چپ حرکت می‌کنند. این جابه‌جایی تا زمانی انجام می‌شود که غلظت دو محلول با هم برابر شده و پس از آن، فرایند اسmer متوقف خواهد شد. با فرض این‌که a لیتر آب از سمت راست غشاء به سمت

چپ حرکت کند، می‌توان نوشت:

غلظت مولی محلول سمت راست = غلظت مولی محلول سمت چپ

$$6 \text{ mol.L}^{-1} \times 0.2 \text{ L} = 4 \text{ mol.L}^{-1} \times 0.5 \text{ L} \Rightarrow a \approx 0.8 \text{ L} \equiv 8 \text{ mL}$$

$30.0 \text{ mL} + 8.0 \text{ mL} = 38.0 \text{ mL}$

$40.0 \text{ mL} - 8.0 \text{ mL} = 42.0 \text{ mL}$

بنابراین حجم محلول سمت راست به تقریب 40 mL بیشتر از حجم محلول سمت چپ خواهد بود.

۱ ۲۴۹ ابتدا از روی درصد جرمی سولفات (SO_4^{2-})، درصد جرمی

نمک (Li_2SO_4) را در محلول در دمای 20°C به دست می‌آوریم:

جرم نمک ~ جرم SO_4^{2-}

$$\left[\begin{array}{c} 96 \text{ g} \\ 17/45 \text{ g} \end{array} \right] \Rightarrow x = 20 \text{ g}$$

عدد به دست آمده نشان می‌دهد که هر 100 گرم از محلول در دمای 20°C شامل 20 g نمک و 80 g آب است. با توجه به جرم آب در محلول اولیه، جرم

نمک در محلول در دمای 20°C برابر است با:

$$\text{? g } \text{Li}_2\text{SO}_4 = 20 \text{ g } \text{H}_2\text{O} \times \frac{20 \text{ g } \text{Li}_2\text{SO}_4}{18 \text{ g } \text{H}_2\text{O}} = 5 \text{ g } \text{Li}_2\text{SO}_4$$

به این ترتیب جرم نمک رسوب کرده برابر است با:

۴ ۲۵۰ محلول غلیظ نیتریک اسید (HNO_3) در صنعت با غلظت

درصد جرمی تولید و بسته به کاربرد آن، به محلول‌های رقیق تر تبدیل می‌شود.

(چگالی محلول) $= \frac{10}{\text{جرم مولی حل شونده}} = \frac{10}{\text{مولاریته محلول}}$

$$= \frac{10 \times 70 \times 1/4}{63} = 15/55$$

۱ ۲۵۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) به هنگام تقطیر هوای مایع، گاز آرگون زودتر از گاز اکسیژن جدا می‌شود، زیرا دمای جوش Ar کمتر از دمای جوش O_2 است.

۳) شمار پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های آب، بیشتر از مولکول‌های H_2O هیدروژن فلورید بوده و همین مطلب موجب شده که دمای جوش HF بیشتر از دمای جوش HF باشد.

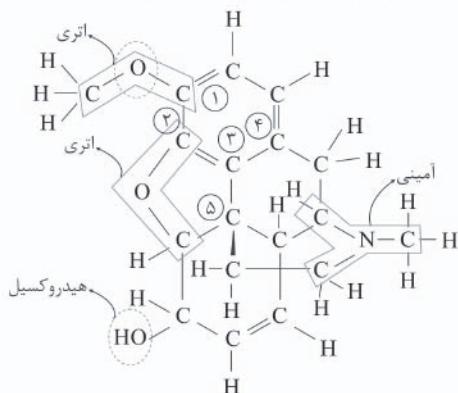
۴) میان مولکول‌های NH_3 برخلاف PH_3 پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود و در نتیجه نقطه جوش NH_3 بالاتر از نقطه جوش PH_3 است.

۳ ۲۵۲ شمار پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های H_2O در حالت

جامد (یخ) بیشتر از حالت مایع (آب) بوده و همین مطلب، موجب منظم شدن مولکول‌ها و ایجاد فضای خالی میان آن‌ها و در نتیجه افزایش حجم و کاهش چگالی می‌شود.



۳ ۲۷۲ ابتدا به ساختار گسترش‌کدین و گروه‌های عاملی آن دقت کنید:



بررسی گزینه‌ها:

۱) در شکل مشخص شده است.

۲) هر کدام از اتم‌های اکسیژن، دو جفت الکترون ناپیوندی و اتم نیتروژن نیز دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

۳) به جز ۵ اتم کربن که در شکل مشخص شده است، بقیه اتم‌های کربن آن، حداقل با یک اتم H پیوند دارند.

۴) از روی شکل، فرمول شیمیابی این ترکیب به صورت $C_{18}H_{21}NO_3$ به دست می‌آید.

۴ ۲۷۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) هر کدام از مولکول‌های بنزوییک اسید ($C_6H_5O_2$) و پروپانوییک اسید ($C_3H_6O_2$) دارای ۶ اتم هیدروژن و ۲ اتم اکسیژن هستند.

ب) در واکنش استری شدن، به جز استر، میان مولکول‌های هر کدام از سه ترکیب دیگر یعنی اسید آلی، الکل و آب، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

پ) آلکان‌ها ناقطبی‌اند و انحلال‌پذیری ناچیزی در آب دارند، به طوری‌که با افزایش یا کاهش شمار اتم‌های کربن آن‌ها، تغییر محسوسی در انحلال‌پذیری آن‌ها در آب ایجاد نمی‌شود.

ت) مولکول ساده‌ترین استر ($HCOOCH_3$) همانند ساده‌ترین الکل (CH_3OH) دارای ۴ اتم هیدروژن است.

۳ ۲۷۵ ویتامین K دارای دو گروه عاملی کتونی ($\text{---C}(=\text{O})\text{---}$) است.

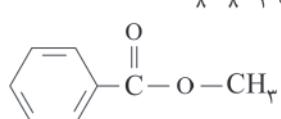
ترکیب‌های موجود در زردچوبه و میخک هم دارای این گروه عاملی هستند.

۳ ۲۷۶ فقط عبارت «پ» نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) ویتامین K همانند اسید آلی موجود در تمشک و توت فرنگی، یعنی بنزوییک اسید و آلدید موجود در بادام یعنی بنزالدهید، دارای یک حلقة بنزنی بوده و یک ترکیب آروماتیک محسوب می‌شود.

ب) متیل بنزووات، استری است که از واکنش متانول و بنزوییک اسید به دست می‌آید؛ ساختار آن به صورت زیر و فرمول آن $C_8H_8O_2$ است:



شمار اتم‌های C و H در متیل بنزووات همانند، بنزن (C_6H_6) با هم برابر است.

مطلوب معادله واکنش با مصرف ۱ مول اتنین و ۲ مول گاز هیدروژن، ۱ مول فراورده به دست می‌آید.



$$t = 0 : 0/5 \text{ mol} \quad 1/5 \text{ mol} \quad .$$

$$t = t' : (0/5 - x) \text{ mol} \quad (1/5 - 2x) \text{ mol} \quad (x) \text{ mol}$$

مطلوب داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$(0/5 - x) + (1/5 - 2x) = 7(x) \Rightarrow 2 - 3x = 7x \Rightarrow x = 0/2 \text{ mol}$$

$$R_{H_2} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} = \frac{|-2x| \text{ mol}}{(2 \times 60) \text{ s}} = \frac{|-2(0/2)| \text{ mol}}{120 \text{ s}} = \frac{1}{300} \text{ mol.s}^{-1}$$

۱ ۲۷۰ برای پاسخ گویی به این گونه تست‌ها بهتر است در صورت

کسرها، ضریب وجود نداشته باشد. بنابراین همه کسرها را در $\frac{1}{3}$ ضرب می‌کنیم:

$$\frac{-\Delta n_A}{3\Delta t} = \frac{\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{6\Delta t}$$

اگرچه به سادگی نتیجه می‌شود که معادله $3A \rightarrow 3A + 6C \rightarrow B + 6C$ به واکنش موردنظر نسبت داد. بنابراین مورد «ب» قابل قبول است. اما عجله نکنید و گزینه (۲) را به عنوان پاسخ اختیار نکنید. رابطه فوق نشان نمی‌دهد که کدامیک از مواد A، B و C، واکنش‌دهنده و کدامیک فراورده هستند. این رابطه فقط بیان می‌کند که B و C در یک طرف معادله و A در طرف دیگر معادله است. بنابراین معادله $B + 6C \rightarrow 3A$ را نیز می‌توان به این واکنش نسبت داد.

۱ ۲۷۱ معادله موازن شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\overline{R}_{C_6H_{12}O_6} = \frac{|\Delta n(C_6H_{12}O_6)|}{\Delta t} = \frac{|4/8 + 3/2 + 2/5 + 1/5|}{(4 \times 60) \text{ s}}$$

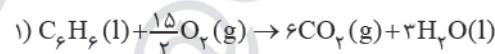
$$= 0/0 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\overline{R}_{CO_2} = 2\overline{R}_{C_6H_{12}O_6} = 2(0/0 \delta) = 0/1 \text{ mol.s}^{-1}$$

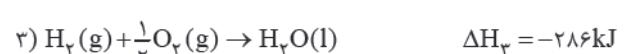
۲ ۲۷۲ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



با توجه به اطلاعات داده شده، معادله واکنش‌های کمکی به صورت زیر خواهد بود:



$$\Delta H_1 = -3270 \text{ kJ}$$



برای رسیدن به واکنش هدف، کافیست ضرایب واکنش (۲) را در عدد ۶ ضرب کرد، ضرایب واکنش (۳) را در عدد ۳ ضرب کرد و سپس آن‌ها را با معکوس واکنش (۱) جمع کرد.

$$\begin{aligned} \Delta H &= 6\Delta H_2 + 3\Delta H_3 - \Delta H_1 = 6(-394) + 3(-286) \\ &+ (+3270) = +48 \text{ kJ} \end{aligned}$$

علامت مثبت ΔH ، نشان‌دهنده مصرف شدن گرما است.

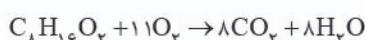
پاسخ دوازدهم تجربی

$$12(y) + 1(2y) + 16(2) = 14y + 32$$

به این ترتیب می‌توان نوشت:

پس شمار اتم‌های کربن استر برابر است با:

معادله موازن شده واکنش سوختن کامل یک مول $C_8H_{16}O_2$ به صورت



پ) در استرها که گروه عاملی آن‌ها به صورت $\text{C}=\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{O}}}\text{O}$ است، یک گروه

کربونیل (—C=O) با یک پیوند اشتراکی به یک اتم اکسیژن متصل است.

ت) با افزایش شمار اتم‌های کربن در الکل‌ها، انحلال پذیری آن‌ها در آب کم شده و رفته، فته به انحلال پذیری آلkan‌ها در آب نزدیک‌تر می‌شود.

۲۷۷ ۳ پلی استیرن جزو پلیمرهای زیست تخریب ناپذیر است و از نگاه پیشرفت پایدار، تولید و استفاده از این پلیمرها الگوی مصرف مطلوبی نیست، زیرا ماندگاری درازمدت این مواد در طبیعت سبب ایجاد مشکلات فراوانی می‌شود که هزینه‌های تحمیل شده به اقتصاد یک جامعه را خیلی بالا می‌برد.

۲۷۸ ۱ فقط عبارت «ت» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) شیمی دان ها با انجام پژوهش های گسترشده، موفق به ساخت دسته ای از پلیمرها به نام پلیمرهای سبز شدند که توسط جانداران ذره بینی تجزیه می شوند.

ب) شیر ترش شده دارای لاکتیک اسید است.

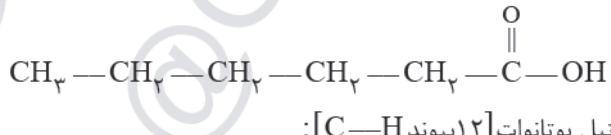
پ) هرگاه پلیمرهای سبز در طبیعت رها شوند، پس از چند ماه به مولکولهای ساده مانند آب و کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شوند.

۲۷۹ **۳** فرمول مولکولی اتیل بوتانوات و هگزانوییک اسید یکسان و به صورت $C_6H_{12}O_2$ بوده و در نتیجه ایزومر یکدیگرند. به این ترتیب درصد جرمی کربن و مقدار H_2O تولید شده به ازای سوختن کامل یک گرم از آن‌ها، یکسان است. همچنین هر دو مولکول می‌توانند با مول‌های آب، پیوند هیدروژنی تشکیل دهند. البته اتیل بوتانوات، استر بوده و نمی‌تواند با مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی تشکیل دهد، زیرا فاقد پیوند $-OH$ است. اما اتم اکسیژن موجود در گروه عاملی آن که با پیوند دوگانه به کربن متصل است می‌تواند با مولکول آب، پیوند هیدروژنی تشکیل دهد:



به این ترتیب این دو ترکیب تنها در شمار پیوندهای C-H یکسان نیستند.

هگزانوییک اسید [C—H اپیوند]



۲۸۰ هر مول از الكل يک عاملی با فرمول $C_xH_{2x+2}O$ با يک مول کربوکسیلیک اسید يک عاملی با فرمول $C_yH_{2y}O_2$ واکنش داده و يک مول استر با فرمول $C_nH_{2n}O_2$ تولید می شود که در آن $n = x + y$ است.

$$\text{جرم مولی اسید} = \frac{46/4g}{\%/\text{mol}} = 116 \text{ g.mol}^{-1}$$