



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درس‌سرا انتخاب کنید.

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۲۲

جمعه ۹۹/۰۲/۲۶

سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره‌ی دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۳۵	مدت پاسخگویی: ۲۲۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۱۰ دقیقه
۶	ریاضیات	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۵۰ دقیقه
	ریاضی ۱	۱۰	۱۲۶	۱۳۵	
	ریاضی ۲	۱۰	۱۳۶	۱۴۵	
۷	زیست‌شناسی ۳	۲۰	۱۴۶	۱۶۵	۳۰ دقیقه
	زیست‌شناسی ۲	۱۰	۱۶۶	۱۷۵	
	زیست‌شناسی ۱	۱۰	۱۷۶	۱۸۵	
۸	فیزیک ۳	۱۵	۱۸۶	۲۰۰	۳۵ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۰	۲۰۱	۲۱۰	
	فیزیک ۲	۱۰	۲۱۱	۲۲۰	
۹	شیمی ۳	۱۵	۲۲۱	۲۳۵	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	۱۰	۲۳۶	۲۴۵	
	شیمی ۲	۱۰	۲۴۶	۲۵۵	

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



آزمونهاى سراسر گاج

دروس	طراحان	ويرواستاران علمي
فارسي	اميرنجات شجاعى - مهدى نظرى	اسماعيل محمدزاده مسبح گرجى - مريم نورى نيا
زبان عربى	بهروز حيدرپكى	حسام حاج مؤمن - عليرضا شفيعى شاهو مرادبان - سيد مهدى ميرفتحى پريسا فيلو
دين و زندگى	مرتضى محسنى كبير محمد رضاى بقا	بهاره سليمى
زبان انگليسى	اميد يعقوبى فرد	مريم پارسائيان
رياضيات	سيروس نصيرى	مفيد ابراهيم پور - حميدرضا منجذبى هايده جواهرى - سپهر متولى مينا نظرى
زيست شناسى	سالار هوشيار - مازيار اعتمادزاده وحيد شايسته - اميرحسين ميرزائى رضا قربانزاده	ابراهيم زره پوش - ساناز فلاحى محدثه مهرباب - توران نادى
فيزيك	عليرضا ايندخانى	امير بهشتى خو - شادى تشكرى مرواريد شاه حسيني اميررضا روزبهانى
شيمي	پروالفتى	ايمان زارعى - امين بابازاده رضيه قربانى - اميرشهريار قربانيان
زمين شناسى	حسين زارعزاده	بهاره سليمى



فروشگاه مركزى گاج: تهران - خيابان انقلاب
نبش بازارچه كتاب

اطلاع راوريت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



آماده سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه ریزی و هماهنگی: مريم جمشیدی عینی - مينا نظرى

ويرواستاران فنى: بهاره سليمى - ساناز فلاحى - مرواريد شاه حسيني - مريم پارسائيان - پريسا فيلو

سرپرست واحد فنى: سعيده قاسمى

صفحه آرا: فرهاد عبدی

طراح شكل: فاطمه ميناسرشت

حروف نگاران: پگاه روزبهانى - زهرا نظرى زاد - سارا محمودنسب - الناز دارانى - مهناز كاظمى - اكرم قدمى

امور چاپ: على مزرعتى

فارسی

۱ (۴) معنی درست واژه‌ها: وقیعت: سرزنش، بدگویی / ریاحین: جمع ریحان، گل‌های خوش‌بو / کران: طرفه جهت، کنار / محوطه: پهنه، میدانه، صحن / زشحه: قطره، چگه

۲ (۱) معنی درست واژه‌ها: ولیمه: طعمی که در مهمانی و عروسی می‌دهند / هاسیدن: کنایه از به انجام رسیدن، به ثمر رسیدن / کلک: آشنایی از فلز یا سفال / کتل: پشته، تپه / خوزی: خنثاط / انبوشه: لوله سفالین یا سیمانی کوتاه که در زیر خاک یا میان دیوار می‌گذارند تا آب از آن عبور کند. / پتیاره: زشت و ترسناک / بلاعارض: بی‌رقیب / تجرید: در لغت به معنای تنهایی گزیدن؛ ترک گناهان و اعراض از امور دنیوی و تقریب به خداوند؛ در اصطلاح تصوف، خالی شدن قلب سالک از آنچه جز خداست.

۲ (۲) بررسی معنی واژه‌ها در ابیات:

بیت «الف»: خصلت: سچیّه

بیت «ب»: میانه: اثنا

بیت «ج»: جبهه: جبین (پیشانی)

بیت «د»: سالخورده: معمر

بیت «ه»: برگشیده: آخته

بیت «و»: واژه زنده در این بیت در معنی «عظیم و مهیب» به کار رفته است، نه «فرسوده».

۴ (۴) املاي درست واژه: ازلی / ازل: زمان بی‌آغاز (عزل: برکنار کردن)

۵ (۳) املاي درست واژه‌ها: محفوظ: بهرور / زوال: نابودی

۶ (۲) املاي درست واژه‌ها:

بیت «ج»: حلول: آغاز، شروع

بیت «د»: قبطی: مردم مصر قدیم

۷ (۴) می‌بینم: ببینم (مضارع التزامی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نیست و [است: مضارع اخباری (در معنی)

همی خواهی (می خواهی): مضارع اخباری

۲) نشاید (نمی‌شاید) / می‌نشاید (نمی‌شاید): مضارع اخباری

۳) بگویم [می‌گویم]: مضارع اخباری

۸ (۲) تعداد جمله‌ها برابر با تعداد فعل‌های آشکار و حذف شده است. در این گزینه سه جمله به کار رفته است. فعل‌ها: مکن، مجوی، [حساب] کنند. (۳ جمله)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) است، نخوریم، زنیم، درگذریم (۴ جمله)

۳) است، دوستان [با شما سخن می‌گویم] دستی [دهید، برآید] است (۴ جمله)

۴) است، گوش، بپاش، ببوش (۴ جمله)

۹ (۳) خط: مسند / آزاد: مسند

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فعل: بردارم / مفعول: دل / فعل: [به نظر] آمد / نهاد: سراب

۲) فعل: ندارد / بدل: بی‌رحم / تأثیر: مفعول

۴) خموشی: مضاف‌الیه / فعل: آمد / پری‌زاد: نهاد

۱۰ (۳) بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) و که چون پیش از من مسکین سخن برآید
همه هسته پیوند وابسته‌ها همه وابسته

۲) [و] که یک سخن بر من از آن شیرین سخن آرد کیست؟
بخن مغرب پیوند وابسته همه وابسته
نראה جمله جمله جمله

۴) کاش [که] بی‌دردان رخ زیبای یار بدیدندی
همه هسته پیوند وابسته‌ها همه وابسته

تا چندین سخن به طعن بی‌دلان نگفتندی
پیوند وابسته‌ها همه وابسته

۱۱ (۳) ب) گرش (مفعول) / اورم (مفعول)

ج) سرم (مضاف‌الیه) / هرگز (مضاف‌الیه برای «سر» در مصراع دوم)
و) افکندت (مفعول) / اوت (مفعول)

بررسی سایر بیت‌ها:

الف) بخشیدمت (مفعول) / آمرزیدمت (مفعول) / دادمت (متمّم)

د) بنمودمش (متمّم) / آوردمش (مفعول)

ه) کش (مفعول) / آتاش (متمّم)

۱۲ (۲) و) پارادوکس: —

بررسی سایر بیت‌ها:

الف) تلمیح: اشاره به داستان اسکندر

ب) تضاد: آب ≠ آتش

ج) کنایه: بر باد دادن (در پایان مصراع اول) کنایه از نابود کردن / بنیاد کردن کنایه از به طور کامل نابود کردن

د) ایهام: بو: ۱- رایحه، شمیم ۲- امید، آرزو

ه) استعاره: پسته استعاره

۱۳ (۳) نغمه حروف: تکرار صامت‌های «ن»، «م» و «ب» /

حس آمیزی: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) استعاره: جان: استعاره از معشوق / اغراق: بزرگ‌نمایی در تشبیه اشک به جوی

۲) کنایه: سیاه کردن روز کسی: کنایه از مواجه کردن کسی با بلا و بدبختی / تشبیه: روز عاشق به موی معشوق

۴) ایهام: بو (مصراع اول): ۱- رایحه ۲- امید و آرزو / جناس ناقص: کوی و بوی

۱۴ (۲) تشبیه: لب لعل (اضافه تشبیهی) / کنایه: دهن باز کردن کنایه از سخن گفتن / مغز برآوردن از کسی کنایه از کشتن فجیع او / مراعات نظیر: دهن، لب، مغز / پسته: مغز / تشخیص: نسبت دادن «دهان»، «مغز» و صفت «خندان» به پسته

۱۵ (۲) حسن تعلیل (بیت «ب»): شاعر دلیل آوازخوانی مرغ سحر را

دیدن تبسم گل دانسته است.

جناس تام (بیت «د»): کرمان (نام شهری در ایران) و کرمان (جمع کرم)

اسلوب معادله (بیت «الف»): اهل دل / لب شیرین جانان / چاره نداشتن = طوطی خوش‌نغمه / شکرستان / چاره نداشتن

جناس ناقص (بیت «ج»): گنج و کنج

تلمیح (بیت «ه»): اشاره به روایت حضرت خضر (ع) و چشمه آب حیوان

۱۶ (۲) «گوته»، شیفته و دل‌بسته شعر و اندیشه حافظ بود؛ متن مورد سؤال، که به تأثیرپذیری از حافظ سروده شد از اوست که از اثر «دیوان غربی - شرقی» برگزیده شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پرنده‌ای به نام آذریاد: ریچارد باخ
(۳) پیامبر و دیوانه: جبران خلیل جبران
(۴) ماه نو و مرغان آواره: رابیندرانات تاگور
- ۱۷ ۳ مفهوم مشترک ابیات سؤال و گزینه (۳): نکوهش یاری‌کنندگان ظالم

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) ظالم، ستم خود را عدل می‌پندارد. / ناسازگاری روزگار با انسان
(۲) آسیب دیدن ظالم از مظلوم
(۴) ماندگاری ظلم
- ۱۸ ۳ مفهوم گزینه (۳): نکوهش گناه‌کاری و انداختن گناه خود به

گردد تقدیر / نفی تقدیرگرایی

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: تقدیرگرایی

- ۱۹ ۳ مفهوم گزینه (۳): ازلی بودن روشنی و خلوص

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: خلقت انسان از خاک / آمیختن عشق در سرشت انسان / ازلی بودن عشق

- ۲۰ ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): اتحاد کلید کام‌یابی است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) شکیبایی و بلاکشی شاعر و شکوه نکردن از سختی‌ها
(۲) توصیه به تکاپو و نکوهش سکون
(۳) کله از ناکامی و سربوشت بد
- ۲۱ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): شرط دوستی، یاری رساندن است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) وفادار نبودن دوستان زبانی (۳) یار وفادار، کینه‌ورز نیست.
(۴) توصیه به تواضع و ترک غرور
- ۲۲ ۳ مفهوم گزینه (۳): عشق مجازی، مقدمه عشق حقیقی است.

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: نکوهش عشق مجازی

- ۲۳ ۳ مخاطب ابیات سؤال، «باز شکاری» است که در گزینه (۳) به نام این پرنده اشاره شده است.

- ۲۴ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): طراوت همیشگی عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) جان‌کاه بودن غم عشق
(۳) تقابل عشق و عقل
(۴) فراموش نشدن بودن لذت عشق
- ۲۵ ۲ مفهوم گزینه (۲): توصیف مایه شادی همگان بودن
- مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: توصیه به خوش‌باشی و غنیمت شمردن فرصت

زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا تعریب یا مفهوم مشخص کن (۳۵ - ۲۶):

- ۲۶ ۴ ترجمه کلمات مهم: مخاطبهم: آن‌ها را (مورد) خطاب قرار دهند / قالوا سلاماً: سخنی آرام گویند

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) به آرامی سلام می‌گویند (← سخنی آرام می‌گویند)
(۲) جاهلان را خطاب کنند (← جاهلان، آن‌ها را خطاب کنند)، به آرامی سخن می‌گویند (← سخنی آرام می‌گویند)
(۳) به آن‌ها سلام می‌دهند (← سخنی آرام می‌گویند)

- ۲۷ ۳ ترجمه کلمات مهم: لا تُفَسِّ: پیروی نکن، تبعیت نکن /

لیس لك: نداری / علم: دانشی، علمی

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) «هیچ» اضافی است.
(۲) پیرو نباش (← پیروی نکن)، علم (← علمی؛ «علم» نکره است).
(۴) علم (← علمی)، دنبال نکن (← پیروی نکن)

- ۲۸ ۴ ترجمه کلمات مهم: أن نطالع: مطالعه کنیم / مطالعه

الناشطين: هم‌چون (مانند) فتالان

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) «مطالعه» اضافی است؛ خود «مفعول مطلق» هیچ‌گاه در ترجمه نمی‌آید، «و» اضافی است.

- (۲) قرارمان این بود (← قرار گذاشتیم)، برنامه‌ها (← برنامه؛ «برنامه» مفرد است).

(۳) فتالانه (← هم‌چون فتالان؛ «مطالعه» مفعول مطلق نوعی است نه حال و چون مضاف‌الیه «الناشطين» گرفته، به صورت «هم‌چون» باید در ترجمه بیاید).

- ۲۹ ۱ ترجمه کلمات مهم: كانت (در این‌جا): است / یهدی: هدایت می‌شود / إن كان له: اگر داشته باشد / عقل مُعْتَبِر: خردی (عقلی) پندگیرنده

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۲) بود (← است؛ اگر «کان» بر یک موضوع ثابت و همیشگی دلالت کند، به صورت «است، هست» ترجمه می‌شود)، عقل انسان عبرت‌گیرنده باشد (← انسان عقلی عبرت‌گیرنده داشته باشد)
(۳) انسان را هدایت می‌کند (← انسان با آن هدایت می‌شود؛ «یهدی» هدایت می‌کند)، پنددهنده (← پندگیرنده)

(۴) مایه هدایت می‌شود (← با آن هدایت می‌شود)، حتی اگر باشد (← اگر داشته باشد؛ «و إن كان: حتی اگر»)، عقل خودش (← عقلی)

- ۳۰ ۲ ترجمه کلمات مهم: تهربین: فرار می‌کنی، می‌گریزی /

تواجهین: روبه‌رو (مواجه) می‌شوی / تُضطرِّین: مجبور (ناچار) می‌شوی / لن تصبحی: نخواهی شد

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) با فرار (← فرار می‌کنی؛ «تهربین» فعل است)، مجبور باشی (← مجبور می‌شوی)، دیگران (← مردم)، مجبور باشی ... دروغ بگویی (← ناچار به دروغ گفتن می‌شوی)

(۳) فرار کنی (← فرار می‌کنی؛ دلیلی ندارد «تهربین» به صورت التزامی ترجمه شود)، مواجه خواهی شد (← مواجه می‌شوی)، «هرگز» اضافی است، نخواهی بود (← نخواهی شد)، دیگران (← مردم)

(۴) پیش رویت است (← مواجه می‌شوی)، که (← و)، «هرگز» اضافی است، مورد اعتماد مردم (← نزد مردم، مورد اعتماد)، مجبور می‌شوی ... دروغ بگویی (← مجبور به دروغ گفتن می‌شوی)

۳۱ | ۱ ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) ترجمه: انسان باید تعلیم خودش را شروع کند، پیش از آن‌که به تعلیم غیرخودش بپردازد.
(۳) «يَصَادُ» مجهول و به معنای «شکار می‌شود» است.
ترجمه: این حیوان شکار می‌شود تا از جگرش روغنی را برای ساختن مواد آرایشی استخراج نمایند.
(۴) «يُنْتَسَى»: فراموش می‌کند «ضمناً «السليمة» صفت «جوزات» است نه «البلوط» ← دانه‌های سالم بلوط
ترجمه: گاهی سنجاب جای دانه‌های سالم بلوط را که قبلاً (از قبل) پنهان کرده، فراموش می‌کند.

۳۲ | ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) «ظواهر الطبيعة: پدیده‌های طبیعت» ترکیب اضافی و «تنها» اضافی است.
(۲) «لم» + مضارع تغییر یافته «كان» + فعل مضارع: ماضی استمراری منفی
← لم أكن أصدق: باور نمی‌کردم
(۳) «الجاف» صفت «التراب» است، نه حال: «خاک خشک».

۳۳ | ۱ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- (۲) يُنْفَعُ ← يُنْتَفَعُ، عبد ← عابد
(۳) العالم ← عالم، العالم أَدْي، آلف ← ألف
(۴) يُنْتَفَعُ ← يُنْتَفَعُ، آلف ← ألف

۳۴ | ۲ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- (۱) في ← لِ، كثير الاجتهاد ← اجتهاداً كثيراً
(۲) يسي ← تسي، اجتهاداً ← سياً
(۴) أن تربّي ← لتربية

۳۵ | ۴ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) انسان چیزی جز آن‌چه را سعی کرده است، ندارد. (شعر فارسی هم بیان کرده که برای راحتی باید تلاش کرد).
(۲) دشمنی دانا بهتر از دوستی نادان است. (شعر فارسی هم گفته که مزیت دشمنی با فرد دانا بیشتر از دوستی با نادان است).
(۳) هر آن‌چه را شنیده‌ای برای مردم بازگو مکن. (شعر فارسی هم به مفهومی همانند عبارت سؤال اشاره کرده است).
(۴) بزرگ‌ترین عیب آن است که از چیزی عیب‌گیری که مانندش درون خودت هست. (شعر فارسی گفته که فرد نیکوسرشت به دیگران لقب‌های بد نمی‌دهد که به کلی با مفهوم عبارت عربی متفاوت است).
■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات پاسخ بده (۴۱-۳۶):

۲۶ | ۲ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) می‌توانیم حیواناتی را شبیه دلفین‌ها در خطاب قرار دادن بینشان بیاییم.
(۲) اگر دلفین با دوستانش روبه‌رو شود، معمولاً با زبان خاص خود به آن‌ها سلام می‌دهد.
(۳) دلفین‌ها به تنهایی به تهیه غذا می‌روند و با یکدیگر باز می‌گردند.
(۴) دلفین از زمان به دنیا آمدنش از ماهی‌ها و موجودات دریایی تغذیه می‌کند.

۲۷ | ۴ گزینه غلط در مورد «دلفین‌ها» را مشخص کن:

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) در گروه‌های بزرگی برای دفاع از خودشان در برابر دشمنان زندگی می‌کنند.
(۲) در مکان زندگی به ماهی‌ها شباهت دارند.
(۳) چگونگی تنفسشان از نظر ارادی بودن با انسان فرق دارد.
(۴) آن‌ها شبیه‌ترین حیوانات به انسان هستند.

۲۸ | ۳ ترجمه عبارت سؤال: «دلفین را حیوانی باهوش به شمار

می‌آوریم چرا که آن»

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) اشتباهی را که نتایجش را ببیند، تکرار نمی‌کند.
(۲) بدون دشواری اقدام به ارتباط با انسان می‌کند.
(۳) چیزهای عجیبی در زندگی‌اش وجود دارد که انسان آن‌ها را یاد می‌گیرد.
(۴) اگر صدایی از دهان انسان خارج شود، دلفین بدون دشواری خاصی آن را تقلید می‌کند.

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

۳۹ | ۱ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- (۲) مصدره: شهود ← مصدره «مشاهده»
(۳) للمتكلم وحده ← للمتكلم مع الغير، مجرد ثلاثي ← مزيد ثلاثي
(۴) مجهول ← معلوم، فاعله ضمير «ها» المتصل ← مفعوله ضمير «ها» المتصل

۴۰ | ۳ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- (۱) فعل ماضٍ ← فعل مضارع، فاعله «الدلافين» (فاعل قبل فعل نمی‌آید).
(۲) للمخاطبة ← للغائبة
(۴) مجهول ← معلوم، مصدره «نفس» ← مصدره «تنفس»، قد حذف فاعله (فعل معلوم، فاعل دارد).

۴۱ | ۲ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- (۱) مفرد مذکر ← مفرد مؤنث
(۲) اسم الفاعل ← اسم التفضيل
(۴) موصوفها «الحیة» ← موصوفها «الكائنات»
■ گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۵۰ - ۴۲):

۴۲ | ۱ در این گزینه «المتكلم» صحیح است: «سخن گفتن آدابی دارد

که گوینده باید به آن‌ها عمل کند.»

ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۲) سخن بگویند تا شناخته شوید؛ چرا که انسان زیر زبانش مخفی است.
(۳) هم‌چنین نزدیک بیست و پنج سال در اروپا تدریس کرد.
(۴) خسیس در آخرت همانند توانگران محاسبه می‌شود.

دلفین‌ها از پستانداران هستند و به زندگی اجتماعی متمایز می‌شوند به گونه‌ای که آن‌ها را می‌بینیم که به منظور حمایت و تهیه غذا در گروه‌هایی از ۱۰ تا ۱۲ نفری زندگی می‌کنند.
شگفت‌آور است که دلفین‌ها به طور ارادی نفس می‌کشند، چیزی که در بیشتر موجودات زنده دیگر یافت نمی‌شود.
در پژوهش‌های علمی ثابت شده که آن‌ها از یک سیستم ارتباطی بهره می‌برند که نظیری نزد دیگر حیوانات ندارد، به گونه‌ای که دانشمندان کشف کرده‌اند که آن‌ها به یکدیگر سلام می‌دهند و هم‌دیگر را به اسم صدا می‌زنند. دلفین از باهوش‌ترین حیوانات است، زیرا او قادر به یادگیری سریع از انسان در تقلید صدا و برخی از حرکات است و او می‌تواند از اشتباهات گذشته‌اش عبرت بگیرد.

۴۳) ۲ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- انسان به انجام کارهایی میل دارد که در درونش به آن‌ها احساس نزدیکی دارد. (✓)
- حاجی یاری جست از حجر الأسود زمانی که دورخانه خدا طواف می‌کرد. (واژه صحیح «استلم: مسح کرد» است.) (✗)
- فرصت‌های طلایی را غنیمت بشمار پیش از آن‌که زمان از دستت برود. (✓)
- خدایا، من به تو پناه می‌برم از نفسی که سیر نمی‌شود. (✓)

۴۴) ۳ بررسی گزینه‌ها:

- اللہجات — مفرد — اللہجة (جمع مؤنث سالم)
- غابات — مفرد — غابة: جنگل (جمع مؤنث سالم)
- أوقات — مفرد — وقت: زمان، وقت (جمع مکسر)
- مقابلات — مفرد — مقابلة: مصاحبه (جمع مؤنث سالم)

۴۵) ۱ بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

- درست است که «شتر» مضاف شده اما طبق معنا، مصدر است نه اسم تفضیل!
- ترجمه: بدی مردم به خودشان برمی‌گردد، این همان قانون زندگی است.
- «خیراً» اسم تفضیل است.
- ترجمه: کسی را به دلیل نقص بدنش مسخره نکن، شاید او از تو بهتر باشد.
- «أزرق» رنگ است و طبیعتاً اسم تفضیل حساب نمی‌شود؛ اما «أفضل» اسم تفضیل است.
- ترجمه: رنگ آبی، بهترین رنگی است که برای چراغ‌های راهنمایی و راهنمایی استفاده می‌شود.
- «الأراذل» جمع «الأزذل: فرومایه» اسم تفضیل است.
- ترجمه: کسی که در کارهای مهمش با فرومایگان مشورت می‌کند، هلاک می‌شود.

۴۶) ۱ بررسی گزینه‌ها:

- «جواد» با این‌که تنوین گرفته اما چون اسم علم است، معرفه به حساب می‌آید. «قضیة» اسم نکره و مجرور به حرف جرّ است.
 - «طالب» به عنوان اسم نکره، فاعل «یهمس» است.
 - «شجرة» اسم نکره و فاعل «تنمو» است.
 - «مزارعون» اسم نکره و فاعل «یستخدم» است.
- دقت کنید: اسم‌های منثی و جمع مذکر سالم، تنوین نمی‌گیرند.

۴۷) ۲ بررسی گزینه‌ها:

- «اللغة العربیة»: زبان عربی و «لغة عالمیة»: زبان جهانی» هر دو ترکیب وصفی هستند و صفت در آن‌ها به صورت اسم آمده است.
- «کتاب» اسم نکره‌ای است که فعل «سَهَلت» آن را توصیف نموده است.
- «صديقاً و فياً»: دوستی وفادار» ترکیب وصفی و «وفياً» صفت است.
- «صوت جمیل»: صدایی زیبا» ترکیب وصفی و «جمیل» صفت است.

۴۸) ۱ بررسی گزینه‌ها:

- قد + مضارع: شاید، گاهی، احتمالاً + مضارع: قد یکذبون: گاهی دروغ می‌گویند
- لم + مضارع تغییر یافته «کان» + مضارع: ماضی استمراری منفی — لم
- لم + مضارع: ماضی منفی — لم یتذکر: برده نشده است

- «أشاهد» فعل مضارعی است که اسم نکره «رجل» را وصف کرده است و قبل از آن هم در عبارت فعل ماضی «مررت» آمده است؛ بنابراین به صورت ماضی استمراری ترجمه می‌شود: در خیابان از کنار مردی گذشتم که سال گذشته هر هفته او را می‌دیدم.

۴۹) ۴ صورت سؤال به «مفعول مطلق تأکیدی» اشاره کرده است.

بررسی گزینه‌ها:

- «تأثیر» مصدر است اما فعلش در عبارت نیامده است، «إنّ» کَلّ جمله را مورد تأکید قرار می‌دهد.
- «خوفاً» مصدری است که فعلش در عبارت نیامده. در این عبارت «خوفاً» علّت فعل را بیان می‌کند: «هر کسی که مردم به دلیل ترس از زبانش از او دور شوند، طرد شده است.»
- «زرعاً» مصدر «یزرع» است اما به عنوان مفعول به به کار رفته است: «هیچ مسلمانی نیست که کشتی را بکارد جز آن‌که با آن برایش صدق‌های است.»
- «جذباً» مصدر «يجذب» است.

دقت کنید: «سنوياً» طبق معنا نمی‌تواند صفت «جذباً» باشد: «آرامگاه کورش سالانه، گردشگرانی را از کشورهای جهان بی‌گمان جذب می‌کند.»

۵۰) ۲ ترجمه عبارت سؤال: «بی‌گمان آن‌ها، صادقانه به‌سوی

پروردگارشان توبه کردند در حالی‌که آن‌ها پشیمان بودند.»

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- ترجمه: «در عبارت، چگونگی توبه از سوی توبه‌کنندگان ذکر شده است.»، «توبه» مصدر «تابوا» است و چون صفت «صادقة» را گرفته، مفعول مطلق نوعی است که چگونگی توبه را بیان می‌کند.
- ترجمه: «آن‌ها به سوی پروردگارشان توبه کردند و پس از آن پشیمان شدند.»، «هم نادمون» حال است و از نظر زمانی با جمله قبلی یکسان است پس «بعدها» غلط است.
- ترجمه: «طبق عبارت جمله اولی، به طور کامل تأکید شده است.»، «إنّ» کَلّ عبارت را تأکید می‌کند نه فقط جمله اول را.
- ترجمه: «در عبارت حالت توبه‌کنندگان به سوی خداوند بیان شده است.»، «هم نادمون» جمله حالیه است.

دین و زندگی

۵۱) ۴ با توجه به حدیث شریف ثقلین، تمسک به کتاب خدا و عترت

پیامبر (ص) باعث عدم گمراهی می‌گردد: «أنتی تارک فیکم الثقلین کتاب اللّٰه و عترتی اهل بیتی ما ان تمسکتهم بهما لن تضلوا أبداً... من در میان شما دو چیز گران‌بها می‌گذارم: کتاب خدا و عترتم اهل بیتم را. اگر به این دو تمسک جویند هرگز گمراه نمی‌شوید...»

و با توجه به آیه اطاعت و حدیث جابر منظور از «اولی الامر» جانشینان و امامان بعد از پیامبر (ص) هستند.

۵۲) ۳ آیه شریفه «یا ایها الذین آمنوا اطیعوا اللّٰه...» مؤید معیاری

است که مربوط به ضرورت و دلایل تشکیل حکومت اسلامی و پذیرش ولایت الهی که خلفای بنی‌امیه و بنی‌عباس از دایره آن ولایت الهی خارج شدند و براساس امیال خود حکومت کردند و گفت‌وگوی زهره بن عبدالله با رستم فرخزاد ختم به این موضوع شد که رستم گفت: «راست می‌گویید، اما در میان ما مردم ایران، سنتی از زمان اردشیر رایج شده که با دین شما سازگار نیست، کشاورز و پیشه‌ور حق ندارد به طبقه بالاتر رود...» زهره گفت: «مردم همه از یک پدر و یک مادر زاده شده‌اند و همه برادر و خواهر یکدیگرند» این موضوع درباره عدالت‌خواهی و برابری و مساوات است که در آیه «لقد أرسلنا رُسُلنا...» تجلی دارد.

۶۲ ۳ این آیه شریفه مؤید اعجاز محتوایی قرآن کریم یعنی «انسجام درونی در عین نزول تدریجی» است و عبارت «لَوْ كَانَ مِنْ عِنْدِ غَيْرِ اللَّهِ (علیت از سوی خدا بودن) و عبارت لَوْجَدُوا فِيهِ اخْتِلَافًا كَثِيرًا (معلولیت عدم تعارض و ناسازگاری)» را بیان می‌کند.

۶۳ ۳ قرآن کریم آن‌جا که می‌خواهد تکذیب کنندگان دین را معرفی کند از کسانی یاد می‌کند که یتیمان را از خود می‌رانند و دیگران را به اطعام مساکین تشویق نمی‌نمایند (ردگزینه‌های ۲ و ۴) و این موضوع اشاره به فرهنگ برابری و مساوات و برقراری عدالت به عنوان یکی از معیارهای تمدن اسلامی دارد.

۶۴ ۱ وحدت و همبستگی اجتماعی، کشور را قوی می‌کند و به رهبری امکان می‌دهد که برنامه‌های اسلامی را به اجرا درآورد، ناراحتی دشمنان از عمل ما یا خوشحالی و شادی آنان از رفتار ما، می‌تواند یکی از معیارهای درستی و نادرستی عملکرد ما باشد.

۶۵ ۲ شناخت جایگاه امام در پیشگاه الهی، آشنایی با شیوه حکومت‌داری ایشان به هنگام ظهور، آشنایی با صفات و ویژگی‌های ایشان در سخنان معصومین (ع) از عوامل مؤثر در معرفت و محبت به امام زمان (ع) و از بین رفتن تردیدهاست و انتظار برای سرنگونی ظالمان و گسترش عدالت در جهان زیر پرچم امام عصر (ع) آینده سبز است.

۶۶ ۳ به علت ابتدایی بودن سطح فرهنگ و زندگی اجتماعی و عدم توسعه کتابت، تعلیمات انبیا به تدریج فراموش می‌شد یا به گونه‌ای تغییر می‌یافت که با اصل آن متفاوت می‌شد (درست بودن بخش اول همه گزینه‌ها) و لازمه ماندگاری یک پیام، تبلیغ دائمی و مستمر آن است (استمرار و پیوستگی تبلیغ).

۶۷ ۲ آیه شریفه «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ : به راستی که پیامبران را همراه با دلایل روشن فرستادیم و همراه آنان کتاب آسمانی و میزان نازل کردیم تا مردم به اقامه عدل و داد برخیزند» به ضرورت اجرای احکام اسلامی از دلایل تشکیل و ضرورت حکومت اسلامی اشاره دارد و برپایی عدالت توسط مردم (الناس) مورد نظر است.

۶۸ ۱ مقام معظم رهبری درباره علم تذکر می‌دهند: «کشوری که مردم آن از علم بی‌بهره باشند، هرگز به حقوق خود دست نخواهند یافت» که با حدیث شریف پیامبر اکرم (ص) که فرمودند: «طلب علم بر هر مرد و زن مسلمان واجب (فرضه) است»، مرتبط است و در ادامه سخن رهبر معظم انقلاب آمده است که نمی‌شود علم را از دیگران گدایی کرد، علم درون جوش و درون‌زاست باید استعدادها یک ملت به کار افتد تا یک ملت به معنای حقیقی کلمه عالم بشود».

۶۹ ۲ با رسیدن بلوغ عقلی، جوان در می‌یابد که باید زندگی را بسیار جدی بگیرد، برای آینده‌اش برنامه‌ریزی کند، توجه به داشتن شغل، پیدا کردن کار، فکر کردن درباره ویژگی همسر، تنظیم خرج و هزینه خود و دوری از بی‌برنامه بودن از نشانه‌های بلوغ عقلی است (ردگزینه‌های ۱ و ۴) و پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «برای دختران و پسران خود امکان ازدواج فراهم کنید تا خداوند اخلاقتان را نیکو کند و در رزق و روزی آن‌ها توسعه دهد و عفاف و غیرت آن‌ها را زیاد گرداند».

۵۲ ۴ انسانی که در دوره نوجوانی و جوانی به سر می‌برد، هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته‌های نامشروع در وجود او ریشه‌دار نشده است و به تعبیر پیامبر اکرم (ص)، چنین کسی به آسمان نزدیک‌تر است، یعنی گرایش به خوبی‌ها در او قوی‌تر است.

۵۴ ۱ با توجه به آیه ۱۰۸ سوره یوسف: «وَمَنْ يَبْتَغِ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ وَ هُوَ فِي الْآخِرَةِ مِنَ الْخَاسِرِينَ: و هرکس که دینی جز اسلام اختیار کند، هرگز از او پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زیان‌کاران خواهد بود» اینان دچار خسار می‌گردند و براساس سوره عصر: «وَالْعَصْرُ إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ، إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ ... : قسم به عصر، قطعاً انسان در زیان است مگر کسانی که ایمان آوردند و کارهای شایسته انجام دادند ...» مؤمنان و صالحان از زیان‌رهایی می‌یابند.

۵۵ ۳ فرموده امیرالمؤمنین علی (ع) نمونه‌ای کامل از هدایت معنوی است چون ایشان علاوه بر تربیت از روش معمولی از هدایت‌های معنوی رسول خدا (ص) نیز بهره می‌برد و روشن است که آموزش این علوم از طریق آموختن معمولی نبود، بلکه به صورت الهام بر روح و جان حضرت علی (ع) بوده است.

۵۶ ۱ یکی از مسئولیت ما در حوزه علم در ترسیم چهره عقلانی و منطقی دین اسلام است که در آیه شریفه «أَدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحُكْمَةِ وَ الْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ جَادِلْهُمْ بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ» است که روش‌های تبلیغی (دعوت) را خداوند به ترتیب ذکر کرده است: ۱- حکمت که همان دانش استوار است. ۲- موعظه حسنه که همان پندنیکو است و ۳- مجادله احسن که همان بحث و جدل به بهترین شکل است.

۵۷ ۳ این آیه به این امر اشاره دارد، هر یک از احکام و دستورات خداوند، دارای علت خاصی است و در پایان آیه نیز دلیل آن این‌گونه ذکر شده است: زیرا خداست که بر هر چیزی آگاه است، ولی شما این‌گونه نیستید (و خدا می‌داند و شما نمی‌دانید).

۵۸ ۴ همواره گروهی از اهل باطل هستند که نه تنها زیر بار حق و حقیقت نمی‌روند، بلکه سد راه حق جویی و حق پرستی می‌شوند، زیرا گسترش عدالت منافع آن‌ها را تهدید می‌کند.

برای تحقق سخن حق باید قیام نمود تا موانع حق و حق پرستی جامعه خود و جهان زدوده شود و این مهم میسر نمی‌شود مگر با جهاد و آمادگی برای شهادت در راه خدا و تحمل همه سختی‌های این راه که همان راه حق و حقیقت است.

۵۹ ۱ تلاش پیامبر اکرم (ص) و پیشوایان ما سبب علاقه مسلمانان به علم و دانش شد، به طوری که توجه نیاکان ما به اندیشه و تفکر و ارزشمندی علم، روز افزون شد و ثمرات آن در تمدن اسلامی مشاهده گردید. مثلاً نیاکان ما در جهان اسلام توانستند علوم و دانش بشری را از چند شاخه محدود به پانصد شاخه برسانند، شوق و علاقه آنان به دانش سبب شد که در بسیاری از شهرها در کنار هر مسجد مدرسه‌ای نیز بنا کنند.

۶۰ ۳ شرط‌بندی، از امور زیان‌آور روحی و اجتماعی است و انجام آن، حتی در بازی‌ها و ورزش‌های معمولی نیز حرام می‌باشد. اگر ورزش و بازی‌های ورزشی برای دور شدن افراد جامعه از فساد و بی‌بند و بازی‌های دنیای کنونی ضرورت یابد، فراهم کردن امکانات آن واجب کفایی است.

۶۱ ۲ ساختار زیبا و آهنگ موزون و دلنشین کلمه‌ها و جمله‌ها، شیرینی بیان و رسایی تعبیرات با وجود اختصار سبب شده بود که سران مشرکان، مردم را از شنیدن قرآن منع کنند ... همین زیبایی لفظی سبب نفوذ خارق‌العاده این کتاب آسمانی در افکار و قلوب در طول تاریخ شده است و بسیاری از مردم به خصوص ادیبان و اندیشمندان تحت تأثیر آن مسلمان شده‌اند.

۷۷) ۳ اگر می‌خواهید شانس برای برنده شدن مسابقهٔ قهرمانی

ورزش‌های میدانی ماه بعد داشته باشید، باید بسیار سخت‌تر تمرین کنید.

توضیح: با توجه به مفهوم جمله و اشارهٔ جملهٔ شرطی به امر امکان‌پذیر در زمان آینده و نیز کاربرد "should" در بند جواب شرط که جایگزین "will" شده است، در این‌جا ساختار شرطی نوع یک مدنظر است و در بند شرط به فعل حال ساده (want) نیاز داریم.

دقت کنید: بعد از فعل "want"، فعل دوم به صورت مصدر با "to" به کار می‌رود.

۷۸) ۱ خواندن کتاب را تمام نکرده بودم، پس آن را به کتابخانه بردم و

برای دو هفتهٔ دیگر تمدید کردم.

توضیح: بعد از فعل "finish" (تمام کردن)، فعل دوم به صورت اسم مصدر (ing) به کار می‌رود.

۷۹) ۴ برج کج پیزا به آرامی در حال خم شدن است و باید اقداماتی

صورت گیرد تا مطمئن شوند [که] آن سقوط نمی‌کند.

توضیح: فعل "take" در این‌جا جزء افعال متعدی است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این‌که مفعول این فعل (steps) پیش از جای خالی قرار گرفته است، این فعل باید دارای ساختار مجهول باشد و در نتیجه پاسخ در بین گزینه‌های (۳) و (۴) است. در بین این دو گزینه، تنها گزینهٔ (۴) دارای مفهوم اجبار و ضرورت در زمان حال و آینده است و می‌تواند جمله را به درستی کامل کند.

۸۰) ۳ اگر با مشتری‌هایت هم‌چنان با چنین رفتار بدی برخورد کنی،

کسب و کار خودت را از دست خواهی داد.

(۱) شمار؛ شمارش (۲) شیء؛ هدف

(۳) مشتری؛ ارباب رجوع (۴) خدمت

۸۱) ۲ ما برای این موقعیت [شغلی] با تعدادی از افراد مصاحبه

کرده‌ایم ولی هنوز شخص مناسب را برای این شغل پیدا نکرده‌ایم.

(۱) تبدیل کردن؛ برگرداندن (۲) مصاحبه کردن

(۳) علاقه‌مند کردن (۴) اقدام کردن، مبادرت کردن

۸۲) ۳ تا [سال] ۲۰۲۰، بیش از ۱۰,۰۰۰ قطعهٔ تجهیزات علمی

[در حال] گردش به دور زمین وجود دارد.

(۱) [از تلویزیون و غیره] پخش کردن (۲) بزرگ کردن؛ بزرگ‌نمایی کردن

(۳) گردش کردن، گردیدن (۴) ارائه کردن

۸۳) ۱ مسافران به آن بخش جهان اغلب افراد جوانی هستند که

نمی‌خواهند پول زیادی را برای سوغاتی خرج کنند.

(۱) سوغاتی؛ یادگاری (۲) تخفیف

(۳) تنوع، گوناگونی (۴) ماده

۸۴) ۴ این مرکز تفریحی زمین‌های بسکتبال داخل سالنی دارد که

برای آشنا کردن افراد جوان با این ورزش فرصت خوبی ارائه می‌دهند.

(۱) تولید، ساخت (۲) ارائه؛ سخنرانی

(۳) مجموعه، کلکسیون؛ جمع‌آوری (۴) تفریح، سرگرمی

۸۵) ۲ بیش از یک سال پس از سرقت بانک، قربانیان این حادثه

می‌گویند [که] آن‌ها هنوز دائماً از کلبوس رنج می‌برند.

(۱) ذهنی؛ روحی (۲) منظم، مرتب

(۳) جسمانی، فیزیکی (۴) داخلی؛ خانوادگی

توضیح: به طور منظم، دائماً: "on a regular basis"

۷۰) ۱ خداوند در قرآن کریم بازگشت به دوران جاهلی را هشدار

می‌دهد که در عبارت قرآنی «إِنقَلَبْتُمْ عَلٰی أَعْقَابِكُمْ» تجلی دارد و فراهم آوردن شرایط مناسب و ظهور جاعلان حدیث مربوط به ممنوعیت از نوشتن احادیث پیامبر اکرم (ص) است.

۷۱) ۳ اشرافی‌گری، تجمل‌گرایی برخی مسئولین و فساد اداری و

مالی، یکی از مهم‌ترین عوامل عقب‌ماندگی اقتصادی و فاصلهٔ طبقاتی است که علاوه بر آثار منفی اقتصادی باعث بی‌اعتمادی عمومی و رواج تجمل‌گرایی و مصرف‌گرایی در میان مردم می‌شود، بنابراین بر مسئولین و مدیران کشور واجب است که از این شیوهٔ زندگی اجتناب کنند و با اسوه قرار دادن خود، دیگران را به سوی یک اقتصاد سالم دعوت کنند.

۷۲) ۲ باید دقت کنیم واژهٔ «كَانَ يَرْجُوا» ماضی استمراری است لذا کسانی

که به طور مستمر به خداوند و روز رستاخیز امید دارند و خدا را بسیار یاد می‌کنند، پیامبر (ص) اسوهٔ آن‌هاست، همان‌طور که قرآن می‌فرماید: «لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ لِّمَن كَانَ يَرْجُوا اللَّهَ وَ الْيَوْمَ الْآخِرَ وَ ذَكَرَ اللَّهَ كَثِيرًا».

۷۳) ۴ امامان معصوم در عرصهٔ ولایت‌ظاهری دارای اصول ثابت

بودند و از روش‌های متغیر و متفاوت بهره می‌بردند که متناسب با شرایط زمان آن را برمی‌گزیدند به گونه‌ای که هم تفکر اسلام راستین باقی بماند، هم به تدریج، بنای ظلم و جور بنی‌امیه و بنی‌عباس سست شود و هم روش زندگی امامان به نسل‌های آینده معرفی گردد. این موضوع مؤید، انتخاب شیوه‌های درست مبارزه است.

۷۴) ۴ وقتی آیهٔ شریفهٔ ولایت: «إِنَّمَا وَلِيُّكُمُ اللَّهُ وَ رَسُولُهُ وَ الَّذِينَ

آمَنُوا» نازل شد و مردم از محتوای آن باخبر شده بودند، تکبیر گفتند و رسول خدا (ص) نیز ستایش و سپاس (تحمید) خداوند را به جا آورد.

۷۵) ۲ پاسخ به سؤال‌های اساسی باید حداقل دو ویژگی داشته باشد:

الف) کاملاً درست و قابل اعتماد باشد، زیرا هر پاسخ احتمالی و مشکوک نیازمند تجربه و آزمون است در حالی که عمر محدود آدمی برای چنین تجربه‌ای کافی نیست، به خصوص که راه‌های پیشنهادی هم بسیار زیاد و گوناگون‌اند.

ب) همه‌جانبه باشد، به طوری که به نیازهای مختلف انسانی به صورت هماهنگ پاسخ دهد؛ زیرا ابعاد روحی و جسمی، فردی و اجتماعی و دنیوی و اخروی وی، پیوند و ارتباط کامل و تنگاتنگی با هم دارند و نمی‌توان برای هر بُعدی جداگانه برنامه‌ریزی کرد.

دقت شود توضیح علت مطلب دوم از هر گزینه باید درست باشد و این صحت فقط در گزینهٔ ۲ به طور صحیح مذکور است.

زبان انگلیسی

۷۶) ۲ وقتی این خبر گزارش شد که تعدادی از خانواده‌ها تمام

دارایی‌هایشان را در سیل از دست داده بودند، هزاران نفر پیشنهاد دادند تا به آن‌ها کمک کنند.

توضیح: فعل "report" (گزارش دادن) در این‌جا جزء افعال متعدی است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این‌که مفعول این فعل (news) پیش از جای خالی قرار گرفته است، این فعل باید دارای ساختار مجهول باشد و در نتیجه پاسخ در بین گزینه‌های (۲) و (۴) است.

دقت کنید: فعل مدنظر در جای خالی دوم، پیش از فعل دیگری در زمان گذشته انجام شده است و در نتیجه برای آن به زمان گذشتهٔ کامل (had + p.p.) نیاز داریم.

۸۶ ۳ همین الآن هر ماه به چند خیریه متفاوت پول می‌دهم و راستش را بخواهید استطاعت بخشش [پول] بیشتر از آن را ندارم.

- (۱) تحویل؛ تسلیم
(۲) اندازه؛ اقدام
(۳) خیریه؛ نیکوکاری
(۴) مثال، نمونه

۸۷ ۱ قطعات مختلف این خودرو توسط تأمین‌کنندگان گوناگون در سرتاسر جهان تولید و در کارخانه‌ای در آلمان مونتاژ می‌شود.

- (۱) قطعه، بخش
(۲) منبع
(۳) تنظیم؛ ترتیب
(۴) توصیف، شرح

در قلب همه تئاترها هیجان تماشای یک اجرای زنده نهفته است. زندگی بخشیدن به یک نمایش، بسیاری از افراد را درگیر می‌کند. کلمات (نوشته‌های) نمایش‌پرداز یا نمایشنامه‌نویس، ایده‌های کارگردان و مهارت بازیگران [یا هم] ترکیب می‌شوند تا تماشایان را متقاعد کنند که آن چه در صحنه در حال رخ دادن است - نمایش - واقعی است. تئاترهای اولیه از جشنواره‌های مذهبی [که] در یونان به افتخار خدای دیونیوس برگزار می‌شد، ایجاد شد و شامل آواز و رقص و همچنین ایفای نمایش می‌شد. اشکال مختلف تئاتر که در هند، چین و ژاپن به وجود آمدند نیز ریشه‌های مذهبی داشتند. در اروپای قرون وسطی، مردم «نمایش‌های اعجاز» که بر مینای داستان‌های مذهبی بودند را تماشا می‌کردند. بعدها، نمایشنامه‌نویسان شروع به نوشتن درباره همه جنبه‌های زندگی کردند و شرکت‌های بازیگران نمایش‌هایشان را در تئاترهای دائمی اجرا می‌کردند. تئاتر در جهت تناسب با خواسته‌های هر دوره جدید برای فانتزی، [نمایش] خنده‌آور یا نمایش جدی تغییر می‌کند.

۸۸ ۱

- (۱) ترکیب کردن؛ ترکیب شدن
(۲) در نظر گرفتن، لحاظ کردن
(۳) بیان کردن، ابراز کردن
(۴) پیشنهاد کردن، پیشنهاد دادن

۸۹ ۱

- (۱) جشنواره، فستیوال
(۲) اخلاق
(۳) وضعیت، شرایط
(۴) جاذبه؛ جذب

۹۰ ۴ توضیح: با توجه به مفهوم جمله و کاربرد اسم "acting" پس از جای خالی، در بین موارد موجود در گزینه‌ها تنها "as well" می‌تواند صحیح باشد. البته در این مورد کاربرد "in addition" نیز می‌توانست صحیح باشد.

۹۱ ۱

- (۱) ریشه، منشأ، مبدأ
(۲) فعالیت، کار
(۳) نمونه، مثال
(۴) رمز، راز

۹۲ ۳ توضیح: با توجه به این‌که در این‌جا جمله از دو بخش مستقل تشکیل شده، برای پیوند دادن آن‌ها به ضمیر موصولی (در این مورد "which") نیاز داریم.

دقت کنید، "which" به عنوان جانشین "miracle plays" نقش مفعول را برای "based on" دارد و چون مفعول پیش از فعل قرار گرفته است، این فعل را به صورت مجهول به کار می‌بریم.

انسان‌ها سالانه میلیون‌ها تن زباله تولید می‌کنند. یک‌سوم این زباله‌ها یا بازیافت می‌شوند یا کود می‌شوند و کمی بیش از ۱۰ درصد [آن‌ها] سوزانده می‌شوند. بیش از نیمی از کل زباله‌ها به گورستان‌های زباله می‌روند. ساختن گورستان‌های زباله هزینه‌بر است و می‌توانند منبع آلودگی باشند. برای کاهش اثر ضایعات جامد در گورستان‌های زباله تلاش‌هایی صورت گرفته است. کاربردهای خلاقانه بسیاری برای زباله ایجاد شده است. یک کاربرد برای زباله، تولید انرژی است.

زمانی که زباله برای تولید انرژی مورد استفاده قرار می‌گیرد، منجر به [تولید] حرارت یا گازهای قابل احتراق می‌شود. متداول‌ترین راه برای دستیابی به این نتیجه، از طریق سوزاندن یا خاکستر کردن است. اما سوزاندن زباله می‌تواند برون‌ریزی‌های خطرناکی داشته باشد، بنابراین باید از دستورالعمل‌های دقیقی پیروی شود. قبل از [این‌که] چنین دستورالعمل‌هایی ایجاد شوند، برون‌ریزی‌های گاز به شدت اسیدی بودند. آن باران اسیدی را پدید آورد که هم برای افراد و هم برای سازه‌ها زیان‌آور بود. اکنون فیلترهایی استفاده می‌شوند که [این] برون‌ریزی‌ها را نسبت به اکثر بخاری‌های خانگی پاک‌تر می‌کنند. گذشته از این برون‌ریزی‌هایی که به وجود می‌آیند، پس‌مانده‌ای که باقی می‌ماند، می‌تواند به شدت سمی باشد و باید [با آن] با دقت بسیاری برخورد کرد.

متداول‌ترین روش تولید انرژی از سوزاندن، از طریق استفاده از حرارت تولیدشده از سوزاندن زباله برای جوشاندن آب است. آب جوش به ژنراتورهای بخار که برق را برای خانه‌ها و مشاغل فراهم می‌کنند، نیرو می‌بخشد. امروزه، روش‌های جدید استفاده از زباله برای تولید برق یا سوخت‌ها در حال توسعه هستند. آن‌ها بسیار پیچیده می‌باشند. یک نمونه [در این رابطه] روش حرارتی است که بدون سوزاندن از درجه حرارت‌های بسیار بالا استفاده می‌کند.

۹۳ ۴ طبق متن، چه مقدار از زباله‌های ما به گورستان‌های زباله می‌رود؟

- (۱) یک‌سوم
(۲) ۱۰ درصد
(۳) دقیقاً ۵۰ درصد
(۴) بیش از نیمی

۹۴ ۲ کلمه "innovative" (خلاقانه) به نحوی که در پاراگراف اول استفاده شده به چه معنی است؟

- (۱) تجدیدشده
(۲) شامل روش‌های جدید
(۳) تغییریافته در طبیعت
(۴) فاقد قوه تخیل

۹۵ ۳ یک اثر مثبت سوزاندن زباله چیست؟

(۱) سوزاندن زباله منجر به [تولید] حرارت یا گازهای قابل احتراق می‌شود.

(۲) سوزاندن بدون فیلترها باران اسیدی تولید می‌کند که هم برای افراد و هم برای سازه‌ها زیان‌آور است.

(۳) حرارت ایجادشده از سوزاندن زباله برای جوشاندن آب استفاده می‌شود که به ژنراتورهای بخار نیرو می‌بخشد تا برق تولید کنند.

(۴) باقی‌مانده‌های ناشی از سوزاندن زباله می‌توانند بسیار سمی باشند و باید [با آن] با دقت بسیاری برخورد کرد.

- ۱۰۰ ۳ کدام پاراگراف بررسی اجمالی از اصولی که می‌توانند کار کردن هایپرلوپ را امکان‌پذیر سازند ارائه می‌دهد؟
 (۱) پاراگراف اول
 (۲) پاراگراف دوم
 (۳) پاراگراف سوم
 (۴) پاراگراف چهارم

زمین‌شناسی

- ۱۰۱ ۱ با توجه به شکل ۳-۱ در صفحه ۱۲ کتاب درسی، زمین در اول تیرماه در حالت اوج خورشیدی قرار دارد و مسافت کم‌تری را در ۱ ماه به دور خورشید می‌چرخد.

- ۱۰۲ ۲ با توجه به شکل ۷-۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی، اولین دوزیست در دورهٔ دونین و اولین گیاه گلدار در دورهٔ کرتاسه پدید آمده‌اند در نتیجه با توجه به شکل بین لایه‌های دونین و کرتاسه دو لایهٔ مربوط به دورهٔ کربنیفر و تریاس از بین رفته است.

- ۱۰۳ ۲ با توجه به جدول ۲-۲ صفحه ۲۶ کتاب درسی، غلظت اکسیژن $45/2$ درصد و آهن $5/8$ درصد است در نتیجه درصد اکسیژن حدوداً ۸ برابر درصد آهن است.

- ۱۰۴ ۳ با توجه به جمع‌آوری اطلاعات در صفحه ۲۹ کتاب درسی از هر دو کانسنگ مگنتیت و هماتیت، عنصر اقتصادی آهن استخراج می‌شود.

- ۱۰۵ ۴ میزان نفوذپذیری خاک به میزان ارتباط و اندازهٔ منافذ بستگی دارد.

- ۱۰۶ ۳ در شکل صورت سؤال یک چین خوردگی ناودیس مشاهده می‌شود که توسط گسل از نوع عادی جابه‌جا شده است، زیرا فرادیواره (لایه‌های سمت چپ گسل) نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است و چین خوردگی‌ها نتیجهٔ تنش فشاری پدید می‌آیند و گسل عادی نیز در اثر تنش کششی تشکیل شده است.

- ۱۰۷ ۴ از کانسنگ گالن، عنصر سرب به دست می‌آید و در معادن سرب و روی عنصر کادمیم فراوان است و این عنصر پس از ورود به بدن می‌تواند بیماری ایتای ایتای ایجاد کند.

- ۱۰۸ ۱ فومرول به گازهای آتشفشانی گفته می‌شود مانند بخار آب و ... و تفرا به مواد جامد پرتابی از دهانهٔ آتشفشان گفته می‌شود مانند خاکستر، لایلی، قطعه سنگ و بصب.

- ۱۰۹ ۲ هر چه از مرکز سطحی زمین لرزه دور شویم، میزان شدت (خرابی‌ها) کاهش می‌یابد ولی بزرگی زلزله (ریشر) که براساس مقدار انرژی آزاد شده از زمین لرزه محاسبه می‌شود در همه جا یکسان و ثابت بیان می‌شود.

- ۱۱۰ ۳ آتشفشان‌های جوان ایران در نوار و پهنهٔ ارومیه - دختر قرار دارند و ویژگی مهم این پهنه فرورانش تئیس نوین به زیر ایران مرکزی است.

- ۹۶ ۱ کدام یک از موارد زیر می‌تواند عنوان خوبی برای متن باشد؟
 (۱) تولید انرژی از زباله: این چگونه انجام می‌شود؟
 (۲) انواع زباله‌هایی که می‌توانند [برای تبدیل] به انرژی سوزانده شوند
 (۳) چگونه از [انتشار] برون‌ریزی‌های خطرناک جلوگیری کنیم؟
 (۴) روش حرارتی: روشی پاک‌تر برای تبدیل زباله به انرژی

گاهی اوقات، اختراع به همان اندازه [که از] نیاز [به وجود می‌آید] در نتیجهٔ ناکامی به وجود می‌آید. ایلان ماسک بر روی شکل جدیدی از حمل و نقل پرسرعت کار می‌کرده است. او آن را به عنوان جایگزینی برای طرح‌های قطار پرسرعت فعلی می‌بیند. ماسک با یک شرکت اتومبیل برقی و یک شرکت انرژی خورشیدی کار می‌کند. او اختراع خود را هایپرلوپ می‌نامد.

افراد با استفاده از هایپرلوپ در محفظه‌ای در میان لوله‌های فولادی کم‌فشار سفر خواهند کرد. این کپسول‌ها به سرعت‌هایی در حدود ۷۶۰ مایل در ساعت خواهند رسید. سیستم‌های ریلی پرسرعت موجود در آسیا به سرعت ۳۰۰ مایل در ساعت می‌رسند.

یک راه برای فکر کردن دربارهٔ چگونگی کار کردن هایپرلوپ، اندیشیدن دربارهٔ یک ترن هوایی است. ممکن است [که] کپسول‌ها، جهش اولیهٔ نیرو را از توب‌های فولادی در حال چرخش دریافت کنند. این نیروی فزاینده، محفظه را به سمت یک الکترومغناطیس که دستگاه را به جلو می‌کشد، حرکت می‌دهد. سپس [نیروی] مغناطیس محفظه را دفع می‌کند [و] آن را به سمت [نیروی] مغناطیس بعدی در طول مسیر می‌فرستد.

کارایی این سیستم از چند عامل ناشی می‌شود. محفظه‌ها بر روی بالشتک هوای فشرده معلق می‌شوند که اصطکاک را کاهش خواهد داد. هم‌چنین ماسک فصد دارد از انرژی خورشیدی برای نیرو بخشیدن به سیستمش استفاده کند [که] آن را با محیط زیست سازگار می‌کند. صفحه‌های خورشیدی در بالای لوله‌ها نصب می‌شوند.

- ۹۷ ۳ کدام روش فعلی حمل و نقل بیشترین شباهت را به هایپرلوپ دارد؟

- (۱) هواپیماها
 (۲) قطار سبک [شهری]
 (۳) قطار پرسرعت
 (۴) اتومبیل‌ها

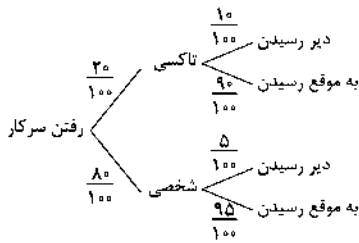
- ۹۸ ۲ کلمهٔ "it" که در پاراگراف سوم زیر آن خط کشیده شده به "pod" اشاره دارد.

- (۱) نیروی فزاینده
 (۲) محفظه
 (۳) الکترومغناطیس
 (۴) مغناطیس؛ آهن‌ریا

- ۹۹ ۴ یک فلاکتوری که کارایی سیستم پیشنهادشده را افزایش خواهد داد چیست؟

- (۱) آن تنها مسافت‌های کوتاهی را سفر خواهد کرد.
 (۲) آن به اصول مغناطیس وابسته خواهد بود.
 (۳) محفظه‌ها سبک‌وزن خواهند بود.
 (۴) معلق بودن محفظه‌ها اصطکاک را کاهش خواهد داد.

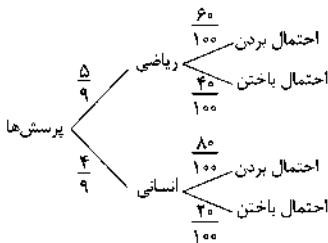
۱ ۱۱۸



$$P(\text{دیر برسد} | \text{اتومبیل شخصی}) = \frac{\frac{80}{100} \times \frac{5}{100}}{\frac{20}{100} \times \frac{10}{100} + \frac{80}{100} \times \frac{5}{100}}$$

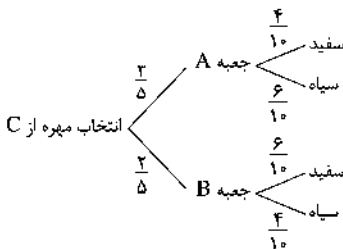
$$= \frac{80 \times 5}{20 \times 10 + 80 \times 5} = \frac{400}{600} = \frac{2}{3}$$

۱ ۱۱۹



$$P(\text{برنده شدن}) = \frac{5}{9} \times \frac{6}{100} + \frac{4}{9} \times \frac{8}{100} = \frac{1}{90} (30 + 32) = \frac{62}{90} = \frac{31}{45}$$

۲ ۱۲۰

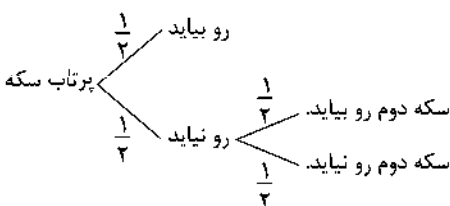


$$P(\text{سفید بودن}) = \frac{2}{5} \times \frac{4}{10} + \frac{2}{5} \times \frac{6}{10} = \frac{1}{50} (12 + 12) = \frac{24}{50} = \frac{12}{25}$$

۲ ۱۲۱

$$P(\text{سالم}) = \frac{40}{100} \times \frac{1}{2} + \frac{50}{100} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{100} (20 + 25) = \frac{45}{100} = \frac{9}{20}$$

۴ ۱۲۲



$$P(\text{دقیقاً یک بار رو}) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{4}$$

ریاضیات

۲ ۱۱۱

$$P(\text{پسر بودن} | \text{سالم بودن}) = P(\text{پسر بودن}) \times P(\text{سالم بودن} | \text{پسر بودن})$$

$$+ P(\text{دختر بودن} | \text{سالم بودن}) \times P(\text{دختر بودن})$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{3}{10} + \frac{1}{2} \times \frac{6}{10} = \frac{3+6}{20} = \frac{9}{20}$$

۳ ۱۱۲ احتمال انتخاب هر ظرف 1/3 است.

$$P(\text{قرمز}) = \frac{1}{3} \times \frac{3}{14} + \frac{1}{3} \times \frac{2}{10} + \frac{1}{3} \times 1 = \frac{1}{3} \left(\frac{3}{14} + \frac{1}{5} + 1 \right)$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{15+14+14 \times 5}{14 \times 5} = \frac{1}{3} \times \frac{99}{70} = \frac{33}{70}$$

۴ ۱۱۳ احتمال به دنیا آمدن پسر و دختر 1/3 است.

$$P(\text{بیمار}) = \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{9} + \frac{1}{6} = \frac{2+3}{18} = \frac{5}{18}$$

۱ ۱۱۴ زوایای مربوط به باستان‌شناسی و اطلاعات عمومی به ترتیب 90° و 120° خواهد بود.

$$P(\text{برنده شدن}) = \frac{15}{360} \times \frac{7}{100} + \frac{90}{360} \times \frac{20}{100} + \frac{120}{360} \times \frac{60}{100}$$

$$= \frac{1}{360} (15 \times 7 + 9 \times 2 + 12 \times 6) = \frac{1}{360} (105 + 18 + 72)$$

$$= \frac{195}{360} = \frac{13}{24}$$

۴ ۱۱۵

$$P(\text{قرمز بودن اولی} | \text{قرمز بودن دومی}) = P(\text{قرمز بودن اولی}) \times P(\text{قرمز بودن دومی} | \text{قرمز بودن اولی})$$

$$+ P(\text{آبی بودن اولی} | \text{قرمز بودن دومی}) \times P(\text{آبی بودن اولی})$$

$$= \frac{6}{11} \times \frac{6}{14} + \frac{5}{11} \times \frac{5}{14} = \frac{36+25}{11 \times 14} = \frac{61}{154}$$

۳ ۱۱۶

$$P(\text{سالم}) = P(\text{اولی}) \times P(\text{سالم} | \text{اولی}) + P(\text{دومی}) \times P(\text{سالم} | \text{دومی})$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{\binom{6}{2}}{\binom{10}{2}} + \frac{1}{2} \times \frac{\binom{5}{2}}{\binom{10}{2}} = \frac{1}{2} \left(\frac{6 \times 5}{10 \times 9} + \frac{5 \times 4}{10 \times 9} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{2}{9} \right)$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{5}{9} = \frac{5}{18}$$

۲ ۱۱۷ A: پیشامد فرد مبتلا به بیماری

$$P(A) = \frac{10}{100} \times \frac{2}{100} + \frac{60}{100} \times \frac{5}{100} + \frac{30}{100} \times \frac{8}{100}$$

$$= \frac{1}{1000} (2 + 30 + 24) = \frac{56}{1000} = \frac{14}{250}$$

$$۳) n(A_p) = 2 \times 3 \times 3 = 18 \Rightarrow P(A_p) = \frac{18}{27} = \frac{2}{3}$$

$$۴) n(A_f) = 2 \times 3 \times 3 = 18 \Rightarrow P(A_f) = \frac{18}{27} = \frac{2}{3}$$

۴ ۱۲۹

$$P(A) = \frac{\binom{5}{2} + \binom{4}{2}}{\binom{9}{2}} = \frac{5 \times 2 + 2 \times 2}{9 \times 4} = \frac{16}{36} = \frac{4}{9}$$

۱ ۱۳۰ احتمال مبتلا شدن را $P(A)$ در نظر می‌گیریم:

$$\frac{P(A)}{P(A')} = 5 \Rightarrow \frac{P(A)}{1-P(A)} = 5 \Rightarrow 5 - 5P(A) = P(A) \Rightarrow P(A) = \frac{5}{6}$$

۳ ۱۳۱ فضای نمونه‌ای 2^3 ، یعنی ۸ عضو دارد. احتمال خواسته شده

متمم حالتی است که هر سه پسر باشند. پس:

$$P(A) = 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$$

$$n(S) = 4 \times 3 \times 2 = 24$$

۳ ۱۳۲

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

سه‌تایی‌هایی که می‌توان انتخاب کرد:

یعنی ۴ گروه سه‌تایی داریم:

$$D = \{7, 5, 3\} \text{ و } C = \{1, 5, 3\}, B = \{1, 7, 3\}, A = \{1, 7, 5\}$$

با ارقام مجموعه C و D می‌توان سه‌رقمی‌های مضرب ۳ تولید کرد. پس:

$$P = \frac{2 \times 2!}{24} = \frac{1}{2}$$

۳ ۱۳۳

مجموع دو تاس	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
تعداد	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۵	۴	۳	۲	۱

$$P(A \cup B) = \frac{2+3+5+5+4+1}{36} = \frac{20}{36} = \frac{5}{9}$$

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = 1 - P(A') - P(A \cap B) \quad ۴ \quad ۱۳۴$$

$$= 1 - \frac{1}{4} - \frac{1}{5} = \frac{20-5-4}{20} = \frac{11}{20}$$

$$S \text{ IROU } S \Rightarrow n(A) = 4! \quad ۱ \quad ۱۳۵$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4!}{6!} = \frac{2 \times 4!}{6 \times 5!} = \frac{1}{15}$$

۱ ۱۳۶ احتمال شرطی این مسئله را با فضای نمونه‌ای محدود شده حل

می‌کنیم. ابتدا حالت‌هایی که مجموع اعداد انتخابی بیشتر از ده باشد را می‌نویسیم.

$$S = \{(A, 7), (A, 6), (A, 5), (A, 4), (A, 3), (7, 6), (7, 5), (7, 4), (6, 5)\}$$

$$A = \{(7, 5)\} \text{ هر دو فرد}$$

$$P(A) = \frac{1}{9}$$

$$\text{احتمال آن که فقط علی به هدف بزند} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{4} \quad ۴ \quad ۱۳۳$$

$$\text{احتمال آن که فقط محسن به هدف بزند} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{8}$$

$$\text{احتمال آن که فقط بردیا به هدف بزند} = \frac{1}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{12}$$

فقط یک نفر به هدف بزند | فقط بردیا به هدف بزند

$$= \frac{\frac{1}{12}}{\frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{12}} = \frac{\frac{1}{12}}{\frac{6+3+2}{24}} = \frac{2}{11}$$

۴ ۱۳۴ پیشامد قرمز بودن مهره اول را G_1 و پیشامد سفید بودنمهره دوم را G_2 در نظر می‌گیریم.

$$P(G_2 | G_1) = \frac{P(G_2 \cap G_1)}{P(G_1)} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{5} + \frac{1}{2} \times \frac{3}{5} \times \frac{2}{5}}{\frac{1}{2} \times \frac{4}{5} + \frac{1}{2} \times \frac{3}{5}}$$

$$= \frac{\frac{2}{25} + \frac{3}{25}}{\frac{7}{10}} = \frac{\frac{5}{25}}{\frac{7}{10}} = \frac{2}{7}$$

$$P(\text{قرمز}) = \frac{1}{2} \times \frac{4}{5} + \frac{1}{2} \times \frac{3}{5} = \frac{7}{10}$$

۲ ۱۳۵

$$\frac{3}{2(3+n)} = \frac{3}{10} \Rightarrow n=2 \Rightarrow n(B) = 3+2=5$$

۲ ۱۳۶ یک تاس و یک سکه با هم $(6 \times 2 = 12)$ حالت دارند. اگر n بار پرتاب شوند، تعداد اعضای فضای نمونه‌ای 12^n خواهد بود.

۱۷۲۸	۲
۸۶۴	۲
۴۳۲	۲
۲۱۶	۲
۱۰۸	۲
۵۴	۲
۲۷	۳
۹	۳
۳	۳
۱	۳

$$1728 = 2^6 \times 3^3 = 2^2 \times 2^2 \times 2^2 \times 3^3 = 2^3 \times 6^3 = 12^3$$

پس $n=3$ خواهد بود.

۲ ۱۳۷

$$A = \{(4, 6), (6, 4)\} \Rightarrow n(A) = 2$$

۲ ۱۳۸ ابتدا فضای نمونه‌ای را حساب می‌کنیم:

$$n(S) = \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} = 27$$

تعداد اعضا و احتمال رخداد هر گزینه را حساب می‌کنیم:

$$۱) n(A_1) = \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{2}{2} = 18 \Rightarrow P(A_1) = \frac{18}{27} = \frac{2}{3}$$

$$۲) n(A_2) = \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{1}{2} = 9 \Rightarrow P(A_2) = \frac{9}{27} = \frac{1}{3}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در روش ژن‌درمانی، استخراج ژن‌های جهش‌یافته الزامی نیست.
 (۲) ویروس را در آزمایشگاه طوری تغییر می‌دهند که توانایی تکثیر نداشته باشد.
 (۳) در محیط آزمایشگاه، یاخته‌های بیمار را از لحاظ ژنتیکی تغییر می‌دهند.

۱۵۲ ۴

رکود تابستانی رفتاری غریزی است و تحت تأثیر یادگیری نمی‌باشد. همان‌طور که می‌دانیم برای بروز رفتارهایی که اساس غریزی و ارثی دارند، از اطلاعات ذخیره‌شده در محتوای ژنی جانور استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) جانوران در رفتار غذایی بهینه، معمولاً غذاهایی را انتخاب می‌کنند که بزرگ‌تر بوده و محتوای انرژی بیشتری دارند، نه این‌که قطعاً بزرگ‌تر باشند.
 (۲) در برخی موارد ممکن است بین جانور صاحب قلمرو و جانوری که به قلمرو وی وارد شده است، درگیری ایجاد شود. بنابراین قلمروخواهی، درگیری و نزاع بین جانوران را کاهش می‌دهد و نمی‌تواند به طور کامل از آن جلوگیری کند.
 (۳) دقت کنید که برای جهت‌یابی در حین مهاجرت در شب از موقعیت ستاره‌ها در آسمان استفاده می‌شود، نه ماه!

۱۵۳ ۳

در نهایت، آنزیم مهم دستگاه ایمنی پس از آن‌که لنفوسیت‌های مهندسی‌شده به بدن فرد وارد می‌شوند، در بدن فرد بیمار تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در این آزمایش فقط لنفوسیت‌ها را از خون فرد بیمار جدا می‌کنند.
دقت کنید: یاخته‌های خونی انواع متعددی دارند.
 (۲) در ژن‌درمانی، ژن ناقص را از درون یاخته‌های استخراج‌شده، خارج نمی‌کنند.
 (۴) لنفوسیت‌ها، قدرت بقای زیادی ندارند.

۱۵۴ ۴

شکل صورت سؤال مرحله سوم ژن‌درمانی را نشان می‌دهد. در مرحله بعدی ژن‌درمانی که همان مرحله چهارم است، ویروس تغییر یافته به درون یاخته بیمار منتقل می‌شود. در این مرحله همانند مرحله دوم تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی، مولکول دناهای نوترکیب به یاخته وارد می‌شود. به شکل روبه‌رو که مراحل تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی را نشان می‌دهد، دقت کنید.



۱۴۸ ۴ همه موارد، عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) در حین تولید انسولین به کمک مهندسی ژنتیک، در اولین مرحله، ژن زنجیره‌های پلی‌پپتیدی A و B را به دیسک‌های متفاوتی به طور جداگانه وارد می‌کنیم.
 (ب) در دومین مرحله تولید انسولین، با فعالیت رنابسپاراز موجود در یاخته‌های پروکاریوتی، رنای پیک تولید می‌شود و از روی آن زنجیره پلی‌پپتیدی رونویسی می‌شود.

دقت کنید: در یاخته‌های پروکاریوتی، رنابسپاراز ۲ وجود ندارد.

(ج) در سومین مرحله تولید انسولین، زنجیره‌ها به طور خالص جدا می‌شوند.
 (د) در آخرین مرحله تولید انسولین، بین زنجیره‌های پلی‌پپتیدی A و B پیوندی شیمیایی تشکیل می‌شود که پپتیدی نیست.

دقت کنید: پیوند پپتیدی بین آمینواسیدهای یک زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل می‌شود، نه بین دو زنجیره پلی‌پپتیدی!

۱۴۹ ۱

جانداران تراژنی، ژن‌های افراد گونه‌های دیگر را در خود دارند. در ژن‌درمانی، فرد بیمار ژن گونه خود، یعنی ژن انسانی را دریافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) استرپتوکوکوس نومونیا فاکد کپسول با دریافت ژن از گونه کپسول‌دار توانایی تولید کپسول را به دست می‌آورد، پس یک جاندار تراژنی محسوب می‌شود.
 (۳) ژن تولیدکننده سم تخریب‌کننده یاخته‌های دیواره لوله گوارش حشرات، در دناهای برخی از باکتری‌ها قرار دارد، بنابراین گیاهانی که توانایی تولید این سم را دارند، تراژنی محسوب می‌شوند.

(۴) گوسفندی که ژن تولیدکننده پروتئین انسانی را دریافت کرده است، تراژنی محسوب می‌شود.

۱۵۰ ۲

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

بررسی موارد:

(الف) جانورانی مانند لاک‌پشت‌ها رفتار رکود تابستانی را نشان می‌دهند. لاک‌پشت‌ها جزو خزندگان هستند و تخم‌گذاری انجام می‌دهند (جفت ندارند).
 (ب) رفتار حل مسئله می‌تواند در برخی پرندگان مانند کلاغ سیاه مشاهده شود. بال پرندگان و حشرات (دارای لوله‌های مالپیگی) با هم آنالوگ است.
 (ج) نقش‌پذیری در پستانداران هم دیده می‌شود. بیشتر پستانداران نظام انتخاب جفت چند همسری دارند.

(د) پروانه موناک رفتار مهاجرت را نشان می‌دهد و توسط برخی از انواع پرندگان شکار می‌شود و باعث امتناع پرنده از خوردن آن‌ها می‌شود (شرطی شدن فعال).

۱۵۱ ۴

در اولین ژن‌درمانی موفقیت‌آمیز، لنفوسیت‌ها را از خون بیمار استخراج کردند. لنفوسیت‌ها جزو گویچه‌های سفید هستند و می‌توانند در نقاط مختلف بدن حضور داشته باشند.

۱۵۸ ۴

همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

- الف) برخی از رفتارهای جانوران کاملاً غریزی هستند و از همان ابتدای تولد به طور کامل ایجاد می‌شوند. این نوع از رفتارها تحت تأثیر تجربه قرار نمی‌گیرند.
- ب) برخی از رفتارهای جانوری، نظیر رفتار دگرخواهی در زنبورهای عسل موجب می‌شوند تا احتمال بقای جانور کاهش یابد.
- ج) رفتارهای جانوری در پاسخ به محرک‌های بیرونی یا درونی انجام می‌شوند.
- د) بسیاری از (نه همه) رفتارهای جانوری محصول برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی هستند.

۱۵۹ ۴

بیشتر پستانداران نظام چند همسری و بیشتر پرندگان، نظام تک همسری دارند. در پستانداران، اتسولین به صورت یک پیش‌هورمون ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) پرندگان، پستانداران و برخی خزندگان مانند کروکودیل‌ها دارای قلب چهارحفره‌ای هستند. بیشتر پستانداران نظام چند همسری دارند.
- ۲) در بیشتر پرندگان و پستانداران، انتخاب جفت توسط ماده‌ها انجام می‌شود. در طاووس (نوعی پرنده) و بیشتر پستانداران، نظام انتخاب جفت از نوع چند همسری است.
- ۳) پرندگان، خزندگان و بعضی پستانداران مانند پلاتی‌پوس، توانایی تخم‌گذاری دارند. بیشتر پرندگان، نظام تک همسری دارند.

۱۶۰ ۲

منظور شرطی شدن کلاسیک است. آزمون و خطا در شرطی شدن فعال اتفاق می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) منظور رفتار خوگیری است که در جهت جلوگیری از اتلاف انرژی اتفاق می‌افتد.
- ۲) منظور شرطی شدن فعال است که در آن جانور پس از تکرار نوعی رفتار می‌آموزد، بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می‌کند.
- ۳) منظور، رفتار حل مسئله است که در برخی جانوران (برخی پستانداران و برخی پرندگان) اتفاق می‌افتد.

۱۶۱ ۲

با توجه به شکل ۳ صفحه ۱۱۰ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در ادامه جوجه می‌آموزد (یادگیری) تا دقیق‌تر نوک بزند، بنابراین جوجه کاکایی تجربه به دست می‌آورد و رفتار غریزی آن تغییر می‌کند و اصلاح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اساس رفتار غریزی در همه افراد گونه، یکسان است.
- ۲) رفتار جوجه کاکایی و لانه‌سازی پرندگان هر دو رفتار غریزی هستند و به طور کامل هنگام تولد در جانور ایجاد نشده‌اند.
- ۳) هر چه جوجه دقیق‌تر نوک بزند، والد سریع‌تر به درخواست آن برای غذا پاسخ می‌دهد (رابطه مستقیم).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در ژن‌درمانی برخلاف تولید اتسولین انسانی به روش مهندسی ژنتیک از دیسک استفاده نمی‌شود، بلکه از زئوم خطی نوعی ویروس برای انتقال ژن استفاده می‌کنند.
- ۲ و ۳) در مرحله چهارم ژن‌درمانی، از آنزیم برش‌دهنده استفاده نمی‌شود و هیچ مولکول پروتئینی یا هورمونی نیز تولید نمی‌شود.
- دقت کنید:** تولید پروتئین یا هورمون پس از انتقال یاخته‌های تغییر یافته به درون بدن فرد بیمار انجام می‌شود.

۱۵۵ ۲

در هنگام تولید پروتئین‌های انسانی در دام‌ها، دیسک نو ترکیب به یاخته تخم (نوعی یاخته تراژی) منتقل می‌شود. همان‌طور که می‌دانید، همه یاخته‌های بدن دام از تقسیم یک یاخته (یاخته تخم) ایجاد شده است؛ بنابراین بیشتر یاخته‌های بدن این جانور، تراژن هستند.

نکته: گلبول قرمز پستانداران (دام‌ها)، مانند گلبول قرمز انسان، هسته و ژن ندارند.**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) در هنگام تولید گیاه پنبه مقاوم در برابر آفت، ژن سازنده سم غیرفعال (نه فعال) به یاخته گیاهی منتقل می‌شود.
- ۲) در هنگام تولید واکسن علیه ویروس هپاتیت B، آنتی‌ژن سطحی ویروس بیماری‌زا در سطح ویروس یا باکتری غیربیماری‌زا برای انسان ظاهر می‌شود.
- ۳) در هنگام ساخت آنزیم پلاسمین با اثرات درمانی بیشتر، یک آمینواسید آن با یک آمینواسید دیگر جانشین می‌شود، نه این‌که یک نوکلئوتید در ژن سازنده این آنزیم، جانشین نوکلئوتید دیگری شود.

۱۵۶ ۴

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

بررسی موارد:

- الف) منظور جیرجیرک‌ها هستند که در آن‌ها جانور نر به انتخاب جفت می‌پردازد. جیرجیرک‌ها روی پاهای جلویی خود یک محفظه هوا دارند که پرده صماخ روی آن کشیده شده است.
- ب) خرچنگ‌ها می‌توانند از صدف‌های ساحلی به عنوان غذا استفاده کنند. سخت‌پوستان (مانند خرچنگ‌ها) دارای غدد شاخکی هستند.
- ج) طوطی‌هایی که از خاک رس تغذیه می‌کنند، گیاه‌خوارند و خاک رس، مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آن‌ها خنثی می‌کنند. پرندگان گیاه‌خوار در لوله گوارش خود، بعد از چینه‌دان، معده و سپس سنگدان دارند.
- د) در بدن جانورانی که خواب زمستانی دارند، مقدار زیادی چربی ذخیره می‌شود.

۱۵۷ ۳

نقش‌پذیری جوجه غازها طی چند ساعت پس از خروج از تخم رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نقش‌پذیری نوعی یادگیری است.
- ۲) در دوره مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شود.
- ۳) این شناسایی برای بقای جوجه‌ها حیاتی است.

۱۶۶ ۴ هورمون اکسین در پدیده نورگرایی نقش دارد. هورمون اکسین برای تکثیر رویش گیاهان با استفاده از قلمه زدن به کار می‌رود. همان‌طور که قبلاً خواندیم، در روش قلمه زدن، قطعاتی از ساقه یا شاخه در آب یا خاک قرار داده می‌شود و به این روش، گیاه تکثیر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون اکسین موجب رشد جوانه‌های انتهایی می‌شود، ولی رشد جوانه‌های جانبی را متوقف می‌کند.

(۲) هورمون اکسین نقشی در تحریک تقسیم یاخته‌های گیاهی ندارد، بنابراین نمی‌تواند تشکیل صفحه یاخته‌ای را تحریک کند.

(۳) هورمون جیبرلین چنین نقشی دارد، ولی اکسین نه!

۱۶۷ ۲ موارد «ب» و «د» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) گیاهان یک‌ساله، گیاهان دوساله و برخی از گیاهان چندساله فقط یک‌بار قادر به گل‌دهی هستند. گیاهان یک‌ساله و دوساله فقط یک سال رشد رویشی دارند، ولی گیاهان چندساله، می‌توانند بیش از دو سال به رشد رویشی خود ادامه دهند.

ب) برخی گیاهان چندساله بیش از یک‌بار گل‌دهی می‌کنند. در واقع گیاهان با هر بار گل‌دهی و تولید میوه و دانه، رشد زایشی خود را کامل می‌کنند، پس گیاهانی که بیش از یک‌بار گل می‌دهند، رشد زایشی خود را می‌توانند چندین بار تکمیل کنند.

ج) گیاهان دوساله و چندساله، بیش از یک سال عمر می‌کنند، ولی در این بین، برخی از گیاهان چندساله هستند که همانند گیاهان دوساله فقط یک‌بار دانه و میوه تولید می‌کنند.

د) گیاهان یک‌ساله، در مدت یک سال یا کمتر عمر می‌کنند و پس از آن‌که گل می‌دهند و رشد زایشی خود را تکمیل می‌کنند، می‌میرند.

۱۶۸ ۱ به دنبال ترشح هورمون جیبرلین، از لایه خارجی آندوسپرم (لایه گلوتن‌دار) آنزیم‌هایی آزاد می‌شود که تجزیه‌کننده مواد ذخیره‌شده هستند. این آنزیم‌ها با اثر بر یاخته‌های آندوسپرم موجب تجزیه نشاسته و سایر مواد غذایی می‌شوند، بنابراین میزان ذخیره نشاسته کاهش می‌یابد، نه افزایش!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هورمون جیبرلین با اثر بر لایه گلوتن‌دار، سبب تولید و آزاد شدن آنزیم‌های تجزیه‌کننده در دانه می‌شود.

(۳) با افزایش میزان تجزیه مواد غذایی و افزایش گذارسانی به یاخته‌های رویان، فعالیت یاخته‌های لبه افزایش می‌یابد، زیرا این یاخته‌ها وظیفه انتقال مواد غذایی به رویان را برعهده دارند.

(۴) برای آن‌که هورمون جیبرلین به یاخته‌های آندوسپرم انتقال پیدا کند، این هورمون باید از لبه‌ها عبور کند. به شکل زیر نگاه کنید تا متوجه متوجه بشوید!



۱۶۲ ۴ خوگیری باعث می‌شود تا جانور انرژی کم‌تری مصرف کند و محرک‌های تکراری که برای وی سود یا زیانی ندارند را نادیده بگیرد. بدین ترتیب خوگیری باعث می‌شود تا انرژی در دسترس جانور برای انجام فعالیت‌های حیاتی وی افزایش یابد، اما بروز صفات ثانویه جنسی موجب می‌شود تا مصرف انرژی در جانور افزایش یابد. با افزایش مصرف انرژی در جانور، انرژی در دسترس وی برای انجام فعالیت‌های حیاتی‌اش کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هم قلمروخواهی و هم مهاجرت باعث می‌شوند تا امکان غذایی بهینه جانور فراهم شود.

(۲) رفتار نقش‌پذیری و انتخاب جفت، هر دو در دوره‌های مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شوند.

(۳) هر نوع یادگیری (شرطی شدن فعال و حل مسئله) با کمک تجربه‌های پیشین جانور انجام می‌شود.

۱۶۳ ۳ در آزمایش پاولوف با گذشت زمان محرک شرطی نیز به محرک طبیعی اضافه می‌شود، ولی در آزمایش اسکینر، یک محرک وجود دارد. در آزمایش‌های اسکینر، ممکن است دفعات پاسخ جانور به محرک کاهش یا افزایش یابد (در صورت تشبیه شدن پاسخ به محرک کاهش می‌یابد)، ولی در آزمایش‌های پاولوف، دفعات پاسخ ثابت است (نادرستی گزینه (۲)).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در آزمایش‌های پاولوف و اسکینر، نوعی یادگیری مورد آزمایش قرار می‌گیرد. همان‌طور که می‌دانیم، در یادگیری نوعی رفتار به صورت نسبتاً پایدار تغییر می‌کند.

(۴) جانور مورد مطالعه پاولوف و اسکینر به ترتیب سگ و موش هستند که هر دو پستاندار می‌باشند. خزندگان و پرندگان نسبت به پستانداران توانایی بالاتری در بازجذب آب در کلیه دارند.

۱۶۴ ۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) امروزه پژوهشگران می‌کوشند از نقش‌پذیری (نوعی رفتار حاصل از یادگیری) در حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده کنند.

(۲) زن B در همه یاخته‌های هسته‌دار پیکر موش وجود دارد، اما در یاخته‌هایی در مغز موش مادر فعال می‌شود.

(۳) برخی از رفتارهای غریزی مانند غذایی، جفت‌یابی، لانه‌سازی و ... یا بعد از تولد کامل می‌شود و یا در سنین خاصی بروز می‌کند.

(۴) بیشتر رفتارهای جانوران محصول برهم کنش زن‌ها و اثرهای محیطی است.

۱۶۵ ۳ در ارتباط با انواع رفتارهای دگرخواهی در جانوران و پیامدهای

آن‌ها به جدول زیر توجه کنید

جانور	احتمال بقای فرد	احتمال بقای گونه	شانس بقای ژن‌های مشترک
زنبور عسل کارگر	کاهش	افزایش	افزایش
دم‌عصایی	کاهش	افزایش	افزایش
خفاش خون‌آشام	افزایش	افزایش	افزایش
افراد یاریگر در پرندگان	افزایش	افزایش	افزایش

۲) در مرحلهٔ آنافاز تقسیم میتوز، پروتئین‌های اتصالی در ناحیهٔ سانترومر تجزیه می‌شوند.

۳) در حین تقسیم میتوز و میوز ۲، به هر سانترومر، دو رشتهٔ دوک تقسیم متصل می‌شود.

۱۷۳ ۳) در روش پیوند زدن، دو گیاه که هر کدام دارای ویژگی‌های مطلوب هستند، انتخاب می‌شوند. مثلاً یکی از آن‌ها میوهٔ مطلوب دارد و دیگری نسبت به خشکی، بیماری‌ها یا شوری مقاوم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل ۲ قسمت (ب) صفحهٔ ۱۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، گیاه پایه باید چوبی باشد.

۲) در روش قلمه زدن، قلمه را می‌توان در خاک یا آب گذاشت تا ریشه‌زنی کند، نه حتماً درون آب باشد.

۴) با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، در روش خواباندن پس از مدتی از محل گره، ریشه و ساقهٔ برگ‌دار ایجاد می‌شود.

۱۷۴ ۴) هورمون آبسزیک اسید سبب کاهش رشد گیاهان در شرایط نامساعد محیطی می‌شود. این هورمون هم‌چنین می‌تواند موجب بسته شدن روزنه‌های هوایی در گیاهان شود، ولی بر روزنه‌های آبی اثری ندارد.

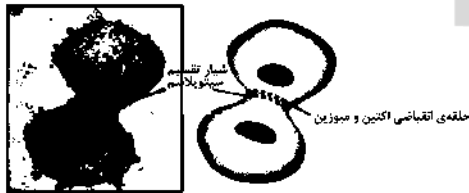
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون‌های اکسین و جیبرلین سبب افزایش رشد طولی ساقه می‌شوند. دقت کنید که هر دوی این هورمون‌ها در درشت کردن میوه‌ها تیر مؤثر هستند.

۲) هورمون سیتوکینین در تمایز تودهٔ کال به ساقه نقش دارد. این هورمون قادر به تحریک رشد جوانه‌های جانبی است.

۳) هورمون اتیلن سبب افزایش رسیدگی میوه‌های نارس می‌شود. این هورمون در هنگام آسیب بافت‌ها و یاخته‌های گیاهی ترشح می‌شود.

۱۷۵ ۲) با توجه به شکل زیر، در حین تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری، در بخش میانی این یاخته‌ها، شیار تقسیم تشکیل می‌شود. در نهایت با کمک انقباض حلقه‌ای از جنس رشته‌های میوزین و اکتین، این یاخته‌ها به دو قسمت تقسیم می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تقسیم میان‌یاخته در یاخته‌های جانوری با فعالیت انقباضی پروتئین‌های اکتین و میوزین همراه است؛ اما در یاخته‌های گیاهی این ساختار صفحهٔ یاخته‌ای است که در تقسیم میان‌یاخته مؤثر می‌باشد.

۳) آخرین نقطهٔ واریسی اصلی در چرخهٔ یاخته‌ای، نقطهٔ واریسی متافازی است. بلافاصله پس از این نقطهٔ واریسی مرحلهٔ آنافاز است، نه تقسیم میان‌یاخته.

۴) تقسیم میان‌یاخته در یاخته‌های گیاهی برخلاف یاخته‌های جانوری، با تجمع ریزکسیه‌های دستگاه گلژی در بخش میانی یاخته همراه است.

۱۶۹ ۴) تخمدان در تولید میوهٔ هلو نقش دارد و نهنج در تولید میوهٔ سیب مؤثر است. همان‌طور که می‌دانیم، تخمک در درون تخمدان قرار دارد و بعد از لقاح، دانه را تشکیل می‌دهد. تخمدان بلافاصله اطراف تخمک را احاطه کرده است، ولی نهنج این‌طور نیست و در زیر تخمدان قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هم نهنج و هم تخمدان سبز رنگ هستند و نهنج وسیع است.
۲) هیچ‌یک از این بخش‌ها توانایی تولید دانهٔ گردۀ نارس و دانهٔ گردۀ رسیده را ندارند.
۳) در ساختار گل‌های تک‌جنسی نر، تخمدان و مادگی دیده نمی‌شود.

۱۷۰ ۳) موارد «الف» و «ج» دربارهٔ سیتوکینین درست هستند، ولی دربارهٔ اکسین نادرست می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) هورمون اکسین موجب تحریک ریشه‌زایی و هورمون سیتوکینین موجب تحریک ساقه‌زایی در کشت بافت می‌شوند.

ب) هورمون اکسین، رشد جوانه‌های جانبی گیاه را متوقف می‌کند، ولی هورمون سیتوکینین موجب رشد این جوانه‌ها می‌شود.

ج) هورمون اکسین موجب افزایش میزان انعطاف‌پذیری دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی می‌شود و امکان افزایش اندازهٔ این یاخته‌ها را فراهم می‌کند، ولی هورمون سیتوکینین می‌تواند تقسیم یاخته‌های گیاهی را تحریک کند.

د) گروهی از اکسین‌ها تحت عنوان عامل نارنجی می‌توانند موجب از بین بردن زمین‌های کشاورزی شوند، ولی هورمون سیتوکینین چنین اثری ندارد.

۱۷۱ ۱) با توجه به شکل‌های زیر، در مرحلهٔ تلوفاز ۱ میوز ۱ برخلاف مرحلهٔ تلوفاز ۲ تقسیم میوز ۲، یاخته‌ای تشکیل می‌شود که دارای دو هسته با کروموزوم‌های دوکروماتیدی است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در مرحلهٔ آنافاز تقسیم میوز ۲ که کروماتیدهای خواهری از یک‌دیگر جدا می‌شوند، پروتئین‌های اتصالی موجود در ناحیهٔ سانترومر کروموزوم تجزیه می‌شوند.

۳) در مرحلهٔ متافاز میوز ۲، به هر سانترومر دو رشتهٔ دوک متصل است.

۴) همانندسازی سانتریول‌ها در مرحلهٔ اینترفاز چرخهٔ یاخته‌ای انجام می‌شود، نه در پروفاز.

۱۷۲ ۴) در حین تهیهٔ کاربوتیپ، شکل، اندازه، محتوای ژنی و محل قرارگیری سانترومر بر روی کروموزوم اهمیت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تعداد سانترومر نشان‌دهندهٔ تعداد کروموزوم‌ها درون هسته است. به عبارت دیگر هر کروموزوم دارای یک سانترومر است؛ اما باید دقت کرد که ممکن است این کروموزوم تک‌کروماتیدی و یا دوکروماتیدی باشد. در این صورت اگر کروموزوم‌های درون هسته دوکروماتیدی باشند، تعداد کروماتیدها دو برابر تعداد سانترومرهاست و اگر کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی باشند، تعداد کروماتیدها با تعداد سانترومرها برابر خواهد بود.

۱۸۰) موارد «الف»، «ب» و «د» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) تغییر سازوکارهای مولکولی یا انتقال ژن (DNA) از گیاهان خودرو به گیاهان کشاورزی سبب افزایش محصولات کشاورزی می‌شود.

ب) یکی دیگر از راه‌های افزایش محصولات کشاورزی، شناخت روابط آن‌ها با محیط زیست است.

ج) استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، ارتباطی به افزایش محصولات کشاورزی ندارد.
د) معلوم شده است که اجتماعات پیچیده میکروبی در خاک، در تهیه مواد مغذی گیاهان و یافتن راه‌های افزایش محصولات گیاهی، نقش‌های مهمی دارند.

۱۸۱) از بین همه گیاهان فقط گل برخی از گیاهان با جذب اصلاح آلومینیوم در خاک‌های قلیایی و خنثی، صورتی‌رنگ می‌شوند و برخی دیگر از گیاهان با جذب و ذخیره نمک‌ها موجب کاهش شوری خاک می‌شوند. بسیاری از گیاهان دیگر، گل‌هایشان نه در pHهای مختلف خاک تغییر رنگ می‌دهند و نه در جذب شوری زیاد خاک نقشی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یون‌های نیترات و آمونیوم در اندام‌های هوایی و برگ گیاهان، برای تولید آمینواسید استفاده می‌شوند.

۲) مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل دسترس در اغلب خاک‌ها (نه بعضی) محدود است، به همین دلیل در بیشتر کودها (نه برخی) این عناصر وجود دارند.

۴) میکوریزا همان قارچ‌ریشه‌ای است که با گیاه گونا همزیستی ندارد.

۱۸۲) در همه یاخته‌های گیاهی، دیواره نخستین وجود دارد. در دیواره نخستین، پلی‌ساکاریدهای رشته‌ای در زمینه‌ای از پروتئین‌ها و پلی‌ساکاریدهای غیررشته‌ای وجود دارند، بنابراین این عبارت، درباره همه یاخته‌های گیاهی صحیح است. یاخته‌های گیاهی که وظیفه هدایت شیره گیاهی را برعهده می‌گیرند، یاخته‌های آوندی هستند. یاخته‌های آوند آبکش، شیره پرورده را هدایت می‌کنند و یاخته‌های آوند چوبی، شیره خام را در گیاه انتقال می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آرایش زاویه‌دار رشته‌های سلولزی، مربوط به دیواره پسمین است. یاخته‌های آوند چوبی، یاخته‌های سخت‌آکنه‌ای و یاخته‌های بافت چوب‌پنبه، یاخته‌هایی هستند که دیواره پسمین و ضخیم دارند. علاوه بر این یاخته‌ها، یاخته‌های چسب‌آکنه نیز دیواره ضخیم دارند، ولی دیواره چسب‌آکنه‌ای‌ها، نخستین است.

۲) همان‌طور که گفتیم، در همه یاخته‌ها، آنزیم سازنده پکتین تولید می‌شود، زیرا همه یاخته‌ها تیغه میانی دارند و در تیغه میانی، پکتین وجود دارد اما توانایی تقسیم هسته فقط در یاخته‌های سرلادی و یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای وجود دارد و سایر یاخته‌های گیاهی توانایی تقسیم ندارند.

۳) در همه یاخته‌های گیاهی زنده، تولید و مصرف انرژی مشاهده می‌شود. یاخته‌های گیاهی زنده معمولاً دیواره نخستین دارند و دیواره نخستین می‌تواند یک یا چند لایه داشته باشد و در دیواره نخستین، پلی‌ساکاریدهای رشته‌ای وجود دارند، بنابراین این گزینه هم نادرست است.

۱۷۶) همه جانداران باید میان‌یاخته، DNA و هم‌یاستایی (هومئوستازی) داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱، ۲ و ۴) جانداران تک‌یاخته‌ای بافت، اندام و مایع بین‌یاخته‌ای ندارند.

۱۷۷) همه گیاهان حشره‌خوار، کلروفیل (سبزینه) دارند و غذاسازی (فتوسنتز) می‌کنند، ولی سس و گل‌جالیز دو گیاه نهان‌دانه انگل و فاقد کلروفیل هستند و همه یا بخشی از آب و مواد غذایی مورد نیاز خود را از بدن میزبان خود به دست می‌آورند. همه گیاهان حشره‌خوار دارای آنزیم‌های گوارشی برون‌یاخته‌ای هستند تا بتوانند بدن طعمه خود را تجزیه کنند، ولی سس و گل‌جالیز انگل بوده و مواد آلی ساده را از میزبان خود دریافت می‌کنند و نیاز به آنزیم گوارشی برون‌یاخته‌ای ندارند.

۱۷۸) بخش A نشان‌دهنده بافت پارانشیمی و بخش B نشان‌دهنده بافت کلانشیمی است. برخی از یاخته‌های بافت پارانشیمی، کلروپلاست دارند و همانند یاخته‌های نگهبان روزنه توانایی فتوسنتز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یاخته‌های بافت نرم‌آکنه برخلاف یاخته‌های سخت‌آکنه، دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارند.

۳) دیواره ضخیم یاخته‌های بافت کلانشیمی مانع از رشد اندام گیاهی نمی‌شود.

۴) در زیر یاخته‌های ریبوستی معمولاً (نه این‌که همیشه و در همه گیاهان) یاخته‌های چسب‌آکنه‌ای یافت می‌شود.

۱۷۹) در گیاهان تک‌لپه‌ای، ریشه حالت افشان دارد (با توجه به فعالیت صفحه ۱۰۴ کتاب زیست‌شناسی ۱). در گیاهان تک‌لپه‌ای در مرکز ریشه، مغز قرار دارد که از بافت نرم‌آکنه‌ای تشکیل شده است. بافت نرم‌آکنه‌ای رایج‌ترین بافت سامانه بافت زمینه‌ای است.

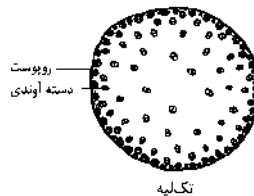
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در گیاهان تک‌لپه‌ای در هر دسته آوندی، آوند آبکش در سمت خارج آوند چوبی قرار دارد.

۲) گیاهان دولپه‌ای، ریشه افشان ندارند. ضخامت پوست در ریشه دولپه‌ای‌ها خیلی بیشتر از ضخامت پوست ریشه تک‌لپه‌ای‌ها است.
برش عرضی ریشه



۳) در ساقه تک‌لپه‌ای‌ها، مغز وجود ندارد.



$$\Rightarrow E = 1200 \text{ eV} = \frac{1200}{1/6 \times 10^{-19}} \text{ eV} = 720 \times 10^{20} \text{ eV}$$

گام دوم: تعداد فوتون‌های گسیل‌شده از لامپ را در بازه زمانی موردنظر

$$E = nhf = \frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow n = \frac{E\lambda}{hc}$$

$$\Rightarrow n = \frac{720 \times 10^{20} \times 600 \times 10^{-9}}{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8} = \frac{720 \times 6}{4 \times 3} \times 10^{23} = 3720 \times 10^{23}$$

۱۸۷ | ۴ با افزایش بسامد پرتوهای فرودی، انرژی فوتون‌های فرودی و

در نتیجه انرژی فوتوالکترون‌های جدانشده از کلاهدک افزایش می‌یابد. اما تعداد الکترون‌های جدانشده ثابت خواهد ماند و در نتیجه تغییر بار الکتریکی کلاهدک و ورقه‌ها نیز ثابت می‌ماند. اما با افزایش شدت پرتوهای فرودی (در یک بسامد ثابت) تعداد فوتون‌های فرودی و در نتیجه تعداد فوتوالکترون‌های جدانشده از کلاهدک زیاد می‌شود و تغییرات بار الکتریکی ورقه‌ها بیشتر شده و فاصله ورقه‌ها بیشتر افزایش خواهد یافت.

۱۸۸ | ۱ گام اول: انرژی فوتون فرودی را به دست می‌آوریم:

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{2 \times 10^{-7}} = 6 \text{ eV}$$

گام دوم: $\frac{2}{3}$ انرژی فوتون فرودی صرف جدا کردن الکترون از فلز می‌شود و

تنها $\frac{1}{3}$ انرژی آن به صورت انرژی جنبشی برای الکترون باقی می‌ماند و داریم:

$$K = \frac{1}{3}E = \frac{1}{3}(6) = 2 \text{ eV} = 2(1/6 \times 10^{-19}) = 2/3 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow 2/3 \times 10^{-19} = \frac{1}{2}(10^{-30})v^2 \Rightarrow v^2 = 64 \times 10^{10}$$

$$\Rightarrow v = 8 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۸۹ | ۴ به طور کلی، با افزایش شماره لایه‌ها تفاوت انرژی لایه‌های متوالی،

کاهش می‌یابد، بنابراین اختلاف انرژی لایه‌های ۲ و ۳ ($E_3 - E_2$) کم‌تر از اختلاف انرژی لایه‌های ۱ و ۲ ($E_2 - E_1$) است و در نتیجه انرژی فوتون B کم‌تر از انرژی فوتون A است و عبارت مطرح‌شده در گزینه (۴) نادرست است.

دقت کنید: به طور کلی، طول موج فوتون‌های رشته لیمان کم‌تر از طول موج فوتون‌های رشته بالمر است، بنابراین طول موج فوتون‌های A و C کم‌تر از طول موج فوتون B می‌باشد.

۱۹۰ | ۱ بیشترین بسامد فوتون گسیل‌شده در رشته براکت مربوط به

گذار الکترون از لایه ∞ به $n=4$ است و داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{1}{1600} \Rightarrow \lambda = 1600 \text{ nm}$$

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{1600 \times 10^{-9}} = \frac{3}{16} \times 10^{15} \text{ Hz}$$

۱۸۳ | ۴ گرچه فسفات در خاک فراوان است، اغلب برای گیاهان غیرقابل

دسترس است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مقداری از کربن دی‌اکسید با حل شدن در آب می‌تواند به صورت محلول در آب توسط برگ یا ریشه گیاهان جذب شود.

(۲) وجود هوموس یا گیاهخاک سبب اسفنجی شدن بافت خاک می‌شود که برای نفوذ ریشه مناسب است.

(۳) هم در هوازندگی فیزیکی و هم در هوازندگی شیمیایی، ذرات غیرآلی خاک افزایش می‌یابند.

۱۸۴ | ۳ آبی متیل، برای رنگ‌آمیزی دیواره چوبی یاخته‌ها استفاده

می‌شود، بنابراین یاخته‌ای که با کمک آبی متیل رنگ می‌گیرد، قطعاً دیواره چوبی دارد. وجود لیگنین یا چوب در دیواره آوندهای چوبی سبب استحکام بیشتر دیواره می‌شود. به همین علت وجود درختانی با ارتفاع چند ده متر و حتی چند صد متر ممکن شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌هایی که برای نخستین بار با میکروسکوپ رابرت هوک مشاهده شدند، یاخته‌های بافت چوب‌پنبه‌ای بودند. دیواره این یاخته‌ها، چوب‌پنبه‌ای شده است نه چوبی.

(۲) یاخته‌ای که توسط کارمن زاجی رنگ می‌گیرد، دیواره سلولزی دارد. در بین یاخته‌هایی که دیواره سلولزی دارند، یاخته‌های روپوستی، کوتین و سایر ترکیبات لیپیدی، پوستک را به سطحی از خود که در مجاورت هوست ترشح می‌کنند، بنابراین با توجه به قید «قطعاً»، این گزینه نادرست است.

(۴) یاخته‌های غیرزنده گیاه، هسته خود را از دست داده‌اند. این یاخته‌ها، دیواره چوبی یا چوب‌پنبه‌ای دارند. علاوه بر یاخته‌های غیرزنده، یاخته‌های آوند آبکشی نیز هسته خود را از دست داده‌اند، ولی زنده هستند و دیواره نخستین سلولزی دارند.

۱۸۵ | ۳ باکتری‌هایی که در تولید یون‌های نیتروژن نقش دارند،

عبارت‌اند از ریزوبیوم‌ها، سیانوباکتری‌ها، باکتری‌های آمونیاک‌ساز و باکتری‌های نیترات‌ساز. با توجه به شکل ۱ صفحه ۱۱۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، تمام باکتری‌هایی که در تولید یون‌های نیتروژن نقش دارند ترکیباتی را تولید می‌کنند که می‌توانند مستقیماً جذب ریشه گیاهان شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فقط باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن (ریزوبیوم و سیانوباکتری) می‌توانند به صورت همزیست با گیاهان زندگی کنند.

(۲) فقط سیانوباکتری‌ها علاوه بر تثبیت نیتروژن فتوسنتز نیز می‌کنند.

(۴) هم آمونومی که باکتری‌های نیترات‌ساز به نیترات تبدیل می‌کنند و هم خود نیترات، مستقیماً برای گیاهان قابل جذب است.

فیزیک

۱۸۶ | ۴ گام اول: ابتدا انرژی نورانی گسیل‌شده از لامپ را در هر دقیقه

به دست می‌آوریم:

$$P = \frac{E}{t} \Rightarrow \frac{20}{100}(100) = \frac{E}{60}$$

۱۹۱ بررسی گزینه‌ها:

الف) نادرست، طیف حاصل از جامدات ملتهب، پیوسته است.

ب) درست

پ) نادرست، از طیف‌های پیوسته نمی‌توان برای شناسایی عناصر استفاده کرد.

ت) درست

۱۹۲ گام اول: کم‌ترین طول موج مرئی رشته‌ی بالمر مربوط به گذار

الکترون از لایه ۶ به لایه ۲ است. بنابراین داریم: $m=6, n=2$ گام دوم: در ادامه باید نسبت شعاع لایه m را به شعاع لایه $(m-2)$ ام که همان لایه چهارم است، به دست آوریم:

$$r = a_0 n^2 \Rightarrow \frac{r_n}{r_{(m-2)}} = \frac{r_6}{r_4} = \frac{6a_0}{4a_0} = \frac{3}{2}$$

۱۹۳ به کمک بررسی گذار الکترون بین ترازهای انرژی می‌توان

پایداری اتم و طیف نشری خطی گاز هیدروژن را توضیح داد، که این امر توسط مدل بور تبیین شده است.

دقت کنید؛ مدل اتم هسته‌ای و مدل اتمی رادرفورد بیان‌گر یک مدل اتمی می‌باشند.

۱۹۴ عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) نیروی گرانشی بین نوکلئون‌ها بسیار ضعیف است و نمی‌تواند نیروی دافعه الکتروستاتیکی بین پروتون‌ها را خنثی کند.

ب) نیروهای هسته‌ای در فواصلی کوچک‌تر از ابعاد هسته اتم می‌توانند اثر کنند.

۱۹۵ انرژی بستگی هسته اتم هلیوم به کمک رابطه mc^2 و انرژیمورد نیاز برای بلند کردن جسم M به کمک رابطه Mgh به دست می‌آید و داریم:

$$mc^2 = Mgh \Rightarrow m(2 \times 10^8)^2 = M(10)(10) \Rightarrow \frac{M}{m} = 9 \times 10^{14}$$

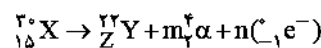
۱۹۶ هسته پایدار با بیشترین تعداد پروتون ($Z=82$) متعلق بهبیسموت ${}_{83}^{209}\text{Bi}$ است. در میان عناصر ناپایدار بنا عدد اتمی $Z > 82$.توریم ($Z=90$) و اورانیم ($Z=92$) تنها عنصرهایی‌اند که واپاشی آن‌ها

چنان کند است که از هنگام تشکیل منظومه شمسی در چندین میلیارد

سال پیش، فقط مقدار کمی از آن‌ها بر اثر واپاشی به عنصرهای سبک‌تر

تبدیل شده‌اند.

۱۹۷ ابتدا واکنش موردنظر را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

با توجه به صورت سؤال $n = m + 1$ است و با توجه به موازنه بار و جرم در

طرفین واکنش داریم:

$$30 = 22 + 4m \Rightarrow m = 2$$

$$n = m + 1 \Rightarrow n = 2 + 1 = 3$$

$$15 = Z + 2m - n \Rightarrow Z = 14$$

تعداد نوترون‌های Y خواسته شده است که برابر است با: $22 - 14 = 8$

۱۹۸ بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست، قدرت نفوذ پرتوهای β^+ و پرتوهای β^- یکسان است.

(۲) درست

(۳) نادرست، پرتوهای α در وسایل آشکارساز دود استفاده می‌شوند.(۴) نادرست، متداول‌ترین نوع واپاشی در هسته‌ها، واپاشی β است.

۱۹۹ گام اول: مقدار ماده واپاشی شده را به دست می‌آوریم:

$$m = \frac{1875}{10} = 187.5 \text{ g}$$

گام دوم: مقدار ماده باقی‌مانده در محفظه را به دست می‌آوریم:

$$m_{\text{باقی مانده}} = m_0 - m_{\text{واپاشی شده}} = 200 - 187.5 = 12.5 \text{ g}$$

گام سوم: تعداد نیمه‌عمرهای سپری شده را محاسبه می‌کنیم:

$$m_{\text{باقی مانده}} = \frac{m_0}{2^n} \Rightarrow 12.5 = \frac{200}{2^n} \Rightarrow 2^n = 16 \Rightarrow n = 4$$

گام چهارم: به کمک رابطه نیمه‌عمر مدت زمان موردنظر برابر است با:

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow 4 = \frac{t}{30} \Rightarrow t = 120 \text{ min} = 2 \text{ h}$$

۲۰۰ گام اول: نیمه‌عمر ماده پرتوزای B را به دست می‌آوریم:

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow \frac{12.5 N_0}{100} = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow n = 3$$

$$n = \frac{t}{T_B} \Rightarrow 3 = \frac{18}{T_B} \Rightarrow T_B = 6 \text{ h}$$

گام دوم: زمان مورد نیاز برای آن که از 1600 هسته اولیه B، 400 هسته به صورت فعال باقی بمانند را محاسبه می‌کنیم:

$$N_B = \frac{N_B^0}{2^n} \Rightarrow 400 = \frac{1600}{2^n} \Rightarrow n = 2$$

$$n = \frac{t}{T_B} \Rightarrow 2 = \frac{t}{6} \Rightarrow t = 12 \text{ h}$$

گام سوم: با توجه به نمودار رسم شده در لحظه $t = 12 \text{ h}$ از 1600 هسته اولیه A تنها 100 هسته به صورت فعال باقی مانده است. بنابراین داریم:

$$N_A = \frac{N_A^0}{2^n} \Rightarrow 100 = \frac{1600}{2^n} \Rightarrow n = 4$$

$$n = \frac{t}{T_A} \Rightarrow 4 = \frac{12}{T_A} \Rightarrow T_A = 3 \text{ h}$$

۲۰۱ تبدیل یکای انجام شده در گزینه (۱) نادرست است. به تبدیل

یکای زنجیره‌ای زیر توجه کنید:

$$1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times \frac{1000 \text{ mm}}{1 \text{ m}} \times \frac{\text{s}^2}{10^6 (\text{ms})^2} = 10^{-3} \frac{\text{mm}}{(\text{ms})^2}$$

۲۰۲ برای به دست آوردن چگالی یک آلیاژ می‌توان از رابطه زیر

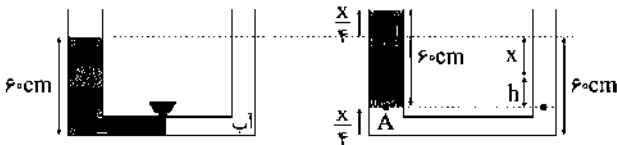
استفاده کرد:

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}$$

۲۰۶ ۲ با باز کردن شیر رابط، سطح آب که چگالی بیشتری دارد، پایین آمده و سطح نفت بالا می‌رود. همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، اگر سطح آب در شاخه سمت راست به اندازه x پایین بیاید، در شاخه سمت چپ به اندازه $\frac{x}{4}$ بالا می‌رود و داریم:

$$\text{حجم آب جابه جاشده در لوله سمت راست} = \text{حجم آب جابه جاشده در لوله سمت چپ}$$

$$\Rightarrow A_r h_r = A_l h_l \xrightarrow{A_r = 4A_l} 4h_r = h_l \xrightarrow{h_l = x} h_r = \frac{x}{4}$$



$$P_A = P_B \Rightarrow (\rho g h)_{\text{نفت}} = (\rho g h)_{\text{آب}}$$

$$\xrightarrow{h_{\text{آب}} = 60 - (x + \frac{x}{4})} 800(60) = 1000(60 - \frac{5x}{4})$$

$$\Rightarrow 48 = 60 - \frac{5x}{4} \Rightarrow x = \frac{48}{5} = 9.6 \text{ cm}$$

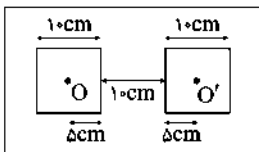
۲۰۷ ۴ گام اول: ابتدا آهنگ خروج آب از شلنگ را برحسب یکاهای اصلی به دست می‌آوریم:

$$\frac{2/4 \text{ L}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{1000 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} = \frac{2/4}{60 \times 10^3} = 4 \times 10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

گام دوم: $AV = \text{آهنگ شارش شاره}$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-5} = 4 \times 10^{-4} \times v \Rightarrow v = 0.1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۲۰۸ ۲ گام اول: به کمک شکل زیر، فاصله اولیه مراکز دو مربع را به صورت زیر به دست می‌آوریم:



$$OO' = 10 + 5 + 5 = 20 \text{ cm}$$

گام دوم: همان‌طور که می‌دانید با سرد کردن صفحه مورد نظر، صفحه به سمت داخل منقبض شده و فاصله OO' کم می‌شود و داریم:

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta = 20(2 \times 10^{-5})(-100) = -0.04 \text{ cm}$$

۲۰۹ ۳ بررسی عبارتهای

الف) درست

ب) درست

ب) نادرست، گرم و سرد شدن بخش‌های بدن جانوران خونگرم، به علت گردش خون، نمونه‌ای از همرفت واداشته است.

ت) نادرست، برای آشکارسازی تابش‌های فرسوخ از ابزاری به نام دمانگار استفاده می‌شود و به تصویر به دست‌آمده دمانگاشت می‌گویند.

$$\Rightarrow 16 = \frac{1600}{\frac{m_A}{10} + \frac{m_B}{20}} \Rightarrow \frac{m_A}{10} + \frac{m_B}{20} = 100$$

$$\Rightarrow 2m_A + m_B = 2000$$

از طرف دیگر طبق صورت سؤال، مجموع جرم دو فلز A و B در قطعه مورد نظر برابر 1600 g است و داریم:

$$\begin{cases} m_A + m_B = 1600 \\ 2m_A + m_B = 2000 \end{cases}$$

$$m_A = 400 \text{ g}, m_B = 1200 \text{ g}$$

۲۰۲ ۱ گام اول: ابتدا انرژی جنبشی تک‌تک اجسام را به دست می‌آوریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \begin{cases} K_1 = \frac{1}{2}mv^2 \\ K_2 = \frac{1}{2}(2m)(\frac{v}{2})^2 = \frac{1}{4}mv^2 \\ K_3 = \frac{1}{2}(\frac{m}{2})(2v)^2 = mv^2 \end{cases}$$

گام دوم: مجموع انرژی جنبشی سه جسم برابر 210 J است. بنابراین داریم:

$$K_1 + K_2 + K_3 = 210 \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{4}mv^2 + mv^2 = 210 \Rightarrow mv^2 = 120$$

و در نهایت انرژی جنبشی جسم (۲) برابر است با:

$$K_2 = \frac{1}{4}mv^2 = \frac{1}{4}(120) = 30 \text{ J}$$

۲۰۴ ۳ اندازه کار نیروی مقاومت هوا برابر اختلاف اندازه انرژی مکانیکی اولیه و ثانویه جسم است و داریم:

$$|W_{\text{مقاومت هوا}}| = E_1 - E_2$$

$$\Rightarrow |W_{\text{مقاومت هوا}}| = (U_1 + K_1) - (U_2 + K_2)$$

$$= mgh + \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$= 10(10)(200) + \frac{1}{2}(10)(40)^2 - \frac{1}{2}(10)(60)^2 = 10000 \text{ J} = 10 \text{ kJ}$$

دقت کنید: کیسه شن در ابتدا در بالون قرار دارد و تندی اولیه آن برابر تندی حرکت بالون است.

۲۰۵ ۱ گام اول: فشار واردشده به کف ظرف را در حالت اول به دست

$$P_{\text{کف}} = P_0 + P_{\text{آب}} = P_0 + \rho gh$$

می‌آوریم:

$$\Rightarrow P_{\text{کف}} = 10^5 + 1000(10)(1) = 110000 \text{ Pa}$$

گام دوم: در حالت دوم به ارتفاع آب افزوده‌شده و فشار کل واردشده به کف

$$P_{\text{کف}} = P_0 + \rho gh'$$

ظرف، دو برابر می‌شود و داریم:

$$\Rightarrow 220000 = 10^5 + 1000(10)h' \Rightarrow h' = 12 \text{ m}$$

با توجه به این‌که ارتفاع اولیه 1 m بوده است، باید ارتفاع آب 11 m افزایش یابد و حجم آب مورد نیاز برای این منظور برابر است با:

$$V = Ah = 6 \times 10^{-4} \times 11 = 66 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 6/6 \text{ L}$$

گام سوم: نسبت مقاومت الکتریکی دو سیم را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \xrightarrow{A_A = A_B} \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

گام چهارم: طبق صورت سؤال، مقاومت الکتریکی سیم A ، 6Ω بیشتر از مقاومت الکتریکی سیم B است. بنابراین داریم:

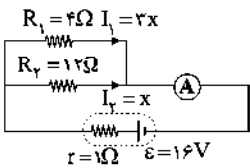
$$R_A = R_B + 6 \xrightarrow{R_A = 3R_B} 3R_B = R_B + 6 \Rightarrow R_B = 3\Omega$$

۲۱۴) چون ولت‌سنج ایده‌آل با مقاومت الکتریکی بسیار زیاد در شاخه اصلی مدار قرار گرفته است، جریان عبوری از مدار صفر می‌شود و آمپرسنج عدد صفر را نشان داده و ولت‌سنج مقدار (ε) را نشان می‌دهد و با تغییر مقاومت الکتریکی R_p اعدادی که آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهند، تغییر نمی‌کنند.

۲۱۵) گام اول: دو سر مقاومت R_p توسط یک سیم به یکدیگر متصل شده است، بنابراین R_p اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود و داریم:

$$\left. \begin{aligned} R_{eq} &= \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{12 R_1}{12 + R_1} \\ I &= \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 4 = \frac{16}{R_{eq} + 1} \Rightarrow R_{eq} = 3 \\ \Rightarrow R_1 &= 4\Omega \end{aligned} \right\} \Rightarrow 3 = \frac{12 R_1}{12 + R_1}$$

گام دوم: همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، اگر جریان عبوری از مقاومت 12 اهمی برابر x باشد، جریان عبوری از مقاومت 4 اهمی برابر $3x$ می‌شود و داریم:



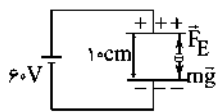
$$x + 3x = 4 \Rightarrow x = 1 \text{ A}$$

$$I_3 = 3x = 3 \text{ A}$$

گام سوم:

$$P_3 = R_3 I_3^2 = 4(3)^2 = 36 \text{ W}$$

۲۱۶) گام اول: بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه را به دست آورده و به کمک آن اندازه و جهت نیروی الکتریکی واردشده به ذره باردار موردنظر را پیدا می‌کنیم:



$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{60}{0.1} = 600 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$F_E = E|q| = 600 \times (2 \times 10^{-3}) = 1.2 \text{ N}$$

گام دوم: اندازه نیروی وزن ذره موردنظر را به دست می‌آوریم:

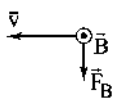
$$mg = 20 \times 10^{-3} \times 10 = 0.2 \text{ N}$$

گام سوم: با توجه به جهت و اندازه نیروهای الکتریکی و وزن، برآیند نیروهای واردشده به ذره موردنظر 1 N به سمت بالا می‌باشد. بنابراین برای آن‌که ذره موردنظر بتواند بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد، باید اندازه نیروی مغناطیسی واردشده به آن 1 N و جهت آن به سمت پایین باشد و داریم:

$$F_B = |q|vB \sin \theta$$

$$\Rightarrow 1 = 2 \times 10^{-3} \times 10^3 \times B \times 1 \Rightarrow B = 0.5 \text{ T}$$

و طبق قاعده دست راست، جهت \vec{B} برون‌سو می‌باشد.



۲۱۰) گام اول: در حالت اول مقدار گرمایی که آب از دست می‌دهد تا

به دمای تعادل برسد، برابر مقدار گرمایی است که یخ صفر درجه سلسیوس می‌گیرد تا به دمای تعادل برسد و داریم:

$$\text{آب } 40^\circ \text{C} \leftarrow \text{آب } 10^\circ \text{C} \rightarrow \text{یخ } 0^\circ \text{C}$$

$$ML_F + Mc\Delta\theta = mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow M(\frac{80}{336000}) + M(\frac{1}{4200})(10) = m(\frac{1}{4200})(30)$$

$$\Rightarrow 90M = 30m \Rightarrow m = 3M$$

گام دوم: مراحل طی‌شده در گام قبل را برای M کیلوگرم آب 40 درجه سلسیوس و $3m$ کیلوگرم یخ صفر درجه سلسیوس تکرار می‌کنیم:

$$\text{آب } 40^\circ \text{C} \leftarrow \text{آب } \theta \rightarrow \text{آب } 0^\circ \text{C}$$

$$mL_F + mc\Delta\theta = Mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow m(\frac{80}{336000}) + m(\frac{1}{4200})(\theta) = M(\frac{1}{4200})(40 - \theta)$$

$$\xrightarrow{m=3M} 240M + 3M\theta = M(40 - \theta)$$

$$\Rightarrow 240 + 3\theta = 40 - \theta \Rightarrow \theta = -50^\circ \text{C}$$

با توجه به این‌که دمای آب در حال تعادل، منفی به دست آمده است و به تناقض رسیده‌ایم، نتیجه می‌گیریم که M کیلوگرم آب 40°C نمی‌تواند همه m کیلوگرم یخ صفر درجه سلسیوس را ذوب کند و دمای تعادل، صفر درجه سلسیوس می‌شود.

۲۱۱) برای این‌که بار الکتریکی گوی موردنظر از $-4\mu\text{C}$ به $+2\mu\text{C}$ برسد، باید $+6\mu\text{C}$ به آن بار الکتریکی داده شود. به عبارت صحیح‌تر، باید به اندازه $-6\mu\text{C}$ از آن الکترون گرفته شود. تعداد الکترون‌هایی که باری به اندازه $6\mu\text{C}$ دارند، برابر است با:

$$q = ne \Rightarrow 6 \times 10^{-6} = 1/6 \times 10^{-19} \times n$$

$$\Rightarrow n = \frac{6 \times 10^{-6}}{1/6 \times 10^{-20}} = \frac{3}{8} \times 10^{14} = 3.75 \times 10^{13}$$

۲۱۲) با توجه به این‌که تنها نیروی الکتریکی به ذره موردنظر وارد می‌شود، نتیجه می‌گیریم که اندازه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی ذره باردار موردنظر، برابر اندازه تغییرات انرژی جنبشی آن است و داریم:

$$|\Delta U_E| = |\Delta K| \Rightarrow |q\Delta V| = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-6} \left(\frac{4V}{3}\right) = \frac{1}{2} \left(0.12 \times 10^{-6}\right) (200)^2$$

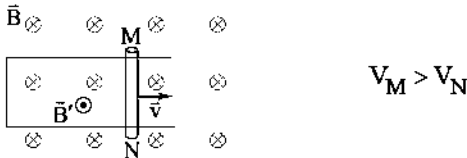
$$\Rightarrow 8 \left(\frac{V}{3}\right) = 4000 \Rightarrow V = 1500 \text{ V}$$

۲۱۳) گام اول: نسبت حجم دو سیم را به دست می‌آوریم:

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{\rho_A}{\rho_B} = 2 \times \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

گام دوم: نسبت طول دو سیم را به دست می‌آوریم:

$$V = AL \xrightarrow{A_A = A_B} \frac{L_B}{L_A} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{2}{3}$$



با استدلالی مشابه می‌توانیم بگوییم که $V_A > V_B$ و $V_C > V_D$ است. اگر پتانسیل الکتریکی نقاط B و D را برابر V در نظر بگیریم، داریم:

$$\left. \begin{aligned} V_A &= V + 3/6 \\ V_C &= V + 5/4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow V_A - V_C = -1/8V$$

گام اول: به کمک نمودار رسم‌شده، دوره را به دست می‌آوریم:

$$2\left(\frac{T}{4}\right) = 0.06 \Rightarrow T = 0.08 \text{ s}$$

گام دوم: معادله جریان متناوب عبوری از مولد را نوشته و مقدار $t = \frac{1}{150} \text{ s}$ را در آن جایگذاری می‌کنیم:

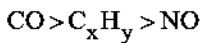
$$I = I_m \sin\left(\frac{\gamma\pi}{T}t\right) = 0.6 \sin\left(\frac{\gamma\pi}{0.08}t\right)$$

$$\Rightarrow I = 0.6 \sin\left(\frac{\gamma \cdot 0.0\pi}{8} \times \frac{1}{150}\right) = 0.6 \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = 0.3 \text{ A}$$

شیمی

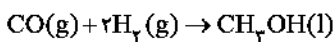
گام اول: در حضور مبدل کاتالیستی، ترتیب جرم آلاینده‌های موردنظر

که از آگزوز خودروها خارج می‌شوند به صورت زیر است:



همین ترتیب در غیاب مبدل کاتالیستی نیز برقرار است.

گام دوم: معادله واکنش موردنظر به صورت زیر است:



ابتدا مقدار نظری فرآورده (متانول) را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = 60 = \frac{\Delta \text{ton}}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 8/33 \text{ ton CH}_3\text{OH}$$

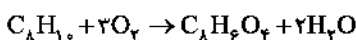
$$? m^{\text{R}} = 8/33 \text{ ton CH}_3\text{OH} \times \frac{10^6 \text{ g CH}_3\text{OH}}{1 \text{ ton CH}_3\text{OH}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{32 \text{ g CH}_3\text{OH}} \times \frac{3 \text{ mol R}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} \times \frac{8 \text{ L R}}{1 \text{ mol R}} \times \frac{1 m^{\text{R}} \text{ R}}{10^3 \text{ L R}}$$

$$= 6250 m^{\text{R}} \text{ R}$$

گام اول: حرف اول کلمه Reactant به معنی واکنش‌دهنده است.

گام دوم: معادله موازنه‌شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$\frac{\text{گرم ترفتالیک اسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{x \text{ L O}_2 \times \frac{80}{100}}{3 \times 22/4}$$

$$= \frac{62/25 \text{ g C}_8\text{H}_6\text{O}_4}{1 \times 166} \Rightarrow x = 31/5 \text{ L O}_2$$

گام اول: با توجه به آزمایش موردنظر دو میله فلزی خیلی سریع

خاصیت مغناطیسی پیدا کرده و با قطع جریان، خیلی سریع خاصیت مغناطیسی خود را از دست می‌دهند بنابراین دو میله A و B باید فرومغناطیس نرم باشند و تنها هر دو ماده مطرح‌شده در گزینه (۱) فرومغناطیس نرم هستند.

گام دوم: به نظر شما اگر میله‌های موردنظر، از جنس مواد پارامغناطیسی یا دیامغناطیسی یا فرومغناطیسی سخت بودند، چه تغییری در نتیجه آزمایش حاصل می‌شد؟

گام اول: اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی ایجادشده در دو سر

پیچه را در 0.3 ثانیه اول به دست می‌آوریم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 9 = \frac{V^2}{4} \Rightarrow V = 6 \text{ V}$$

گام دوم: اندازه تغییرات میدان مغناطیسی را در این بازه به دست می‌آوریم:

$$|\bar{\epsilon}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| -NA \cos\theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow 6 = 100 \times (2 \times (0.1)^2) \left(\frac{\Delta B}{0.3} \right) \Rightarrow \Delta B = 0.06 \text{ T}$$

بنابراین در 0.3 ثانیه اول، اندازه میدان مغناطیسی باید 0.06 تسلا تغییر کند و گزینه‌ها (۲) و (۴) نمی‌توانند درست باشند.

گام سوم: مراحل طی‌شده در دو گام قبل را برای 0.3 ثانیه دوم تکرار می‌کنیم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 4 = \frac{V^2}{4} \Rightarrow V = 4 \text{ V}$$

$$|\bar{\epsilon}| = \left| -NA \cos\theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow 4 = 100 \times (2 \times (0.1)^2) \left(\frac{\Delta B}{0.3} \right) \Rightarrow \Delta B = 0.04 \text{ T}$$

بنابراین در 0.3 ثانیه دوم، تغییرات بزرگی میدان مغناطیسی 0.04 T است و نمودار رسم‌شده در گزینه (۳) می‌تواند درست باشد.

گام اول: هنگامی که سیمی به طول l با تندی ثابت v عمود

بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی B حرکت می‌کند، اندازه نیروی محرکه القاشده در آن به کمک رابطه زیر به دست می‌آید:

$$|\epsilon| = B\ell v \Rightarrow \begin{cases} |\epsilon_{AB}| = 10 \times (0.2) \times (1/8) = 3/4 \text{ V} \\ |\epsilon_{CD}| = 10 \times (0.3) \times (1/8) = 5/4 \text{ V} \end{cases}$$

گام دوم: فرض کنید مطابق شکل زیر، سیم MN بر روی یک قاب U شکل در جهت نشان داده‌شده، داخل یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حال

حرکت باشد، در این حالت شار گذرنده از قاب افزایش یافته و جهت میدان القایی درون حلقه، برون‌سو خواهد شد و طبق قاعده دست راست، جهت جریان القایی در حلقه به صورت پادساعتگرد خواهد بود و در نتیجه پتانسیل الکتریکی نقطه M بیشتر از پتانسیل الکتریکی نقطه N خواهد شد. به شکل دقت کنید:

۲۲۲) بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با نصب مبدل‌های کاتالیستی، واکنش‌های مربوط به حذف آلاینده‌ها، با وجود پایین بودن دما، با سرعت مناسب و بالا انجام می‌شوند.

۲) مبدل‌های کاتالیستی، توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن‌ها با فلزهای Pt, Pd و Rh پوشیده شده است.

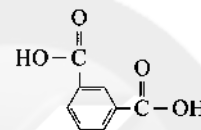
۳) برای افزایش کارایی مبدل‌های کاتالیستی، سرامیک را به شکل دانه‌های ریز درمی‌آورند و کاتالیزورها را روی سطح آن‌ها می‌نشانند.

۲۲۵) ۲ در زیر ساختار ترفتالیک اسید و دی‌اسیدهای آروماتیک هم‌پار

با آن آمده است.



ترفتالیک اسید

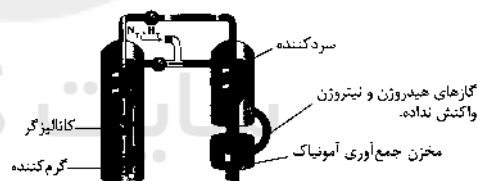


۲۲۶) ۳ آزمایش نشان می‌دهد که در دمای 45°C در حضور کاتالیزگر

آهن (Fe)، تعادل مربوط به فرایند هابر به سرعت برقرار می‌شود. افزایش فشار تا 200 اتمسفر تا حدی از اثر نامطلوب دما می‌کاهد. با این حال، در این شرایط، تنها 28 درصد مولی مخلوط تعادلی را آمونیاک تشکیل می‌دهد.

۲۲۷) ۲ شکل زیر، کامل‌شده شکل داده‌شده در سؤال است که با توجه

به آن، A، محل قرارگیری گرم‌کننده و B، محل قرارگیری سردکننده است.



۲۲۸) ۲ از آن‌جا که سرعت واکنش برگشت در حالت تعادل، بیشتر از

آغاز واکنش است، می‌توان نتیجه گرفت که از آغاز تا برقراری تعادل، سرعت واکنش برگشت افزایش یافته است. به عبارت ساده‌تر، واکنش در جهت رفت پیشروی کرده تا تعادل برقرار شده است.



مول اولیه:	۳	۳	۳
تغییر مول:	-x	-x	+2x
مول تعادلی:	3-x	3-x	3+2x

$$K = \frac{[\text{HBr}]^2}{[\text{H}_2][\text{Br}_2]} \Rightarrow 27/0.4 = \frac{(3+2x)^2}{(3-x)(3-x)}$$

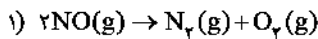
$$\sqrt{\quad} \rightarrow 5/2 = \frac{3+2x}{3-x}$$

$$\Rightarrow 15/6 - 5/2x = 3 + 2x \Rightarrow 12/6 = 7/2x \Rightarrow x = 1/75$$

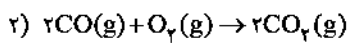
$$[\text{HBr}]_{(\text{تعادلی})} = \frac{3+2x}{5} = \frac{3+2(1/75)}{5} = 1/3 \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۲۹) ۴

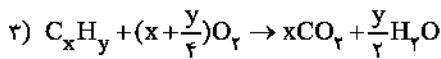
هر سه واکنش موردنظر از نوع اکسایش-کاهش هستند:



عدد اکسایش N، کاهش و عدد اکسایش O، افزایش یافته است.



عدد اکسایش O، کاهش و عدد اکسایش C، افزایش یافته است.



عدد اکسایش O، کاهش و عدد اکسایش C، افزایش یافته است.

۲۳۰) ۳

عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) گاز اتن یکی از مهم‌ترین خوراکی‌ها در صنایع پتروشیمی است و می‌توان از آن، مواد آلی گوناگون پرمصرف تهیه کرد.

(پ) بطری آب از پلیمری به نام پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) ساخته می‌شود.

۲۳۱) ۱

عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) سنتز، یک فرایند شیمیایی هدفمند است که در آن با استفاده از مواد ساده‌تر، مواد شیمیایی دیگر را تولید می‌کنند.

(پ) ارزش اقتصادی هر کیلوگرم اتانول، چندین برابر هر کیلوگرم متانول است.

۲۳۲) ۲

در واکنش‌های گرماگیر، با افزایش دما و جابه‌جایی آن در جهت رفت، مقدار K افزایش می‌یابد. واکنش‌های (پ) و (ب)،

گرماگیر ($\Delta H > 0$) بوده و دو واکنش دیگر، گرماده هستند.

۲۳۳) ۲

به‌جز مورد آخر بقیه موارد درباره متانول درست هستند.

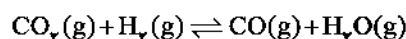
جرم مولی متانول (CH_3OH) در مقایسه با جرم مولی ساده‌ترین آلدهید (CH_2O)، بیشتر است.

۲۳۴) ۳

چون در تعادل جدید، K تغییر کرده است، پس تغییر دما باعث بر هم زدن تعادل شده است (رد گزینه‌های ۱ و ۲). فرایند هابر، گرماده

است و در واکنش‌های گرماده، افزایش دما موجب جابه‌جایی تعادل در جهت برگشت و کاهش مقدار K می‌شود.

۲۳۵) ۳



مول اولیه:	۸	۸	۰	۰
مول تعادلی:	8-x	8-x	x	x

حجم ظرف در مقدار K بی‌تأثیر است.

$$K = \frac{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CO}_2][\text{H}_2]} \Rightarrow 49 = \frac{(x)(x)}{(8-x)(8-x)} \Rightarrow \sqrt{\quad} \Rightarrow 7 = \frac{x}{8-x}$$

$$\Rightarrow x = 7 \text{ mol } (\text{H}_2\text{O} \text{ و یا } \text{CO} \text{ مقدار عملی})$$

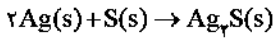
اگر ۸ مول CO_2 و ۸ مول H_2 با هم واکنش دهند، مطابق معادله واکنش و با فرض کامل بودن واکنش، ۸ مول از هر کدام از فرآورده‌ها تولید می‌شود.

$$\text{مقدار عملی} \times 100 = \frac{7}{8} \times 100 = 87.5\% \text{ بازده درصدی}$$

بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) در فرایند تهیه هوای مایع، نخست هوا را از صافی‌هایی عبور می‌دهند تا گرد و غبار آن گرفته شود.

(ب) مطابق معادله زیر، برای تشکیل هر مول نقره سولفید (Ag_2S)، دو مول فلز نقره باید با یک مول گوگرد واکنش دهد.



(۴ ۲۴۲) دستگاه گلوکومتر، میلی‌گرم گلوکز را در هر دسی‌لیتر (dL) از خون نشان می‌دهد.

$$? \text{ mol } C_6H_{12}O_6 = 126 \text{ mg } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ g } C_6H_{12}O_6}{1000 \text{ mg } C_6H_{12}O_6}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} = 7 \times 10^{-4} \text{ mol } C_6H_{12}O_6$$

$$\frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{حجم محلول (خون) برحسب لیتر}} = \text{غلظت مولی گلوکز}$$

$$= \frac{7 \times 10^{-4} \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 0.007 \text{ M}$$

(۴ ۲۴۴) اوزون (O_3) در مقایسه با اکسیژن مولکولی (O_2)، نقطه جوش بالاتری داشته و چون از مولکول‌های قطبی تشکیل شده، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

(۱ ۲۴۵) ابتدا انحلال‌پذیری این نمک را در هر کدام از دماهای $20^\circ C$ و $70^\circ C$ به دست می‌آوریم:

$$20^\circ C \begin{cases} A \text{ نمک: } 37/5 \text{ g} \\ H_2O: 100 - 37/5 = 62/5 \text{ g} \end{cases}$$

A نمک	H_2O
37/5	62/5
S_1	100
↓	
$S_2 = 60 \text{ g}$	

$$70^\circ C \begin{cases} A \text{ نمک: } 47/36 \text{ g} \\ H_2O: 100 - 47/36 = 52/64 \text{ g} \end{cases}$$

A نمک	H_2O
47/36	52/64
S_3	100
↓	
$S_4 = 90 \text{ g}$	

اکنون می‌توان معادله انحلال‌پذیری نمک A برحسب دما را به دست آورد.

$$m = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{90 - 60}{70 - 20} = 0.6$$

$$S - S_1 = m(\theta - \theta_1) \Rightarrow S - 60 = 0.6(\theta - 20) \Rightarrow S = 0.6\theta + 48$$

$$\theta = 34^\circ C \Rightarrow S = 0.6(34) + 48 = 68/4 \text{ g}$$

(۴ ۲۴۶) دوره سوم جدول تناوبی شامل ۸ عنصر است که ۳ عنصر P, Si و S شکننده و ۲ عنصر Cl و Ar گازی شکل هستند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{3}{2} \times \binom{2}{1}}{\binom{8}{3}} = \frac{(3) \times (2)}{8 \times 7 \times 6 / 3 \times 2} = \frac{6}{56} = \frac{3}{28}$$

(۲ ۲۲۶) عبارتهای (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

(ب) هیچ الکترونی با مشخصات $l=2$ و $m=2$ وجود ندارد. برای $n=2$ فقط دو حالت $l=0$ و $l=1$ را می‌توان در نظر گرفت.

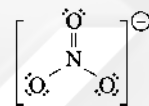
(پ) آنها به طور باورنکردنی ریز هستند به طوری که نمی‌توان با هیچ دستگاهی، شمار آن‌ها را در یک نمونه ماده به دست آورد.

(۳ ۲۲۷)

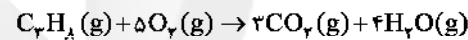
$$? \text{ atom} = 1 \text{ drop} \times \frac{1 \text{ mL } H_2O}{12 \text{ drop}} \times \frac{1 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mL } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O}$$

$$\times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule}}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{2 \text{ atom}}{1 \text{ molecule}} = 8/36 \times 10^{21} \text{ atom}$$

(۲ ۲۲۸) عنصرهای A, D, E, G و J به ترتیب C, N, O, F و Ne و 10 هستند. در آنیون DE_3^- یا NO_3^- ، اتم مرکزی، فاقد جفت الکترون ناپیوندی است.



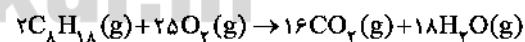
(۴ ۲۲۹) معادله واکنش سوختن کامل پروپان به صورت زیر است:



در دما و فشار ثابت، حجم مولی گازها با هم برابر است که در این جا ما آن را با V نمایش می‌دهیم. به این ترتیب، در دما و فشار ثابت، گازها به نسبت‌های حجمی معینی با هم واکنش می‌دهند که متناسب با ضرایب مولی آن‌ها است.

مطابق با معادله فوق $6V$ حجم $(V+5V)$ از واکنش‌دهنده‌ها به اندازه $7V$ حجم $(3V+4V)$ فرآورده تولید می‌کنند. یعنی به اندازه V افزایش حجم خواهیم داشت. مطابق داده‌های سؤال $V=5L$ است. بنابراین حجم گاز CO_2 که $3V$ است، برابر $15L$ خواهد بود.

(۳ ۲۴۰) معادله سوختن لوکتان (C_8H_{18}) به صورت زیر است:



درصد حجمی اکسیژن در هوا به طور تقریبی برابر 20% است.

$$500 \text{ km} \times \frac{5 \times 8/55 \text{ L}}{5 \times 8/55 \text{ L}} = 5 \times 8/55 \text{ L}$$

$$\frac{(5 \times 8/55 \times 0/8) \text{ g } C_8H_{18}}{2 \times 114} = \frac{x \text{ L } O_2}{25 \times 22/4} \Rightarrow x = 84000 \text{ L } O_2$$

مقدار حجم مصرفی هوا، تقریباً ۵ برابر حجم اکسیژن مصرفی است:

$$? \text{ L Air} = 5 \times 84000 = 420000 \text{ L Air} = 4/2 \times 10^5 \text{ L Air}$$

(۲ ۲۴۱) در هر کدام از شش ترکیب پیشنهادشده، به جای A می‌توان N قرار دارد که هم‌گروه با As است. البته در AO_3 یا NO_3 ، اتم مرکزی به آرایش هشت‌تایی نرسیده است.

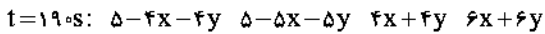
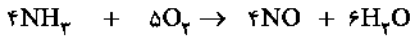
(۳ ۲۴۲) عبارتهای (پ) و (ت) درست هستند.

$$-[\cancel{18\Delta H(C-H)} + 11\Delta H(C-C)] - 10\Delta H(C-H) - 5\Delta H(C-C)$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [5(615) + 5(435)] - [10(415) + 5(350)] = -650 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 0.322 \text{ g H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{1 \text{ g H}} \times \frac{1 \text{ mol C}_{10}\text{H}_8}{8 \text{ mol H}} \times \frac{-650 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_{10}\text{H}_8} = -26 \text{ kJ}$$

معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$5-4x=6x \Rightarrow x=0.5$$

$$1/2(5-5x-5y)=4x+4y \xrightarrow{x=0.5} y=0.1$$

$$\bar{R}_{\text{NO}} = \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t} = \frac{4y \text{ mol}}{4 \text{ L} \left(\frac{190-40}{60}\right) \text{ min}} = \frac{0.4}{4 \times 2.5} = 0.04 \text{ mol L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{NO}}}{4} = 0.01 \text{ mol L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱ ۲۵۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) مونومر سازنده سرنگ، پروپین (C_3H_6) و شامل ۹ اتم است.

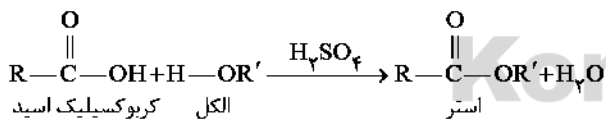
(۲ و ۳) مونومر سازنده نخ دندان همانند ظروف نچسب، تفلون (C_2F_4) و شامل ۶ اتم است.

(۴) مونومر سازنده پتو، سیانواتن (CH_2CHCN) و شامل ۷ اتم است.

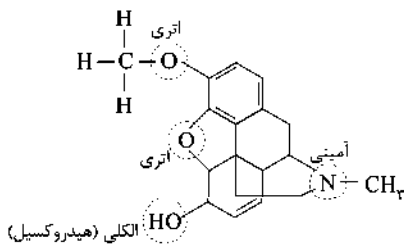
۱ ۲۵۳ یکی از ویژگی‌های مهم و کاربردی کربوکسیلیک اسیدها و

الکل‌ها، واکنش میان آن‌هاست. این مواد در شرایط مناسب از جمله در محیط اسیدی، واکنش می‌دهند و با از دست دادن آب، به استر تبدیل می‌شوند.

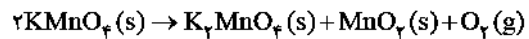
معادله زیر واکنش شیمیایی انجام شده را توصیف می‌کند:



۴ ۲۵۵ در ساختار زیر گروه‌های عاملی مشخص شده است:



۱ ۲۲۷ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



کافی است جرم اکسیژن تولیدشده را به دست آورده و از جرم جامد اولیه کم کنیم:

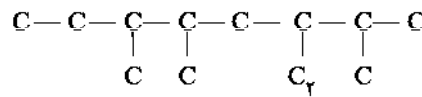
$$\frac{(3/16 \times \frac{90}{100}) \text{ g KMnO}_4}{2 \times 158} = \frac{x \text{ g O}_2}{1 \times 32} \Rightarrow x = 0.288 \text{ g O}_2$$

$$\text{جرم جامد بر جای مانده} = 3/16 - 0.288 = 2.872 \text{ g}$$

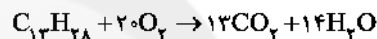
دقت کنید، ناخالصی‌های پتاسیم پرمنگنات نیز بخشی از جامد بر جای مانده است.

۴ ۲۲۸ ساختار هیدروکربن موردنظر که یک آلکان می‌باشد به صورت

زیر است:



این آلکان دارای ۱۳ اتم کربن بوده و فرمول مولکولی آن به صورت $\text{C}_{13}\text{H}_{28}$ است. معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل این آلکان نیز در زیر آمده است:

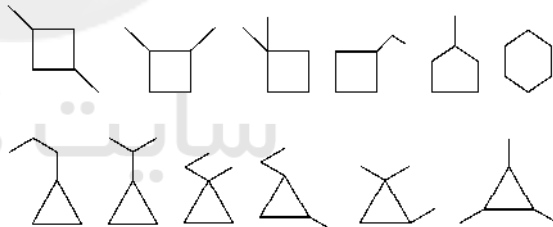


$$? \text{ g O}_2 = 412 \text{ g} \times \frac{20 \text{ mol O}_2}{(13 \times 44) + (14 \times 18) \text{ g}} = 412 \times \frac{20}{824}$$

$$\times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 220 \text{ g O}_2$$

۴ ۲۲۹ ایزومرهای ممکن از C_6H_{12} که تمام پیوندهای آن، یگانه

(ساده) باشد، شامل ۱۲ ساختار زیر است.



۳ ۲۵۰ مطابق داده‌های سؤال، برای شکستن یک مول

پیوند Si-Cl در حالت گازی و تبدیل آن به یک مول از هر کدام از

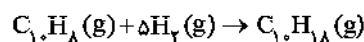
اتم‌های Si(g) و Cl(g) به ۴۵۶ kJ انرژی نیاز است.

از آن‌جا که در هر مول SiCl_4 ، ۴ مول پیوند Si-Cl وجود دارد، برای

تبدیل یک مول $\text{SiCl}_4(\text{g})$ به یک مول اتم Si(g) و چهار مول اتم Cl(g)

به $4 \times 456 = 1824$ کیلوژول انرژی نیاز است.

۱ ۲۵۱ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



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

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [6\Delta H(C-C) + 5\Delta H(C=C)]$$

$$+ 8\Delta H(C-H) + 5\Delta H(H-H)]$$