

گزینهدو



مؤسسه آموزشی فرهنگی



پاسخ تشریحی

آزمون سراسری سال ۹۵

● گروه آزمایشی علوم تجربی

زبان و ادبیات فارسی

۱- پاسخ: گزینه ۱

معنی درست واژگان: عبر کن: (۱) اشک بریز، (۲) عبرت بگیر / معهود: عهد شده، شناخته شده، معمول

۲- پاسخ: گزینه ۲

معنی درست واژگان:

گزینه ۱: زعارت: بدخویی، بدخلقی، تندمزاجی

گزینه ۳: معارضه: ستیزه کردن

گزینه ۴: مطاوعه: اطاعت، فرمان برداری

۳- پاسخ: گزینه ۴

معنی درست واژگان: سَموم: باد گرم و کُشنده / مصابیح: جمع مصباح، چراغ‌ها / مهین: بزرگ‌ترین، بزرگ / دهشت: سرگشتگی، حیرت، تعجب،

اضطراب، ترس

۴- پاسخ: گزینه ۱

املاي درست واژگان: الف) ثقبه: سوراخ، منفذ کوچک / ب) صاعقه: برق، آذرخش، آتشی که بر اثر رعد و برق شدید پدید آید.

۵- پاسخ: گزینه ۴

املاي درست واژگان: قیاس: اندازه گرفتن، سنجیدن

۶- پاسخ: گزینه ۳

غرب‌زدگی (مجموعه مقالات): جلال آل احمد

۷- پاسخ: گزینه ۲

روضه خلد کتابی است به تقلید از گلستان سعدی و بر همان شیوه که مجد خوافی آن را در سال ۷۳۲ نوشت و در سال ۷۳۳ در آن تجدید نظر

کرد. مجد خوافی از ادیبان قرن هشتم بود که در نظم و نثر استادی کامل داشت.

دقت کنیم!

۸- پاسخ: گزینه ۳

نام پدیدآورندگان آثار: هفت حصار، نصایح: خواجه عبدالله انصاری (آثار دیگر: مناجات‌نامه، کنزالسالكين، الهی‌نامه، مجموعه رسایل فارسی) /

دری به خانه خورشید، از آسمان سبز: سلمان هراتی (اثر دیگر: از این ستاره تا آن ستاره) / روزها، جام جهان‌بین: محمدعلی اسلامی ندوشن (آثار

دیگر: در کشور شورها، کارنامه سفر چین، آزادی مجسمه، صغیر سیم‌رغ) / پله پله تا ملاقات خدا، فرار از مدرسه: عبدالحسین زرین‌کوب (آثار

دیگر: سرّ نی، بامداد اسلام، پیر گنجه در جستجوی ناکجاآباد، بحر در کوزه، با کاروان حله، شعر بی دروغ شعر بی نقاب، جستجو در تصوّف)

گزینه ۱: هشت کتاب: سهراب سپهری / زمستان: اخوان ثالث / عقل سرخ: سهروردی

گزینه ۲: قصه‌های دوشنبه: آلفونس دوده / غزالی‌نامه: جلال‌الدین همایی

گزینه ۴: هفت کشور: جمال‌زاده / الايام: طه حسین

آثاری مانند «هفت حصار، قلندرنامه و غزالی‌نامه» در کتاب ادبیات سال سوم رشته انسانی (و نه تجربی) آمده است و نباید از دانش‌آموزان تجربی

پرسیده می‌شد.

۹- پاسخ: گزینه ۱

گزینه ۲: کنایه: سرمست بودن کنایه از خوش‌باشی / بی‌سحر بودن شب کنایه از عیش و نوش همیشگی

«بی‌سحر بودن شب» در این بیت - برخلاف کاربرد غالب آنکه کنایه از بی‌پایان بودن رنج و اندوه است - به معنی عیش و نوش هر شب و

همیشگی است.

گزینه ۳: استعاره: بوی جان (اضافه استعاری)، لب خندانِ قدح (اضافه استعاری)

گزینه ۴: ایهام: مدام: (۱) شراب (۲) مداوم و همیشگی

۱۰- پاسخ: گزینه ۱

مجاز: ماه و پروین: مجاز از ستارگان و تمام اجرام نورانی آسمانی

کنایه: رخ فرو پوشیدن کنایه از پنهان شدن

تشبیه: تشبیه روی معشوق به آفتاب / علاوه بر آفتاب، شاعر به‌طور ضمنی رخ معشوق را به ماه و پروین تشبیه کرده و از آن دو، برتر دانسته

است.

استعاره: نسبت دادن خجالت کشیدن و رخ پوشاندن به ماه و پروین / نسبت دادن تجلّی به روی

۱۱- پاسخ: گزینه ۲

بیت «د» تشبیه: آتش سودای عشق / تشبیه عاشق به دیگ

بیت «ب» استعاره: جان‌بخشی به سرو: این که گناه شاعر به‌خاطر سرو بخشوده شود، لازم‌هاش این است که سرو دارای آبرو باشد.

بیت «ج» حسن تعلیل: دلیل این که مؤذن در ابتدای اذان گوش خود را می‌گیرد، این است که کسی توان شنیدن حرف حق را ندارد.
بیت «الف» ایهام: دور از یار: ۱) ان شاء الله از یار دور باشد ۲) در هجران یار
بیت «ه» اغراق: اغراق در فراوانی اشک

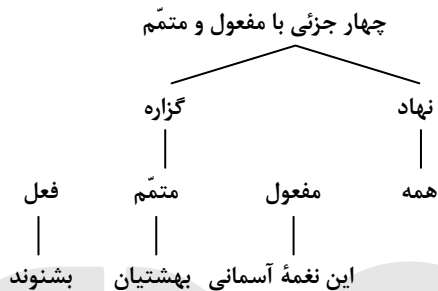
۱۲- پاسخ: گزینه ۳

افعال پیشوندی «برانگیختن، برگماشتن و برافراشتن» با فعل ساده نوع خود یعنی «انگیختن، گماشتن و افراشتن» تفاوت معنایی ندارند.
بررسی تفاوت معنایی در سایر فعل‌ها:

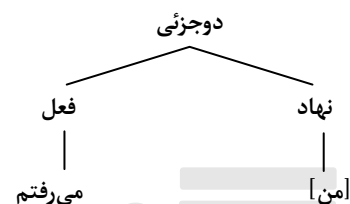
آوردن (متضاد بردن و رساندن)، درآوردن (بیرون آوردن) / افتادن (پایین آمدن)، برافتادن (از میان رفتن، منقرض شدن) / آمدن (فرا رسیدن، بازگشتن)، برآمدن (طلوع کردن) / داشتن (مالک بودن)، واداشتن (مجبور کردن) / خوردن (بلعیدن، فروبردن)، برخوردن (اصابت کردن) / گذشتن (عبور کردن)، درگذشتن (مردن) / گرفتن (اخذ کردن، تصاحب کردن، دریافت کردن)، فرا گرفتن (یاد گرفتن، آموختن)

۱۳- پاسخ: گزینه ۴

جمله ۵: این نغمه آسمانی را همه از بهشتیان بشنوند.



جمله ۳: سرخوش به هر سو می‌رفتم.



۱۴- پاسخ: گزینه ۱

با من / دلشده / گر / یار / نساژد
متمم فعل (اجباری)
در سایر گزینه‌ها متمم مقدم شده، متمم قید است.

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

چهارراه (چهار + راه) / پیرمرد (پیر + مرد) / بلندقد (بلند + قد) / درشت‌استخوان (درشت + استخوان) / سرخ‌رو (سرخ + رو) / کم‌پشت (کم + پشت) [۶ واژه]

گزینه ۱: جهان‌آفرین (جهان + آفرین) / پُرفریب (پُر + فریب) [۲ واژه]

گزینه ۳: کم‌کم (کم + کم) / دلبر (دل + بر) / گلوگیر (گلو + گیر) [۳ واژه]

گزینه ۴: خوش‌رو (خوش + رو) / دوردست (دور + دست) [۲ واژه]

دقت کنیم! واژه «سرحال» دوگانه‌خوانی دارد (با کسره یا سکون «ر») که البته در پاسخ بی‌تأثیر است.

۱۶- پاسخ: گزینه ۳

به همسرای قلب تو می‌تپد با شوق: به / هم / سرا / ای / ی / قلب / تو / می / تپ / د / با / شوق (۱۳ تکواژ)

عاشقانه‌ترین نغمه را دوباره بخوانی: عاشق / انه / ترین / نغمه / را / دو / بار / ه / ب / خوان / ی (۱۱ تکواژ)

۱۷- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم گزینه «۴»: نکوهش قضاوت براساس ظاهر

مفهوم مشترک سایر گزینه: پیشگیری بهتر از درمان است. / ضرورت عاقبت‌اندیشی

۱۸- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه «۴»: بازگشت به اصل

گزینه ۱: تحمل رنج کلید موفقیت است.

گزینه ۲: ارزشمندی باطن و توجه به درون

گزینه ۳: والامقامی و توانایی عارفانِ واصل

۱۹- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه «۱»: سخن معرف شخصیت و احوال گوینده آن است. / سخن افراد از حال دل آنان خبر می‌دهد.

گزینه ۲: ارزشمندی یار

گزینه ۳: تقابل عشق و صبر

گزینه ۴: صبر کلید کام‌یابی است.

۲۰- پاسخ: گزینه ۲

مفهوم گزینه «۲»: تسلیم بودن عاشق در برابر معشوق

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: اغتنام فرصت و درویش‌نوازی

۲۱- پاسخ: گزینه ۲

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه ۲: «اغراق در گریستن

گزینه ۱: رنج و گریستن، موجب دل‌زدگی عاشق و خشک شدن اشک او نمی‌شود.

گزینه ۳: تقابل عشق و صبر / ناکارآمدی صبر در راه عشق

گزینه ۴: درویش‌نوازی / یتیم‌نوازی موجب سعادت است.

دقت کنیم! در هر دو گزینه ۱ و ۲ به ترتیب با واژگان «بیش» و «سیل»، به «گریه فراوان عاشق» اشاره شده است، با این تفاوت که در گزینه

«۲» علاوه بر مفهوم بی‌خوابی عاشق و تقابل عشق و آرامش - به «گریستن»، اغراقی ناباورانه (در قالب «سیل») نسبت داده شده و از این نظر،

با صورت سؤال و با تصویر اغراق آمیز «باران اشک» تناسب دارد، اما در گزینه ۱ «صرفاً حرف از این است که این گریه فراوان من، با سوز جگر،

کم نمی‌شود که بیشتر هم می‌شود!

۲۲- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه ۴: «تنها سخن است که می‌ماند.

گزینه ۱: ناپایداری جوانی / گذر زمان همه چیز را به نابودی می‌کشد.

گزینه‌های ۲ و ۳: گذر سریع عمر

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه ۳: «ازلی بودن عشق / عشق مایه رنج و بلاست.

گزینه ۱: هرکسی شایستگی دیدن معشوق را ندارد.

گزینه ۲: کمال‌بخشی عشق / فانی شدن عاشق در وجود معشوق

گزینه ۴: طلب وصل

۲۴- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم گزینه ۱: «فارغ بودن عشق از درد و پریشانی عاشقان

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: تحمل سختی‌های راه عشق لازمه وصال است. / بلاکشی عاشقانه

۲۵- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه ۴: «ترک تعلقات دنیوی

گزینه ۱: این‌وقت بودن عارف / دم غنیمت شمردن و نفی عاقبت‌اندیشی

گزینه ۲: خودشناسی مقدمه شناخت خداوند و بندگان است.

گزینه ۳: ثابت قدم بودن و ایستادگی در برابر مشکلات و سختی‌ها

زبان عربی

۲۶- پاسخ: گزینه ۲

کلمات کلیدی: «خَلَقَ»: آفرید / «السَّمَاوَاتِ»: آسمان‌ها

بررسی کلمات کلیدی در گزینه‌ها:

«خَلَقَ»: آفرید؛ فعل ماضی است. [رد گزینه‌های «۳» و «۴»]

«السَّمَاوَاتِ»: آسمان‌ها؛ جمع است. [رد گزینه‌های «۱» و «۴»]

۲۷- پاسخ: گزینه ۴

کلمات کلیدی: «قد عاهدت»: عهد کرده‌ام (پیمان بسته‌ام) / «أَنْ أَعْمَلَ»: که عمل کنم / «بِمَا أَعِدُّ»: به آنچه وعده می‌دهم / «و لا أُنطق إلّا بـ

..... فقط درباره سخن بگویم.

بررسی کلمات کلیدی در گزینه‌ها:

قد عاهدت: عهد کرده‌ام (پیمان بسته‌ام)؛ فعل ماضی نقلی است. [رد گزینه‌های «۱» و «۲»]

أَنْ أَعْمَلَ: که عمل کنم؛ فعل مضارع منصوب به «أَنْ» به‌صورت مضارع التزامی ترجمه می‌شود. [رد گزینه «۱»]

بِمَا أَعِدُّ: به آنچه وعده می‌دهم؛ فعل مضارع است. [رد گزینه‌های «۱» و «۳»]

۲۸- پاسخ: گزینه ۳

کلمات کلیدی: إِنْ تُرِدْ: اگر بخواهی / أَنْ تَكُونَ مؤثراً: که مؤثر باشی (تأثیرگذار باشی) // قلوب الشباب: دل‌های جوانان / إِتَّخَذَ: پیشه کن /

معاشرتهم: معاشرت با آنان

بررسی کلیدها در گزینه‌ها:

إِنْ تُرد: اگر بخواهی؛ «إِنْ» حرف شرط به معنای «اگر» است و نیز فعل شرط به صورت مضارع التزامی ترجمه می‌شود. [رد گزینه‌های «۱» و «۲»]

قلوب الشباب: دل‌های جوانان [رد سایر گزینه‌ها]

اتَّخَذَ: پیشه کن [رد گزینه‌های «۲» و «۴»]

۲۹- پاسخ: گزینه ۱

کلمات کلیدی: المؤمنین الذین: مؤمنانی که / يُضْحَوْنَ: فدا می‌کنند/ مجهولون: ناشناخته‌اند.

بررسی کلمات کلیدی در گزینه‌ها:

المؤمنین الذین: مؤمنانی که؛ اسم موصول خاص اگر بعد از اسم «ال» دار بیاید به صورت «که» ترجمه می‌شود. [رد گزینه‌های «۲» و «۴»]

يُضْحَوْنَ: فدا می‌کنند (قربانی می‌کنند)؛ فعل مضارع است. [رد سایر گزینه‌ها]

مجهولون: ناشناخته‌اند [رد سایر گزینه‌ها]

۳۰- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه درست: ما برای خدا در حالی که خواهان یاری الهی از او هستیم، غای می‌خوانیم. لِلَّهِ: برای خدا/ مُطالِبِينَ: در حالی که خواهان (حال است).

۳۱- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه عبارت: ملاک و اعتبار به رفتارها است نه به گفتارها.

مفهوم این عبارت، به گفتار همراه با عمل اشاره می‌کند.

۳۲- پاسخ: گزینه ۳

توبه‌کننده کسی است: التائب من (التائب هو الذي)؛ [رد گزینه‌های «۱» و «۴»]

وقتی متوجه شد: عندما علمت (عَلِمَ) [رد گزینه‌های «۱» و «۴»]

اشتباه است: غير صحيح؛ «سَيِّئ» به معنای «بد» است. [رد سایر گزینه‌ها]

برای همیشه: إلى الأبد [رد گزینه‌های «۱» و «۲»]

۳۳- پاسخ: گزینه ۱

به دوستم گفتم: قلت لصديقي؛ ضمیر باید در تعریب ذکر شود. [رد گزینه‌های «۳» و «۴»]

او را ندیده بودم: ما كنتُ شاهده؛ معادل ماضی بعید در زبان عربی «كان + فعل ماضی» است. [رد سایر گزینه‌ها]

ترجمه درک مطلب:

«تتناول الفراشة غذاءها (پروانه غذایش را می‌خورد) من عصارة الأزهار بواسطة خرطوم طويل و دقيق (از عصارة گل‌ها به وسیله خرطوم بلند و باریکی). للفراش قابلية عالية على الطيران (پروانه قابلیت بالایی در پرواز کردن دارد) للمسافات القريبة و البعيدة (برای مسافت‌های نزدیک و دور). كثيراً ما نرى الفراشات أثناء حلول الظلام (بسیاری از اوقات پروانه‌ها را هنگام برآمدن تاریکی می‌بینم) و هي تتحرك نحو النور (در حالی که به سوی روشنایی حرکت می‌کنند)، و السبب هو أن جسم الفراشة (و علت آن این است که بدن پروانه) يحتاج دائماً إلى المحافظة على درجة معينة من الحرارة! (همیشه نیاز به حفظ درجه مشخصی از حرارت دارد). لقد وهب الله هذا الحيوان (خدا به این حیوان بخشیده است) وسيلة للدفاع عن النفس (وسیله‌ای برای دفاع از خود)؛ فإن الألوان المختلفة على جناحها (چرا که رنگ‌های مختلف بر بال‌هایش) من أحسن الوسائل الدفاعية لدى الفراشة، (از بهترین وسایل دفاعی است که پروانه دارد) كما أن لجناح الفراش فائدة أخرى، (همان‌طور که بال پروانه فایده دیگری دارد) فهو يستعمل الجناح (چرا که او بال را به کار می‌برد) كوسيلة للتعرف بين الفراشات (به عنوان وسیله‌ای برای شناخت میان پروانه‌ها) أثناء عملية التكاثر! (در جریان روند تکثیر (زاد و ولد)!) إن بعض أنواع الفراش (همانا برخی از انواع پروانه‌ها) يعيش على شكل تجمعات كبيرة (به شکل گروه‌های بزرگی زندگی می‌کنند) حيث تقوم بحوائج بقائها بصورة جماعية! (به طوری که به برآوردن نیازهای بقایشان به صورت گروهی می‌پردازند).

ترجمه برخی کلمات مهم:

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| (۱) تناول: می‌خورد | (۲) التعرف: شناخت |
| (۳) خرطوم: بینی دراز (خرطوم) | (۴) التكاثر: تکثیر کردن |
| (۵) الطيران: پرواز | (۶) حوائج: نیازها |
| (۷) نرى: می‌بینیم | (۸) بقاء: زندگی |
| (۹) أثناء: میان | (۱۰) الظلام: تاریکی |
| (۱۱) وهب: بخشید | (۱۲) الألوان: رنگ‌ها |
| (۱۳) جناح: بال | (۱۴) لدى: نزد |

۳۴- پاسخ: گزینه ۱

از ویژگی‌های پروانه

ترجمه گزینه‌ها:

گزینه ۱: ترجیح نور به تاریکی!

گزینه ۲: وجود رنگ‌های مختلف در خرطومش!

گزینه ۳: فرار از گرما!

گزینه ۴: سرعت پرواز و زیادی آن در فاصله‌های نزدیک فقط!

توضیح: بر اساس خط دوم متن، پروانه‌ها به‌سوی نور حرکت می‌کنند.

۳۵- پاسخ: گزینه ۱

پروانه آنچه را که می‌خوردش کجا می‌یابد؟ (پروانه غذایی را کجا پیدا می‌کند؟)

ترجمه گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مکان‌هایی که گل در آنجاست!

گزینه ۲: در مناطقی با گرمای اندک!

گزینه ۳: در باغ‌هایی پربرگ!

گزینه ۴: در زمین‌هایی پرآب و رودها!

توضیح: طبق خط اول متن پروانه از عصاره گل‌ها غذا می‌خورد.

۳۶- پاسخ: گزینه ۲

کدام موضوع در متن نیامده است؟

ترجمه گزینه‌ها:

گزینه ۱: زاد و ولد پروانه!

گزینه ۲: آنچه پروانه را در زندگی تهدید می‌کند.

گزینه ۳: آنچه برای زندگی نیاز دارد!

گزینه ۴: راه دفاع از خود!

توضیح: به دشمنان پروانه در متن اشاره‌ای نشده است.

۳۷- پاسخ: گزینه ۴

از متن چه نتیجه‌ای می‌گیریم؟

ترجمه گزینه‌ها:

گزینه ۱: بزرگ و کوچک یک خلقت دارند!

گزینه ۲: دست خدا با جماعت است!

گزینه ۳: پرندگان پرواز به سوی نور را دوست دارند!

گزینه ۴: همیشه ناتوان، شکست می‌خورد.

توضیح: طبق پاراگراف دوم متن رنگ‌های مختلفی که بر روی بال پروانه است یکی از بهترین وسایل دفاعی او به حساب می‌آید. پس لزوماً همیشه مغلوب نیست.

۳۸- پاسخ: گزینه ۲

حرکت‌گذاری کامل عبارت: «كثيراً ما نَرَى الفَرَاشَاتِ أَثناءَ حُلُولِ الظَّلامِ وَ هِيَ تَتَحَرَّكُ نَحْوَ النُّورِ!»

الفَرَاشَاتِ ← الفَرَاشَاتِ (مفعول به و منصوب با اعراب فرعی کسره است.)

۳۹- پاسخ: گزینه ۴

حرکت‌گذاری کامل عبارت: «لَقَدْ وَهَبَ اللَّهُ هَذَا الْحَيَوَانَ وَسِيلَةً لِلدَّفَاعِ عَنِ النَّفْسِ، فَإِنَّ الْأَلْوَانَ الْمُخْتَلِفَةَ مِنْ أَحْسَنِ الْوَسَائِلِ الدَّفَاعِيَّةِ.»

وسيلة ← وسيلة (مفعول به دوم و منصوب) // الْمُخْتَلِفَةَ ← الْمُخْتَلِفَةَ (صفت و منصوب به تبعیت از اعراب «الألوان» است)

۴۰- پاسخ: گزینه ۳

تتناول:

دلایل رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لازم ← متعدّد

گزینه ۲: خبر مقدّم و مرفوع محلاً ← فعل مرفوع و فاعله «الفراشة» و ليس خبراً

گزینه ۴: من باب مفاعلة ← من باب تفاعل

۴۱- پاسخ: گزینه ۲

یعیش:

دلایل رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مبنی ← معرب

گزینه ۳: متعدّد ← لازم

گزینه ۴: بدون إعلال ← له إعلال / متعدّد ← لازم / خبر ← خبر «إنّ»

۴۲- پاسخ: گزینه ۳

أحسن:

(۱) مبنی ← معرب / منصرف ← ممنوع من الصرف (غیرمنصرف)

(۲) نكرة ← معرّف بالأضافة

(۴) منصرف ← ممنوع من الصرف (غیر منصرف) / مرفوع تقدیراً ← مرفوع محلاً

۴۳- پاسخ: گزینه ۱

«المُسْلِمِينَ» اسم فاعل از فعل ثلاثی مزید «أَسْلَمَ» هست زیرا ابتدای آن «مُ» آمده و عین الفعل آن مکسور است.

۴۴- پاسخ: گزینه ۲

مَشَيْتَا ← مَشْتَا (فعل معتل ناقص یایی در ماضی و در صیغه مثنی مؤنث غائب (للغائبَتین) حرف علّه آن حذف می‌شود).

ترجمه گزینه‌ها:

گزینه ۱: این قاضی، مجرم را به خاطر گناه بزرگش نبخشید.

گزینه ۲: دو دوست به باغ رفتند و در آن کمی قدم زدند.

گزینه ۳: شما آیاتی از کلام الله مجید را در مقابل کلاس تلاوت می‌کنید.

گزینه ۴: آن معلمان، بیست مهمان را به‌خاطر افطار دعوت می‌کنند.

۴۵- پاسخ: گزینه ۲

«أَنْ لَا يَحَاكِيَ» فعل مضارع منصوب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لَا تَتَّبِعُوا: نهی و مجزوم

گزینه ۳: لَمْ يَتَّخِذْ: مضارع مجزوم به «لَمْ» / يخسر: جواب شرط و مجزوم

گزینه ۴: لِيَنْزِلْ: مضارع مجزوم به «لَا امر»

۴۶- پاسخ: گزینه ۱

فعلی را مشخص کن که بیشترین تناسب (نزدیک‌ترین) به این را دارد که (از آن) مجهول ساخته شود.

«أَكْمَلَ» متعدی است پس می‌توانیم از آن مجهول بسازیم.

أَكْمَلَ النَّبِيَّ ﷺ دِينَ الْإِسْلَامِ ← أَكْمَلَ دِينَ الْإِسْلَامِ

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: تَعَجَّبَ ← لازم

گزینه ۳: يَحَاوُلْ ← در جمله عربی مفعول به ندارد.

گزینه ۴: تَتَمَتَّعْ و تَبْتَهِجْ و تنظر ← لازم

۴۷- پاسخ: گزینه ۳

دقت کنید اگر بعد از اسم اشاره، اسم بدون «ال» بیاید یا هر اسم دیگری غیر از اسم «ال» دار مانند ضمیر یا موصول باشد در آن صورت اسم

اشاره مبتدأ و اسم بعد از آن خبر است. در صورت سؤال خواسته است «گزینه‌ای را برای جای خالی مشخص کن تا خبر جمله فعلیه گردد.»

یعنی «يُؤَدِّبْنَ» خبر باشد و این اتفاق زمانی می‌افتد که بعد از اسم اشاره اسم «ال» دار باشد.

هؤلاء من يؤدِّبنَ ... ← این‌ها کسانی هستند که ...

هؤلاء معلّمات يؤدِّبنَ ... ← این‌ها معلمانی هستند که ادب می‌کنند ...

هؤلاء الأمّهات يؤدِّبنَ ... ← این مادران، ادب می‌کنند ...

هؤلاء هنّ اللّاتى يؤدِّبنَ ... ← این‌ها همان کسانی هستند که ...

۴۸- پاسخ: گزینه ۴

صاحب حال برای «مصفّقین»، «هؤلاء» است که نقش فاعل را دارد.

شَجَّعَ هؤلاء الطالب ... مصفّقين.

فعل فاعل حال

(صاحب حال)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ثقیلة: حال و صاحب حال: الحجارة (مفعول به)

گزینه ۲: مريضاً: حال و صاحب حال: أخی (مفعول به)

گزینه ۳: نائماً: حال و صاحب حال: ابن (مفعول به)

۴۹- پاسخ: گزینه ۴

بعد از استثناء باید اسم قرار بگیرد؛ در این گزینه «أَلَّا تَتَّبِعَ»: أن + لا + تتبّع (فعل مضارع منصوب است).

۵۰- پاسخ: گزینه ۲

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: عدوّ: مبتدا/ خیر: خبر؛ ترجمه: یک دشمن دانا بهتر از یک دوست نادان است.

گزینه ۲: جمله حالت مخاطبی دارد و فعلش در صیغۀ «للمخاطبة» است. (طالبة: منادا)؛ ترجمه: ای دانش‌آموز در انجام تکالیف تنبلی نکن.

گزینه ۳: أحو: مبتدا/ مؤمن: خبر؛ ترجمه: برادرت به پروردگارش ایمان دارد، پس از غیر خدا نمی‌ترسد.

گزینه ۴: طالبة: مبتدا/ لم تتكاسل: نعت/ قد نجحت: خبر؛ ترجمه: دانش‌آموزی که تنبلی نکرد، در امتحان موفق شد.

دین و زندگی

۵۱- پاسخ: گزینه ۱

این بیت، بیانگر «فطرت خدا آشنا و خداگرا» است. بنابراین پیام آیه «فَأَقِمْ وَجْهَكَ لِلدِّينِ حَنِيفاً فِطْرَةَ اللَّهِ الَّتِي فَطَرَ النَّاسَ عَلَيْهَا» بیانگر این بیت است.

۵۲- پاسخ: گزینه ۲

وجود ما با گرایش به خدا و محبت به او و گرایش به زیبایی‌ها و کمالات متعالی سرشته است. همه ما پیوند قلبی میان خود و خدا را احساس می‌کنیم و رشته محبتی را که او بر گردن ما بسته است، می‌یابیم.

۵۳- پاسخ: گزینه ۳

انسانی که اختیار خود را باور کرده و به آن معتقد است، احساس هویت می‌کند و از خودباوری بالایی برخوردار است، در قبال کارهای خود احساس مسئولیت می‌کند، تصمیم‌های اشتباه خود را می‌پذیرد و درصدد جبران برمی‌آید.

۵۴- پاسخ: گزینه ۳

آیات ۲۲ و ۲۳ سوره یونس می‌فرماید: ﴿وَأَوْ خَدَائِي است که شما را در خشکی و دریا سیر می‌دهد تا هنگامی که در کشتی هستید و کشتی با بادی موافق حرکت می‌کند و مردم بدان خوشحالند. ناگهان بادی شدید می‌آید و موج از هر طرف آن‌ها را فرا می‌گیرد و می‌پندارند که در محاصره افتاده‌اند، خدا را از روی اخلاص می‌خوانند﴾ طبق این آیه، انسان در لحظاتی (لحظات گرفتاری به سختی‌ها و بلاها) با تمام وجود، خدا را می‌یابد و حضورش را درک می‌کند.

با توجه به عبارت: «دعوا الله مخلصين له الدين» که به اخلاص در بندگی اشاره می‌کند، این آیه مبین توحید در عبادت است.

۵۵- پاسخ: گزینه ۴

این آیه می‌فرماید: ﴿هرچه در آسمان‌ها و زمین است برای خداست و همه امور به سوی خدا باز می‌گردد﴾ طبق این آیه، چون همه چیز برای خداست و مالک همه امور خدا است (علت)، همه چیز به سوی او باز می‌گردد (معلول). با توجه به این مفهوم، «علیت مالکیت خداوند و معلولیت بازگشت همه چیز به سوی خداوند» درست است.

۵۶- پاسخ: گزینه ۳

نیازهای برتر انسان، به دل مشغولی، دغدغه و درد متعالی تبدیل می‌گردند. بنابراین دل مشغولی‌ها و درد متعالی انسان، معلول نیازهای برتر است. این دل مشغولی و درد متعالی، نشانه بیداری، هوشیاری و ورود به وادی انسانیت است.

۵۷- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به آیه ﴿لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ﴾، خداوند متعال برای اقامه قسط و عدل، دو چیز در اختیار مردم قرار داده است: (۱) ارسال پیامبران با دلایل روشن (۲) انزال کتاب و میزان

۵۸- پاسخ: گزینه ۲

آیه ﴿لَا يَأْتِيهِ الْبَاطِلُ مِنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَ لَا مِنْ خَلْفِهِ تَنْزِيلُ مِنْ حَكِيمٍ حَمِيدٍ﴾ باطل در این کتاب راه نیابد چه پیش از آن و چه بعد از آن، که فرستاده‌ای است از سوی خدایی حکیم و ستوده در مورد قرآن کریم است و از آنجا که به «تحریف‌ناپذیری قرآن» اشاره دارد، باید بررسی کنیم کدام قلمرو رسالت با این مفهوم ارتباط دارد. در قلمرو «دریافت و ابلاغ وحی» آمده: رسول خدا ﷺ آیات قرآن کریم را به‌طور کامل از فرشته وحی دریافت می‌کرد و بدون کم و کاست به مردم می‌رساند. پیامبر اکرم ﷺ این مسئولیت را به‌طور کامل به انجام رساند و اکنون که قرن‌ها از زمان نزول قرآن می‌گذرد، این کتاب آسمانی به همان صورتی که رسول خدا ﷺ آیات و سوره‌های آن را تنظیم کرده بود، در میان مردم وجود دارد. بنابراین این آیه با قلمرو «دریافت و ابلاغ وحی» مرتبط است.

۵۹- پاسخ: گزینه ۴

یکی از عوامل ختم نبوت، «آمادگی جامعه بشری برای دریافت برنامه کامل زندگی» است. طبق این عامل، انسان‌ها وارد دوره بلوغ فکری شده بودند و می‌توانستند کامل‌ترین برنامه زندگی را دریافت کنند. پس نتیجه تکامل جامعه انسانی، ختم نبوت است. آیه: ﴿مَا كَانَ مُحَمَّدٌ أَبَا أَحَدٍ مِنْ رِجَالِكُمْ وَلَكِنْ رَسُولَ اللَّهِ وَ خَاتَمَ النَّبِيِّينَ﴾ به ختم نبوت اشاره دارد.

۶۰- پاسخ: گزینه ۲

عبارت: ﴿وَ اللَّهُ يَعْصَمُكَ مِنَ النَّاسِ﴾ و خداوند تو را از مردم در امان می‌دارد. بیانگر آن است که ابلاغ پیام الهی منافع برخی را به خطر می‌انداخت و احتمال خطرهای در مسیر تبلیغ بود و به همین جهت خداوند به پیامبر اکرم ﷺ وعده می‌دهد که او را حفظ خواهد کرد.

۶۱- پاسخ: گزینه ۴

این سؤال «علت غیبت امام مهدی (عج)» را مورد توجه قرار داده است. در بحث علت غیبت می‌گوییم: تغییر و تحول در امور مربوط به جامعه، قوانین و سنت‌های خاص خود را دارد که باید بدان‌ها توجه کرد. یکی از این قوانین آن است که تغییر در جامعه، نیازمند همراهی و خواست اکثر افراد جامعه است. بنابراین تغییر جمعی مهم است، نه تغییر فردی. در نتیجه گزینه «۱» که به تغییر فردی اشاره کرده یا گزینه «۲» که مبارزه با بی‌عدالتی را به‌صورت فردی مؤثر می‌داند یا گزینه «۳» که گسترش عدالت را به خواست گروه محدود وابسته دانسته، همگی نادرست است.

۶۲- پاسخ: گزینه ۲

حضرت علی (ع) در عهدنامه مالک اشتر فرمود: «برای این گروه، عده‌ای افراد مورد اطمینان و خداترس و متواضع را انتخاب کن تا درباره وضع آن‌ها تحقیق کنند و به تو گزارش دهند. سپس برای رفع مشکلات آن‌ها به‌گونه‌ای عمل کن که در پیشگاه خدا معذور باشی.»

۶۳- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به آیه ۵۵ سوره نور که می‌فرماید: ﴿وَعَدَ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَ عَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَيَسْتَخْلِفَنَّهُمْ فِي الْأَرْضِ كَمَا اسْتَخْلَفَ الَّذِينَ مِنْ قَبْلِهِمْ وَ لَيُمَكِّنَنَّ لَهُمْ دِينَهُمُ الَّذِي ارْتَضَى لَهُمْ وَ لَيُبَدِّلَنَّهُمْ مِنْ بَعْدِ خَوْفِهِمْ أَمْنًا يَعْبُدُونَنِي لَا يُشْرِكُونَ بِي شَيْئًا﴾ ثمره جانشینی مؤمنان در زمین «لَيَسْتَخْلِفَنَّهُمْ فِي الْأَرْضِ» و استقرار دین خداوند «لَيُمَكِّنَنَّ لَهُمْ دِينَهُمْ» و تبدیل بیم آن‌ها به ایمنی «لَيُبَدِّلَنَّهُمْ مِنْ بَعْدِ خَوْفِهِمْ أَمْنًا»، عبادت خالی از هرگونه شرک «يَعْبُدُونَنِي لَا يُشْرِكُونَ بِي شَيْئًا» است.

۶۴- پاسخ: گزینه ۱

دوزخیان گاهی دیگران را مقصر می‌شمارند و می‌گویند: بزرگان ما و شیطان سبب گمراهی ما شدند. شیطان می‌گوید خدا به شما وعده راست داده و من به شما وعده دروغ دادم.

۶۵- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به آیه: ﴿وَ مَا هَذِهِ الْحَيَاةُ الدُّنْيَا إِلَّا لَهْوٌ وَ لَعِبٌ وَ إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِيَ الْحَيَوَانُ﴾ زندگی دنیا به‌تنهایی چیزی جز سرگرمی و بازی نیست و همانا سرای آخرت زندگی راستین است. زندگی دنیا بدون سرای آخرت که زندگی واقعی است، لهو و لعب است. پیامبر اکرم ﷺ باهوش‌ترین مؤمنان را کسانی معرفی کرد که: «فراوان به یاد مرگ‌اند و بهتر از دیگران خود را برای آن آماده می‌کنند.»

۶۶- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به آیه ۸۷ سوره نساء: ﴿اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ لِيَجْمَعََنَّكُمْ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ لَا رَيْبَ فِيهِ وَ مَنْ اٰصَدَقُ مِنَ اللَّهِ حَدِيثًا﴾ خدایی که معبودی جز او نیست. حتماً ما را در روز قیامت جمع می‌کند، هیچ شکی در آن نیست و چه کسی از خداوند راستگوتر است؟، قرآن کریم، صادق القول بودن خداوند «وَ مَنْ اٰصَدَقُ مِنَ اللَّهِ حَدِيثًا» را دلیلی برای نبودن هیچ شکی در قیامت «لَا رَيْبَ فِيهِ» بیان نموده است.

۶۷- پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم که این مسئولیت بزرگ و حساس (تلاش برای جامعه و تمدن آرمانی اسلام)، نیازمند برنامه‌ای است که ما را به آن سطح از توانمندی ارتقا دهد و قدرت لازم برای ایفای نقش در جهان کنونی را به ما ببخشد.

۶۸- پاسخ: گزینه ۱

آیه ۱۰۴ سوره آل عمران می‌فرماید: ﴿وَلَتَكُنْ مِنْكُمْ أُمَّةٌ يَدْعُونَ إِلَى الْخَيْرِ وَ يَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَ يَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ وَ أُولَٰئِكَ هُمُ الْمُفْلِحُونَ﴾ و باید از شما مردمی باشد که به نیکی دعوت کنند و امر به معروف و نهی از منکر نمایند و اینان همان رستگارانند. با توجه به این آیه، با انجام دو مسئولیت دعوت به خیر و نیکی و امر به معروف و نهی از منکر، کشتی جامعه اسلامی به فلاح و رستگاری می‌رسد. اگر به گزینه‌ها دقت کنیم، هیچ گزینه‌ای به‌طور کامل به این دو مسئولیت اشاره ننموده است. از بین دو گزینه «۱» و «۴»، گزینه «۱» درست‌تر است، زیرا در گزینه «۴» فقط دعوت به خیر و نیکی آمده و عمل به مستحبات و ترک مکروهات نیز درست نمی‌باشد. بنابراین گزینه «۱» پاسخ درست است.

۶۹- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به آیه ۹۶ سورة اعراف: ﴿وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَاتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِّنَ السَّمَاءِ وَالأَرْضِ﴾، ثمره ایمان و گرایش به تقوا در میان مردم، گشودن درهای رحمت الهی به روی آنان است.

۷۰- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به آیه ﴿قَدْ كَانَتْ لَكُمْ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ فِي إِبْرَاهِيمَ وَآلِ هَارُونَ إِذْ قَالُوا لِقَوْمِهِمْ إِنَّا بُرَاءُ مِنْكُمْ وَمِمَّا تَعْبُدُونَ مِن دُونِ اللَّهِ كَفَرْنَا بِكُمْ وَبَدَا بَيْنَنَا وَبَيْنَكُمُ الْعَدَاوَةُ وَالْبَغْضَاءُ أَبَدًا حَتَّىٰ تُؤْمِنُوا بِاللَّهِ وَحْدَهُ﴾، حضرت ابراهیم علیه السلام و همراهانش، رابطه با قومشان را این گونه توصیف نمودند: ما از شما و آنچه جز خدا می پرستید، بیزاریم و نسبت به شما کافریم و میان ما و شما دشمنی و کینه برای همیشه پدید آمده، مگر این که به خدای یگانه ایمان آورید.

۷۱- پاسخ: گزینه ۴

حضرت علی علیه السلام در یکی از دعاها می گوید: «اگر تنهایی، آنان (اهل توکل) را به وحشت اندازد، یاد تو آنان را آرام سازد و اگر مصیبت ها بر آنان فرو بارد، به تو پناه آورند و روی به درگاه تو دارند، چون می دانند سر رشته کارها به دست توست.»

۷۲- پاسخ: گزینه ۳

تفاوت های میان زن و مرد به گونه ای است که هر دو را به هم نیازمند کرده، بدون این که یکی بر دیگری برتری ذاتی پیدا کند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: زن و مرد در ویژگی های انسانی با هم مشترک هستند.

گزینه ۲: درک درست زوجیت و مکمل هم بودن زن و مرد موجب پایداری خانواده پس از ازدواج است.

گزینه ۴: زن و مرد نقش های متفاوتی را برعهده می گیرند تا یک خانواده متعادل را پدید آورند.

۷۳- پاسخ: گزینه ۱

آیاتی که بیانگر پناه بردن به خدا در برابر گناه و وسوسه زلیخا است، جلوه گر پاکدامنی حضرت یوسف علیه السلام می باشد. بنابراین آیه ﴿قَالَ مَعَاذَ اللَّهِ إِنَّهُ رَبِّي أَحْسَنَ مَثْوَايَ إِنَّهُ لَا يَفْلَحُ الظَّالِمُونَ﴾، گفت پناه می برم به خدا همانا او پروردگارم است، مقام مرا گرامی داشته، همانا ستمکاران رستگار نمی شوند» پاسخ درست است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: این آیه بیانگر نفس اماره و وسوسه های آن است.

گزینه ۳: این آیه بیانگر سخن پادشاه مصر به زنان مهمان زلیخا می باشد که از آن ها پرسید: «هنگامی که از یوسف علیه السلام مراوده خواستید، جریان کار شما چه بود؟ آن ها گفتند: خدا منزه است.»

گزینه ۴: این آیه بیانگر ماجرای دعوت زنان مصر توسط زلیخا بود که هنگامی که حضرت یوسف علیه السلام را دیدند، انگشتان خود را بریدند و گفتند خدا منزه است، این بشر نیست.

۷۴- پاسخ: گزینه ۱

هر نوع تجارتی که به نفع دولت غاصب صهیونیستی که دشمن اسلام و مسلمین است، تمام شود، حرام است.

تذکر: سایر گزینه ها در صورتی حرام است که منتهی به نتایجی مثل تقویت دولت های کافر و استعمارگر شود یا مستلزم ترویج فرهنگ غیر اسلامی دشمن باشد.

۷۵- پاسخ: گزینه ۲

خمس به هفت چیز تعلق می گیرد و رایج ترین آن، منفعت کسب و کار است.

زبان انگلیسی

۷۶- پاسخ: گزینه ۱

شما برای این که سخنران خوبی باشید باید در ابتدا یاد بگیرید با دقت گوش کنید. سعی نکنید افرادی را که با آن ها صحبت می کنید، مجبور کنید فقط گوش دهند. به آن ها هم وقت حرف زدن بدهید.

توضیح: بعد از فعل make (مجبور کردن، باعث ... شدن)، ابتدا مفعول (در این جا people with whom you are talking) و سپس فعل دوم به شکل ساده (مصدر بدون to) به کار می رود.

۷۷- پاسخ: گزینه ۳

کفش هایمان را در آورده ایم تا از کثیف کردن زمین های تازه تزئین شده، خودداری کنیم.

توضیح: با توجه به مفهوم جمله و این که عبارت جای خالی هدف و مقصود را می رساند، در بین گزینه های ارائه شده، فقط so as to می تواند جواب درست باشد.

۷۸- پاسخ: گزینه ۴

کافی نیست که [فقط] آن کار را انجام دهید؛ چیزی که مهم‌تر است این است که آن باید با حداکثر دقت ممکن، انجام شود.
توضیح: فعل do (انجام دادن) متعدی است و باید بعد از آن مفعول بیاید. با توجه به این‌که بعد از جای خالی مفعول نیامده، جمله ساختار مجهول پیدا می‌کند و به فعل مجهول (گزینه‌های ۱ و ۴) نیاز داریم. علاوه بر این، به دلیل مفهوم جمله که بیان‌گر اجبار و ضرورت است، شکل مجهول should مدنظر است، نه may.

۷۹- پاسخ: گزینه ۲

درد جسمی حس طبیعی [و] واقعی درد در بدن است، در حالی که رنج روحی، استرس و اضطرابی است که به وجود می‌آید.
توضیح: حروف ربط تضاد while و where as برای نشان دادن تقابل و تضاد مستقیم بین دو جمله به کار می‌روند.

۸۰- پاسخ: گزینه ۲

مدیر به شدت مورد حمله قرار گرفت چون که از رویه استاندارد استخدام افراد جدید برای شرکت پیروی نکرد.
(۱) پیش‌بینی (۲) رویه، روش (۳) اعتماد، اعتماد به نفس (۴) درگیری، مشارکت

۸۱- پاسخ: گزینه ۴

اگر می‌خواهید مطمئن شوید که در سلامت خوبی می‌مانید، باید مواد غذایی مناسب را دریافت کنید.
(۱) ناحیه، منطقه (۲) رمز، راز (۳) لایه، قشر (۴) ماده غذایی

۸۲- پاسخ: گزینه ۳

دانش‌آموزان همه، سخت درس خوانده‌اند؛ از همه آن‌ها توقع دارم در امتحان خوب عمل کنند.
(۱) اطلاع دادن به، مطلع کردن (۲) بازگو کردن (۳) انجام دادن، اجرا کردن، عمل کردن (۴) اظهار کردن، بیان کردن

۸۳- پاسخ: گزینه ۱

از علی ممنون هستیم چون که او تلاش کرد در رزرو کردن هتل به ما کمک کند.
(۱) تقلا، تلاش، کشمکش، دعوا (۲) اثر، تأثیر (۳) درآمد (۴) دسترسی

۸۴- پاسخ: گزینه ۴

ما می‌توانیم تمام روز در مورد این‌که چرا «ادیت شیپتون» دوست نزدیکش را گشت نظریه‌پردازی کنیم، اما در مورد این حقیقت که او این کار را انجام داد هیچ بحثی وجود ندارد.
(۱) دنبال کردن، پیروی کردن (۲) تخمین زدن، برآورد کردن (۳) پیشنهاد کردن، پیشنهاد دادن (۴) نظریه‌پردازی کردن، تفکر کردن

۸۵- پاسخ: گزینه ۱

دولت به این دلیل مورد انتقاد قرار گرفت که هر چیزی را که در توان داشت انجام نداد تا مانع سیل‌هایی شود که به شدت، مخرب از آب درآمدند.
(۱) مخرب، ویران‌گر (۲) ملی (۳) حقیقی، واقعی (۴) روستایی

۸۶- پاسخ: گزینه ۴

درست بعد از این‌که به من گفته شد اداره را ترک کنم بود که متوجه شدم با جدی نگرفتن کارم چه اشتباهی کرده بودم.
(۱) پیش‌بینی کردن، پیش‌گویی کردن (۲) توقع داشتن، انتظار داشتن (۳) گیج بودن، سردرگم بودن (۴) تشخیص دادن، متوجه شدن، فهمیدن

۸۷- پاسخ: گزینه ۲

در نهایت، بار چهارمی که در امتحان رانندگی شرکت کردم، در آن قبول شدم.
(۱) دادن (۲) بردن، گرفتن (۳) نگه داشتن، برگزار کردن (۴) شدن، رسیدن به

توضیح: امتحان دادن: take a test

ترجمه Cloze Test:

«دایناسورها تقریباً ۶۵ میلیون سال قبل [و] در پایان عصر کرتاسه منقرض شدند. حدود ۷۰٪ تمام حیات جانوری روی زمین منقرض شد. دانشمندان آن را انقراض دسته‌جمعی می‌نامند؛ آن اولین انقراض دسته‌جمعی در تاریخ زمین نبود و احتمالاً آخری هم نخواهد بود! دایناسورها که ۱۶۵ میلیون سال زندگی می‌کردند، چرا نابود شدند؟
تئوری‌های بسیار متفاوتی وجود دارد که چرا این اتفاق افتاد. ما احتمالاً هرگز پی نخواهیم برد چرا، به این معنی که دانشمندان به اختلاف نظر ادامه خواهند داد و تئوری‌های انقراض دایناسورهای مختلفی را ارائه خواهند کرد. بر طبق یکی از این تئوری‌ها، هر از چندگاهی، زمین با سرد شدن، وارد دوران‌هایی می‌شود که ما آن‌ها را عصرهای یخبندان می‌نامیم. به دلیل آنکه تصور می‌شود دایناسورها خونسرد بودند، برای آن‌ها سخت بود که در چنین شرایط سردی زندگی کنند.»

۸۸- پاسخ: گزینه ۳

(۱) تقریباً (۲) از نظر جسمی، از نظر فیزیکی (۳) شاید، احتمالاً (۴) سابقاً، پیش از این

۸۹- پاسخ: گزینه ۴

(۱) به نظر رسیدن، ظاهر شدن

(۳) به دام انداختن

۹۰- پاسخ: گزینه ۱

در جمله‌واره اسمی، بعد از کلمه پرسشی (در اینجا Why) ساختار خبری به کار می‌رود. بنابراین گزینه‌های «۱» یا «۳» درست است. دقت کنید که در این گونه جملات، کلمه پرسشی نقش ربط‌دهنده دو بخش جمله را دارد و باید در وسط جمله به کار رود.

۹۱- پاسخ: گزینه ۲

توضیح: با توجه به کاربرد اسم غیر انسان (periods) قبل از جای خالی و کاربرد فاعل (we) بعد از آن، در جای خالی به ضمیر موصولی مفعولی برای غیر انسان (which/ that) نیاز داریم.

۹۲- پاسخ: گزینه ۴

توضیح: با در نظر گرفتن ساختار زیر، در جمله بعد از صفت (در اینجا hard) از مصدر با to استفاده می‌شود.

مصدر با to + (مفعول + for) + صفت + to be + It

درک مطلب (۱):

«در گذشته، تعطیلات سنتی بریتانیایی یک هفته در ساحل دریا بود؛ یا در بریتانیا یا جایی با آب و هوای قابل اتکاتر مثل دریای مدیترانه، اما اخیراً گردشگران دنبال تجربه تعطیلات متفاوتی می‌گردند. توریست‌ها که شاید از مستندهای حیات وحش در تلویزیون الهام گرفته‌اند، برای تعطیلات سیاحت اکتشافی و اردوهای بوت‌نزارها به مکان‌هایی مثل کنیا و آفریقای جنوبی هجوم می‌برند. علاقه به چین نیز رو به رشد بوده است. از بازی‌های المپیک ۲۰۰۸، حدود نیم میلیون توریست بریتانیایی در قالب تورهای فرهنگی از چین دیدن کرده‌اند. در عین حال، شرکت‌های [برگزاری] تور، بسته سنتی تعطیلات را با تحول جدیدی ارتقا داده‌اند تا مشتریان بیشتری را اما با نتایج دوگانه جذب کنند. یک اپراتور تعطیلات، تمام جاهای تعطیلات آب گرمش را برای این فصل در اسپانیا پر کرده است، اما آن‌ها فقط نیمی از تفریحات لوکس خودشان در مصر را فروخته‌اند.

یکی از چشم‌گیرترین تغییرات این است که گردشگران پیرتر بریتانیا، بیش از هر زمان دیگری سفر می‌کنند. تعداد گردشگران بالای ۶۰ سال، در سه سال اخیر دو برابر شده است. مقصدهای سفرهای دریایی در دریای کارائیب یا حتی قطب جنوب، دیگر مختص ماجراجویان جوان نیستند.»

۹۳- پاسخ: گزینه ۳

متن عمدتاً در چه موردی بحث می‌کند؟

(۱) سنت و مدرنیته

(۲) توریسم رو به رشد در بریتانیا

(۳) تغییری در یک الگوی سنتی

(۴) نسل پیرتر گردشگران بریتانیایی

۹۴- پاسخ: گزینه ۲

تمام موارد زیر به‌عنوان محل‌هایی ذکر شده‌اند که از گذشته توجه بیشتری را برای گردشگران بریتانیایی جلب کرده‌اند، به جز

(۱) چین (۲) مصر (۳) کنیا (۴) آفریقای جنوبی

۹۵- پاسخ: گزینه ۱

کدام یک از موارد زیر را به بهترین شکل می‌توان از متن برداشت کرد؟

(۱) بازی‌های المپیک ۲۰۰۸ در یک کشور آسیای شرقی برگزار شدند.

(۲) مردم بریتانیا به بازی‌های ورزشی بسیار بیشتر از فرهنگ علاقه‌مند هستند.

(۳) بیشتر مردم بریتانیا برای شنا در دریا یا گذراندن وقت در ساحل دریا، به خارج می‌روند.

(۴) عادات نسل پیرتر در بریتانیا، سالم‌تر از عادات نسل جوان است.

۹۶- پاسخ: گزینه ۲

طبق متن، در گذشته قطب جنوب برای جذابیت زیادی نداشت.

(۱) گردشگران جوان بریتانیایی

(۲) مردم نسل پیرتر در بریتانیا

(۳) آن‌هایی که درگیر سازمان‌دهی مقاصد گردشگری بودند

(۴) مردمی که در کشورهای اروپایی به جز بریتانیا زندگی می‌کنند

درک مطلب (۲):

«تا چند سال پیش، مریخ همواره نامزد درجه یک به‌عنوان سیاره‌ای به جز زمین بود که در آن ممکن است حیات پیدا شود. اگر مریخ ما را ناامید کند چطور؟ آیا نامزدهای دیگری در منظومه شمسی وجود دارد؟

پاسخ مثبت است و بهترین احتمال بعدی برای یافتن اشکال حیات ماورای زمینی، اروپا یک قمر سیاره مشتری است. در حال حاضر، هیچ جسم آسمانی دیگری در منظومه شمسی وجود ندارد که به اندازه این قمر درخشان با ظاهر عجیب، توجه علمی را جلب کند؛ [قمری که] در بین چهار قمر بزرگ مشتری کوچک‌ترین [است]. این قمرها (در حالی که شما در حال دور شدن از مشتری هستید به آن‌ها نزدیک خواهید شد)، آیو، اروپا، گانیمید و کالیستو هستند.

احتمال وجود حیات در اروپا زیاد است. ممکن است حیات کمی عجیب باشد، اما شاید خیلی هم عجیب‌تر از اشکال حیاتی که اخیراً در اطراف دریچه‌های داغ اعماق زیاد اقیانوس یافت شده، نباشد. آب مایع و منابع انرژی، پیش‌شرط‌های اساسی برای حیات هستند. ممکن است اروپا آن‌ها را به‌خوبی داشته باشد. حرارت جزر و مدی قوی می‌تواند داخل اروپا را به اندازه کافی گرم نگه دارد تا در زیرلایه‌ای از یخ، آب مایع داشته باشد. بنابراین هر [نوع] ترکیب عالی در آب متحرک خواهد بود. آن‌ها می‌توانند [با هم] تعامل داشته باشند.»

۹۷- پاسخ: گزینه ۴

کدام یک از سؤال‌های زیر، سؤالی است که متن عمدتاً به آن مربوط می‌شود؟

(۱) ویژگی‌های مشتری چه چیزهایی هستند؟

(۲) شباهت بین ماه و اروپا چه چیزهایی هستند؟

(۳) چرا دانشمندان فکر می‌کنند غیرمحتمل است که مریخ حیات هوشمند داشته باشد؟

(۴) چه جای دیگری در منظومه شمسی (به جز زمین و مریخ) احتمال دارد که حیات وجود داشته باشد؟

۹۸- پاسخ: گزینه ۲

در بین چهار قمر مشتری، کدام یک از این سیاره دورترین است؟

(۱) آیو

(۲) کالیستو

(۳) اروپا

(۴) گانیمید

۹۹- پاسخ: گزینه ۳

در بین لغات استفاده شده در متن کدام یکی می‌تواند جایگزین کلمه، "bet" در پاراگراف ۳ شود؟

(۱) زندگی، حیات

(۲) قمر، ماهواره

(۳) کاندیدا، نامزد

(۴) دقت، توجه

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۱

چرا نویسنده در پاراگراف ۳، کلمه "ocean" (اقیانوس) را ذکر می‌کند؟

(۱) تا به ما درک بهتری بدهد از این که اشکال حیات احتمالی اروپا به چه شکلی هستند.

(۲) تا به شباهت‌های بین شرایط روی زمین و شرایط روی مشتری اشاره کند.

(۳) تا ثابت کند که آب مورد نیاز برای نشأت گرفتن حیات می‌تواند در بعضی بخش‌های منظومه شمسی یافت شود.

(۴) تا دلیل [این موضوع] را بحث کند که چرا اشکال حیات بر روی سیارات دیگر به جز زمین اساساً شکل عجیبی خواهند داشت.



مؤسسه آموزشی فرهنگی

زمین شناسی

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴

پی بردن به این موضوع که تشکیل سنگ‌های تبخیری نمک و گچ، علامتی بر وجود آب و هوای گرم و خشک و تبخیر فراوان در حوضه‌های بسته است، راه تشکیل سنگ‌های رسوبی شیمیایی می‌باشد.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۲

رطوبت نسبی از ۷۰ درصد به ۶۵ درصد کاهش یافته است؛ بنابراین با توجه به رابطه:

$$\text{رطوبت نسبی} = \frac{\text{رطوبت مطلق هوا}}{\text{رطوبت لازم برای اشباع هوا}} \times 100$$

برای کاهش رطوبت نسبی، باید رطوبت مطلق کاهش یابد یا رطوبت لازم برای اشباع هوا افزایش یابد که لازمهٔ حالت دوم، افزایش دما است. با توجه به موارد ذکر شده در گزینه‌ها، افزایش دما درست است.

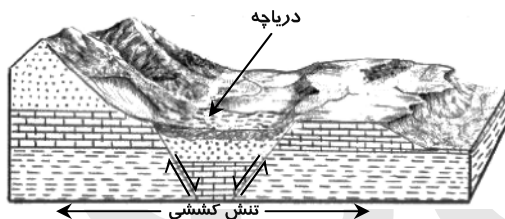
۱۰۳- پاسخ: گزینه ۳

فلات قاره: به بخش کم‌شیب حاشیهٔ قاره‌ها گفته می‌شود که از خط ساحلی تا شیب قاره ادامه دارد.

شیب قاره: بخش نسبتاً پرشیبی است که از فلات قاره تا خیز قاره ادامه دارد.

به مجموع فلات قاره و شیب قاره، حاشیهٔ قاره می‌گویند، بنابراین حاشیهٔ قاره، شامل منطقه‌ای بین خط ساحلی تا ابتدای خیز قاره خواهد شد.

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۱



وجود دو گسل عادی در شکل، بیان‌گر تنش کششی در منطقه است که در نتیجهٔ گرانش و ایجاد فروافتادگی در منطقه، دریاچه ایجاد شده است.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۲

آبخوان‌های تشکیل شده در سنگ‌هایی مناسب‌ترند که درصد املاح کمتری داشته باشند و در بین گزینه‌ها، آرکوز که یک نوع ماسه‌سنگ می‌باشد، مواد قابل حل کمتری دارد؛ چون قسمت عمدهٔ آن از کانی کوارتز تشکیل شده است.

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۱

با مقایسهٔ شکل نمودار ۹- ۶ صفحهٔ ۷۷ کتاب زمین‌شناسی سوم مشاهده می‌شود که محدودهٔ مشخص شده در شکل، مربوط به سنگ‌های فوق بازی و بازی است و در این گروه از سنگ‌ها، فلدسپات عمدتاً از نوع کلسیم‌دار می‌باشند.

در ضمن دانستن این موضوع که پیروکسن عمدتاً در سنگ‌های بازی و فوق بازی وجود دارد، نیز می‌تواند ما را به نتیجهٔ فوق هدایت کند.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۴

زبرجد، نوع جواهر کانی الیوین و آمیتیست، نوع جواهر کانی کوارتز است و هر دوی این کانی‌ها یعنی الیوین و کوارتز فاقد رخ هستند، یعنی پیوند بین اتم‌ها در جهات مختلف، فاقد نظم خاصی می‌باشد.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۳

از کانی‌های نام‌برده شده در گزینه‌ها، سیلویت (KCl)، ارتوکلاز (سیلیکات آلومینیم و پتاسیم)، بیوتیت (سیلیکات آهن، منیزیم و پتاسیم آبدار) و مسکوویت (سیلیکات آلومینیم و پتاسیم آبدار) دارای پتاسیم می‌باشند، بنابراین پس از فرسایش، می‌توانند منشأ خاک باشند. ولی کانی سیلویت در سنگ گرانیتی یافت نمی‌شود. پس گزینهٔ «بیوتیت، مسکوویت، ارتوکلاز» درست است.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۱

هر چه سرعت سرد شدن سریع‌تر باشد، یون‌ها فرصت کافی برای مهاجرت به سوی مراکز تبلور را نخواهند داشت، بنابراین تعداد مراکز تبلور زیاد و سنگ‌ها فاقد بلور خواهند شد که به این بافت به اصطلاح «بافت شیشه‌ای» می‌گویند.

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۲

در مراحل تشکیل زغال سنگ، اجساد گیاهان، ابتدا به تورب، سپس به لیگنیت، بعد به زغال سنگ قهوه‌ای و سپس بر اثر نیروهای کوه‌زایی به آنتراسیت تبدیل می‌شوند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، این روند یک مسیر یک‌طرفه بوده و امکان بازگشت ندارد.

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۳

در شکل، منظور از سنگ‌های دگرگونی، بخش‌های تیره‌تر اطراف تودهٔ آذرین پایین شکل است که با نماد (+++) مشخص شده‌اند و همان‌طور که در شکل مشخص است، این دگرگونی از نوع دگرگونی مجاورتی می‌باشد که محصول مستقیم گرمای ماگما یا سیالات فعال در حال چرخش است.

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۴

باد و آبهای جاری موقعی مواد را ته‌نشین می‌کنند که از سرعت جریان آن‌ها کاسته شود، در صورتی که کاهش سرعت یخچال، تأثیری در عمل رسوب‌گذاری ندارد و ته‌نشین شدن مواد حمل شده به وسیله یخچال، یعنی مورن‌ها را باید نتیجه مستقیم ذوب یخ و برف دانست.

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۴

مدار رأس‌السرطان در نیمکره شمالی قرار دارد و زمانی این تیر چراغ برق، بلندترین طول سایه را خواهد داشت که خورشید در نیمکره شمالی مایل‌ترین زاویه تابش را داشته باشد و این اتفاق در اول دی‌ماه رخ می‌دهد.

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۱

کانون زمین‌لرزه‌ها در سنگ‌کره واقع است (عمدتاً در حاشیه ورقه‌های سنگ‌کره) و سنگ‌کره نیز شامل قسمت‌های فوقانی گوشته به همراه پوسته است.

در متن سؤال، امواج P که به طور مستقیم و بدون شکست ثبت می‌شوند، مورد نظر است؛ یعنی امواجی که از کانون به سمت سطح زمین حرکت می‌کنند و نه آن‌هایی که به داخل زمین می‌روند. بنابراین در مسیر این نوع امواج، سنگ‌های قسمت فوقانی گوشته و سنگ‌های پوسته قرار دارند که طبیعتاً سرعت امواج P در پوسته کمتر است.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۴

هنگامی که یک ورقه اقیانوسی با یک ورقه قاره‌ای به هم برخورد می‌کنند، ورقه اقیانوسی خم می‌شود و به زیر ورقه قاره‌ای می‌رود، در این حالت مقداری از رسوبات را نیز همراه خود به پایین می‌کشاند. این مواد در عمق حدود یک صد کیلومتر حالت ذوب‌بخشی می‌یابند که ماگمایی با ترکیب بازالتی و آندزیتی به وجود می‌آورند و چون از سنگ‌های اطراف خود سبک‌تر هستند، به آرامی به سمت بالا حرکت می‌کنند و مقداری از این ماگماها مخصوصاً آندزیت که چگالی کمتری دارد، به سطح زمین می‌رسد و آتشفشان‌هایی از نوع انفجاری (ترکیب آندزیتی) به وجود می‌آید.

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۲

دریاهای مدیترانه، سیاه و دریاچه مازندران باقی‌مانده دریای قدیمی تتیس می‌باشند که اگر این نظریه درست باشد، باید در بستر دریاچه مازندران پوسته اقیانوسی وجود داشته باشد که این موضوع در مورد این دریاچه صدق می‌کند.

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۳

نحوه حرکت امواج S حاصل از یک زلزله مانند ارتعاش سینوسی ایجاد شده در یک طناب می‌باشد؛ یعنی جابه‌جایی یا راستای ارتعاش ذرات، عمود بر راستای انتشار موج است.

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۳

کمریند آتشفشانی اطراف اقیانوس آرام معروف به حلقه آتشین و کمریندهای مدیترانه و اقیانوس هند، در مناطقی قرار دارند که دو ورقه تکتونیکی با یکدیگر برخورد کرده‌اند، ولی پشته اقیانوس اطلس، مربوط به منطقه‌ای است که دو ورقه تکتونیکی از یکدیگر دور می‌شوند.

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۱

آهک A، حاوی آرکئوپتریکس و آهک B، حاوی گانگاموپتریکس است، بنابراین آهک A از B جوان‌تر است و شکل یک مجموعه لایه‌های رسوبی را نشان می‌دهد که به ترتیب سن، قرار گرفته ولی از حالت افقی خارج شده‌اند. هرگاه لایه‌های رسوبی از حالت افقی خارج شوند گفته می‌شود که چین‌خوردگی رخ داده است، بنابراین این مجموعه از لایه‌های می‌توانند یک پهلوی تاقدیس یا ناودیس باشند. بررسی گزینه ۳: ممکن است گفته شود که چین‌خوردگی‌ها علاوه بر تاقدیس و ناودیس، شامل تک‌شیب نیز می‌شوند که چون در این گزینه اشاره به گسل عادی هم شده، نمی‌تواند درست باشد.

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۳

در اواخر اردوویسین یک لایه شیل مشاهده می‌شود که شیل‌ها به واسطه دانه‌ریز بودن مواد تشکیل‌دهنده آن‌ها (نسبت به لایه‌های دیگر در شکل مورد نظر)، در عمق بیشتری تشکیل می‌شوند.

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۳

بلورهای سوزنی شکل موجود در گدازه، مانند الوارهایی که بر روی آب در حرکت‌اند، در یک امتداد قرار می‌گیرند و جهت جریان را نشان می‌دهند؛ بنابراین بلورهای آمفیبول به واسطه سوزنی‌شکل بودن می‌توانند جهت حرکت مواد مذاب در گذشته را مشخص نمایند.

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۲

پدیده‌هایی که در شکل صورت سؤال از قدیم به جدید رخ داده‌اند، عبارت‌اند از: رسوب‌گذاری، چین‌خوردگی، شکستگی، نفوذ ماگما و فرسایش که در هر گزینه، ۳ مورد از این ۵ مورد به ترتیب آمده است به‌جز گزینه ۲ که شکستگی بعد از رسوب‌گذاری آمده و چین‌خوردگی حذف شده است.

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۳

علامت $\oplus$ نشان‌دهنده افقی بودن لایه‌ها است و وقتی لایه‌ها افقی باشند خط همبری لایه‌های افقی در همه‌جا موازی منحنی‌های تراز است.

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۴

مساحت نقشه از ۰/۲۵ متر مربع به ۰/۰۱ متر مربع کاهش یافته، یعنی هر ضلع این مربع، $\frac{1}{5}$ شده است، بنابراین با توجه به فرمول مقیاس، فاصله دو نقطه روی نقشه $\frac{1}{5}$ شده است.
بنابراین:

$$\text{مقیاس} = \frac{\text{فاصله دو نقطه روی نقشه}}{\text{فاصله همان دو نقطه روی زمین}} \Rightarrow \frac{\frac{1}{5}}{2000} = \frac{1}{10000}$$

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲

وقتی حجم عظیمی از ماگما سرد شود، فلزات سنگینی که متبلور می‌شوند، مایل هستند که در قسمت پایین محفظه ماگما رسوب کنند؛ این نوع تفريق ماگمایی را به ویژه در ماگماهای بازالتی می‌توان ردیابی کرد.
تفريق ماگمایی در مراحل آخر سرد شدن هم اهمیت دارد؛ این فرآیند به ویژه در مورد ماگماهای گرانیتی نیز صدق می‌کند.

ریاضیات

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۴

$$a_1 = 1, a_n = 2a_{n-1} + 1 \xrightarrow{n \geq 2} \begin{cases} n=2: a_2 = 2a_1 + 1 = 2(1) + 1 = 3 \\ n=3: a_3 = 2a_2 + 1 = 2(3) + 1 = 7 \\ n=4: a_4 = 2a_3 + 1 = 2(7) + 1 = 15 \\ \vdots \end{cases}$$

راه حل اول:

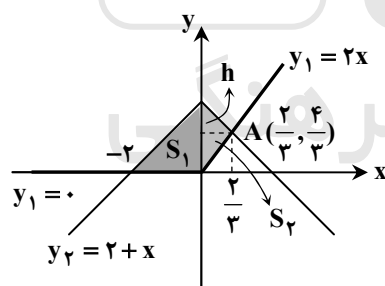
با کمی دقت پی می‌بریم که جمله دوم، از جمله اول، ۲ واحد بیشتر بوده و جمله سوم از جمله دوم، ۴ واحد بیشتر بوده و جمله چهارم از جمله سوم، ۸ واحد بیشتر است. پس با یک الگویابی مناسب پی می‌بریم برای تعیین هر جمله باید توانی از عدد ۲ را به جمله قبلی آن اضافه کنیم:

$$\begin{aligned} a_1 = 1 &\xrightarrow{+2^1=2} a_2 = 3 \xrightarrow{+2^2=4} a_3 = 7 \xrightarrow{+2^3=8} a_4 = 15 \xrightarrow{+2^4=16} a_5 = 31 \xrightarrow{+2^5=32} a_6 = 63 \\ &\xrightarrow{+2^6=64} a_7 = 127 \xrightarrow{+2^7=128} a_8 = a_7 + 128 = 127 + 128 = 255 \end{aligned}$$

راه حل دوم:

$$a_2 = 2^2 - 1, a_3 = 2^3 - 1 \Rightarrow a_n = 2^n - 1 \Rightarrow a_8 = 2^8 - 1 = 255$$

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۳



$$\begin{aligned} y = x + |x| &= \begin{cases} 2x & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases} \\ y = 2 - |x| &= \begin{cases} 2 - x & x \geq 0 \\ 2 + x & x < 0 \end{cases} \end{aligned} \xrightarrow{x \geq 0} \begin{cases} y = 2x \\ y = 2 - x \end{cases} \Rightarrow x = \frac{2}{3}, y = \frac{4}{3}$$

$$S_1 = \frac{2 \times 2}{2} = 2, S_2 = \frac{2 \times \frac{2}{3}}{2} = \frac{2}{3} \Rightarrow S_{\text{کل}} = S_1 + S_2 = 2 + \frac{2}{3} = \frac{8}{3}$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۴

$$\log_c a - \log_c b = \log_c \frac{a}{b} \quad \text{نکته:}$$

$$\log_a m \cdot a^n = \frac{n}{m} \quad \text{نکته:}$$

$$\log_3(2x^2 + 1) - \log_3(x + 2) = 1 \Rightarrow \log_3 \frac{2x^2 + 1}{x + 2} = 1 \Rightarrow \frac{2x^2 + 1}{x + 2} = 3^1 \Rightarrow 2x^2 + 1 = 3x + 6$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 3x - 5 = 0 \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} x = -1 \\ x = \frac{5}{2} \end{cases} \Rightarrow \log(2x - 1) \stackrel{x = \frac{5}{2}}{=} \log_3 \left(2\left(\frac{5}{2}\right) - 1 \right) = \log_3 4 = \log_3 2^2 = \frac{2}{3}$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۱

نکته: وارون ماتریس $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ ، برابر است با: $A^{-1} = \frac{1}{ad-bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -3 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow A \times B = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -3 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -8 & 4 \\ -7 & 3 \end{bmatrix}$$

$$(A \times B)^{-1} = \frac{1}{-24 - (-28)} \begin{bmatrix} 2 & -4 \\ 7 & -8 \end{bmatrix} = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 2 & -4 \\ 7 & -8 \end{bmatrix}$$

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۲

مجموع زوایای مرکزی در نمودار دایره‌ای برابر 360° می‌باشد، بنابراین زاویه نامعلوم برابر است با:

$$x + 70^\circ + 75^\circ + 100^\circ + 35^\circ = 360^\circ \Rightarrow x = 360^\circ - 280^\circ = 80^\circ$$

حال با استفاده از یک تناسب می‌توانیم فراوانی مربوط به گروه خونی B را به دست آوریم:

$$\frac{80^\circ}{75^\circ} = \frac{22}{x} \Rightarrow x = \frac{22 \times 75}{80} = 30$$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۳

نکته: ضریب تغییرات، خارج قسمت انحراف معیار بر میانگین است. $(CV = \frac{\sigma}{\bar{x}})$

در صورت سؤال صحبت از میانگین طول اضلاع مربع‌ها شده است و خواسته سؤال از ما میانگین مساحت مربع‌ها می‌باشد. بنابراین برای حل این سؤال از فرمول دوم واریانس استفاده می‌کنیم. حال با داشتن ضریب تغییرات و میانگین آن‌ها، ابتدا انحراف معیار و سپس واریانس را محاسبه می‌کنیم:

$$\sigma^2 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_n^2}{n} - (\bar{x})^2 \quad (\text{میانگین مساحت مربع‌ها} = \frac{\text{مجموع مربع داده‌ها}}{n})$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow \frac{2}{10} = \frac{\sigma}{15} \Rightarrow \sigma = 3 \Rightarrow \sigma^2 = 9 \quad \text{واریانس}$$

$$9 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_n^2}{n} - (15)^2 \Rightarrow \text{میانگین مساحت مربع‌ها} = \frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_n^2}{n} = 9 + 225 = 234$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۲

در پیشامد مطلوب باید مجموع ارقام بر ۳ بخش پذیر باشد:

$$n(S) = \binom{5}{3} = \frac{5 \times 4}{2} = 10$$

$$A = \{\{1, 2, 3\}, \{1, 3, 5\}, \{3, 4, 5\}, \{2, 3, 4\}\} \Rightarrow n(A) = 4 \Rightarrow P(A) = \frac{4}{10} = 0.4$$

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۲

$$\left| \frac{2-x}{2x-3} \right| > 1 \Rightarrow \frac{|x-2|}{|2x-3|} > 1 \xrightarrow{x \neq \frac{3}{2}} |x-2| > |2x-3| \xrightarrow{\text{به توان ۲}} x^2 - 4x + 4 > 4x^2 - 12x + 9 \Rightarrow 3x^2 - 8x + 5 < 0$$

$$\Rightarrow (3x-5)(x-1) < 0 \Rightarrow x \in (1, \frac{5}{3})$$

$x = \frac{3}{2}$ که در این بازه قرار دارد، غیر قابل قبول است (ریشه مخرج می‌باشد)، پس مجموعه جواب صحیح این نامعادله به صورت زیر است:

$$x \in (1, \frac{5}{3}) - \left\{ \frac{3}{2} \right\}$$

دقت کنید که طراح محدودیت $x \neq \frac{3}{2}$ را در نظر نگرفته است.

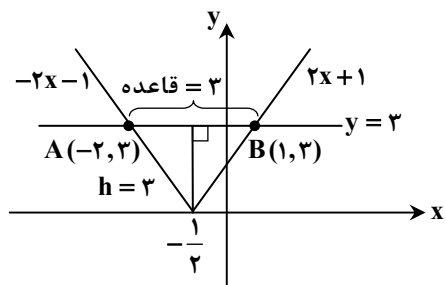
۱۳۴- پاسخ: گزینه ۱

نکته: $\cos(\frac{3\pi}{2} - \alpha) = -\sin \alpha$ ، $\sin 2\alpha = 2\sin \alpha \cos \alpha$ ، $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

$$\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} \underbrace{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}_{=1} - 2\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{4} \Rightarrow 1 - \sin 2\alpha = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \cos(\frac{3\pi}{2} - 2\alpha) = -\sin 2\alpha = -\frac{3}{4}$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۳



$$f(x) = x^2 + x, \quad g(x) = \sqrt{4x+1} \Rightarrow g(f(x)) = \sqrt{4f(x)+1}$$

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

$$\Rightarrow g(f(x)) = \sqrt{4x^2 + 4x + 1} = |2x + 1| = \begin{cases} 2x + 1 & x \geq -\frac{1}{2} \\ -(2x + 1) & x < -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$S = \frac{3 \times 3}{2} = \frac{9}{2} = 4.5$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲

نکته (قاعده هوییتال): اگر $f(x)$ و $g(x)$ دو تابع مشتق پذیر باشند و $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ ، آنگاه: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f'(x)}{g'(x)}$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax + \sqrt{4x^2 + 5}}{2x + 2} \xrightarrow[\text{هم‌ارزی}]{\text{ب‌رتوان}} \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax + |2x|}{2x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(a+2)x}{2x} = \frac{a+2}{2} = \frac{5}{2} \Rightarrow a = 3$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x + \sqrt{4x^2 + 5}}{2x + 2} = \frac{0}{0} \xrightarrow[\text{Hop}]{\text{رفع ابهام}} \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2 + \frac{8x}{2\sqrt{4x^2 + 5}}}{2} = \frac{2 + \frac{-8}{6}}{2}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -1} f(x) = \frac{\frac{10}{6}}{2} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۱

نکته: $\sin^n u \sim u^n$, $\cos^m u \sim 1 - \frac{mu^2}{2}$, $u \rightarrow 0$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\cos x - \sqrt{\cos x}}{\sin^2 x} & ; x \neq 0 \\ a & ; x = 0 \end{cases}$$

$$x = 0 \text{ در } f \text{ حد تابع} = \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \sqrt{\cos x}}{\sin^2 x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{1}{\cos^{\frac{1}{2}} x} - 1}{(1 - \frac{x^2}{2}) - (1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{x^2}{2})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{1}{\cos^{\frac{1}{2}} x} - 1}{\frac{x^2}{4}} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{1}{\cos^{\frac{1}{2}} x} - 1}{\frac{x^2}{4}} = -\frac{1}{4}$$

$$x = 0 \text{ در } f \text{ مقدار تابع} = f(0) = a \xrightarrow[\text{مقدار=حد}]{\text{مقدار}} a = -\frac{1}{4}$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۱

نکته: $(\frac{ax+b}{cx+d})' = \frac{ad-bc}{(cx+d)^2}$

$$f(x) = (\frac{x+2}{2x-3})^{\frac{3}{2}} = (\frac{x+2}{2x-3})^{\frac{3}{2}} \xrightarrow{u = \frac{x+2}{2x-3}} f'(x) = \frac{3}{2} u^{\frac{1}{2}} \cdot u' = \frac{3}{2} (\frac{x+2}{2x-3})^{\frac{1}{2}} (\frac{-3-4}{(2x-3)^2})$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = f'(2) = \frac{3}{2} (\frac{4}{1})^{\frac{1}{2}} (\frac{-7}{1}) = \frac{3}{2} (2^2)^{\frac{1}{2}} (-7) = \frac{3}{2} \times (-14) = -21$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند، آنگاه: $P(A \cap B) = P(A)P(B)$

نکته: $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

$P(A) = 0.9$, $P(B) = 0.8$, A و B مستقل هستند

$$P = P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 0.9 + 0.8 - 0.9 \times 0.8 = 0.98$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۴

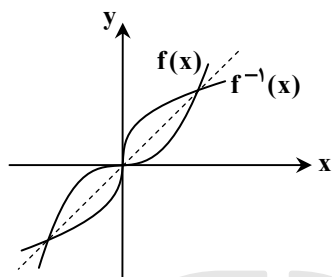
نکته: اگر آزمایشی را که احتمال پیروزی در آن برابر p است، n بار تکرار کنیم، احتمال اینکه دقیقاً k بار پیروزی حاصل شود، برابر است با:

$$P(X=k) = \binom{n}{k} p^k \cdot (1-p)^{n-k}$$

$$p = \frac{3}{4} \Rightarrow 1-p = \frac{1}{4}, n=6$$

$$\begin{cases} k=4: P(X=4) = \binom{6}{4} \left(\frac{3}{4}\right)^4 \left(\frac{1}{4}\right)^2 \\ k=3: P(X=3) = \binom{6}{3} \left(\frac{3}{4}\right)^3 \left(\frac{1}{4}\right)^3 \end{cases} \Rightarrow \frac{P(X=4)}{P(X=3)} = \frac{\binom{6}{4} \left(\frac{3}{4}\right)^4 \left(\frac{1}{4}\right)^2}{\binom{6}{3} \left(\frac{3}{4}\right)^3 \left(\frac{1}{4}\right)^3} = \frac{15 \times \frac{3}{4}}{20 \times \frac{1}{4}} = \frac{45}{20} = \frac{9}{4}$$

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۳



$$f(x) = x|x| = \begin{cases} x^2 & x \geq 0 \\ -x^2 & x < 0 \end{cases}$$

سپس آن را نسبت به خط $y=x$ قرینه می‌کنیم.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۳

نکته: حد مجموع (مجموع همه جملات) یک دنباله هندسی نامتناهی با جمله اول a و قدرنسبت q ($|q| < 1$)، برابر است با:

$$S_{\infty} = \frac{a}{1-q}$$

$$a_n = \frac{1}{2} (a_{n+1} + a_{n+2} + a_{n+3} + \dots) \Rightarrow a_n = \frac{1}{2} \times \frac{a_{n+1}}{1-q} \Rightarrow 1-q = \frac{1}{2} \times \frac{a_{n+1}}{a_n}$$

حد مجموع با جمله اول a_{n+1}

$$\Rightarrow 1-q = \frac{1}{2} \times q \Rightarrow \frac{3}{2}q = 1 \Rightarrow q = \frac{2}{3}$$

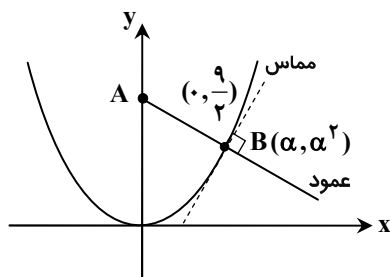
۱۴۳- پاسخ: گزینه ۱

$$\cos x = \cos \alpha \Rightarrow x = 2k\pi \pm \alpha$$

$$2\sin^2 x + 3\cos x = 0 \Rightarrow 2(1 - \cos^2 x) + 3\cos x = 0 \Rightarrow -2\cos^2 x + 3\cos x + 2 = 0$$

$$\xrightarrow{\cos x=t} -2t^2 + 3t + 2 = 0 \Rightarrow t = \frac{-3 \pm \sqrt{25}}{-4} \begin{cases} t = \cos x = -\frac{1}{2} = \cos \frac{2\pi}{3} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3} \\ t = \cos x = 2 \text{ غلط} \end{cases}$$

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۲



$$m_{\text{عمود}} = -\frac{1}{f'(\alpha)} = -\frac{1}{2\alpha} \xrightarrow{\text{معادله خط عمود از نقطه خارج منحنی}} y - \alpha^2 = -\frac{1}{2\alpha}(x - \alpha)$$

$$\xrightarrow{\text{از نقطه } A(0, \frac{9}{2}) \text{ صدق می‌کند}} \frac{9}{2} - \alpha^2 = -\frac{1}{2\alpha}(0 - \alpha) \Rightarrow \frac{9}{2} - \alpha^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha^2 = 4$$

$$\xrightarrow{\alpha > 0} \alpha = 2 \Rightarrow B(2, 4)$$

پس طول پای عمود برابر ۲ است.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۳

نکته: مشتق تابع ضمنی $F(x, y) = 0$ برابر است با:

$$y' = -\frac{F'_x}{F'_y} = -\frac{\text{مشتق نسبت به } x \text{ با فرض ثابت بودن } y}{\text{مشتق نسبت به } y \text{ با فرض ثابت بودن } x}$$

$$x + \sqrt{xy} + y = 12 \Rightarrow y'_x = -\frac{1 + \sqrt{y} \cdot \frac{1}{2\sqrt{x}}}{1 + \sqrt{x} \cdot \frac{1}{2\sqrt{y}}}$$

$$(y=x) \perp (\text{خط مماس}) \Rightarrow m_{\text{مماس}} = -1 \Rightarrow y' = -1 \Rightarrow -\frac{1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{y}}{\sqrt{x}}}{1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{y}}} = -1$$

$$\Rightarrow 1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{y}}{\sqrt{x}} = 1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{y}} \Rightarrow y = x \xrightarrow{\begin{cases} x + \sqrt{xy} + y = 12 \\ y = x \end{cases}} x + \sqrt{x \cdot x} + x = 12 \xrightarrow{x > 0} 2x + x = 12 \Rightarrow 3x = 12 \Rightarrow x = 4$$

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲

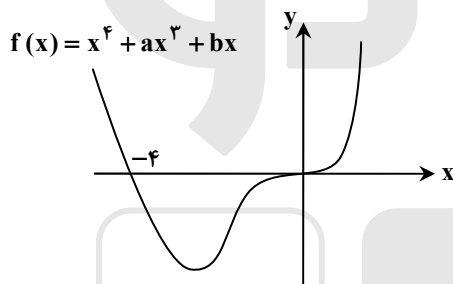
$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 15x, \quad x \in [-4, 3]$$

$$f'(x) = x^2 - 2x - 15 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \notin (-4, 3) \\ x = -3 \Rightarrow f(-3) = \frac{1}{3}(-3)^3 - (-3)^2 - 15(-3) = -9 - 9 + 45 = 27 \end{cases}$$

$$\begin{cases} f(-4) = \frac{1}{3}(-4)^3 - (-4)^2 - 15(-4) = \frac{-64}{3} - 16 + 60 = \frac{68}{3} = 22\frac{2}{3} \\ f(3) = \frac{1}{3}(3)^3 - (3)^2 - 15(3) = 9 - 9 - 45 = -45 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_{\max} = \max\left\{27, \frac{68}{3}, -45\right\} = 27 \\ y_{\min} = \min\left\{27, \frac{68}{3}, -45\right\} = -45 \end{cases}$$

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۳

راه حل اول:



از روی نمودار تابع f ، پی می‌بریم که تابع در مبدأ مختصات دارای عطف افقی بوده و از نقطه $x = -4$ روی محور x ها نیز می‌گذرد. پس نقطه $(-4, 0)$ متعلق به تابع f است. اگر نقطه‌ای به طول x_0 عطف افقی تابع باشد، نتیجه می‌گیریم که مشتق اول و مشتق دوم تابع به ازای x_0 صفر می‌شود، داریم:

$$f(x) = x^4 + ax^3 + bx \Rightarrow f'(x) = 4x^3 + 3ax^2 + b \\ \Rightarrow f''(x) = 12x^2 + 6ax$$

$$x = 0 \text{ طول عطف افقی} \Rightarrow \begin{cases} f'(0) = 0 \Rightarrow b = 0 \\ f''(0) = 0 \Rightarrow \text{ok} \end{cases} \Rightarrow f(x) = x^4 + ax^3$$

در گام بعدی مختصات نقطه $(-4, 0)$ را در ضابطه تابع f صدق می‌دهیم. داریم:

$$(-4, 0) \in f \Rightarrow (-4)^4 + a(-4)^3 = 0 \xrightarrow{\div (-4)^3} (-4) + a = 0 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow f(x) = x^4 + 4x^3$$

راه حل دوم:

از روی نمودار تابع درجه چهارم f ، به این نتیجه می‌رسیم که $x = 0$ ریشه مکرر مرتبه سوم و $x = -4$ ریشه ساده f است. پس اگر f را تجزیه کنیم باید به شکل $x^3(x+4)$ باشد. پس داریم:

$$f(x) = x^3(x+4) = x^4 + 4x^3 = x^4 + ax^3 + bx \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \\ b = 0 \end{cases}$$

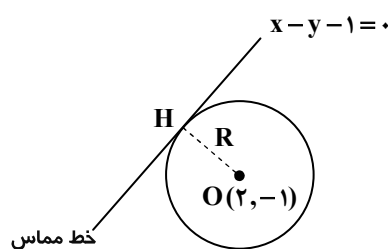
حال می‌دانیم برای تعیین طول‌های نقاط اکسترمم نسبی تابع، باید ریشه‌های ساده و مکرر مرتبه فرد f' را مشخص کنیم. پس داریم:

$$f(x) = x^4 + 4x^3 \Rightarrow f'(x) = 4x^3 + 12x^2 = 4x^2(x+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{غ ق ق} \Rightarrow \text{مضاعف } x = 0 \\ \text{مینیمم نسبی} \Rightarrow \text{ساده } x = -3 \end{cases}$$

حال برای تعیین مقدار مینیمم نسبی تابع f ، طول نقطه مینیمم نسبی یعنی $x = -3$ را در ضابطه تابع جایگذاری می‌کنیم. داریم:

$$y_{\min} = f(-3) = (-3)^4 + 4(-3)^3 = 81 - 108 = -27$$

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۱



می‌دانیم اگر دایره‌ای به مرکز O بر خط d مماس باشد، فاصله مرکز O از خط مماس، برابر شعاع دایره است. پس فاصله مرکز دایره را از خط مماس محاسبه کرده و برابر شعاع دایره قرار می‌دهیم. داریم:

$$x - y - 1 = 0$$

$$\text{فاصله مرکز از خط مماس} = OH = \frac{|2 - (-1) - 1|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \Rightarrow R = OH = \sqrt{2}$$

حال با معلوم بودن مرکز دایره و شعاع آن، معادله دایره را نوشته و سپس بررسی می‌کنیم محور x ها را با کدام طول قطع می‌کند. داریم:

$$\frac{O(2, -1)}{R=\sqrt{2}} \rightarrow (x-2)^2 + (y+1)^2 = (\sqrt{2})^2 \xrightarrow{y=0} (x-2)^2 + 1^2 = 2 \Rightarrow |x-2| = 1 \Rightarrow \begin{cases} x-2=1 \Rightarrow x=3 \\ x-2=-1 \Rightarrow x=1 \end{cases}$$

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۴

$$e = \frac{c}{a} = \sqrt{1 + \left(\frac{b}{a}\right)^2} \quad \text{نکته: خروج از مرکز هذلولی برابر است با:}$$

راه حل اول:

معادله هذلولی داده شده را استاندارد می‌کنیم. داریم:

$$kx^2 - 2y^2 + 4y = 4 \Rightarrow kx^2 - 2(y^2 - 2y) = 4 \Rightarrow kx^2 - 2((y-1)^2 - 1) = 4 \Rightarrow kx^2 - 2(y-1)^2 = 2$$

$$\xrightarrow{\div 2} \frac{x^2}{\frac{2}{k}} - \frac{(y-1)^2}{1} = 1 \Rightarrow e = \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}} = \sqrt{1 + \frac{1}{\frac{2}{k}}} = \sqrt{1 + \frac{k}{2}}$$

حال خروج از مرکز به دست آمده را برابر $\sqrt{3}$ قرار می‌دهیم. داریم:

$$e = \sqrt{3} \Rightarrow \sqrt{1 + \frac{k}{2}} = \sqrt{3} \Rightarrow 1 + \frac{k}{2} = 3 \Rightarrow \frac{k}{2} = 3 - 1 \Rightarrow \frac{k}{2} = 2 \Rightarrow k = 4$$

راه حل دوم:

در معادله گسترده هذلولی به شکل $Ax^2 + By^2 + Cx + Dy + E = 0$ ، پس از اطمینان از درست بودن جای ضرایب مثبت و منفی بین A و B ،

$$\text{خروج از مرکز از رابطه} \quad e = \sqrt{1 + \frac{\text{ضریب مثبت بین A و B}}{|\text{ضریب منفی بین A و B}|}} \quad \text{به دست می‌آید.}$$

برای بررسی درست بودن جای علامت ضرایب مثبت و منفی بین ضرایب A و B ، کافی است مختصات مرکز هذلولی را در معادله گسترده آن صدق دهیم. اگر عدد به دست آمده منفی باشد، جای مثبت و منفی بین A و B درست بوده و اگر عدد به دست آمده مثبت باشد، باید ابتدا کل معادله را در (-1) ضرب کرده و سپس ادعا کنیم که جای علامت مثبت و منفی بین A و B ، درست می‌باشد، پس داریم:

$$f(x, y) = kx^2 - 2y^2 + 4y - 4 = 0$$

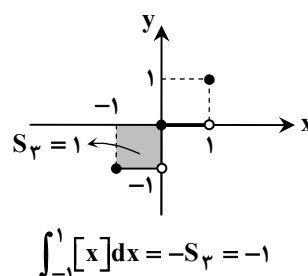
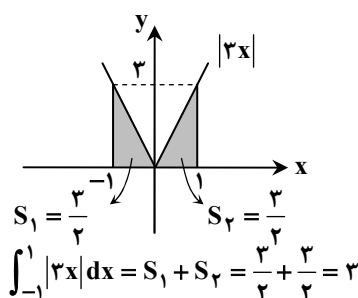
$$f(\text{مرکز}) = f(0, 1) = 0 - 2 + 4 - 4 = -2 < 0 \Rightarrow \text{جای علامت مثبت و منفی بین A و B درست است.}$$

$$e = \sqrt{1 + \frac{\text{ضریب مثبت بین A و B}}{|\text{ضریب منفی بین A و B}|}} = \sqrt{1 + \frac{k}{|-2|}} = \sqrt{1 + \frac{k}{2}} = \sqrt{3} \Rightarrow 1 + \frac{k}{2} = 3 \Rightarrow \frac{k}{2} = 3 - 1 \Rightarrow k = 4$$

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴

راه حل اول:

$$\int_{-1}^1 (|3x| - [x]) dx = \int_{-1}^1 (|3x| dx) - \left(\int_{-1}^1 [x] dx \right) = (S_1 + S_2) - (-S_2) = \left(\frac{3}{2} + \frac{3}{2} \right) - (-1) = 4$$



راه حل دوم:

$$\int_{-1}^1 (|3x| - [x]) dx = \int_{-1}^0 (-3x - (-1)) dx + \int_0^1 (3x - 0) dx = \left(-\frac{3}{2}x^2 + x \right) \Big|_{-1}^0 + \left(\frac{3}{2}x^2 \right) \Big|_0^1$$

$$= (0 - (-\frac{5}{2})) + (\frac{3}{2} - 0) = \frac{5}{2} + \frac{3}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

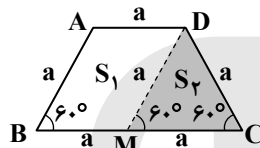
۱۵۱- پاسخ: گزینه ۱

$$\int \frac{(\sqrt{x}-1)(x+\sqrt{x})}{x^2} dx = \int \frac{(\sqrt{x}-1)\sqrt{x}(\sqrt{x}+1)}{x^2} dx = \int \frac{\sqrt{x}(x-1)}{x^2} dx = \int \frac{x^{\frac{3}{2}} - x^{\frac{1}{2}}}{x^2} dx = \int (x^{-\frac{1}{2}} - x^{-\frac{3}{2}}) dx$$

$$\Rightarrow \int (x^{-\frac{1}{2}} - x^{-\frac{3}{2}}) dx = \frac{x^{\frac{1}{2}}}{\frac{1}{2}} - \frac{x^{-\frac{1}{2}}}{-\frac{1}{2}} + C = 2\sqrt{x} + \frac{2}{\sqrt{x}} + C = \frac{2x+2}{\sqrt{x}} + C = \frac{1}{\sqrt{x}}(2x+2) + C \Rightarrow f(x) = 2x+2$$

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲

از رأس D خطی به موازات ساق AB رسم می کنیم. چون $\widehat{M} = \widehat{C} = 60^\circ$ ، پس مثلث DMC متساوی الاضلاع خواهد بود. بنابراین قاعده بزرگ دوزنقه برابر ۲a خواهد شد. بنابراین:



$$P = \Delta a = 20 \Rightarrow a = 6 \Rightarrow S = S_1 + S_2 = a \times a \times \sin 60^\circ + \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$$

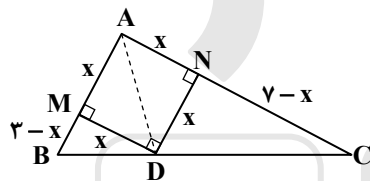
$$= 6 \times 6 \times \sin 60^\circ + \frac{\sqrt{3}}{4} (6)^2 = 18\sqrt{3} + 9\sqrt{3} = 27\sqrt{3}$$

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۴

نکته: هر نقطه روی نیمساز از دو ضلع زاویه به یک فاصله است.

چون $\widehat{A} = 90^\circ$ و $DM = DN$ ، پس چهارضلعی ANDM مربع است.

بنابراین $AM \parallel ND$ و در مثلث ABC طبق قضیه تالس داریم:

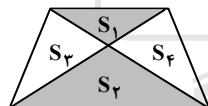


$$\frac{ND}{AB} = \frac{NC}{AC} \Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{4-x}{4} \Rightarrow 4x = 12 - 3x \Rightarrow 7x = 12 \Rightarrow x = \frac{12}{7}$$

$$\Rightarrow AD = \sqrt{2}x = \frac{12}{7}\sqrt{2}$$

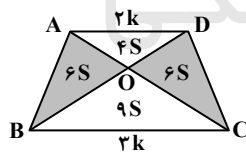
۱۵۴- پاسخ: گزینه ۳

نکته: با رسم دو قطر هر دوزنقه، دو پروانه تشکیل می شود، که حاصل ضرب مساحت های بال های دو پروانه مقابل برابر هستند.



$$S_1 \times S_3 = S_2 \times S_4$$

قاعده ها ۸ و ۱۲ هستند، یعنی به نسبت ۲ به ۳ می باشند، بنابراین مساحت توسط قطر ها به صورت مقابل تقسیم می شود که منظور از مساحت محدود به دو قطر و یک ساق همان مثلث OAB یا ODC است.



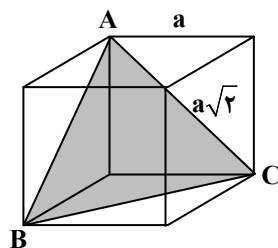
$$25S = \frac{1}{2}(8+12) \times 10 \Rightarrow 25S = 100 \Rightarrow S = 4 \Rightarrow 6S = 24$$

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۴

مقطع صفحه ای که از انتهای سه یال گذرا بر مکعبی به طول یال a می گذرد، یک مثلث

متساوی الاضلاع به طول ضلع $a\sqrt{2}$ است، پس داریم:

$$a = 4 \Rightarrow a\sqrt{2} = 4\sqrt{2} \Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{\sqrt{3}}{4} (4\sqrt{2})^2 = 8\sqrt{3}$$



زیست شناسی

۱۵۶- پاسخ: حذف شده است.

اولین سؤال کنکور سراسری ۹۵ پاسخ صحیحی نداشت و براساس پاسخ‌نامه نهایی سازمان سنجش حذف شد. توجه داشته باشید که چه در مهره‌دارانی که گردش خون بسته ساده و قلب دوحفره‌ای دارند (مانند ماهی)، چه در مهره‌دارانی که قلب سه‌حفره‌ای دارند (مانند قورباغه‌ی بالغ) و چه در مهره‌دارانی که قلب چهارحفره‌ای و گردش خون بسته مضاعف دارند (مانند سایر مهره‌داران)، خون تیره پس از ورود به قلب از آن خارج می‌شود. اما در قلب ماهی، فقط خون تیره وارد و خون تیره خارج می‌شود ولی در مهره‌داران دارای قلب چهارحفره‌ای، به یک طرف قلب خون تیره وارد شده و از آن خارج می‌شود و به سمت دیگر قلب، خون روشن وارد و از آن خارج شده و در کل بدن گردش می‌کند؛ بنابراین با توجه به سؤال، چهار گزینه را باید در همه مهره‌داران مورد بررسی قرار دهیم.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به توضیحات بالا، لزوماً نمی‌توان گفت که همه مهره‌داران شش دارند؛ مثلاً ماهی آبشش دارد.

گزینه ۲: در بسیاری از مهره‌داران (نه هر جانور مهره‌دار) گردش خون بسته مضاعف و قلب چهارحفره‌ای وجود دارد. در صورتی که در ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ، قلب دوحفره‌ای وجود دارد.

گزینه ۳: مهره‌داران می‌توانند دارای اسکلت درونی از جنس غضروف یا استخوان باشند. زیرا مثلاً در بعضی از ماهی‌ها، اسکلت درونی از جنس غضروف وجود دارد.

گزینه ۴: با توجه به تنوع ماده‌ی نیتروژن‌دار در انواع مختلف مهره‌داران نمی‌توان گفت که هر جانور مهره‌داری آمونیاک یا اوره دفع می‌کند؛ زیرا مثلاً پرندگان و بسیاری از خزندگان اوریکی اسید دفع می‌کنند.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۲

لایه‌ی میانی چشم انسان، مشیمیه است که در جلوی چشم ماهیچه‌های مژکی و عنبیه از این لایه جدا می‌شوند که از جنس ماهیچه‌های صاف (غیر ارادی) بوده و رنگدانه‌دار هستند. با توجه به سؤال، موارد «ب» و «د» به‌درستی مکمل عبارت سؤال هستند.

بررسی موارد درست:

ب) عنبیه در پاسخ به نور (محرک) با انقباض ماهیچه‌های حلقوی و شعاعی خود باعث گشاد یا تنگ شدن سوراخ مردمک شده و همچنین ماهیچه‌های مژکی برای تنظیم عدسی برای انجام تطابق به انقباض یا انبساط می‌روند. بنابراین می‌توان گفت که ماهیچه‌های مژکی و عنبیه در پاسخ به محرک تغییر وضعیت می‌دهند.

د) بخشی از مشیمیه با شبکیه (لایه‌ی دارای گیرنده‌های نوری و نوروها) در تماس است.

بررسی موارد نادرست:

الف) قرنیه لایه‌ای است که به‌صورت شفاف و برجسته درآمده و ادامه‌ی لایه‌ی صلبیه (نه مشیمیه) است.

ج) توجه داشته باشید که قرنیه و عدسی توسط زلالیه (مایع شفاف جلوی عدسی) تغذیه می‌شوند و نمی‌توان گفت که مشیمیه (ماهیچه‌های مژکی و عنبیه) توسط زلالیه تغذیه می‌شوند.

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۲

RNA، مولکول مورد مطالعه‌ی سچ و آلتمن بود. مولکول‌های لیپیدی و آمینو اسیدی مانند کواسروات‌ها و میکروسفرها (نه RNA) تمایل دارند با قرار گرفتن در آب، به شکل کره‌ای با توانایی جوانه‌زدن درآیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مولکول‌های کوچک آلی (مانند بازهای آلی، مونوساکاریدها و نوکلئوتیدها) با کسب انرژی و از طریق فرآیندهای ساده‌ی زیستی تشکیل شده‌اند؛ سپس مولکول‌های آلی پیچیده (مثل RNA) با استفاده از انرژی از کنار هم قرار گرفتن مولکول‌های آلی ساده پدید آمدند.

گزینه ۳: مولکول‌های RNA، میکروسفرها و نیز ساختارهای سلول‌مانندی که پس از آن‌ها به‌وجود آمدند، برای انسجام ساختاری و نیز تکثیر خود، به مواد ویژه‌ای مانند X نیاز داشتند.

گزینه ۴: از آنجایی که همانندسازی RNA با صحت کامل انجام نمی‌شده است (جهش)؛ در مولکول‌های RNA تنوع ایجاد شده و احتمالاً بدین ترتیب زمینه لازم برای انجام تنوع در مولکول‌های زیستی فراهم آمده است.

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۱

در حرکات خودبه‌خودی، محرک‌های بیرونی، مانند نور، نیروی جاذبه و... دخالتی ندارند. در حالی که در حرکات غیرفعال (در اثر تغییر رطوبت هوا) و حرکات القایی (حرکات گرایشی، تاکتیکی و تنجشی)، محرک‌های بیرونی نقش دارند.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۲

ممکن است در جریان فرآیند کراسینگ‌اور که نوعی نوترکیبی محسوب می‌شود، قطعاتی از کروماتیدهای غیرخواه‌ری دو کروموزوم همتا با هم مبادله شوند که عیناً مانند هم باشند در این حالت نوترکیبی اتفاق نیفتاده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: جهش در سلول‌های جنسی ممکن است به نسل بعد منتقل شود؛ بنابراین نمی‌توان گفت هر صفت جهش یافته‌ای، از والدین به همه زاده‌ها منتقل می‌شود؛ همچنین جهش در سلول‌های پیکری به ارث نمی‌رسد.
- گزینه ۳: در صورت وقوع جهش جانشینی، تغییر در تعداد نوکلئوتیدهای یک ژن رخ نمی‌دهد.
- گزینه ۴: سلول‌های سوماتیک (پیکری) توانایی انجام میوز و ایجاد گامت را ندارند.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۴

همان‌طور که می‌دانید ریشه، مسئول جذب آب و املاح است و منظور از هورمون گیاهی که به کمک آن جذب آب و املاح برای قلمه‌ها ممکن می‌شود، اکسین است که در کشاورزی از آن برای ریشه‌دار کردن قلمه‌ها استفاده می‌شود. می‌توان گفت که هورمون اکسین در طویل شدن ساقه گیاه نیز دخالت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: اکسین‌ها سبب چیرگی رأسی (مانع رشد جوانه‌های جانبی ساقه‌ها) می‌شوند؛ از آنجایی که اکسین‌ها از هورمون‌های محرک رشد محسوب می‌شوند، نمی‌توان گفت در خفگی دانه‌ها نیز دخالت دارند. در حالی که آبسازیک اسید در خفگی دانه‌ها و جوانه‌ها مؤثر است.
- گزینه ۲: هورمون‌های بازدارنده رشد به‌خصوص آبسازیک اسید، مانع رشد و جوانه‌زنی دانه‌ها می‌شوند، درست است که این هورمون (آبسازیک اسید) تعادل آب را در گیاهان تحت تنش خشکی تنظیم می‌کند؛ اما برای تنظیم این تعادل، اقدام به بستن (نه باز کردن) روزنه‌های هوایی و حفظ جذب آب توسط ریشه‌ها می‌کند.
- گزینه ۳: از هورمون اتیلن برای تسریع و افزایش رسیدگی میوه‌ها استفاده می‌شود و این هورمون برخلاف اکسین در خمیدگی گیاهچه‌ها به سمت نور دخالت ندارد.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۴

گلوبول‌های قرمزی که عمر آن‌ها به پایان رسیده است، در گذر از مویرگ‌های باریک کبد و طحال آسیب می‌بینند و از بین می‌روند. هموگلوبین آزاد شده، به‌وسیله ماکروفاژها (در محل کبد و طحال) تجزیه می‌شود (رد گزینه ۲) و آهن آن، بار دیگر به مغز استخوان انتقال می‌یابد (رد گزینه ۱) و برای ساخته شدن گلوبول‌های جدید به کار می‌رود. گلوبین نیز وارد چرخه‌های متابولیک پروتئین‌ها می‌شود (تأیید درستی گزینه ۴). بیلی‌روبین که ماده اصلی رنگ صفراست، به‌وسیله ماکروفاژها (در محل کبد و طحال و نه در کیسه صفرا) از تجزیه هموگلوبین به‌وجود می‌آید (رد گزینه ۳).

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۱

در قسمت ابتدایی بخش بالاروی لوله هنله، NaCl در جهت شیب غلظت و بدون صرف انرژی بازجذب می‌شود و در همین قسمت بازجذب آب نداریم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۲: دیواره لوله ادراری از یک ردیف سلول ساخته شده ولی شکل و کار این سلول در نقاط مختلف متفاوت است.
- گزینه ۳: اوره همواره از طریق مجاری جمع‌کننده ادرار بازجذب می‌شود و می‌دانیم که مجاری جمع‌کننده ادرار از قسمت‌های نفرون محسوب نمی‌شوند.
- گزینه ۴: انشعابات سرخرگ کلیوی از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود. این انشعابات سرانجام (در بخش قشری در بالای قاعده هرم‌ها و نه در فواصل بین هرم‌ها) گلومرول‌ها یا کلافه‌های درون کپسول‌های بومن را می‌سازند.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۴

از آنجایی که این صفت در نرها و ماده‌های نسل اول متفاوت است، نوعی صفت وابسته به Z محسوب می‌شود. اگر صفت غالب را Z^A و صفت مغلوب را با Z^a به نمایش بگذاریم:

$$P: Z^A W \times Z^A Z^a$$

$$F_1 = Z^A Z^A + Z^A Z^a + Z^A W + Z^a W$$

$Z^A Z^A \times Z^a W$ آمیزش افراد F_1 که ژنوتیپ متفاوتی با والدین دارند.

	Z^A	Z^A	
Z^a	$Z^A Z^a$	$Z^A Z^a$	F_2 : ۱۰۰ درصد از زاده‌های نر، صفت غالب را نشان می‌دهند ۱۰۰ درصد از زاده‌های ماده، صفت غالب را نشان می‌دهند
W	$Z^A W$	$Z^A W$	

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۱

اعضای سه شاخه عمده تازکداران شامل تازکداران چرخان، تازکداران جانورمانند و اوگلناها هستند. فقط مورد «د» ویژگی مشترک همه آن‌ها را نشان می‌دهد.

بررسی مورد درست:

د) همهٔ تاژکداران چرخان، تاژکداران جانورمانند و اوگلناها، تقسیم سلولی و در نتیجه همانندسازی DNA دارند و آنجایی که تاژکداران از آغازیان و دارای DNA خطی هستند، چند نقطهٔ آغاز (و در نتیجه چنددوره‌ای) همانندسازی دارند.

بررسی موارد نادرست:

الف) درست است که تاژکداران چرخان و اوگلناها و بیشتر تاژکداران جانورمانند، تولیدمثل جنسی ندارند و در زندگی آن‌ها، هر زاده یک نسخه از تمامی ژن‌های والد خود را دریافت می‌کند، اما برخی از تاژکداران جانورمانند قادرند با تولید گامت، تولیدمثل جنسی انجام دهند و در این حالت هر زاده، دو نسخه ژن از دو والد خود دریافت می‌کند.

ب) تاژکداران چرخان و $\frac{1}{3}$ از هزار گونهٔ شناخته‌شدهٔ اوگلناها، دارای کلروپلاست بوده و فتوسنتز می‌کنند؛ در این جانداران گاز دفع شده از پیکر جاندار، حاصل تجزیهٔ مولکول‌های آب است. اما در مورد سایر تاژکداران نمی‌توان گفت که گاز اکسیژن از پیکر جاندار آزاد می‌شود یا اگر آزاد می‌شود از تجزیهٔ آب است.

توجه داشته باشید که O_2 (اکسیژن) در سلول‌های دارای پراکسی‌زوم؛ درون پراکسی‌زوم نیز تولید می‌شود. همچنین در سلول‌های فتوسنتزکننده‌ای که پراکسی‌زوم نیز دارند، اکسیژن هم از تجزیهٔ آب (در جریان فتوسنتز) و هم از تجزیهٔ پراکسید هیدروژن (درون پراکسی‌زوم) تولید می‌شود.

ج) بیشتر تاژکداران تولیدمثل جنسی و در نتیجه توانایی تولید گامت ندارند؛ در این حالت نوترکیبی نیز از آمیزش گامت‌ها به‌وجود نمی‌آید که بخواهد مادهٔ خام انتخاب طبیعی را تأمین کند.

۱۶۶- پاسخ: گزینهٔ ۴

در جریان تنظیم بیان ژن در اپران لک اشیریشیا کلای، پس از ورود لاکتوز به محیط، به‌دنبال اتصال عامل تنظیم‌کننده (آلولاکتوز) به پروتئین تنظیم‌کننده (مهارکننده)، با تغییر شکل پروتئین تنظیم‌کننده، این پروتئین از روی اپراتور بلند شده و مسیر حرکت RNA پلی‌مراز باز شده و اپران لک روشن می‌شود. در این حالت، آنزیم‌های لازم جهت جذب و تجزیهٔ لاکتوز تولید می‌شود که در نهایت با تجزیهٔ لاکتوز، گلوکز بیشتری در اختیار سلول قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: عامل تنظیم‌کنندهٔ آلولاکتوز است و از تغییر لاکتوز (دی‌ساکارید و از کربوهیدرات‌ها) به‌وجود می‌آید، بنابراین از پروتئین‌ها نیست که بر روی DNA ژن داشته باشد.

گزینهٔ ۲: در اثر اتصال آلولاکتوز به پروتئین تنظیم‌کننده، با تغییر شکل پروتئین تنظیم‌کننده، این پروتئین از روی اپراتور بلند می‌شود (نه آن‌که بخواهد متصل شود).

گزینهٔ ۳: محصول ژن تنظیم‌کننده، پروتئین تنظیم‌کننده (مهارکننده) است که بر فرآیند رونویسی همهٔ ژن‌های ساختاری اپران لک مؤثر است.

۱۶۷- پاسخ: گزینهٔ ۳

خون سرخ‌رنگ بند ناف جنین انسان همانند خون سرخ‌رنگ شکمی ماهی، تیره است. به‌طور معمول، سرخ‌رنگ‌ها دارای خون روشن و سیاهرگ دارای خون تیره هستند؛ اما استثناهایی نیز وجود دارد که در کتاب‌های درسی به شکل زیر است:

- | | |
|------------------------------------|------------------------------|
| (۱) سرخ‌رنگ‌های بند ناف جنین انسان | } سرخ‌رنگ‌های دارای خون تیره |
| (۲) سرخ‌رنگ‌های ششی انسان | |
| (۳) سرخ‌رنگ شکمی ماهی | |
| (۴) ابتدای سرخ‌رنگ کرم خاکی | } سیاهرگ‌های دارای خون روشن |
| (۱) سیاهرگ بند ناف انسان | |
| (۲) سیاهرگ‌های ششی انسان | |
| (۳) سیاهرگ‌های آبششی خرچنگ دراز | |

۱۶۸- پاسخ: گزینهٔ ۲

در شرطی شدن کلاسیک که نوعی یادگیری است، هرگاه یک محرک بی‌اثر (مثل صدای زنگ در آزمایش پاولوف) به همراه یک محرک طبیعی (مثلاً غذا در آزمایش پاولوف) به جانور عرضه شود، پس از مدتی، محرک بی‌اثر به‌تنهایی سبب بروز پاسخ مناسب (مثلاً ترشح بزاق در آزمایش پاولوف) در جانور می‌شود. به این محرک، محرک شرطی می‌گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: عروس دریایی جاندار است با ساده‌ترین دستگاه گردش مواد که می‌تواند ساده‌ترین شکل یادگیری و تغییر شکل رفتار یعنی عادی شدن در برابر حرکات مداوم آب را داشته باشد.

گزینه ۳: انعکاس‌ها نیز نوعی رفتار محسوب می‌شوند و همان‌طور که می‌دانید مغزی یا نخاعی می‌باشند که در اغلب انعکاس‌های نخاعی، نخاع و دستگاه عصبی محیطی نقش داشته و مغز فاقد نقش است. همچنین باید توجه داشت که جانورانی وجود دارند که دارای رفتار هستند، ولی مغز ندارند.

گزینه ۴: آزمون و خطا (شرطی شدن فعال) نوعی از یادگیری (تغییر شکل رفتار ژنتیکی) است و انواع دیگری از یادگیری نیز وجود دارد.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۲

بهترین گزینه‌ای که می‌توان انتخاب کرد، گزینه ۲ است اما همین گزینه نیز خالی از اشکال نیست. در ابتدا باید بدانیم که پیوند زدن نوعی تکثیر رویشی گیاهان است که توسط انسان در درختان انجام می‌گیرد و می‌دانیم که حتی اسپوروفیت یک سرخس نیز می‌تواند به بزرگی یک درخت باشد ولی برای پیوند زدن مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. در صورتی که درختان را فقط از نهان‌دانگان و شاید از بازدانگان در نظر بگیریم می‌توان گفت که در گیاهان دانه‌دار، اسپوروفیت سبز، مستقل و فتوسنتزکننده بوده و گامتوفیت به آن وابسته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نهان‌دانگان و بازدانگان می‌توانند از طریق دانه (تولیدمثل جنسی) تکثیر شوند، اما در حالی که اسپوروفیت بازدانگان در ابتدا از آندوسپرم (گامتوفیت بازدانگان) تغذیه کرده و به آن وابسته است و سپس مستقل می‌شود، اسپوروفیت نهان‌دانگان هیچ وابستگی از ابتدا به گامتوفیت آن‌ها نداشته است.

گزینه ۳: نهان‌دانگانی که تولیدمثل رویشی انجام می‌دهند، اسپوروفیت وابسته و متصل به گامتوفیت ندارند.

گزینه ۴: از قطعه‌های ساقه برگ بیدی و برگ‌های بنفشه آفریقایی که هر دو از نهان‌دانگان هستند، می‌توان برای تکثیر استفاده کرد و نهان‌دانگان تنها گیاهانی هستند که عناصر آوندی دارند.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۱

بر اساس متن کتاب درسی در همه جمعیت‌های طبیعی یکی از ویژگی‌های هر جمعیت اندازه آن است و اندازه جمعیت بر توان بقای جمعیت مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: درست است که در جمعیت‌هایی که آمیزش‌های همسان‌پسندانه و درون‌آمیزی (در شدیدترین حالت خودلقاحی) در آن‌ها رایج است، شانس آمیزش میان افرادی با فنوتیپ یکسان، بیشتر است اما در جمعیت‌هایی که آمیزش ناهمسان‌پسندانه دارند وضع این‌طور نیست.

گزینه ۳: تنها در صورتی که جمعیت‌ها در تعادل هاردی-واینبرگ باشند، نسبت ال‌های غالب به مغلوب در نسل‌های پی‌درپی ثابت می‌ماند؛ همچنین آمیزش‌های غیرتصادفی فراوانی ال‌ها را بر هم نمی‌زنند. بنابراین نمی‌توان گفت در همه جمعیت‌های طبیعی فراوانی نسبی ال‌ها از نسلی به نسل دیگر تغییر نمی‌کند.

گزینه ۴: در جمعیت‌هایی که آمیزش‌های درون‌آمیزی (یا خودلقاحی) دارند و یا جمعیت‌هایی که به‌صورت غیرجنسی تولیدمثل می‌کنند، لزوماً به‌دنبال پایین آمدن تراکم جمعیت، احتمال تولیدمثل کاهش نمی‌یابد.

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۳

ظرفیت حیاتی هر فرد عبارت است از مجموع هوای ذخیره دمی (مکمل)، ذخیره بازدمی و هوای جاری که در این حالت هوای باقی‌مانده را نباید جزیی از ظرفیت حیاتی یک فرد سالم محاسبه کرد.

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۴

بخش قشری غدد فوق کلیه چندین هورمون ساخته و ترشح می‌کند که دوتای آن‌ها آلدوسترون و کورتیزول هستند که در پاسخ دیرپا به فشارهای روحی و جسمی ترشح می‌شوند. هورمون آلدوسترون سبب افزایش بازجذب سدیم (افزایش سدیم خون و کاهش سدیم ادرار) از کلیه‌ها می‌شود. بنابراین در اثر کاهش شدید هورمون‌های بخش قشری غدد فوق کلیه (به‌خصوص آلدوسترون) پاسخ دیرپا به فشارهای روحی و جسمی کاهش می‌یابد و در این حالت بر میزان دفع سدیم توسط کلیه‌ها افزوده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تنظیم میزان ترشح هورمون موجود در هیپوفیز پسین (اکسی‌توسین و ضد ادراری) ارتباطی با هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس ندارد.

گزینه ۲: هورمون‌های هیپوفیزی محرک تخمدان در مقاطع مختلف چرخه جنسی خانم‌ها، اثر متفاوتی دارند؛ مثلاً در ابتدا با افزایش آن‌ها، هورمون استروژن افزایش می‌یابد و یا پس از تخمک‌گذاری، کاهش شدید هورمون LH و FSH که با کاهش هورمون استروژن به‌صورت مقطعی همراه است، لزوماً سبب کاهش ضخامت دیواره رحم نمی‌شود.

گزینه ۳: منظور از هورمون‌های تیروئیدی تنظیم‌کننده سوخت و ساز، تیروکسین است که لزوماً تأثیر مستقیمی در تنظیم میزان کلسیم خون و رسوب کلسیم در استخوان‌ها ندارد.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۲

زیگوسپوران‌ها با دیواره ضخیم در زیگومیس‌ها (مانند ریزوپوس استولونیفر) به‌وجود می‌آید که در چرخه زندگی آن نخینه‌هایی به‌وجود می‌آید که به درون نان نفوذ می‌کند و ریزوئید نام دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: عامل قارچ لای انگشتان پا که بیشتر در ورزشکاران به وجود می‌آید، نوعی قارچ از دسته دئوترومیست‌هاست که تولیدمثل جنسی نداشته و هاگ جنسی در چرخه زندگی آن به وجود نمی‌آید.

گزینه ۳: در آسکومیست‌های پرسلولی، نخینه‌های درهم‌بافته فنجانی شکل به وجود می‌آید؛ در حالی که استولون به ساقه رونده ریزوپوس استولونیفر (از زیگومیست‌ها) گویند.

گزینه ۴: قارچ‌های بازیدیومیست، هاگ‌های جنسی (نه غیرجنسی) را بر روی بازیدی به وجود می‌آورند.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۳

حساسیت زیاد نای، نایژه‌ها و مجاری بینی باعث می‌شود تا ورود گازها و مواد خارجی باعث واکنش سرفه یا عطسه می‌شود و همان‌طور که می‌دانید در لحظه اول عطسه، با بسته شدن راه نای (به صورت بالا آمدن حنجره و پایین آمدن اپی‌گلوت)، فشار هوای داخل ریه‌ها به سرعت افزایش می‌یابد تا پس از باز شدن ناگهانی راه نای (حنجره)، هوا با فشار زیاد از داخل نای خارج شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با تحریک نای، نایژه‌ها و مجاری بینی، عطسه و سرفه شکل می‌گیرند که در ابتدا پس از یک دم عمیق، حنجره بسته می‌شود و هوا را در داخل شش‌ها محبوس می‌کند اما باید بدانیم که در هنگام بازدم عمیق در انتهای عطسه و سرفه، انقباض ماهیچه‌های شکمی اتفاق می‌افتد که سبب خروج هوا با فشار بیشتر می‌شود.

گزینه‌های ۲ و ۴: تحریک ناحیه گلو و گیرنده‌های معده و روده و بیماری‌های مختلف ممکن است انعکاس دفاعی استفراغ را ایجاد نماید که در جریان استفراغ محتویات معده و ابتدای روده باریک از طریق دهان تخلیه می‌شود و در استفراغ در ابتدا یک دم عمیق ایجاد می‌شود و سپس بسته شدن حنجره سبب بسته شدن راه نای و بالا رفتن (نه پایین آمدن) زبان کوچک سبب بسته شدن راه بینی می‌شود. بعد از این اتفاقات انقباض ماهیچه‌های شکم و سینه و افزایش فشار وارد بر معده و سپس از بین رفتن انقباض ماهیچه حلقوی انتهای مری (کاردیا) محتویات آن را از راه دهان خالی می‌کند؛ بنابراین باز شدن کاردیا، آخرین مرحله انعکاس استفراغ است.

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۲

در نگاه اول به دودمانه متوجه می‌شویم که این دودمانه نمی‌تواند مربوط به یک بیماری وابسته به جنس غالب باشد؛ زیرا فرد شماره «۸» که مادری سالم است، فرد شماره «۱۲» که پسری بیمار است را به وجود آورده است (رد گزینه ۴) اما برای رد یا تأیید سایر گزینه‌ها می‌بایست شرط مرتبط با هر نوع بیماری که در هر گزینه مشخص شده را به دقت بررسی کنیم.

در صورتی که دودمانه مربوط به صفت اتوزومی غالب فرض شود، ژنوتیپ افراد «۱۵» و «۱۸» قابل تعیین کردن نیست. فرد شماره «۱۴» که بیمار می‌باشد دارای مادری سالم است (فرد شماره «۸»)، پس فرد شماره «۱۴» حتماً ناقل (Aa) خواهد بود در حالی که پدر و مادر فرد شماره «۱۵» مشخص نیست، ژنوتیپ افراد «۱۵» و «۱۸» را نمی‌توان تعیین کرد (تأیید درستی گزینه «۲»).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در صورتی که دودمانه را مربوط به یک صفت اتوزومی مغلوب در نظر بگیریم ژنوتیپ شماره «۸» با توجه به مادر بیمارش (فرد شماره «۳»، Aa، ناخالص) و ژنوتیپ فرد شماره «۱۳» با توجه به پدر بیمارش (فرد شماره «۹» نیز Aa، ناخالص) است؛ پس همان‌طور که ملاحظه می‌فرمایید ژنوتیپ هر دو مشخص است.

	X^A	X^a
X^A	$X^A X^A$	$X^A X^a$
X^a	$X^A X^a$	$X^a X^a$

$\frac{1}{4}$ از پسرها سالم‌اند
 $\frac{1}{4}$ از پسرها بیمارند

گزینه ۳: اگر دودمانه مربوط به صفتی وابسته به جنس مغلوب باشد، از ازدواج فرد شماره «۷» که با توجه به مادر بیمارش (فرد شماره «۳») ژنوتیپ $X^A X^a$ (ناخالص) دارد با فردی $(X^A Y)$ ، نیمی (نه تمام) زاده‌های پسر، سالم خواهند بود.

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۳

منظور از نوع ویژه‌ای از همزیستی، رابطه انگلی است که با توجه به این مطلب، موارد «ب» و «د» در مورد این نوع ویژه از همزیستی درست‌اند.

بررسی موارد درست:

ب) در ابتدا باید بدانیم که اگر دو یا چند جاندار از گونه‌های متفاوت در درازمدت با یکدیگر رابطه نزدیک داشته باشند، می‌گویند این جانداران با یکدیگر همزیست هستند همچنین می‌بایست به خاطر داشته باشیم که به طور کلی روابط میان گونه‌های مختلف نتیجه فرآیند تغییر و تحول آن‌ها در زمان‌های بسیار طولانی است و در این فرآیند، ساختار بدن و رفتار افراد هر گونه با دیگر گونه‌ها هم‌آهنگ شده است.

د) باید توجه داشت که انگل معمولاً باعث کشته شدن میزبان نمی‌شود (زیرا به آن وابسته است)؛ اما در مواردی نیز می‌تواند میزبان خود را از بین برده و از یک میزبان به میزبان دیگر منتقل شود.

بررسی موارد نادرست:

الف) کنام میزبان وسیع‌تر از کنام انگل است. کنام واقعی انگل شاید بخشی از کنام واقعی میزبان باشد ولی در هر صورت کنام‌های میزبان و انگل یکسان نیستند.

ج) در رابطه انگلی، انگل معمولاً روی میزبان که بزرگ‌تر از آن است، زندگی و از بدن میزبان تغذیه می‌کند. در این حالت انگل از زندگی با میزبان سود برده و میزبان از بودن انگل زیان می‌بیند.

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۱

در انقباض ایزوتونیک (با کشش ثابت)، طول ماهیچه تغییر می کند و کوتاه می شود و از طول نوارهای روشن سارکومرها کاسته می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: با توجه به آن که در انقباض ایزومتریک (با طول ثابت)، طول ماهیچه تغییر نمی کند، بنابراین تغییری در فاصله خطوط Z و رشته های ضخیم به وجود نمی آید.

گزینه ۳: توجه داشته باشید که منظور از رشته های موجود در سارکومرها، رشته های نازک و ضخیم اند. در این حال در تونوس ماهیچه ای (انقباض خفیف و مداوم) تارهای ماهیچه ای (نه رشته های موجود در سارکومرها) به نوبت به انقباض درمی آیند.

گزینه ۴: ممکن است در هنگام انقباض ماهیچه ها (به هر شکل، چه ایزومتریک، چه ایزوتونیک و چه تونوس ماهیچه ای) سلول ماهیچه ای با استفاده از اکسیژن با انجام تنفس هوازی، بیشترین مقدار انرژی (بیشترین تعداد ATP یعنی ۳۸ عدد) را از یک گلوکز به دست آورد و یا بدون استفاده از اکسیژن و با انجام تنفس بی هوازی، حداقل مقدار انرژی (۲ عدد ATP) را از یک گلوکز به دست آورد.

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۲

بر اساس کتاب های درسی، نوتروفیل ها، اتوزینوفیل ها و مونوسیت ها در خون و ماکروفاژها در بافت، توانایی انجام فاگوسیتوز (ذره خوری) داشته و فاگوسیت نامیده می شوند. بازوفیل ها نیز تا حدودی توانایی انجام فاگوسیتوز دارند. همه سلول های ذکر شده به عنوان فاگوسیت از قسمت های دفاع غیراختصاصی هستند و توانایی شناسایی یک میکروب خاص را از سایر میکروب ها ندارند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: به غیر از ماکروفاژها و ماستوسیت ها، سایر گلبول های سفید توانایی انجام دیapedz را دارند؛ اما دیapedz سلول ها به یک شکل انجام نمی شود، مثلاً نوتروفیل ها بدون تغییر در اندازه از منافذ رگ ها عبور کرده و با همان اندازه به بافت وارد می شوند (دیapedz بدون افزایش اندازه)، اما مونوسیت ها در هنگام عبور از رگ افزایش اندازه داده و در بافت به ماکروفاژ تبدیل می شوند (دیapedz همراه با افزایش اندازه).

گزینه ۳: سلول هایی که توانایی تقسیم شدن ندارند، در مرحله G_0 چرخه سلولی باقی می مانند؛ اما سلول هایی که توانایی انجام تقسیم را دارند، به جهت انجام تقسیم، مراحل S و G_2 را نیز پشت سر می گذارند. لنفوسیت های T ، B و سلول های B خاطره و T خاطره در حالی که توانایی ورود به مرحله G_2 چرخه سلولی را دارند، می توانند گیرنده آنتی ژنی داشته باشند.

گزینه ۴: بازوفیل ها یکی از سلول های خونی هستند که هم هیستامین (ماده گشادکننده رگ ها) و هم هیپارین ترشح می کنند که ماده ضد انعقاد خون است.

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۴

باکتری ها به طور معمول برای تولید انرژی از گلوکز استفاده می کنند و باید بدانیم که در باکتری هایی که تنفس هوازی دارند و باکتری هایی که تخمیر الکلی انجام می دهند، ضمن مصرف یک گلوکز، دی اکسید کربن تولید می کنند. همه باکتری ها (به عنوان سلول های زنده)، گلیکولیز انجام می دهند و در همه باکتری ها در جریان فرآیند گلیکولیز در گام ۳ (مرحله دوفسفاته شدن یک ترکیب سه کربنی) یک مولکول $NADH$ تولید می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: فقط در جریان تخمیر الکلی، الکترون های یک مولکول $NADH$ به ترکیبی دوکربنی منتقل شده و در نهایت اتانول به وجود می آید، در حالی که در صورت سؤال همه سلول های باکتریایی دارای تنفس هوازی و تخمیر الکلی مدنظر است.

گزینه ۲: فقط در تنفس هوازی از انرژی ذخیره شده در مولکول $NADH$ برای تولید ATP استفاده می شود. این در حالی است که در جریان تخمیر (تنفس بی هوازی)، $NADH$ صرفاً به جهت بازسازی NAD^+ ، الکترون های خود را از دست می دهد تا NAD^+ مجدداً سبب ادامه انجام گلیکولیز شود تا ۲ عدد ATP خالص آن پیوسته تولید شود.

گزینه ۳: فقط در جریان تنفس هوازی و در مرحله اکسایش پیرووات، با تجزیه پیروویک اسید، $NADH$ به وجود می آید.

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۱

هر پروتئین سراسری در غشای سلول های جانوری می تواند با بخش آب دوست فسفولیپیدها در تماس باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: بعضی از مولکول های پروتئینی به ویژه آن ها که بر سطح خارجی قرار گرفته اند، مولکول های پذیرنده هستند و نمی توانند به ریزرشته های اسکلت سلولی متصل باشند.

گزینه ۳: پروتئین های سراسری لزوماً کانال نیستند و بعضی از پروتئین های غشاء، ناقل هستند.

گزینه ۴: به برخی از پروتئین ها، زنجیره ای از مونوساکاریدها اتصال دارد. پروتئین های سطحی موجود در سطح داخلی غشای سلول با هیچ پلی ساکاریدی اتصال ندارند و پلی ساکاریدها فقط در سطح خارجی غشای سلول قرار دارند.

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۴

اسپوروزوئیت ها در اثر تقسیم و تغییر خود، درون سلول های کبدی (سلول های هسته دار) مروزوئیت ها را ایجاد می کنند ولی مروزوئیت ها درون سلول های بدون هسته (گلبول های قرمز) تغییر پیدا می کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گامتوسیت‌ها درون بدن پشه به گامت تبدیل و به یکدیگر ملحق می‌شوند و زیگوت را تشکیل می‌دهند. سپس از تقسیم (میوز) زیگوت، اسپوروزوئیت تشکیل شده و به غدد بزاقی پشه می‌روند.

گزینه ۲: گامت‌ها در بدن پشه و از نمو گامتوسیت‌ها و گامتوسیت‌ها در بدن انسان و از نمو مروزوئیت‌ها در گلبول‌های قرمز به‌وجود می‌آیند. بنابراین می‌توان گفت گامت‌ها همانند گامتوسیت‌ها هر کدام فقط در بدن یک میزبان تولید می‌شوند.

گزینه ۳: گامتوسیت‌ها در بدن انسان تولید شده و در بدن پشه به گامت نمو می‌یابند، پس گامتوسیت‌ها در هر دو میزبان یافت می‌شوند؛ همچنین مروزوئیت‌ها در خون فرد بیمار وجود داشته و به هنگام خورده شدن خون توسط پشه، مروزوئیت‌ها نیز به همراه سایر قسمت‌های خون به بدن پشه وارد می‌شوند؛ بنابراین می‌توان گفت مروزوئیت‌ها نیز در بدن هر دو میزبان یافت می‌شوند.

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: منظور از هر یک از چهار سلول هاپلوئیدی که به یکدیگر چسبیده‌اند و در کیسه گردۀ شاه‌پسند یافت می‌شوند، هاگ‌های نر شاه‌پسند است که هریک با یک میتوز به یک سلول رویشی و یک سلول زایشی تبدیل می‌شود که در ادامه (نه ابتدا) با تقسیم سلول زایشی، دو گامت نر (آنتروئید) تولید می‌شود.

گزینه ۳: در دیواره خارجی دانۀ گردۀ رسیده که حاصل میتوز هر سلول هاگ نر است، تزئینات خاص دیده می‌شود.

گزینه ۴: هر یک از این سلول‌ها (۴ سلول)، هاگ نر (یا دانۀ گردۀ نارس) بوده و با تقسیم آن دانۀ گردۀ رسیده تولید می‌شود.

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۳

گیاهان C_3 ، گیاهانی هستند که قادرند دی‌اکسید کربن را فقط توسط چرخۀ کالوین تثبیت کنند؛ این گیاهان مانند هر سلول زنده دیگر در هر حالت گلیکولیز انجام داده و طی آن NADH تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: می‌توان گفت که گیاهی وجود ندارد که دی‌اکسید کربن را فقط در هنگام شب تثبیت کند، زیرا حتی در گیاهان CAM، تنها مرحله اول تثبیت در شب انجام می‌شود و مرحله دوم آن (چرخۀ کالوین) در هنگام روز انجام می‌شود.

گزینه ۲: گیاهان CAM و C_4 ، گیاهانی هستند که دی‌اکسید کربن را ابتدا و در مرحله اول تثبیت CO_2 ، به‌صورت ترکیب چهارکربنی تثبیت می‌کنند اما باید توجه داشت که نمی‌توان گفت این گیاهان دی‌اکسید کربن را فقط به‌صورت ترکیب چهارکربنی تثبیت می‌کنند.

گزینه ۴: گیاهان C_3 و C_4 ، گیاهانی هستند که دی‌اکسید کربن را فقط در هنگام روز تثبیت می‌کنند؛ اما از میان آن‌ها، در گیاهان C_4 ، برخلاف گیاهان C_3 در نور و گرمای زیاد با غلبه بر این شرایط، فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو افزایش نمی‌یابد.

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۲

در برگ گیاه گوجه‌فرنگی دو نوع روزنه دیده می‌شود. نخست روزنه‌های هوایی که بیشتر در اپیدرم پایینی قرار داشته و دوم روزنه‌های آبی که در حاشیۀ برگ قرار دارند؛ هم روزنه‌های هوایی با انجام تعرق و هم روزنه‌های آبی با انجام تعریق، به صعود شیرۀ خام و پیوستگی آن در هنگام صعود درون آوندهای چوبی کمک می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: روزنه‌های هوایی برخلاف روزنه‌های آبی، باعث انجام تبادلات گازی گیاه با محیط خارج می‌شوند.

گزینه ۳: روزنه‌های آبی برخلاف روزنه‌های هوایی همواره باز هستند.

گزینه ۴: روزنه‌های آبی در منتهی‌الیه آوندهای چوبی قرار داشته و آوندهای چوبی، سلول‌هایی مرده و دارای دیواره دومین هستند و نمی‌توانند در پی تغییر فشار آب، تغییر اندازه دهند.

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۳

کیسه‌های هوادار در پرندگان یافت می‌شوند و می‌توان گفت، در پرندگان قدرت پیوستگی هموگلوبین به مولکول‌های اکسیژن بسیار زیاد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مهره‌داران چهار نوع بافت اصلی دارند؛ اما آنزیم رنین تنها در نوزاد آدمی و بسیاری از پستانداران به‌وجود می‌آید که توسط آن پروتئین شیر (کازئین) رسوب می‌نماید.

گزینه ۲: کرم خاکی رگ شکمی دارد اما گردش خونی آن باز نیست که مواد غذایی به‌طور مستقیم بین خون و سلول‌های بدن مبادله شوند.

گزینه ۴: در میان مهره‌داران سطح قشر چین‌خورده مخ انسان نسبت به اندازه بدن، بیشترین مقدار را دارد و بیشتر مهره‌داران (همه به‌جز ماهی‌ها)، گردش خون بسته مضاعف وجود دارد؛ بنابراین نمی‌توان گفت، هر جانوری که گردش خون مضاعف دارد، بیشترین نسبت را برای سطح قشر چین‌خورده مخ به اندازه بدن داراست ضمن آن که قشر مخ فقط در پستانداران چین‌خوردگی دارد!

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۳

در مراحل مهندسی ژنتیک، پس از مرحله کلون شدن یک ژن، ابتدا می‌بایست سلول‌های حاوی DNA نوترکیب از سایر سلول‌ها، متمایز (غریبال) شوند و سپس ژن با محصول آن استخراج شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله کلون شدن، چه سلول‌هایی که DNA نوترکیب را جذب کرده‌اند و چه آن‌هایی که جذب نکرده‌اند، (از طریق تقسیم دوتایی) تکثیر می‌شوند.

گزینه ۲: پس از مرحله غربالگری می‌بایست استخراج ژن و جدا شدن ژن خارجی و پلازمید از یکدیگر انجام شود.

گزینه ۴: در مراحل مهندسی ژنتیک، قبل از کلون شدن (یعنی در مرحله ساخت DNA نوترکیب)، ابتدا می‌بایست، با استفاده از آنزیم محدودکننده و پس از شناسایی جایگاه تشخیص آنزیم توسط آنزیم محدودکننده و برش ژن خارجی و پلازمید، مولکول DNA نوترکیب ساخته شود. همچنین پس از مرحله غربالگری (در مرحله استخراج ژن) یک‌بار دیگر می‌بایست جایگاه تشخیص آنزیم محدودکننده توسط این آنزیم شناسایی شده و برش داده شود.

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۳

موارد «الف»، «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد درست:

الف) چه اسپرماتوسیت اولیه (که میوز I انجام می‌دهد) و چه اسپرماتوسیت ثانویه (که میوز II انجام می‌دهد)، کروموزوم‌های دوکروماتیدی (مضاعف) دارند.

ب) همه سلول‌های هسته‌دار دیپلوئید هر جاندار، همه ژن‌های وی را دارد.

ج) هم از تقسیم اسپرماتوسیت‌های اولیه و هم از تقسیم اسپرماتوسیت‌های ثانویه، سلول‌های حاصل هاپلوئیدند.

بررسی مورد نادرست:

د) اسپرماتوسیت‌های اولیه از آنجایی که میوز I انجام می‌دهند، می‌بایست، تتراد (ساختارهای چهارکروماتیدی) تشکیل دهند، ولی اسپرماتوسیت‌های ثانویه که حاصل میوز I اسپرماتوسیت‌های اولیه بوده و هاپلوئیدند، توانایی انجام میوز I و تشکیل تتراد را ندارند و میوز II انجام می‌دهند.

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۱

مهم‌ترین مناطق مریستمی موجود در گیاهان جوان و علفی، مریستم‌های رأسی هستند. این مریستم‌ها در نوک ساقه‌ها و شاخه‌های جانبی، کنار برگ‌ها و نیز در نزدیکی نوک ریشه قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: کلاهک ریشه (با سلول‌های مرده) از مریستم نوک ریشه محافظت می‌کند. در رأس ساقه وظیفه حفاظت از مریستم بر عهده برگ‌های جوان یا فلس‌های جوانه (با سلول‌های زنده) است.

گزینه ۳: از تقسیم سلول‌های بنیادی، مریستم‌ها به‌وجود آمده و از تقسیم آن‌ها، سه گروه بافت اصلی به نام‌های بافت روپوست (اپیدرم)، بافت‌های زمینه‌ای و بافت‌های هادی را به‌وجود می‌آورند.

گزینه ۴: مریستم‌ها با تولید سلول‌های بافت‌های روپوست، زمینه‌ای و هادی، سپس با افزایش ابعاد آن به‌صورت غیرقابل بازگشت، می‌توانند در رشد قطری گیاهان فاقد رشد پسین نقش داشته باشند همچنین در گیاهان دارای رشد پسین، مریستم‌های پسین (کامبیوم آوندساز و چوب پنبه‌ساز) باعث ایجاد رشد قطری (در ریشه و ساقه) می‌شوند.

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۴

مگس‌های سرکه	مگس‌های سرکه
ماده چشم قرمز	ماده چشم سفید
$X^A X^A$ $X^A X^a$	$X^a X^a$
ال رنگ سفید چشم X^a	
$X^A Y$	$X^a Y$
ال رنگ قرمز چشم X^A	
مگس‌های سرکه	مگس‌های سرکه
نر چشم قرمز	نر چشم سفید

بنا به داده‌های صورت سؤال داریم:

$$f(X^A Y) = \frac{340}{400} = 0.85 \Rightarrow f(X^A) = 0.85$$

$$f(X^a Y) = \frac{60}{400} = 0.15 \Rightarrow f(X^a) = 0.15$$

بنابراین با توجه به آن که می‌بایست جمعیت را در تعادل هاردی-واینبرگ نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$(X^A + X^a)^2 = \frac{X^A X^A}{0.85 \cdot 0.85} + \frac{2X^A X^a}{\frac{0.72/25 + 0.25/5}{0.97/75}} + \frac{X^a X^a}{2/25}$$

بنابراین ۹۷/۷۵٪ از مگس‌های سرکه ماده، چشم قرمز دارند.

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به آن که در صورت سؤال، صحبتی از سالم بودن افراد ندارد، هم می‌بایست افراد سالم و هم می‌بایست افراد بیمار را مدنظر داشته باشیم. اما به دنبال افزایش ترشح هورمون انسولین، سلول‌های ماهیچه‌ای به عنوان یکی از سلول‌های هدف این هورمون، گلوکز را از خون جذب کرده و درون خود به گلیکوژن تبدیل می‌کنند؛ بنابراین در اثر افزایش ترشح هورمون انسولین، میزان متابولیسم در سلول‌های ماهیچه‌ای افزایش می‌یابد.

در افراد مبتلا به دیابت نوع I، ترشح انسولین افزایش نمی‌یابد و میزان انسولین در خون افراد مبتلا کم است. همچنین در افراد مبتلا به دیابت نوع II، علی‌رغم افزایش ترشح انسولین، گلوکز خون افراد مبتلا به سلول‌ها وارد نشده و در خون تجمع می‌یابد؛ اما در هر دو صورت به دلیل آن که سلول‌های ماهیچه‌ای نیازمند انرژی هستند؛ می‌بایست از لیپیدها و پروتئین‌ها برای تولید انرژی استفاده کنند که در این صورت نیز، بر میزان متابولیسم سلول‌های ماهیچه‌ای افزوده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در افراد مبتلا به دیابت نوع II حتی در صورت افزایش ترشح انسولین در خون، جذب گلوکز توسط سلول‌ها، افزایش پیدا نمی‌کند. گزینه‌های ۳ و ۴: در افراد سالم، به دنبال افزایش گلوکز در خون، انسولین ترشح شده و سنتز آبدی برای ساخت گلیکوژن از گلوکزهای ورودی به درون سلول‌های کبدی، افزایش می‌یابد؛ اما در افراد مبتلا به دیابت حتی در صورت افزایش گلوکز در خون، به دلیل عدم ورود گلوکز به درون سلول، نمی‌توان گفت سنتز آبدی در سلول‌های کبدی افزایش می‌یابد، حتی شاید بتوان گفت این سلول‌ها برای تأمین انرژی (به دلیل عدم ورود گلوکز) مجبور هستند از پروتئین‌ها و لیپیدها استفاده کنند که در این صورت هیدرولیز افزایش می‌یابد. در این حالت می‌توان گفت از ذخایر چربی سلول‌های بدن کاسته می‌شود.

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۱

از بین رفتن اثر اسیدی کیموس معده با سه مکانیسم امکان‌پذیر است:

(۱) HCO_3^- ، ترشح شده از پانکراس (۲) HCO_3^- موجود در ترکیب صفرا

(۳) HCO_3^- که از سلول‌های روده باریک ترشح می‌شوند.

توجه داشته باشید که بخش‌های ترشح‌کننده HCO_3^- ، برون‌ریز هستند و غدد و بخش‌های برون‌ریز، سلول پوششی دارند که بر روی غشای پایه مستقر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

سلول‌های دارای ریزپرز فراوان سلول‌های پوششی دیواره روده باریک هستند. اگر هم این سلول‌ها را در خنثی کردن کیموس معده دخیل بدانیم، یکی از مکانیسم‌هایی است که در خنثی کردن کیموس اسیدی معده به کار می‌رود و این تنها راه خنثی شدن اسید معده نیست (رد گزینه ۲). سلول‌های سازنده صفرا و غدد برون‌ریز (مثل پانکراس) از مکانیسم‌های دیگر خنثی شدن کیموس اسیدی معده هستند. در این حالت همه آن‌ها (نه هریک به تنهایی)، سبب خنثی شدن کیموس اسیدی معده می‌شوند.

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۱

نخستین جانداران تک‌سلولی پدیدار شده روی کره زمین، پروکاریوت‌های بی‌هوازی هتروتروف بودند که بدون مصرف اکسیژن (به صورت بی‌هوازی)، از مواد آلی موجود در محیط استفاده می‌نمودند (هتروتروف بودند).

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۳

موج T به طور کامل در فاصله شروع صدای اول قلب تا خاتمه صدای دوم قلب اتفاق می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: انقباض دو دهلیز چپ و راست بلافاصله پس از پایان موج P آغاز شده و تا پیش از آغاز انقباض بطن‌ها، پایان می‌پذیرد (قبل از شروع صدای اول قلب پایان یافته است).

گزینه ۲: موج QRS کمی قبل از آغاز انقباض بطن‌ها ایجاد می‌شود و صدای اول قلب به دنبال انقباض بطن‌ها و بسته شدن دریچه‌های میترال و سه‌لختی در اثر آن به وجود می‌آید.

گزینه ۴: در فاصله موج P تا نقطه Q، انتشار پیام الکتریکی از گره اول (پیشاهنگ) به گره دوم صورت می‌گیرد که باز هم پیش از صدای اول قلب می‌باشد.

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۳

قسمت مشخص شده با عدد (۴)، بصل النخاع است و بصل النخاع در انسان، بسیاری از اعمال حیاتی مربوط به فعالیت‌های بدن، مانند تنفس و ضربان قلب را تنظیم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قسمت مشخص شده با عدد (۳)، نیمکره مخچه است که مهم‌ترین مرکز هماهنگی و یادگیری حرکات لازم برای تنظیم حالت بدن و تعادل بوده و می‌تواند با پیش‌بینی وضعیت بدن در لحظه بعد پیام‌هایی را برای مغز و نخاع بفرستد و موجب تصحیح یا تغییر حرکت بدن (نه تصحیح و یا انجام همه حرکات بدن) شود.

گزینه ۲: عدد «۲»، لب بینایی ماهی را نشان می‌دهد که در انسان لوب پس‌سری در پردازش اطلاعات حسی بینایی (نه تقویت و پردازش اغلب اطلاعات حسی) نقش دارد. در انسان تالاموس‌ها، وظیفه تقویت و انتقال اغلب پیام‌های حسی را برعهده دارند.

گزینه ۴: عدد «۱» نشان‌دهنده نیمکره‌های مخ است. پیام‌های بویایی به لوب بویایی (جزئی از دستگاه لیمبیک نه نیمکره مخ) رفته و پیام‌های بینایی ابتدا به تالاموس رفته و پس از تقویت به لوب پس‌سری منتقل می‌شوند تا پردازش شوند.

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۲

بعضی از ویروس‌ها ممکن است آنزیم‌های به‌خصوصی به همراه داشته باشند، اما چه ویروس‌های دارنده آنزیم و چه ویروس‌های فاقد آنزیم می‌توانند به کمک (دستگاه همانندسازی، رونویسی و ترجمه) میزبان، نوکلئیک اسید و پوشش پروتئینی خود (کپسید) را به‌وجود بیاورند. همان‌طور که می‌دانید پروتئین کپسید ویروس‌ها (که در همه ویروس‌ها وجود دارد) و نوکلئیک اسید آن‌ها (چه RNA و چه DNA)، پلی‌مر ساختاری محسوب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر ویروس DNA دار می‌بایست در سلول میزبان خود (انواع مختلفی میزبان)، نوکلئیک اسید خود را همانندسازی کرده و کپسید خود را با استفاده از دستگاه رونویسی و ترجمه میزبان بسازد که برای این کار از آنزیم‌های هلیکاز و DNA پلی‌مرز میزبان برای همانندسازی DNA خود و از یک نوع آنزیم RNA پلی‌مرز II (در میزبان یوکاریوتی) و RNA پلی‌مرز پروکاریوتی (در میزبان‌های پروکاریوتی) برای رونویسی از ژن کپسید (نه انواع آنزیم‌های رونویسی‌کننده میزبان خود) استفاده کند.

گزینه ۳: به‌طور کامل باید بدانیم ویروس‌ها تأثیر مهمی بر دنیای زنده برجای می‌گذارند؛ اما از سوی دیگر با توجه به آن‌که ویروس‌ها به‌صورت مستقل توانایی پروتئین‌سازی را ندارند و برای این کار از ساختارهای پروتئین‌سازی میزبان‌های خود استفاده می‌کنند، نمی‌توان گفت این گزینه، صحیح است؛ زیرا به‌نوعی به پروتئین‌سازی ویروس‌ها با استفاده از ساختارهای خودشان اشاره دارد!

گزینه ۴: در ابتدا باید بدانیم که بیشتر ویروس‌ها به یکی از دو شکل مارپیچی یا چندوجهی هستند و بسیاری از ویروس‌ها، غشایی دارند که پوشش (لیپیدی) نامیده شده و کپسید (پوشش پروتئینی) را احاطه می‌کند. اما باید توجه داشته باشیم که ویکول نوعی کیسه‌چه از جنس غشای سلول است و در داخل سلول‌های یوکاریوتی یافت می‌شود و نمی‌توان پوشش لیپیدی را نوعی ویکول خواند (با آن‌که شباهت زیادی دارند)! همچنین نمی‌توان گفت همه ویروس‌ها چندوجهی پوشش لیپیدی دارند.

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۲

سلول‌های جانوری (مانند سلول‌های دیواره سنگدان گنجشک و سلول‌های دیواره روده باریک در اسب) توانایی تولید و ترشح آنزیم‌های هیدرلیزکننده سلولز (سلولاز) را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: میکروب‌های تولیدکننده آنزیم تجزیه‌کننده سلولز (سلولاز) که در روده بزرگ و کور اسب و فیل زندگی می‌کنند، به غذا اضافه شده ولی تجزیه سلولز و در نتیجه جذب مواد حاصل از تجزیه آن در اسب و فیل، در همین روده بزرگ و کور انجام می‌شود.

گزینه ۳: فرآورده‌های آنزیم‌های غیرپروتئینی، پروتئین‌ها هستند که به‌وسیله rRNA موجود در ریبوزوم‌ها ساخته می‌شوند. از آنجایی که معدۀ گنجشک محل انجام گوارش شیمیایی مواد غذایی است، نمی‌توان گفت در معدۀ گنجشک از پروتئین‌ها استفاده نمی‌شود.

گزینه ۴: از آنجایی که سلول‌های دیواره چینه‌دان در گنجشک و سلول‌های دیواره روده باریک اسب، سلول‌هایی زنده هستند و به‌طور معمول تنفس هوازی دارند؛ می‌توان گفت که می‌توانند ATP (آدنوزین تری‌فسفات) را در سطح پیش‌ماده بسازند.

۱۹۷- پاسخ: گزینه ۳

در چرخه زندگی کاهوی دریایی، سلول‌های دیپلوئیدی تولیدمثلی، درون هاگدان (اسپورانژ) قرار داشته و با تقسیم میوز هریک از آن‌ها، چهار هاگ چهار تاژی (ژئوسپور) به‌وجود می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: در چرخه زندگی کاهوی دریایی، هر سلول متعلق به ساختار تولیدمثلی پرسلولی، می‌تواند از سلول‌های اسپوروفیت (دیپلوئید) یا از سلول‌های گامتوفیت (هاپلوئید) باشد.

همه سلول‌های اسپوروفیت و گامتوفیت توانایی انجام تقسیم نداشته و نمی‌توانند هاگ (ژئوسپور) یا گامت تولید کنند. سلول‌های هاپلوئید توانایی انجام تقسیم میوز و در نتیجه کراسینگ‌اور را ندارند. همچنین همه سلول‌های اسپوروفیت و گامتوفیت متحرک نیستند.

گزینه ۴: سلول‌های اسپوروفیت، از سلول‌های خارج هاگدان (فاقد توانایی میوز) و سلول‌های درون هاگدان (دارای توانایی میوز) تشکیل شده‌اند؛ بنابراین می‌توان گفت همه سلول‌های اسپوروفیت توانایی انجام میوز و تولید هاگ دارند و از طرفی برخی از سلول‌های اسپوروفیت با انجام میوز، هاگ (ژئوسپور) می‌سازند که توانایی انجام میوز ندارد. همچنین زیگوت که جزئی از سلول‌های دیپلوئیدی در چرخه زندگی کاهوی دریایی است، میوز انجام نمی‌دهد.

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۱

اووسیت‌های اولیه‌ای که میوز I را آغاز کرده‌اند و در پروفاز I مانده‌اند، درون فولیکول‌ها و در تخمدان قرار دارند. فولیکول از سلول‌های سوماتیک (پیکری) تشکیل شده است.

بررسی سایر موارد:

الف) همهٔ اووسیت‌های اولیه در دوران جنینی و از تقسیم میتوز اووگونی‌ها (نه در ابتدای یک چرخهٔ جنسی) به وجود آمده‌اند و با آغاز میوز I، در پروفاز میوز I باقی مانده‌اند.

ج و د) با توجه به آن که در سراسر طول زندگی یک خانم، تنها ۳۰۰ یا ۴۰۰ گامت او بالغ می‌شوند، نمی‌توان گفت که هر اووسیت اولیه‌ای در نهایت اول یا تخمک به وجود می‌آورد که سلولی بسیار بزرگ‌تر از اسپرم است و با این که هریک از اووسیت‌های اولیه در واکنش به حداکثر میزان LH تقسیم می‌شوند؛ اما تعداد زیادی از اووسیت‌های اولیه بدون تقسیم شدن از بین می‌روند و فرصت تبدیل شدن به اووسیت ثانویه و تحت تأثیر LH قرار گرفتن را ندارند. در عین حال که هر اووسیت ثانویه نیز می‌بایست با اسپرم برخورد کند تا بتواند میوز II را انجام داده و به اول یا تخمک تبدیل شود.

۱۹۹- پاسخ: گزینهٔ ۴

ولوکس نوعی جلبک سبز پرسلولی و از یوکاریوت‌هاست. منظور از مرکز تنظیم ژنتیک یک سلول ولوکس، هستهٔ این جاندار است. درون هستهٔ ولوکس انواع مختلفی از RNAها (اعم از mRNA، rRNA، tRNA و RNAهای کوچک (sRNAها)) یافت می‌شود. در یوکاریوت‌ها با توجه به وجود عوامل رونویسی، می‌بایست پس از فعال شدن عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز، عمل رونویسی از هر ژن انجام شود. البته شایان ذکر است که وجود پروتئین فعال کننده یا توالی افزاینده برای تقویت این عمل بوده و الزامی نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: نمی‌توان گفت RNAها در یک انتهای خود، توالی نوکلئوتیدی یکسانی دارند؛ اگر منظور از توالی نوکلئوتیدی یکسان، جایگاه آغاز ترجمه (AUG) و جایگاه پایان ترجمه (UAA، UAG و UGA) است این توالی فقط در mRNA معنادار بوده و لزوماً به عنوان اولین و آخرین نوکلئوتیدهای mRNA نیستند. همچنین باید توجه داشته باشیم توالی CCA جایگاه اتصال آمینو اسید در tRNAها بوده و توالی ثابت دارد ولی نمی‌توان گفت در همهٔ انواع RNAها وجود دارد.

گزینهٔ ۲: منظور از تودهٔ متراکم هسته، هستک یا هستک‌های موجود در هستهٔ سلول‌های یوکاریوتی است. هستک جای بخشی از DNA و پروتئین‌های متصل به آن، RNA و پروتئین است و نمی‌توان گفت همهٔ RNAهای موجود در هستهٔ ولوکس درون هستک یا هستک‌ها ساخته شده‌اند.

گزینهٔ ۳: همان‌طور که گفته شد rRNA و tRNAها نیز در هستهٔ ولوکس ساخته شده و وجود دارند، ولی الگو برای تولید پلی‌پپتید (پروتئین) نیستند؛ زیرا ترجمه نمی‌شوند.

۲۰۰- پاسخ: گزینهٔ ۱

اغلب سلول‌های مستقر در سقف حفرهٔ بینی انسان، سلول‌های پوششی استوانه‌ای هستند و همان‌طور که می‌دانید بافت پوششی، ساده‌ترین بافت بدن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: برخی از سلول‌های پوششی سقف حفرهٔ بینی با دندریتها و جسم سلولی نوروهای بویایی در تماس هستند.

گزینهٔ ۳: سلول‌های پوششی بینی مژک ندارند، ولی می‌توان گفت که شبیه سلول‌های پوششی رودهٔ باریک انسان (که ریزپرز دارند)، زواید سیتوپلاسمی دارند.

گزینهٔ ۴: سلول‌های پوششی به‌طور معمول قادر به ایجاد و انتقال پیام نبوده و نمی‌توانند پتانسیل الکتریکی سلول‌های لوب بویایی را تغییر دهند. تأثیرپذیری از محرک‌های خارجی، ایجاد پیام، هدایت و انتقال پیام از ویژگی‌های دستگاه عصبی است.

۲۰۱- پاسخ: گزینهٔ ۳

چه در چرخهٔ زندگی کپک‌های مخاطی سلولی و چه در چرخهٔ زندگی کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی، در شرایط محیطی مناسب، هاگ‌ها می‌رویند. در چرخهٔ زندگی کپک‌های مخاطی سلولی، هر هاگ به یک سلول آمیب‌مانند و در چرخهٔ زندگی کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی، هر هاگ به یک سلول آمیب‌مانند یا یک سلول تازگ‌دار نمو می‌یابد، بنابراین از آنجایی که همهٔ این سلول‌ها متحرک‌اند (حرکت آمیبی شکل یا به کمک تازگ)، می‌توان گفت در چرخهٔ زندگی کپک‌های مخاطی در شرایط مساعد، هاگ‌ها روییده و سلول‌های متحرک از آن‌ها به وجود می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: کلامیدوموناس بالغ، سلول اصلی در چرخهٔ زندگی کلامیدوموناس است و می‌تواند با تولیدمثل غیرجنسی از طریق تقسیم میتوز در شرایط مساعد محیطی، کلامیدوموناس جدید تولید کند؛ در هر حال در چرخهٔ زندگی کلامیدوموناس، سلول‌های بالغ، میوز انجام نمی‌دهند.

گزینهٔ ۲: در چرخهٔ زندگی اسپروژیرها، در شرایط مساعد محیطی، زیگوت‌ها (با میوز و سپس میتوز) روییده و رشته‌های هاپلوئید (نه دیپلوئید) ساخته می‌شود.

گزینهٔ ۴: آغازیان (از جمله جلبک‌های قهوه‌ای) بافت‌های تمایز یافته‌ای مانند آنچه در اعضای پرسلولی سایر فرمانروها یافت می‌شوند، ندارند. آن‌ها برخلاف گیاهان و جانوران، جنین یا رویان تشکیل نمی‌دهند و ساختارهای تولیدمثلی پرسلولی به وجود نمی‌آورند!

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۴

به یکی دیگر از سؤالات نادرست کنکور سال ۹۶ رسیدیم که متأسفانه حذف نشد! در این سؤال نیز همان‌طور که پیش‌تر در مبحث بیماری‌های ژنتیکی توضیح داده شده است، ابتدا می‌بایست ژنوتیپ پدر و مادر را مشخص کرد تا پس از آن بتوان با استفاده از ژنوتیپ آن‌ها، نوع صفات و آمیزش آن‌ها، به پاسخ سؤال رسید. در ابتدا با توجه به آن‌که از پدر و مادر با گروه‌های خونی A^+ و B^+ ، دو فرزند پسر با گروه خونی O^- ، به دنیا آمده است، ژنوتیپ پدر و مادر برای این دو صفت گروه خونی و عامل RH عبارتند از:

AORr: ژنوتیپ پدر

BORr: ژنوتیپ مادر

همچنین با توجه به آنکه فرزند اول مبتلا به هموفیلی و فرزند دوم مبتلا به زالی - ناشنوایی شده و با توجه به سالم بودن پدر و مادر، باید مادر را در دو صفت، ناقل در نظر گرفت، با این تفاوت که ال بیماری هموفیلی و سلامتی زالی - ناشنوایی بر روی یک کروموزوم X (که به پسر اول رسیده) و ال‌های بیماری زالی - ناشنوایی و سلامتی هموفیلی بر روی یک کروموزوم X دیگر مادر قرار دارند (که به پسر دوم رسیده)، در این حالت ژنوتیپ پدر و مادر از نظر این دو بیماری وابسته به X مغلوب به صورت زیر است:

$X_N^H Y$: ژنوتیپ پدر

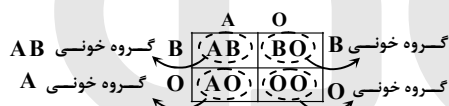
$X_n^H X_n^h$: ژنوتیپ مادر

با توجه به سالم بودن پدر و مادر و این‌که ژنوتیپ افراد سالم از نظر این بیماری اتوزومی مغلوب Tt و یا TT است، باید در صورت سؤال مشخص می‌شد که هریک از پدر و مادر کدام ژنوتیپ را دارا هستند.

AORrTtX_N^HY: ژنوتیپ پدر

BORrTtX_n^HX_n^h: ژنوتیپ مادر

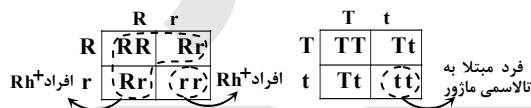
نکته این سؤال آن است که در توجه به گروه خونی، برای نخستین بار هم نوع گروه خونی (A، B، O یا AB) و هم عامل Rh (Rh⁺ یا Rh⁻) را



(Rh⁺) با هم در نظر گرفته شده است!

با توجه به مسائل ذکر شده و آمیزش‌های مختلف خواهیم داشت:

احتمال تولد دختر مبتلا به تالاسمی مازور با گروه‌های خونی



(A⁻ یا B⁻ یا O⁺ یا AB⁺ یا AB⁻)

$$\left(\left(\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \right) + \left(\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \right) + \left(\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \right) + \left(\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \right) + \left(\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \right) \right) \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{9}{128}$$

دختر بودن ← تالاسمی مازور

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۴

پس از طی یک دوره کوتاه، افراد واقع در انتهای نمودار (اسب‌هایی با اندازه اکوتوس‌ها)، نسبت به افراد میانه طیف (اسب‌هایی با اندازه مریکیپوس‌ها) بزرگ‌تر بودند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مثال اسب‌ها در محیط متغیر، پس از گذشت یک دوره طولانی، افراد واقع در دو انتهای نمودار (یکی اکوتوس‌ها و دیگری مریکیپوس‌ها) از نظر شکل انگشتان شباهت زیادی نداشتند، توجه داشته باشید که همه پستانداران در انتهای آخرین بند انگشتان خود، زائده‌ای به نام ناخن، چنگال و یا سُم (ناخن تغییر شکل یافته) دارند و اسب‌های فعلی (اکوتوس‌ها) از این قاعده مستثنی نیستند؛ لذا هم هیپراکوتربوم‌ها، هم مریکیپوس‌ها و هم اکوتوس‌ها، هر سه دارای انگشت بوده و هستند ولی تعداد و شکل آن‌ها در طول زمان تغییر کرده است.

گزینه ۲: پس از گذشت یک دوره کوتاه در مثال اسب‌ها در محیط متغیر از جنگل به علفزار، اسب‌های تازه به وجود آمده (اکوتوس‌ها) برخلاف اسب‌های اولیه (هیپراکوتربوم‌ها) با محیط علفزار سازگاری زیادی داشتند، حتی سازگاری اکوتوس‌ها نسبت به مریکیپوس‌ها نیز بیشتر بود.

گزینه ۳: پس از گذشت یک دوره طولانی، افراد واقع در میانه نمودار (اکوتوس‌ها) برای زندگی در محیط علفزار (نه جنگل) سازگارتر بودند.

۲۰۴- پاسخ: گزینه ۲

سانتریول‌ها در سلول‌های جانوری و گیاهی ابتدایی (خزه و سرخس) یافت می‌شوند. در هر صورت در سلول‌های یوکاریوتی بیان هر ژن، مستلزم استفاده از آنزیم‌های درون سلولی متفاوتی است (از آنزیم RNA پلی‌مراز گرفته تا rRNA و... برای ساخت پروتئین‌ها، حتی DNA پلی‌مراز و هلیکاز برای همانندسازی DNA).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: توجه داشته باشید که بر اساس کتاب درسی راه‌انداز قسمتی از ژن است که سبب می‌شود، رونویسی از محل صحیح آن آغاز شود ولی باید بدانیم که راه‌انداز رونویسی نمی‌شود؛ پس نمی‌توان گفت هر واحد سازنده ژن‌های آن (نوکلئوتید)، مورد رونویسی قرار می‌گیرد.
- گزینه ۳: نمی‌توان گفت هر سلول یوکاریوتی، دیپلوئید است که بخواهیم بگوییم در کنار هر هسته دیپلوئیدی آن، رشته‌های دوک، شکل می‌گیرند؛ مثلاً گامتوفیت سرخس (پروتال) و گامتوفت خز هاپلوئیداند و سانتربول دارند و سانتربول آن‌ها پیش از میتوز، مضاعف می‌شود.
- گزینه ۴: ممکن است محصول نهایی یک ژن، یک پلی‌پپتید نباشد (یعنی ترجمه نشود)؛ مثلاً از روی ژن‌های rRNA و tRNA، فقط رونویسی می‌شود.

۲۰۵- پاسخ: گزینه ۴

در مرحله اول فتوسنتز، انرژی نورانی خورشید توسط رنگیزه‌ها (که نوعی ترکیب هستند) به دام می‌افتد (ذخیره می‌شود). دو زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید وجود دارد. یک زنجیره، انرژی لازم برای تولید ATP را فراهم می‌کند و به‌طور موقت در ATP انرژی ذخیره می‌شود و زنجیره دوم، انرژی لازم برای تولید NADPH را فراهم می‌کند و انرژی به‌طور موقت در آن ذخیره می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: نمی‌توان گفت در زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئیدهای یک گیاه (مانند بنت قنسول) هر پروتئین غشایی قادر است یون‌های هیدروژن را در خلاف جهت شیب غلظت عبور دهد؛ زیرا در ساختار فتوسیستم‌ها نیز پروتئین وجود دارد که در غشای تیلاکوئیدها هستند ولی توانایی عبور H^+ را در جهت یا خلاف جهت شیب غلظت ندارند.
- گزینه ۲: در جریان فتوسنتز، پیوندهای کربن-هیدروژن، در مرحله سوم (چرخه کالوین) به کمک الکترون‌های پراثری که توسط زنجیره انتقال الکترون فراهم شده‌اند، ساخته می‌شود. این گزینه به‌صورت مستقیم به اتفاقات زنجیره انتقال الکترون غشایی تیلاکوئیدهای بنت قنسول ارتباطی ندارد، زیرا وقایع چرخه کالوین در استروما رخ می‌دهند.
- گزینه ۳: در زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید گیاهان، الکترون‌های پراثری در انتهای زنجیره به کمک H^+ به یک پذیرنده الکترون ($NADP^+$) می‌پیوندند و به نظر نمی‌توان گفت در این فرآیند، الکترون‌های پراثری به یون‌های هیدروژن می‌پیوندند.

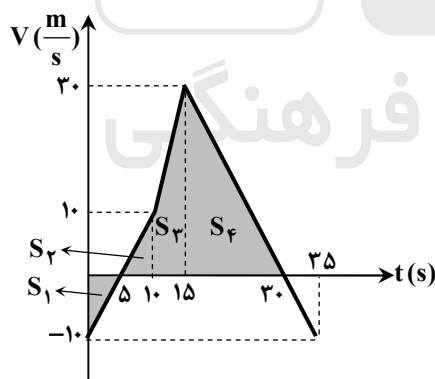
فیزیک

۲۰۶- پاسخ: گزینه ۳

شتاب متوسط در فاصله زمانی داده شده به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\vec{a} = \frac{\vec{V}_2 - \vec{V}_1}{t_2 - t_1} = \frac{(0\vec{i} - 16\vec{j}) - (-6\vec{i} + 4\vec{j})}{4 - 0} = \frac{16\vec{i} - 20\vec{j}}{4} \Rightarrow \vec{a} = 4\vec{i} - 5\vec{j}$$

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۳

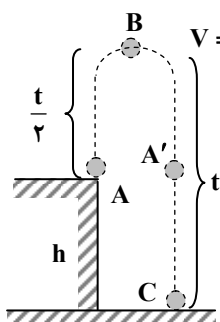


برای حل، ابتدا به کمک مفهوم شتاب، نمودار سرعت-زمان حرکت را رسم می‌کنیم: در ادامه با توجه به این که مساحت زیر نمودار سرعت-زمان معادل با جابه‌جایی متحرک است، بیشترین فاصله از مبدأ، در لحظه $t = 30s$ رخ داده (چرا؟) و برابر است با:

$$\begin{aligned} t = 30s &\Rightarrow \Delta x = -|S_1| + |S_2| + |S_3| + |S_4| \\ &= -\frac{10 \times 5}{2} + \frac{10 \times 5}{2} + \frac{10 + 30}{2} \times 5 + \frac{30 \times 15}{2} \\ &\Rightarrow \Delta x_{\max} = 325m \xrightarrow{x_0=0} x_{\max} = 325m \end{aligned}$$

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۲

شکل مقابل با توجه به اطلاعات مسئله رسم شده و برای حل سؤال، به صورت زیر عمل می‌کنیم:



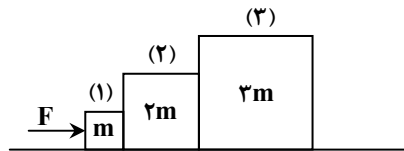
$$\begin{aligned} V &= 0 \quad \Rightarrow \text{مقایسه سقوط آزاد از B تا A' و از B تا C} \Rightarrow \frac{BC}{A'B} = \left(\frac{t_{BC}}{t_{A'B}}\right)^2 = \left(\frac{t}{\frac{t}{2}}\right)^2 = 4 \\ &\Rightarrow A'B = \frac{1}{4} BC \end{aligned}$$

بنابراین ارتفاع $A'C$ ، برابر $\frac{3}{4} BC$ است ($A'C = BC - A'B$) و داریم:

$$\begin{cases} A'C = h \\ A'C = \frac{3}{4}BC \Rightarrow h = \frac{3}{4}BC \Rightarrow BC = \frac{4}{3}h \end{cases}$$

$$AB = \frac{1}{4}BC = \frac{1}{3}h \rightarrow \text{مسافت طی شده از لحظه پرتاب تا برخورد} = AB + BC = \frac{1}{3}h + \frac{4}{3}h = \frac{5}{3}h$$

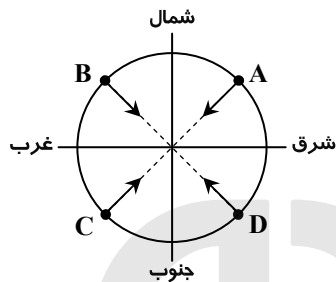
۲۰۹- پاسخ: گزینه ۱



$$\begin{cases} F \xrightarrow{\text{شتاب می‌دهد}} (m + 2m + 3) \\ f_{1,2} = F' \xrightarrow{\text{شتاب می‌دهد}} (2m + 3m) \Rightarrow F > F' > F'' \\ f_{2,3} = F'' \xrightarrow{\text{شتاب می‌دهد}} 3m \end{cases}$$

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۱

در یک حرکت یکنواخت، شتاب متحرک به سمت مرکز دایره است و تنها در نقطه A بردار $\vec{a}$ به سمت جنوب غربی است.



۲۱۱- پاسخ: گزینه ۲

سرعت هر سه وزنه یکسان بوده و در لحظه مورد نظر سؤال می‌توان نوشت:

$$K_1 + K_2 = \frac{1}{2}m_1V_1^2 + \frac{1}{2}m_2V_2^2 = 22/5 \text{ J}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times V^2 + \frac{1}{2} \times 3 \times V^2 = 22/5 \Rightarrow 2/5 V^2 = 22/5 \Rightarrow V^2 = 9 \Rightarrow V = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

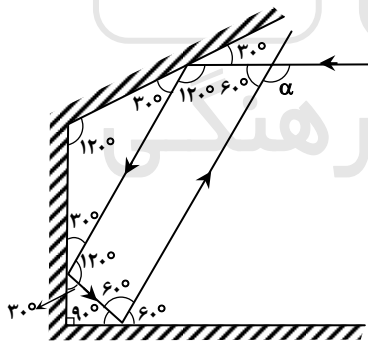
حال به صورت زیر با کمک اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$|\Delta U| = |\Delta K| \Rightarrow m_2 \times g \times \Delta h = \frac{1}{2}(m_1 + m_2 + m_3)V^2 - 0 \Rightarrow m_2 \times 10 \times 0.9 = \frac{1}{2}(2 + 3 + m_3) \times 3^2 \Rightarrow m_3 = 5 \text{ kg}$$

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۲

پس از محاسبه زوایای روی شکل سؤال به صورت مقابل، $\alpha = 120^\circ$ به دست می‌آید. دقت شود که هر زاویه‌ای که پرتوی تابش با سطح آینه می‌سازد، همان زاویه را پرتو بازتاب نیز با سطح آینه می‌سازد.

$$\alpha = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$



۲۱۳- پاسخ: گزینه ۴

حالت اول:

$$f = \frac{40}{2} = 20 \text{ cm}, p_1 = 24 \text{ cm}, q_1 = ?$$

$$\frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{24} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{20} \Rightarrow q_1 = 120 \text{ cm}$$

حالت دوم:

در حالت دوم می‌خواهیم تصویر 20 cm به آینه نزدیک شود و $q_2 = 120 - 20 = 100 \text{ cm}$ شود، برای این کار فاصله p_2 برابر است با:

$$\frac{1}{p_2} + \frac{1}{q_2} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{p_2} + \frac{1}{100} = \frac{1}{20} \Rightarrow p_2 = 25 \text{ cm} \Rightarrow \text{بنابراین باید جسم را 1 cm از آینه دور کنیم.}$$

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۴

$$D = +\frac{100}{11} \Rightarrow f = \frac{1}{D} = \frac{11}{100} \text{ m} = 11 \text{ cm}$$

$$d = p + q = 44 \text{ cm} = 4 \times 11 = 4f$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود: $d = 4f$ است، بنابراین شمع در فاصله $p = 2f = 22 \text{ cm}$ از عدسی قرار دارد و در این حالت، $m = 1$ است.

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به افزایش فشار در دمای ثابت، لزوماً حجم کاهش یافته است و داریم:

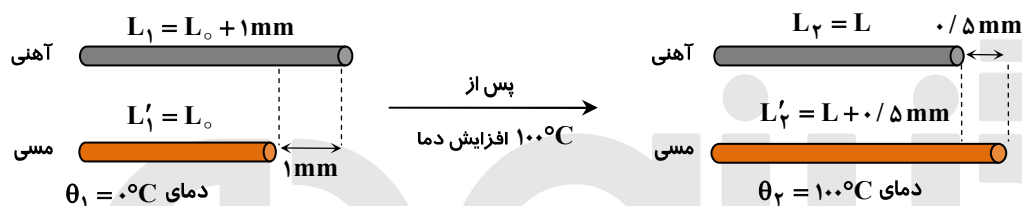
$$V_2 = V_1 - 0.6 V_1, P_2 = (P_1 + 15 \times 10^4) \text{ Pa}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow P_1 \times V_1 = (P_1 + 15 \times 10^4) \times 0.4 V_1$$

$$\Rightarrow P_1 = 0.4 P_1 + 0.4 \times 15 \times 10^4 \Rightarrow P_1 = 10^5 \text{ Pa}$$

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۳

به شکل‌های زیر توجه کنید:



$$\text{رابطه اصلی: } L_2 = L_1 + \alpha L_1 \Delta \theta$$

در ادامه با دو بار نوشتن رابطه مطرح شده برای مس و آهن و کم کردن طرفین داریم:

$$L'_2 - L_2 = L'_1 - L_1 + (\alpha_{\text{مس}} L'_1 - \alpha_{\text{آهن}} L_1) \Delta \theta = -1 + (1/8 \times 10^{-5} \times L_0 - 1/2 \times 10^{-5} \times (L_0 + 1)) \times 100$$

$$\Rightarrow 1/5 = 0.6 \times 10^{-3} L_0 - 1/2 \times 10^{-3} \Rightarrow L_0 = 250.2 \text{ mm}$$

$$\text{طول اولیه میله آهنی} = 250.3 \text{ mm} = 2/50.3 \text{ m}$$

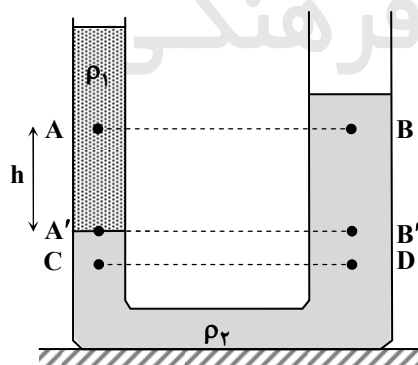
۲۱۷- پاسخ: گزینه ۲

برای رسیدن یخ -5°C به آب 50°C ، گرمای زیر مورد نیاز است:

$$Q = mc_{\text{یخ}} \Delta \theta_{\text{یخ}} + mL_F + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow Q = 0.2 \times 2100 \times (0 - (-5)) + 0.2 \times 335000 + 0.2 \times 4200 \times (50 - 0) \Rightarrow Q = 2100 + 67000 + 42000 = 111100 \text{ J} = 111/1 \text{ kJ}$$

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۴



نقاط C و D، در یک سطح هم‌تراز قرار دارند و فشار آن‌ها با یکدیگر برابر است.

$$P_C = P_D \quad (\text{رد گزینه‌های ۱ و ۲})$$

نقاط A و B، درست است که در یک تراز قرار دارند ولی چون در دو مایع متفاوت قرار دارند، فشار آن‌ها با یکدیگر برابر نیست.

$$P_A \neq P_B \quad (\text{رد گزینه ۳})$$

با توجه به این توضیحات، تنها گزینه ۴ می‌تواند درست باشد.

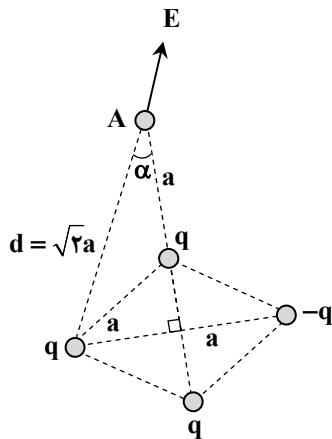
تذکر: البته می‌توان با در نظر گرفتن نقاط A' و B' نوشت:

$$\begin{cases} P_{A'} = P_A + \rho_1 gh \\ P_{B'} = P_B + \rho_2 gh \end{cases}$$

می‌دانیم $P_{B'} = P_{A'}$ و $\rho_2 > \rho_1$ بنابراین باید $P_B < P_A$ باشد.

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۱

به‌عنوان یک ایده ساده‌کننده، بار $-q$ را به صورت مجموع دو بار $+q$ و $-2q$ در نظر می‌گیریم. حال ابتدا میدان الکتریکی برآیند ناشی از ۴ بار $+q$ را در نقطه A به دست می‌آوریم:



$$E = \frac{kq}{(a\sqrt{2})^2} = \frac{kq}{2a^2}$$

اندازه میدان الکتریکی هر یک از بارهای +q در نقطه A

$$E_y = E \cos \alpha$$

مؤلفه عمودی میدان الکتریکی هر یک از بارهای +q در نقطه A

$$\Rightarrow E_y = \frac{kq}{2a^2} \times \frac{a}{a\sqrt{2}} = \frac{kq}{2\sqrt{2}a^2}$$

$$E' = 4E_y = 4 \frac{kq}{2\sqrt{2}a^2} = \sqrt{2} \frac{kq}{a^2}$$

میدان الکتریکی برآیند ناشی از ۴ بار +q

حال باید میدان الکتریکی ناشی از بار -2q که در نقطه B قرار گرفته است را در نقطه A به دست آورده و برآیند آن را با E' بیابیم:

$$E'' = k \frac{2q}{(a\sqrt{2})^2} = \frac{kq}{a^2}$$

$$E_T = \sqrt{E'^2 + E''^2 + 2E'E'' \cos 135^\circ}$$

$$= \sqrt{\left(\sqrt{2} \frac{kq}{a^2}\right)^2 + \left(\frac{kq}{a^2}\right)^2 + 2\left(\sqrt{2} \frac{kq}{a^2}\right)\left(\frac{kq}{a^2}\right)\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)}$$

$$= \frac{kq}{a^2} \sqrt{2 + 1 + 2 \times \sqrt{2} \times \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)} = \frac{kq}{a^2} \Rightarrow E_T = \frac{kq}{a^2}$$

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۳

همان طور که می دانیم انرژی خازن ها در حالت سری، با ظرفیت آن ها رابطه عکس دارد و داریم:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{1/\Delta C_1}{C_1} \Rightarrow U_1 = 1/\Delta U_2 = 1/\Delta \times 30 = 45 \text{ mJ}$$

$$\frac{U_2}{U_3} = \frac{C_3}{C_2} = \frac{1/\Delta C_1}{3C_1} \Rightarrow U_2 = \frac{1}{3} U_3 = 15 \text{ mJ}$$

$$U_{\text{کل}} = U_1 + U_2 + U_3 = 45 + 30 + 15 = 90 \text{ mJ}$$

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به اطلاعات سؤال، $r_1 < r_2$ و $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_2 = \mathcal{E}$ است و داریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2}{r_1 + r_2 + R} = \frac{\mathcal{E} + \mathcal{E}}{r_1 + r_2 + (r_2 - r_1)} = \frac{\mathcal{E}}{r_2}$$

اختلاف A و C برابر RI بوده و صفر نمی شود. حال وضعیت B و C و در ادامه وضعیت A و B را بررسی می کنیم:

$$V_C + \mathcal{E}_2 - r_2 I = V_B \xrightarrow{I = \frac{\mathcal{E}}{r_2}} V_C - V_B = -\mathcal{E} + r_2 \times \frac{\mathcal{E}}{r_2} = 0$$

بنابراین اختلاف پتانسیل B و C صفر است. در ادامه اختلاف پتانسیل A و B را بررسی می کنیم:

$$V_B + \mathcal{E}_1 - r_1 I = V_A \Rightarrow V_B - V_A = -\mathcal{E} + r_1 I \Rightarrow V_B - V_A = -\mathcal{E} + r_1 \times \frac{\mathcal{E}}{r_2} \neq 0$$

بنابراین تنها اختلاف پتانسیل بین B و C صفر است.

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۴

گام اول: با مقایسه جرم دو سیم داریم:

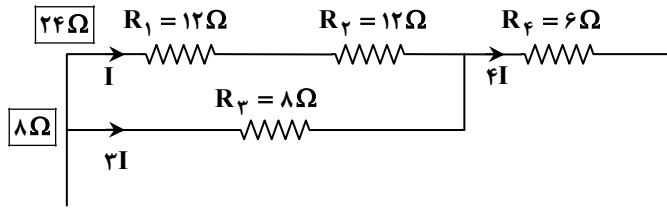
$$m_B = \frac{2}{3} m_A \xrightarrow{m = \rho V} \rho_B V_B = \frac{2}{3} \rho_A V_A \Rightarrow \rho_B A_B L_B = \frac{2}{3} \rho_A A_A L_A$$

$$(\text{چگالی}) \rho_B = \frac{1}{3} \rho_A, L_B = L_A \Rightarrow \frac{1}{3} \rho_A \times A_B = \frac{2}{3} \rho_A \times A_A \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{1}{2}$$

گام دوم: برای مقایسه مقاومت ویژه (که برای اشتباه نشدن با چگالی، آن را ρ' نامیده ایم) داریم:

$$\frac{R_B}{R_A} = 1 \Rightarrow \frac{\rho'_B}{\rho'_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} = 1 \Rightarrow \frac{\rho'_B}{\rho'_A} \times 1 \times \frac{1}{2} = 1 \Rightarrow \frac{\rho'_B}{\rho'_A} = 2$$

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۴

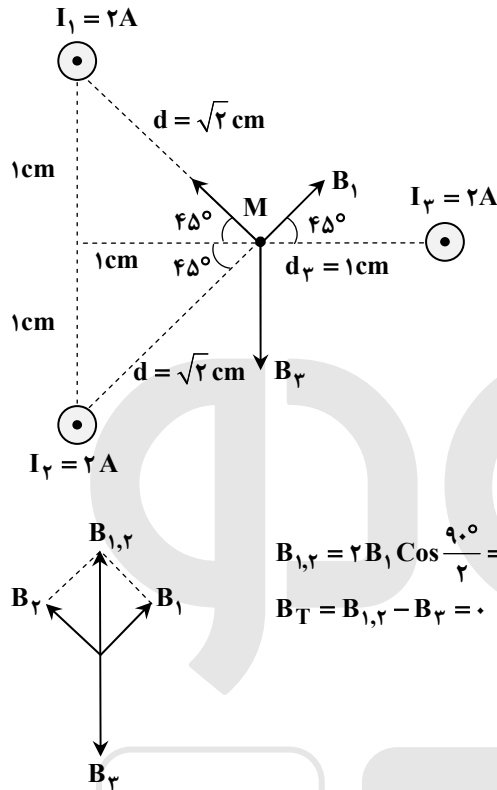


اگر جریان R_1 را برابر I فرض کنیم، جریان در مقاومت‌های شاخه پایین برابر $2I$ و برای مقاومت R_4 برابر $4I$ می‌شود.

$$\frac{R_4 \text{ توان}}{R_1 \text{ توان}} = \frac{R_4 I_4^2}{R_1 I_1^2} = \frac{6 \times (4x)^2}{12 \times x^2} = 8$$

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به فاصله هر یک از سیم‌ها تا نقطه M و جهت میدان ناشی از آن‌ها در این نقطه داریم:



$$\begin{cases} B_1 = B_2 = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{2}{\sqrt{2} \times 10^{-2}} = 2\sqrt{2} \times 10^{-5} \text{ T} \\ B_3 = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d_3} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{2}{1 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-5} \text{ T} \end{cases}$$

$$B_{1,2} = 2B_1 \cos \frac{90^\circ}{2} = 2B_1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}B_1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}B_1 = \sqrt{2} \times 2\sqrt{2} \times 10^{-5} = 4 \times 10^{-5} \text{ T}$$

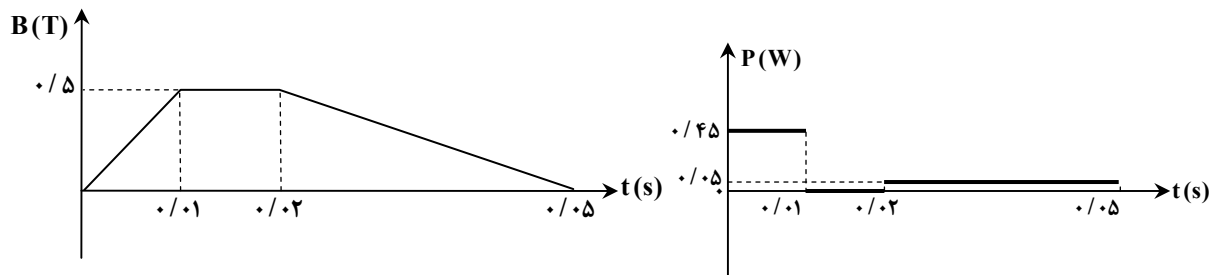
$$B_T = B_{1,2} - B_3 = 0$$

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به روابط $\mathcal{E} = -N \frac{d\Phi}{dt}$ و $P = \frac{V^2}{R} = \frac{\mathcal{E}^2}{R}$

$$\mathcal{E} = -N \frac{d\Phi}{dt} \xrightarrow{\Phi = ABC \cos \theta} \mathcal{E} = -NA \frac{dB}{dt} = -1 \times (\pi \times (0.1)^2) \frac{dB}{dt} = -0.03 \frac{dB}{dt}$$

$$\begin{cases} 0 < t < 0.1 \text{ s} \Rightarrow \mathcal{E} = -0.03 \times \frac{0.5 - 0}{0.1 - 0} = -0.15 \text{ V} \Rightarrow P = \frac{\mathcal{E}^2}{R} = \frac{(-0.15)^2}{5} = 0.45 \text{ W} \\ 0.1 \text{ s} < t < 0.2 \text{ s} \Rightarrow \mathcal{E} = -0.03 \times 0 = 0 \Rightarrow P = 0 \\ 0.2 \text{ s} < t < 0.5 \text{ s} \Rightarrow \mathcal{E} = -0.03 \times \frac{(0.5/5)}{0.5 - 0.2} = 0.1 \text{ V} \Rightarrow P = \frac{(0.1)^2}{5} = 0.02 \text{ W} \end{cases}$$



بنابراین گزینه ۴ درست است.

۲۲۶- پاسخ: گزینه ۳

انرژی جنبشی در مرکز نوسان بیشینه بوده و برابر $K_{\max} = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$ است. از طرفی برای رسیدن از مرکز نوسان به انتهای مسیر، مدت زمان

$\frac{T}{4}$ نیاز است و داریم:

$$m = 100 \text{ g} = 0.1 \text{ kg}, \quad A = \frac{20}{\sqrt{2}} = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}, \quad \frac{T}{4} = \frac{1}{4} \text{ s} \Rightarrow T = 1 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$K_{\max} = \frac{1}{2} \times 0.1 \times (0.1)^2 \times (2\pi)^2 = 2 \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-2} \text{ J} = 20 \text{ mJ}$$

۲۲۷- پاسخ: گزینه ۲

در حرکت نوسانی، شتاب و بُعد نوسان همواره مختلف‌العلامت هستند ($a \propto -x$). بنابراین زمانی مکان نوسانگر الزاماً منفی است که شتاب آن مثبت باشد.

۲۲۸- پاسخ: گزینه ۱

سرعت انتشار از ویژگی‌های محیط انتشار موج است، بنابراین سرعت انتشار دو موج A و B در یک محیط یکسان با هم برابر است. از طرفی دیگر برای مقایسه طول موج آن‌ها می‌توان نوشت:

$$\lambda = \frac{\bar{V}}{f} \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{f_B}{f_A} = \frac{f_B}{4f_B} = \frac{1}{4}$$

۲۲۹- پاسخ: گزینه ۲

$$V = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{312}{7 \times 10^{-3} \times 1 \times 10^{-6}}} = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{فاصله دو گره متوالی} = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \frac{\lambda}{2} = 20 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow f = \frac{V}{\lambda} = \frac{200}{0.4} = 500 \text{ Hz}$$

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۳

$$I = \frac{E}{At} = \frac{1/5 \times 10^{-11}}{3 \times 10^{-4} \times 5} = 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2} = 10^{-2} \frac{\mu\text{W}}{\text{m}^2} = 0.01 \frac{\mu\text{W}}{\text{m}^2}$$

۲۳۱- پاسخ: گزینه ۲

$$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow V = \lambda f = 8/75 \times 10^{-3} \times 40 \times 10^3 = 350 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

می‌دانیم صوت با سرعت یکنواخت در محیط منتشر می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Delta t = \frac{0.4}{2} = 0.2 \text{ s}, \quad V = 350 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \Delta x = V \Delta t = 350 \times 0.2 = 70 \text{ m}$$

۲۳۲- پاسخ: گزینه ۲

$$??? = 2 \text{ nm} \xrightarrow[n=2]{x=0.6 \text{ mm}} 0.6 \times 10^{-3} = 2 \times 2e \Rightarrow w = 1/5 \times 10^{-4} \text{ mm}$$

$$w = \frac{\lambda D}{2a} \Rightarrow 1/5 \times 10^{-4} = \frac{\lambda \times 1}{2 \times 2 \times 10^{-3}} \Rightarrow \lambda = 6 \times 10^{-7} \text{ m}$$

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

۲۳۳- پاسخ: گزینه ۱

طول موج گسیل شده مربوط به محدوده امواج فرابنفش می‌باشد (زیرا طول موج مرئی که بین ۴۰۰ nm تا ۷۰۰ nm است، کوتاه‌تر می‌باشد). بنابراین این فوتون می‌تواند مربوط به رشته لیمان یا بالمر باشد. حال هر یک از حالات را بررسی می‌کنیم:
حالت اول (لیمان):

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{112/5} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{112/5 = 22.5} \frac{1}{22.5} = \frac{1}{100} \left(1 - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow 1 - \frac{1}{n^2} = \frac{200}{225} = \frac{8}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{n^2} = \frac{1}{9} \Rightarrow n = 3 \text{ قابل قبول}$$

حالت دوم (بالمر):

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{225} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} = \frac{200}{225} = \frac{8}{9} \Rightarrow \frac{1}{n^2} = \frac{1}{4} - \frac{8}{9} = -\frac{23}{36}$$

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۴

به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$K_{\max} = 4 \times 10^{-19} \text{ J} = 4 \times 10^{-19} \times \frac{1}{1/6 \times 10^{-19}} \text{ eV} = 2/5 \text{ eV}$$

$$K_{\max} = hf - W_0 = h \frac{c}{\lambda} - W_0 \Rightarrow 2/5 = 4 \times 10^{-15} \times \frac{3 \times 10^8}{\lambda} - 2/5 \Rightarrow \lambda = 2/4 \times 10^{-7} \text{ m} = 240 \text{ nm}$$

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به معادله واپاشی عنصر داریم:

$$\frac{A}{Z} X \rightarrow {}^{208}_{81} \text{Ti} + {}^4_2 \alpha + {}^0_{-1} \beta \Rightarrow \begin{cases} A = 208 + 4 + 0 = 212 \\ Z = 81 + 2 + 0 = 83 \end{cases}$$

شیمی

۲۳۶- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا جرم اتمی میانگین کلر را به دست می‌آوریم:

$$M_{\text{avg}} = M_1 \alpha_1 + M_2 \alpha_2 = 0/2(35) + 0/8(37) = 36/6$$

اگر عدد جرمی را برابر اتم گرم هر ایزوتوپ در نظر بگیریم (مطابق فرض سؤال)، می‌توان عدد به دست آمده را برابر جرم یک مول کلر در نظر گرفت. به زبانی خیلی ساده، جرم مولی کلر را $36/6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ فرض می‌کنیم. حجم مولی گازها در شرایط آزمایش برابر ۳۰ لیتر است، به این معنا که هر مول گاز، حجمی برابر ۳۰ لیتر اشغال می‌کند. اکنون می‌توان چگالی را به دست آورد:

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}} = \frac{36/6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{30 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1/22 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

* سؤال ایراد علمی دارد. گاز کلر دواتمی بوده و معادل Cl_2 می‌باشد نه Cl در نتیجه جرم آن برابر با $2 \times 36/6$ بوده و در نتیجه چگالی آن دو

برابر مقدار به دست آمده یعنی $2/44 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ می‌باشد که در گزینه‌ها نیامده است!

۲۳۷- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به کاهش شدید مقدار IE_1 از عنصر C به D نتیجه می‌گیریم که عنصر C گاز نجیب و عنصر D فلز قلیایی دوره بعد است:

عنصر	A	B	C	D	E
شماره گروه	۱۶	۱۷	۱۸	۱	۲

بر این اساس عنصر A با D و E همچنین عنصر B با D و E در مجموع امکان تشکیل ۴ ترکیب یونی دوتایی را به وجود می‌آورند.

۲۳۸- پاسخ: گزینه ۱

عددهای کوانتومی $n = 4$ و $l = 3$ نشان دهنده زیرلایه $4f$ است و اتمی که الکترون‌هایش به زیرلایه $4f$ وارد می‌شوند جزء لانتانیدها و متعلق به تناوب ششم جدول تناوبی است.

۲۳۹- پاسخ: گزینه ۳

در یک دوره از چپ به راست، الکترونگاتیوی، بار مؤثر هسته و انرژی نخستین یونس به طور کلی افزایش می‌یابند و در نتیجه مقدار آن‌ها در یک تناوب، برای فلز قلیایی (نخستین عنصر دوره) کمترین است. در مورد نقطه ذوب باید توجه داشته باشید که در یک دوره روند منظم و ثابتی ندارد و عموماً عنصرهای نافلزی نسبت به فلزها، نقطه ذوب پایین‌تری دارند.

۲۴۰- پاسخ: گزینه ۴

الکترونگاتیوی اتم هیدروژن برابر ۲/۱ و الکترونگاتیوی اتم‌های تناوب دوم جدول تناوبی به شرح زیر است:

عنصر	${}^3\text{Li}$	${}^4\text{Be}$	${}^5\text{B}$	${}^6\text{C}$	${}^7\text{N}$	${}^8\text{O}$	${}^9\text{F}$	${}^{10}\text{Ne}$
الکترونگاتیوی	۱/۰	۱/۵	۲/۰	۲/۵	۳/۰	۳/۵	۴/۰	فاقد الکترونگاتیوی
اختلاف الکترونگاتیوی با هیدروژن	۱/۱	۰/۶	۰/۱	۰/۴	۰/۹	۱/۴	۱/۹	-

بنابراین نمودار مورد نظر ابتدا نزولی (کاهشی) و سپس صعودی (افزایشی) است.

۲۴۱- پاسخ: گزینه ۴

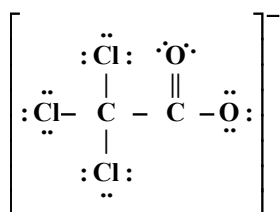
عدد اتمی عنصر ${}^{32}_{18}\text{Ar}$ بین دو گاز نجیب ${}^{36}_{18}\text{Ar}$ و ${}^{34}_{18}\text{Ar}$ قرار دارد. بنابراین با ${}^{36}_{18}\text{Ar}$ هم دوره است و چهار گروه (۴ - ۳۶) عقب تر از آن یعنی در گروه ۱۴ قرار دارد. واضح است که عدد اتمی عنصر هم دوره آن در گروه ۱۵، یک واحد بیشتر و برابر ۳۳ است.

۲۴۲- پاسخ: گزینه ۲

بررسی پنج عبارت به ترتیب داده شده:

- * نادرست - با توجه به الکترونگاتیوی عنصر E که بسیار زیاد است، اتم E نمی تواند فلز باشد.
- * درست - اختلاف الکترونگاتیوی دو اتم D و X برابر 0.3 و پیوند آن ها از نوع کووالانسی ناقطبی است.
- * نادرست - اختلاف الکترونگاتیوی A و D برابر 0.7 است، در نتیجه این پیوند قطبیت کمتری از پیوند میان Z و X (با اختلاف الکترونگاتیوی ۱) دارد.
- * درست - پیوند میان دو عنصر E و Z از نوع یونی است و ماده حاصل از ترکیب آن ها، جامد یونی می باشد.
- * نادرست - با توجه به این که اختلاف الکترونگاتیوی M و D کمتر از 1.7 است، پیوند میان آن ها از نوع کووالانسی است و ترکیب یونی تشکیل نمی دهند.

۲۴۳- پاسخ: گزینه ۱



در ساختار آنیون تری کلرو استات، سه اتم کلر و کربنی که به آن متصل هستند، به همراه یکی از اتم های اکسیژن

دارای چهار قلمرو الکترونی هستند و در ساختار آن، ۱۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۲۴۴- پاسخ: گزینه ۱

در میان چهار عبارت داده شده، فقط عبارت های (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(آ) شعاع اتمی اتم H به مقایسه با Cl به طور قابل توجهی کوچک تر است و در نتیجه طول پیوند H-H نسبت به H-Cl کوتاه تر و انرژی آن بیشتر است.

(ت) حالت پیوند (قرارگیری دو اتم در فاصله تعادلی) پایدارترین وضعیت دو اتم درگیر در پیوند است و افزایش یا کاهش فاصله دو اتم نسبت به این وضعیت، آن ها را ناپایدار می کند.

۲۴۵- پاسخ: گزینه ۴

فرمول شیمیایی پلی وینیل کلرید (PVC) به صورت $(-\text{CH}_2\text{CHCl}-)_n$ است.

$$\text{درصد جرمی کلر در PVC} = \frac{\text{جرم اتم کلر}}{\text{جرم کل ترکیب}} \times 100 = \frac{1 \times 35.5}{2(12) + 3(1) + 35.5} \times 100 = 56.8\%$$

۲۴۶- پاسخ: گزینه ۲

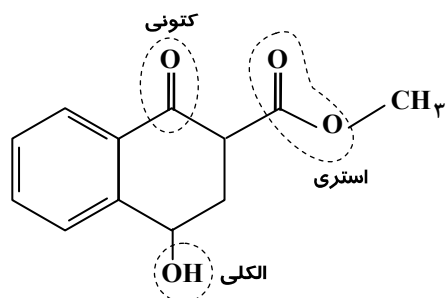
برای تعیین این که کدام دو فرمول ساختاری مربوط به یک آلکان هستند باید دید کدام دو آلکان نام آیوپاک یکسانی دارند.

بررسی چهار عبارت:

- (آ) ۳- اتیل - ۲، ۳- دی متیل هپتان
- (ب) ۲، ۵- دی متیل نونان
- (پ) ۲، ۳، ۵- تترامتیل هپتان
- (ت) ۳- اتیل - ۲، ۳- دی متیل هپتان

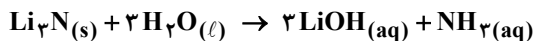
۲۴۷- پاسخ: گزینه ۳

در ساختار مولکول داده شده، گروه های عاملی استری، کتونی و الکی وجود دارد.



۲۴۸- پاسخ: گزینه ۱

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



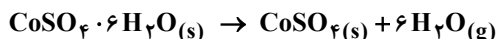
$$\frac{\text{مقدار عملی فرآورده ها به مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{مقدار لیتیوم نیتريد به مول}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.5 \text{ mol Li}_3\text{N} \times \frac{80}{100}}{1} = \frac{x \text{ mol}}{(1+3)}$$

$$\Rightarrow x = 1/6 \text{ mol}$$

$\text{LiOH}(\text{aq})$ و $\text{NH}_3(\text{aq})$ محلول های بازی و تک ظرفیتی هستند و هر مول از آنها با یک مول اسید تک ظرفیتی HCl واکنش می دهد. در نتیجه $1/6$ مول از فرآورده ها با $1/6$ مول از HCl واکنش کامل می دهد.

۲۴۹- پاسخ: گزینه ۲

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در واکنش های تجزیه، کاهش جرم مواد در ظرف ناشی از خروج گاز (های) تولید شده است.

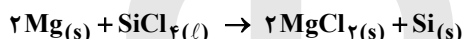
(مقدار بخار آب تولید شده) $54\text{g} = 500 - 446 = 54\text{g}$ جرم گاز تولید شده $\Rightarrow$ جرم گاز تولید شده = کاهش جرم در واکنش تجزیه

$$\frac{\text{جرم بخار آب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم زاج سرخ}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ g CoSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}}{1 \times 263} = \frac{54 \text{ g H}_2\text{O}}{6 \times 18} \Rightarrow x = 131/5 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی زاج سرخ در سنگ معدن} = \frac{\text{جرم زاج سرخ}}{\text{جرم سنگ معدن}} \times 100 = \frac{131/5}{500} \times 100 = 26.3\%$$

۲۵۰- پاسخ: گزینه ۴

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



واکنش دهنده محدودکننده را تعیین می کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \text{Mg} : \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} &= \frac{7/2 \text{ g}}{2 \times 24} = 0.15 \\ \text{SiCl}_4 : \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} &= \frac{0.2 \text{ mol}}{1} = 0.2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{منیزیم محدودکننده است.}$$

با توجه به مقدار واکنش دهنده محدودکننده می توان مقدار مول فرآورده ها را به دست آورد:

$$\frac{\text{مول فرآورده ها}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.15 \text{ mol Mg}}{2 \times 24} = \frac{x \text{ mol}}{(1+2)} \Rightarrow x = 0.45 \text{ mol}$$

۲۵۱- پاسخ: گزینه ۱

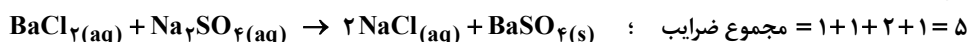
با توجه به راهنمای شکل، ترکیب های A، B، C و D به ترتیب $\text{NaCl}(\text{aq})$ ، $\text{BaSO}_4(\text{s})$ ، $\text{BaCl}_2(\text{aq})$ و $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ هستند.

بررسی چهار عبارت به ترتیب داده شده:

* نادرست- در واکنش های جابه جایی دوگانه میان دو نمک، واکنش دهنده محلول در آب (aq) هستند و حداقل یکی از فرآورده ها نامحلول در آب (s) است. باریم سولفات (BaSO_4)، یک نمک نامحلول است و در آب رسوب می کند و نمی تواند واکنش دهنده یک واکنش جابه جایی دوگانه باشد.

* نادرست- اولاً BaSO_4 یک ترکیب نامحلول در آب (s) است و نمی تواند واکنش دهنده یک واکنش جابه جایی دوگانه باشد. ثانیاً بسیار واضح است که امکان تشکیل BaCl_2 از واکنش میان BaSO_4 و Na_2SO_4 وجود ندارد. زیرا هیچ کدام از واکنش دهنده ها دارای آنیون کلرید (Cl^-) نیستند.

* درست- معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



* نادرست- واکنش BaCl_2 با Na_2SO_4 از نوع جابه جایی دوگانه است، ولی BaSO_4 یکی از فرآورده های نامحلول در آب است.

۲۵۲- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا گرمای لازم برای بالا بردن دمای یک کیلوگرم آب به اندازه 10°C را محاسبه می کنیم:

$$q(\text{آب}) = m \cdot c \cdot \Delta T = 1000 \times 4/2 \times 10 = 42000 \text{ J} = 42 \text{ kJ}$$

اکنون باید دید با حل شدن چند گرم SO_3 در آب، ۴۲ کیلوژول گرما آزاد می شود. معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



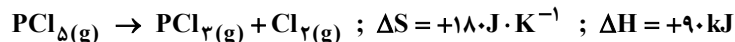
$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرما}}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{x \text{ g SO}_3}{1 \times 80} = \frac{42 \text{ kJ}}{|-132|} \Rightarrow x = 25/5 \text{ g SO}_3$$

۲۵۳- پاسخ: گزینه ۳

اگر ΔH و ΔS هم علامت باشند، هر دو مثبت یا هر دو منفی هستند. در این شرایط، یکی عامل مساعد و دیگری عامل نامساعد است و واکنش می تواند خودبه خودی ($\Delta G < 0$) یا غیرخودبه خودی ($\Delta G > 0$) باشد. در واقع بر حسب این که واکنش گرماگیر یا گرماده باشد، واکنش می تواند در دماهای بالا یا در دماهای پایین خودبه خودی باشد.

۲۵۴- پاسخ: گزینه ۴

معادله واکنش موردنظر به صورت زیر است:



اعداد گزارش شده برای ΔH و ΔS به ازای یک مول PCl_5 است، ولی مقدار آن برابر 0.5 مول گزارش شده است. از آن جا که ΔH و ΔS خواص مقداری هستند، به ازای 0.5 مول PCl_5 ، مقدار ΔH واکنش برابر 45 kJ و ΔS برابر $90 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$ است. ابتدا با استفاده از رابطه زیر، دمایی را که در آن تجزیه PCl_5 به صورت خودبه خودی شروع می شود، به دست می آوریم. در این حالت $\Delta G = 0$ است.

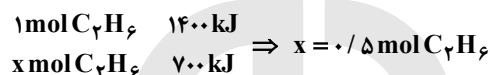
$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \Rightarrow 0 = 45000 \text{ J} - T(90 \frac{\text{J}}{\text{K}}) \Rightarrow T = \frac{45000}{90} = 500 \text{ K}$$

$$T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273 \Rightarrow T(^{\circ}\text{C}) = 500 - 273 = 227^{\circ}\text{C}$$

حال مقدار گرمای لازم برای بالا بردن دمای 1000 گرم مایع داخل حمام از 227°C تا 277°C را محاسبه می کنیم:

$$q = m \cdot c \cdot \Delta T = 1000 \times 3 / 5 \times (277 - 227) = 70000 \text{ J} = 70 \text{ kJ}$$

اکنون باید دید برای تولید 70 kJ گرما چند مول اتان باید سوزانده شود. گرمای آزاد شده از سوختن هر مول اتان برابر 1400 kJ است:



۲۵۵- پاسخ: گزینه ۲

بررسی چهار عبارت به ترتیب داده شده:

* درست - هیدرازین (N_2H_4)، فرآورده مرحله اول واکنش دومرحله ای $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ است و نمی توان گرمای تشکیل هیدرازین را با کمک گرماسنج، به روش مستقیم اندازه گیری کرد.

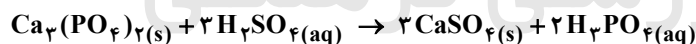
* نادرست - اگر در واکنشی تعداد مول های گازی دو طرف واکنش برابر باشد، $w = 0$ خواهد بود و ΔE را می توان برابر ΔH در نظر گرفت. در واکنش $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ ، تعداد مول های گازی دو طرف معادله برابر نیست و نمی توان ΔE را برابر ΔH در نظر گرفت.

* نادرست - واکنش $\text{C} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}$ مرحله اول واکنش کلی $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ است و به روش تجربی درون گرماسنج انجام پذیر نیست.

* درست - در واکنش های خودبه خودی، یکی از دو عامل آنتروپی یا آنتالپی باید مساعد باشد. بنابراین اگر $\Delta S < 0$ باشد (نامساعد)، باید $\Delta H < 0$ باشد (مساعد).

۲۵۶- پاسخ: گزینه ۴

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



واکنش بالا از نوع جابه جایی دوگانه است و می توان نوشت:

$$\frac{\text{مقدار گرم ناخالص سولفوریک اسید} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم فسفریک اسید} \times \frac{80}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ g H}_2\text{SO}_4 \times \frac{80}{100}}{3 \times 98} = \frac{200 \text{ g H}_3\text{PO}_4}{2 \times 98}$$

$$\Rightarrow x = 375.0 \text{ g}$$

۲۵۷- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا با تناسب زیر، جرم مولی N_mO_n را به دست می آوریم، هر مول برابر $6 / 0.22 \times 10^{23}$ ذره از آن ماده است:

$$\begin{array}{rcl} 5 / 4 \text{ g} & \text{مولکول} & 3 / 0.11 \times 10^{22} \\ x \text{ g} & \text{مولکول} & 6 / 0.22 \times 10^{23} \end{array} \Rightarrow x = 10.8 \text{ g}$$

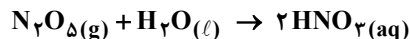
جرم $6 / 0.22 \times 10^{23}$ مولکول با یک مول از N_mO_n برابر 10.8 گرم است. بنابراین جرم مولی N_mO_n برابر $10.8 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ می باشد. می توان نوشت:

$$10.8 = 14m + 16n$$

معادله بالا دارای ۲ مجهول است و نمی توان آن را به صورت مستقیم حل کرد. با توجه به گزینه ها، نسبت n به m برابر $1/5$ یا $2/5$ می باشد. اکسیدهای نیتروژن دارای این نسبت به ترتیب، N_2O_3 و N_2O_5 می باشند که جرم مولی هر دو را به دست می آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} N_2O_3 \text{ جرم مولی} : 2 \times 14 + 3 \times 16 = 76 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \\ N_2O_5 \text{ جرم مولی} : 2 \times 14 + 5 \times 16 = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{array} \right\} \text{ اکسید نیتروژن مورد نظر، } N_2O_5 \text{ است.}$$

با حل شدن N_2O_5 در آب، اسید قوی HNO_3 تولید می شود. بنابراین الکترولیتی قوی است.



۲۵۸- پاسخ: گزینه ۲

برای محاسبه مولاریته محلول باید تعداد مول حل شونده و لیتر محلول را به دست آوریم. محلول $5/25$ مولال $NaOH$ نشان می دهد که در هر کیلوگرم حلال (آب)، مقدار $5/25$ مول حل شونده وجود دارد.

$$\text{جرم حل شونده} = 5/25 \text{ mol NaOH} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 210 \text{ g NaOH}$$

$$\text{جرم حلال} = 1 \text{ kg H}_2\text{O} = 1000 \text{ g H}_2\text{O}$$

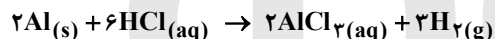
$$\text{جرم محلول} = \text{جرم حل شونده} + \text{جرم حلال} = 1000 \text{ g} + 210 \text{ g} = 1210 \text{ g}$$

$$\frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} = \frac{1210 \text{ g}}{968 \text{ mL}} \Rightarrow 1/25 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} = \frac{1210 \text{ g}}{968 \text{ mL}} \Rightarrow \text{حجم محلول} = 968 \text{ mL} = 0/968 \text{ L}$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{5/25 \text{ mol}}{0/968 \text{ L}} = 5/42 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۲۵۹- پاسخ: گزینه ۲

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{میلی لیتر محلول} \times \text{غلظت مولی}}{1000 \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{gAl}{2 \times 27} = \frac{0/4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 25 \text{ mL HCl}}{6 \times 1000} \Rightarrow m = 0/9 \text{ g Al}$$

۲۶۰- پاسخ: گزینه ۴

قانون سرعت واکنش به صورت زیر است:

$$R = k[EA][OH^-]$$

برای حالت اول، غلظت EA و OH^- به صورت زیر است:

$$[EA]_1 = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$pH_1 = 14 \Rightarrow pOH = 14 - pH = 14 - 14 = 0$$

$$[OH^-]_1 = 10^{-pOH} = 10^0 = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$R = k[EA][OH^-] \Rightarrow 10^{-2} = k \times (1) \times (1) \Rightarrow k = 10^{-2} \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$$

در حالتی که غلظت EA چهار برابر غلظت اولیه و $pH = 12$ باشد، داریم:

$$[EA]_2 = 4 \times [EA]_1 = 4 \times 1 = 4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$pH_2 = 12 \Rightarrow pOH = 14 - 12 = 2$$

$$[OH^-]_2 = 10^{-pOH} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$R = k[EA][OH^-] \Rightarrow R_2 = 10^{-2} \times 4 \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

۲۶۱- پاسخ: گزینه ۲

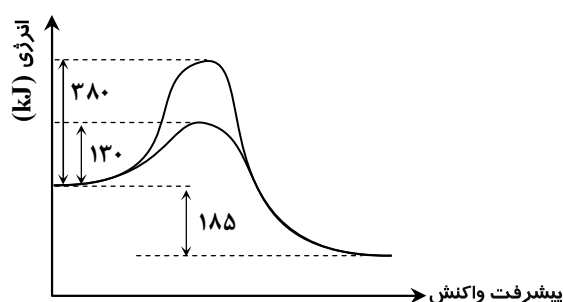
نمودار پیشرفت این واکنش فرضی به صورت مقابل است:

* نادرست - به محاسبات زیر توجه کنید:

$$\begin{aligned} \Delta H &= E_a \text{ (برگشت)} - E_a \text{ (رفت)} : \text{در غیاب کاتالیزگر} \\ \Rightarrow -185 &= 280 - E_a \text{ (برگشت)} \Rightarrow E_a \text{ (برگشت)} = 565 \text{ kJ} \end{aligned}$$

* درست - به محاسبات زیر توجه کنید:

$$\begin{aligned} \Delta H &= E_a \text{ (رفت)} - E_a \text{ (برگشت)} : \text{در مجاورت کاتالیزگر} \\ \Rightarrow -185 &= 130 - E_a \text{ (برگشت)} \Rightarrow E_a \text{ (برگشت)} = 315 \text{ kJ} \end{aligned}$$



* نادرست - تفاوت سطح انرژی پیچیده فعال در دو حالت، برابر تفاوت E_a رفت در دو حالت بوده و برابر $250 \text{ kJ} = 380 - 130$ است.

* درست - تفاوت E_a برگشت در دو حالت، برابر تفاوت E_a رفت در دو حالت بوده و برابر $250 \text{ kJ} = 380 - 130$ است.

۲۶۲ - پاسخ: گزینه ۱

از آنجا که حجم ظرف یک لیتر است، فرقی نمی کند که جدول برحسب مول یا غلظت رسم شود. مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

گونه ها	$\text{N}_2(\text{g})$	$2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$
مول اولیه	۱	۵
تغییر مول	-x	-2x
مول نهایی	1-x	5-2x

$$x = \frac{50}{100} \times (1) = 0.5 \text{ mol}$$

$$K = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{O}_2]^2 [\text{N}_2]} = \frac{(2(0.5))^2}{(5-2(0.5))^2 (1-0.5)} = \frac{1}{16 \times 0.5} = \frac{1}{8} = 0.125$$

۲۶۳ - پاسخ: گزینه ۳

مقادیر غلظت مولی و تعداد مول از نظر عددی برابر هستند، زیرا حجم ظرف برابر یک لیتر است. مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

گونه ها	$\text{CO}(\text{g})$	$\text{MO}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{M}(\text{s})$	$\text{CO}_2(\text{g})$
مول اولیه	۱	۲	۰
تغییر مول	-x	-x	+x
مول تعادلی	1-x	2-x	x

$$K = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]} \Rightarrow 0.25 = \frac{x}{1-x} \Rightarrow x = 0.2$$

$$\text{مول تعادلی MO} = 2 - x = 2 - 0.2 = 1.8$$

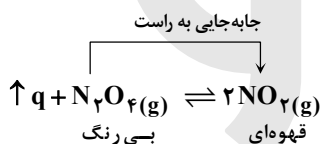
$$\text{مول تعادلی M} = x = 0.2$$

$$\Rightarrow \frac{\text{مول تعادلی MO}}{\text{مول تعادلی M}} = \frac{1.8}{0.2} = 9$$

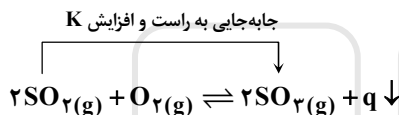
۲۶۴ - پاسخ: گزینه ۱

بررسی چهار عبارت به ترتیب داده شده:

* درست - افزایش دما باعث جابه جایی تعادل در جهت تولید گاز قهوه ای NO_2 شده و سبب پررنگ شدن مخلوط گازی می شود.



* نادرست - کاهش دما باعث جابه جایی تعادل به راست می شود. در نتیجه، پیشرفت واکنش و مقدار عددی K افزایش می یابد.

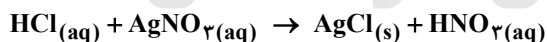


* نادرست - کاهش حجم ظرف، باعث افزایش فشار و جابه جایی تعادل در جهت مول گازی کمتر (جهت برگشت) می شود.

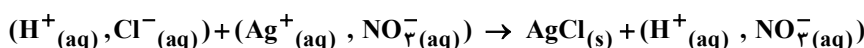
* نادرست - واکنش دهنده ها و فرآورده ها همگی محلول در آب هستند، بنابراین تعادل مورد نظر، نمونه ای از یک تعادل همگن (یک فازی) است.

۲۶۵ - پاسخ: گزینه ۴

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



واکنش بالا را می توان برحسب یون های تشکیل دهنده به صورت زیر نوشت:



برای به دست آوردن pH نیاز به $[\text{H}^+]$ داریم. $\text{H}^+(\text{aq})$ یون تماشاگر است.

از آنجا که یون های تماشاگر مصرف نمی شوند، برای محاسبه $[\text{H}^+]$ می توان از اطلاعات محلول هیدروکلریک اسید استفاده کرد:

$$? \text{ mol H}^+ = 25 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol H}^+$$

$$\text{حجم محلول} = 25 \text{ mL} + 25 \text{ mL} = 50 \text{ mL} = 5 \times 10^{-2} \text{ L}$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{5 \times 10^{-4} \text{ mol}}{5 \times 10^{-2} \text{ L}} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log 10^{-2} = 2$$

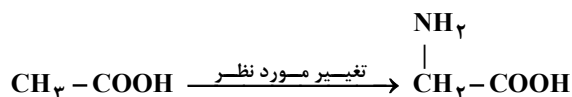
هر مول H^+ با یک مول $NaOH$ واکنش می‌دهد:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol } H^+ \sim 1 \text{ mol } NaOH \\ 5 \times 10^{-4} \text{ mol } H^+ \sim x \text{ mol } NaOH \end{array} \right\} \Rightarrow x = 5 \times 10^{-4} \text{ mol } NaOH$$

$$? \text{ mg } NaOH = 5 \times 10^{-4} \text{ mol} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 20 \times 10^{-3} \text{ g} = 20 \text{ mg}$$

۲۶۶- پاسخ: گزینه ۳

تغییر مورد نظر را در زیر مشاهده می‌کنید:



بررسی چهار عبارت به ترتیب داده شده:

* درست - گروه آمینو بر روی همان کربنی می‌باشد که گروه کربوکسیل قرار دارد. بنابراین ترکیب به دست آمده، از دسته آلفا آمینو اسیدهاست.

* درست - آمینو اسیدها خاصیت آمفوتری دارند، بنابراین هم با اسیدها و هم با بازها واکنش می‌دهند.

* نادرست - آمینو اسیدها گروه عاملی آمیدی ندارند.

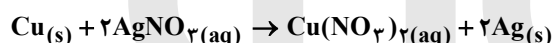
* درست - آمینو اسیدها جامدهایی با نقطه ذوب بالا هستند.

۲۶۷- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به رابطه $pH = -\log(M \cdot n \cdot \alpha)$ ، وابستگی pH به درصد تفکیک یونی یک تابع لگاریتمی بوده و نمودار آن غیرخطی است (رد ۱ و ۳).
از طرفی در $\alpha = 0$ ، باز BOH تفکیک نمی‌شود و هیچ یونی در محلول پدید نمی‌آید و باید $pH = 7$ باشد (رد ۲ و ۴).

۲۶۸- پاسخ: گزینه ۱

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



اول با یک تبدیل واحد ساده شروع می‌کنیم:

$$? \text{ mol/s} = 0.015 \text{ mol/min} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

حال می‌توان نوشت:

$$? \text{ mol } Cu(NO_3)_2 = 200 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.01 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.002 \text{ mol}$$

از آن جا که ضریب استوکیومتری $Cu(NO_3)_2$ برابر یک می‌باشد، پس سرعت متوسط تولید این ماده با سرعت متوسط واکنش برابر است:

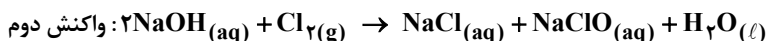
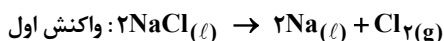
$$\bar{R} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} = \frac{0.002 \text{ mol}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 8 \text{ s}$$

در مورد قسمت دوم سؤال می‌توان گفت، به ازای مصرف هر مول Cu (۶۴ گرم)، دو مول Ag ($2 \times 108 = 216 \text{ g}$) تولید می‌شود. بنابراین تیغه مسی به اندازه $152 \text{ g} = 64 - 216$ ، چاق تر می‌شود. تغییر جرم تیغه بعد از گذشت ۸۰ ثانیه از واکنش را می‌توان از روی تعداد مول تولیدی محلول مس (II) نیترات در همین بازه زمانی محاسبه کرد:

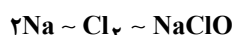
$$\text{تغییر جرم تیغه} = 152 \text{ g} \times \frac{0.002 \text{ mol } Cu(NO_3)_2}{1 \text{ mol } Cu(NO_3)_2} = 3.04 \text{ g}$$

۲۶۹- پاسخ: گزینه ۲

معادله واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



خوشبختانه ضرایب استوکیومتری Cl_2 در هر دو واکنش با هم برابر است. بنابراین می‌توان تناسب زیر را برقرار کرد:



$$\frac{\text{جرم سدیم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم سدیم هیپوکلریت}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{115 \text{ g Na}}{2 \times 23} = \frac{x \text{ g NaClO}}{1 \times 74.5} \Rightarrow x = 1/8625 \times 10^2 \text{ g} = 1/8625 \text{ kg}$$

مطابق داده‌های سؤال، مایع سفیدکننده شامل ۵ درصد جرمی از $NaClO$ است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{مایع سفیدکننده} = \frac{\text{جرم } NaClO}{\text{جرم سفیدکننده}} \times 100 \Rightarrow 0.05 = \frac{1/8625}{x \text{ kg}} \Rightarrow x = 37/25 \text{ kg}$$

چگالی مایع سفیدکننده برابر $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است و در نتیجه $37/25$ کیلوگرم از آن حجمی معادل $37/25$ لیتر دارد.

۲۷۰- پاسخ: گزینه ۳

- (۱) در هر دو حالت از گاز متان استفاده می‌شود و خطرات نگهداری و ایمنی سوخت تغییری نمی‌کند.
- (۲) هزینه ساخت و پیچیدگی ساختار خودروها در صورت استفاده از سلول‌های سوختی بیشتر است.
- (۳) بازدهی تبدیل انرژی شیمیایی سوخت به انرژی الکتریکی در سلول‌های سوختی بیشتر است.
- (۴) به ازای مصرف هر متر مکعب گاز متان، چه در موتور خودرو و چه در سلول سوختی، یک میزان گاز CO_2 تولید می‌شود.

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی