

# پاسخ تشریحی

آزمون سراسری سال ۹۸

گروه آزمایشی علوم تجربی  
(خارج از کشور)

## زبان و ادبیات فارسی

۱- پاسخ: گزینه ۴

کباده: وسیله‌ای کمانی شکل در زورخانه از جنس آهن که در یک طرف آن رشته‌ای از زنجیر یا حلقه‌های آهنی متعدد قرار دارد.

۲- پاسخ: گزینه ۱

خایب به معنی «نامید و بی بهره» است نه سخن چین.

۳- پاسخ: گزینه ۱

آخته: بیرون کشیده، برکشیده / معوج: کج / سحیه: خوی و عادت / شگرف: قوی، نیرومند

۴- پاسخ: گزینه ۲

موارد نادرست:

(۱) ذنخدان ← زنخدان

(۳) شاعبه ← شائبه

(۴) قاشیه ← غاشیه / اشباح ← اشباه

۵- پاسخ: گزینه ۳

در گزینه ۳ «معونت» به معنی «یاری رساندن» مناسب نیست و «مؤونت» به معنی «هزینه زندگی» مناسب است.

۶- پاسخ: گزینه ۴

در گزینه ۴ «مردارخوار» به شکل نادرست «مردارخار» آمده است.

۷- پاسخ: گزینه ۲

در گزینه ۲ هر سه کتاب «نثر آمیخته به نظم» هستند. موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

(۱) منطق الطیر «منظوم» است.

(۳) تاریخ بیهقی و قصه شیرین فرهاد «منثور» هستند. (البته در صورت سؤال، قصه شیرین و فرهاد آمده که منظور همین است.)

(۴) حمله حیدری «منظوم» است.

۸- پاسخ: گزینه ۱

بررسی تشبیه‌ها در هر کدام از گزینه‌ها:

(۱) تو به خورشید / ایوان حسن / من به ذره / میدان عشق: ۴ تشبیه

(۲) زندان عشق: ۱ تشبیه

(۳) سوزن فکرت / رشته طاقت: ۲ تشبیه

(۴) سخن به زلف / کار خود به کار جهان: ۲ تشبیه

۹- پاسخ: گزینه ۱

«سر» در گزینه ۱ به معنی عضوی از بدن است و در معنی حقیقی خود به کار رفته است. در سایر گزینه‌ها «سر» در معنی مجازی «قصد و

اندیشه» به کار رفته است.

۱۰- پاسخ: گزینه ۳

بررسی آرایه‌های مقابل هر کدام از گزینه‌ها:

(۱) پارادوکس: کمند، حلقه نجات باشد. / تشبیه: کمند زلف

(۲) تشبیه: صبح امید / استعاره: خندیدن صبح تشخیص و استعاره دارد.

(۳) ایهام: ندارد. («شیرین» در این بیت فقط به معنی مزه شیرین است و «شکر» هم در معنی همسر خسرو قابل قبول نیست). / تلمیح: ندارد.

توجه: معنی دیگر کلمات شکر و شیرین که در این بیت قابل قبول نیستند، تلمیح ایجاد می‌کنند و نمی‌توانیم به واسطه آن‌ها بیت را دارای تلمیح

بدانیم. البته آرایه ایهام تناسب قابل قبول است و وقتی دو معنی غیرقابل قبول دو واژه با هم تناسب داشته باشند، ایهام تناسب به وجود می‌آید.

(۴) حسن تعلیل: علت خمیدگی ماه نو (یک‌شبه) زیر منت خورشید بودن دانسته شده است. / استعاره: احسان کردن خورشید و منت پذیرفتن

ماه تشخیص و استعاره است.

۱۱- پاسخ: گزینه ۲

بررسی آرایه‌ها مطابق گزینه (۲):

تشبیه (بیت ب): دل به کعبه تشبیه شده است.

مجاز (بیت د): «دم» مجاز از سخن است.

حسن آمیزی (بیت الف): رنگین بودن صحبت

اسلوب معادله (بیت ج): دو مصراع مستقل هستند، مصراع دوم مثالی برای مصراع اول است و اجزای متناظر بین دو مصراع وجود دارد.

۱۲- پاسخ: گزینه ۲

البته گزینه ۲ خالی از اشکال نیست و شکل درست آن به صورت زیر است:

حسرت آن لعل روان بخش یا به صورت حسرت آن لعل روان بخش

ولی در سایر گزینه‌ها خطای اساسی تری وجود دارد و باید گزینه ۲ را پاسخ بدانیم. شکل درست سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: حلقه زلف سیاهش یا به شکل ساده تر: حلقه زلف سیاهش

گزینه ۳: غلام همّت آن رند یا به شکل ساده تر: غلام همّت آن رند

گزینه ۴: آن زیارتگه رندان جهان یا به شکل ساده تر: آن زیارتگه رندان جهان

۱۳- پاسخ: گزینه ۲

در گزینه ۲ فعل «کنی» معادل «می سازی» و «می گردانی» است و به مفعول و مسند نیاز دارد: [تو] (نهاد) جهان (مفعول) را خراب (مسند) می کنی (فعل).

۱۴- پاسخ: گزینه ۳

برای بی بردن به نقش ضمیرها باید بیت را معنی و بازنویسی کنیم:

چو آیم که تو (مفعول) را ببینم، مرا از کوی می رانی، چو خواهم به سوی تو (متمم) در آیم، در به رویم (مضاف الیه) می بندی.

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

انواع «را» در گزینه‌ها:

(۱) فکّ اضافه: تشنگان بادیه را جان = جان تشنگان بادیه

(۲) حرف اضافه: نافه را چندان دهد دم = به نافه چندان دم دهد.

(۳) فکّ اضافه: تا رهروان غم را خار از قدم برآید = تا خار از قدم رهروان غم برآید.

(۴) فکّ اضافه: مرا شربت هجران روزی = شربت هجران، روزی من است / تو را نرگس جادو سرمست = نرگس جادوی تو، سرمست است.

۱۶- پاسخ: گزینه ۴

موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

(۱) «بی تاب» صفت است، نه اسم و «جوشش» اسم است، نه صفت.

(۲) «شکسته» صفت است، اسم نیست.

(۳) «پرگشوده» وندی - مرکب است، نه وندی.

۱۷- پاسخ: گزینه ۲

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه ۴: «ناپایداری احوال روزگار»

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) برای دل دادن به معشوق باید خواسته‌های خود را زیر پا گذاشت.

(۲) توصیه به دل نبستن به جهان بی ارزش و جهان را هیچ پنداشتن

(۳) در جهان، شادی واقعی ممکن نیست و هر شادی در حقیقت غم است.

۱۸- پاسخ: گزینه ۳

در گزینه ۳ عاشق از معشوق می خواهد «پس از وصال، او را گرفتار فراق نسازد». در سایر گزینه‌ها مفهوم اصلی این است که «امید وصال تحمل فراق را ممکن می کند».

۱۹- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم گزینه ۱ «ملامت کشی عاشق» است و در سایر گزینه‌ها سخن از «جان بازی در راه معشوق و تحمل سختی‌های راه پرخطر عشق» است.

۲۰- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم مشترک گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ «ضرورت توجه به گرفتاران در هنگام گرفتاری» است؛ اما در گزینه ۱ مفهوم اصلی «ناپایداری جهان» است.

۲۱- پاسخ: گزینه ۳

در گزینه ۳ همانند ابیات سؤال، مفهوم اصلی این است که «همه اسرار و کمالات در انسان وجود دارد» و انسان باید در درون خود به دنبال آن باشد. مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) کسی که از این عالم بهره نبرد، فردا حسرت می‌خورد.

(۲) کسی که در این دنیا به فکر قیامت نیست از بصیرت بهره ندارد.

(۴) نکوهش کسی که در راه شناخت خود و خدا قدم برداشته است و لاف خدانشناسی می‌زند.

۲۲- پاسخ: گزینه ۴

در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ محور کلام، نکوهش کسانی است که با وجود بهره‌مندی از امکانات رسیدن به مقصد، تلاش نمی‌کنند، اما در گزینه ۴ شاعر معتقد است «با تن پروری و بداندیشی، کاری را نمی‌توان از پیش برد و به کمال نمی‌توان رسید».

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه ۳ این است که «عزت و ذلت دست خداست».

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر خدا دری را بر کسی ببندد، هر تلاش او سبب گرفتاری بیشتر می‌شود.

(۲) ناامید شدن از کرم خداوند

(۴) بعد از مرگ تفاوتی بین شاه و گدا وجود ندارد.

۲۴- پاسخ: گزینه ۳

مفهوم ابیات (ب)، (د) و (ه) «جابه‌جایی ارزش‌ها» است.

مفهوم سایر ابیات:

الف) دشمن داشتن

ج) ذات و اصل ارزشمند، بدون دانش و تربیت، بی‌ارزش است.

۲۵- پاسخ: گزینه ۲

در گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ این مفهوم که «تواضع مایه کمال است» مشترک است، ولی در گزینه ۲ این مفهوم دیده نمی‌شود.

## زبان عربی

۲۶- پاسخ: گزینه ۱

أمة واحدة: ائمة واحد، ائمة یگانه‌ای (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / التَّيْبِين: پیامبران (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / مبشَّرين: مزده آور، مزده‌دهنده (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

۲۷- پاسخ: گزینه ۲

عَلَى: بر من است، بر من لازم است (رد گزینه ۳) / مداراة: مدارا کردن، مدارا (رد گزینه ۱) / يجب: واجب است، لازم است (رد گزینه ۴)

۲۸- پاسخ: گزینه ۴

تدعوننا: ما را فرا می‌خواند، ما را دعوت می‌کند (رد گزینه ۳) / إلى أحسن الأعمال: به نیکوترین کارها، به بهترین اعمال (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / أو: یا (رد گزینه ۳) / تبعدنا: ما را دور می‌کند (رد سایر گزینه‌ها) / أو: یا (رد گزینه ۳) / «این» در گزینه ۱ اضافی می‌باشد.

۲۹- پاسخ: گزینه ۲

المفردات الَّتِي: مفرداتی که (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / دخلت العربية: در زبان عربی وارد شده (رد سایر گزینه‌ها) / من لغات أُخري: از زبانهای دیگر (رد سایر گزینه‌ها) / تُسمَى: نامیده می‌شوند (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / في اللغتين الفارسيَّة و العربيَّة: در دو زبان فارسی و عربی، در زبان‌های فارسی و عربی (رد گزینه ۱)

۳۰- پاسخ: گزینه ۴

إنَّها: همانا او، قطعاً او (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / من أشهر مستشرقی القرن العاشر الهجري: از مشهورترین مستشرقان قرن دهم هجری (رد سایر گزینه‌ها) / كانت تقدر: می‌توانست (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / أن تلقى: ایراد کند (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / محاضراتها العلميَّة: سخنرانی‌های علمی خود را (رد سایر گزینه‌ها) / لغات عالمیَّة: زبان بین المللی، زبان جهانی (رد گزینه ۳)

۳۱- پاسخ: گزینه ۱

كل يوم: هر روز (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / أركب السَّيَّارة: سوار ماشین می‌شوم، سوار اتومبیل می‌شوم (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / حتى أصل: تا برسم (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / بيتنا: خانه‌مان (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / الأمانة إلا ربعاً: یک‌ربعه‌هشت، هشت و یک‌ربع کم (رد گزینه ۲)

۳۲- پاسخ: گزینه ۳

وجدت: یافتم (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / الشَّمْس: خورشید را (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / مصدر: منبعی (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / يكفينا: برای ما کافی است، برای ما کافی می‌باشد (رد گزینه ۴) / أن تقرب: نزدیک شود (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / أو: یا (رد گزینه ۲) / تتعد: دور شود (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

۳۳- پاسخ: گزینه ۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) معلماً مسروراً؛ معلّم خوشحالی را

(۳) [دعوت] ... یکتب: می‌نوشت

(۴) أمّه مبتسمه: مادرش که خندان است (با توجه به مؤنث بودن «مبتسمه»، می‌فهمیم که حال برای «أم» است؛ نه «ولد».)

۳۴- پاسخ: گزینه ۲

(۱) إنّ الفخر للإنسان ... : بی‌گمان فخر برای انسانی است که ....!

(۳) إنّ الناس ... : قطعاً مردم ...!

(۴) إنّ غصون بعض ... : بدون شک شاخه‌های برخی ...!

«إنّ» تمام جمله بعد از خود را تأکید می‌کند.

۳۵- پاسخ: گزینه ۴

کاش ... می‌دیدم: لیتنی کنْتُ اُشاهد، (رد سایر گزینه‌ها)/ همه شهرهای کشورم: جمیع مدن بلادي (رد سایر گزینه‌ها)

■ ترجمه متن:

«کلاغ در دسته‌های بزرگی زندگی می‌کند و افراد آن برای دور کردن بدی و تجاوز به مملکتشان، بر روی تعدادی از درختان نزدیک به

هم، جمع می‌شوند؛ چراکه آن‌ها پرنده‌گانی ضعیف در مقابله کردن با دشمنان هستند!

هنگامی که یکی از آن‌ها بیمار شود و نتواند پرواز کند بقیه کلاغ‌ها از آن مراقبت می‌کنند پس بعد از مرگش به دلیل ترس از منتشر شدن

بیماری‌اش، او را دفن می‌کنند! انسان دفن کردن اموات را همان‌طور که داستان معروف آن در قرآن کریم ذکر شده است، از کلاغ آموخت!

کلاغ تکه‌های نان را جمع می‌کند و سپس آن‌ها را در رودخانه می‌اندازد و هنگامی که ماهی‌ها دور آن جمع می‌شوند آن‌ها را با

منقارش شکار می‌کند و این‌چنین برای ما روشن می‌شود که کلاغ پرنده باهوشی است!»

۳۶- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال: «کلاغ شبیه انسان است؛ زیرا او .....»

(۱) برای به دست آوردن تجربه‌ها تجمع می‌کنند!

(۲) تصمیم به دفن بیمار می‌گیرد!

(۳) از انتشار بیماری‌ها جلوگیری می‌کند! ✓

(۴) مأمور بود به انسان دفن کردن مردگانش را یاد دهد!

۳۷- پاسخ: گزینه ۱

(۱) هر کلاغی لانه‌اش را روی یک درخت می‌سازد! \*

(۲) کلاغ‌های ضعیف، به خاطر ضعفشان با هم تجمع می‌کنند!

(۳) اگر کلاغ نتواند پرواز کند، ممکن است بمیرد!

(۴) دشمن از اجتماع کلاغ‌ها و تجاوز به آن‌ها می‌ترسد!

۳۸- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال: «کلاغ باهوش است زیرا او .....»

(۱) ماهی می‌خورد! \*

(۲) مرده را دفن می‌کند!

(۳) نان را مانند طعمه به کار می‌برد!

(۴) برای شکار، حيله به کار می‌گیرد!

۳۹- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال: «کلاغ، کلاغ را دفن می‌کند؛ .....»

(۱) تا بدی و تجاوز را از مملکتش دفع کند!

(۲) زیرا او قوی است و آنچه را می‌خواهد، انجام می‌دهد!

(۳) برای پیشگیری از گسترش بیماری‌های متعدّد! ✓

(۴) زیرا او به خاطر بیماری‌اش قادر به پرواز کردن نیست!

۴۰- پاسخ: گزینه ۴

(۱) فاعله «قصة» ← فاعله محذوف

(۲) للمخاطبة ← للغائبة

(۳) للمخاطب ← للغائبة

۴۱- پاسخ: گزینه ۳

(۱) للمخاطب ← للغائبة

(۲) للمخاطبة ← للغائبة

(۴) (مصدره: تجمّع) ← (مصدره: تجمّع)

۴۲- پاسخ: گزینه ۲

(۱) (مصدره: إشتهار) ← (مصدره: شهرة) / مضاف إليه للمضاف ضمير «ها» ← صفة للموصوف «قصة»

(۳) صفة للموصوف ضمير «ها» ← صفة للموصوف «قصة»

(۴) اسم مكان ← اسم مفعول

۴۳- پاسخ: گزینه ۳

«الطَّالِب» باید «الطَّالِب» باشد؛ زیرا اسم فاعل است. «يَلْتَفْتُ» باید «يَلْتَفْتُ» باشد؛ زیرا فعل مضارع معلوم باب «إفتعال» می باشد.

۴۴- پاسخ: گزینه ۲

(۱) نویسندگان: اندیشمندی که کتابها را تألیف می کنند!

(۲) ظرف: فقط از چوب درخت گردو ساخته می شود! \*

(۳) قلّه: رأس کوه بلندی است که به سختی به آن صعود می کنیم!

(۴) چادر: اتافی که از پارچه مخصوص، با ابعاد گوناگون درست می شود!

۴۵- پاسخ: گزینه ۱

«القیام: برخاستن» و «قعود: نشستن» متضاد هستند.

(«شمس: خورشید» و «قمر: ماه»)، («التلج: برف» و «المطر: باران») و («الأكل: خوردن» و «الشرب: آشامیدن») در سایر گزینه ها با هم

تضاد ندارند؛ بلکه تناسب دارند.

۴۶- پاسخ: گزینه ۳

«فُضلی» باید «أفضل» باشد.

دقت داشته باشید که وقتی اسم تفضیل برای مقایسه بین دو اسم می آید، باید بر وزن «أفعل» باشد؛ حتی اگر آن دو اسم، مؤنث باشند.

۴۷- پاسخ: گزینه ۴

(۱) «إحمني: مرا حمایت کن» ← إحم + نون وقایه + ی

(۲) «أعني: مرا یاری کن» ← أعن + نون وقایه + ی

(۳) «ليتني: کاش من» ← ليت + نون وقایه + ی

(۴) «أغني: بی نیازتر»: اسم تفضیل است و در آن نون وقایه وجود ندارد.

۴۸- پاسخ: گزینه ۱

«لا تياسون» باید «لا تياسوا» باشد؛ زیرا فعل نهي است.

ترجمة عبارت: «همكلاسى هاييم را نااميد ديدم، پس به آن ها گفتم از رحمت خدا نااميد نباشيد!»

۴۹- پاسخ: گزینه ۴

«لا» در گزینه های ۱ و ۲، بر سر اسم آمده است و «لاى نفى جنس» می باشد. در گزینه ۳ «لاى نفى مضارع» می باشد.

۵۰- پاسخ: گزینه ۱

در این گزینه، مستثنى منه ذکر نشده است.

در سایر گزینه ها به ترتیب «شيئاً، الناس و ذكريات» مستثنى منه هستند.

## دين و زندگى

۵۱- پاسخ: گزینه ۲

صورت سؤال توصیف کننده اهداف جامع است و جامع ترین هدف نیز رسیدن به سرچشمه خوبی ها و زیبایی ها یعنی خدا است که در گزینه ۲ که

ترجمة آیه شریفه ﴿من كان يريد ثواب الدنيا فعند الله ثواب الآخرة﴾ می باشد، به ضرورت رجوع به خداوند به عنوان هدف جامع اشاره

شده است.

۵۲- پاسخ: گزینه ۴

نفس اماره دشمن ترین دشمن انسان است که آدمی را برای رسیدن به لذت های زودگذر به گناه دعوت می کند و مانع تبعیت انسان از عقل و

وجدان می شود.

۵۳- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به آیه ﴿وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ (علت) جزا سيئته بمثلها و ترهقهم ذلّة (معلول)﴾ کسب کردن بدی یا همان انجام گناه یا همان تسلیم

شدن در برابر هوی و هوس موجب نشستن گردوغبار ذلت بر چهره انسان یا همان ﴿ترهقهم ذلّة﴾ می شود.

۵۴- پاسخ: گزینه ۲

■ کسانی که حقیقت وجود انسان را جسم و تن او می‌دانند همان منکران معاد هستند که زندگی را محدود به دنیا می‌دانند و حیات دیگری را برای انسان قائل نیستند.  
■ آیه ﴿وَقَالُوا مَا هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا...﴾ دقیقاً به انکار معاد و محدود دانستن زندگی به دنیا اشاره می‌کند.

۵۵- پاسخ: گزینه ۳

نیازمندی در هر آن همان نیاز در بقا است که در بیت گزینه ۳، «نوا در نای» و یا «صدا در کوه»، بیانگر بقای آن‌ها است.

۵۶- پاسخ: گزینه ۱

انسان دارای دو دسته نیاز است. نیازهای طبیعی و غریزی و نیازهای برتر و بنیادین. پاسخ به نیازهای طبیعی و غریزی در جهان خلقت آماده است، اما پاسخ به نیازهای برتر و متعالی و بنیادین انسان که برآمده از سرمایه‌های ویژه‌ای است که خدا به او عطا کرده می‌تواند سعادت انسان را تضمین کند.

۵۷- پاسخ: گزینه ۳

■ آیه ﴿لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ...﴾ مثالی از تقدیر الهی و این قانونمندی تخلف‌ناپذیر و استوار الهی است.  
■ تقدیرات مجموعه‌ای از قوانین و برنامه‌ریزی‌ها است که خداوند برای هر مخلوقی، قبل از خلقتش تعیین می‌کند.

۵۸- پاسخ: گزینه ۱

هر عملی باید دارای دو حسن باشد. حسن فاعلی ناظر بر کیفیت عمل است و بیانگر آن است که آن عمل برای رضای خدا انجام شود. حسن فعلی هم نشان‌دهنده کمیت عمل می‌باشد و حاکی از آن است که عمل طبق دستورات الهی و بر اساس چارچوب‌ها و معیارهای خدا انجام شود.

۵۹- پاسخ: گزینه ۳

﴿فَمَا الَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ (ایمان به خدا) و اعتصموا به (تمسک به خدا) فسيء دخلهم في رحمة منه و فضل و يهديهم اليه صراطاً مستقيماً﴾

۶۰- پاسخ: گزینه ۴

این مفهوم در کتاب چاپ سال ۹۸ که منبع کنکور ۹۹ می‌باشد، تغییر کرده است.

۶۱- پاسخ: گزینه ۲

به‌دلیل ابتدایی بودن سطح فرهنگ و زندگی اجتماعی و نبود کتابت، تعلیمات پیامبران تحریف می‌شد و پیامبر جدید می‌آمد تا تعلیمات اصیل را به مردم برساند. دقت کنید که تفاوت در فروع و جزئیات دین همیشه وجود داشته است، اما آنچه موجب تعدد پیامبران می‌شده تحریف در اصول دین الهی می‌باشد.

۶۲- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به آیه ﴿أَرَأَيْتَ مَنْ اتَّخَذَ الْهَوَاةَ أَفَانَتِ تَكُونُ عَلَيْهِ وَكَيْلًا﴾ هدایتگری پیامبر برای انسانی که هوای نفس را معبود خود گرفته بی‌فایده است و پیامبر نمی‌تواند وکالت دفاعی این فرد را به‌عهده بگیرد.

۶۳- پاسخ: گزینه ۳

آیه مذکور در صورت سؤال به انبساط جهان که از مهم‌ترین کشفیات نجومی قرن ۲۰ می‌باشد، اشاره دارد و بیانگر ذکر نکات علمی بی‌سابقه از ابعاد اعجاز محتوایی قرآن کریم است.

عبارت ﴿لموسعون﴾ نشان‌دهنده وسعت مداوم و مستمر آسمان‌ها یا همان انبساط جهان است.

۶۴- پاسخ: گزینه ۱

■ جابر بن عبدالله انصاری در حضور رسول خدا ﷺ، در کنار کعبه ایستاده بود که امیرالمؤمنین ﷺ به آن‌ها نزدیک شد. همانجا رسول خدا ﷺ درباره ایشان و شیعیان او فرمودند: «قسم به کسی که جانم در دست قدرت اوست، این مرد و شیعیان و پیروان او رستگارانند و در روز قیامت اهل نجات هستند». سپس رسول خدا ﷺ به بیان برتری‌های امیرالمؤمنین ﷺ پرداختند. همان لحظه این آیه نازل شد که ﴿إِنَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ، أُولَئِكَ هُمْ خَيْرُ الْبَرِيَّةِ﴾.

■ دقت کنید که مصداق «خیر البریة»، امیرالمؤمنین ﷺ و پیروان او هستند.

۶۵- پاسخ: گزینه ۳

■ مصداق آیه ولایت که ویژگی‌های ولی مؤمنین را مشخص کرده است، امیرالمؤمنین ﷺ است.

■ ویژگی‌های ولی مؤمنین در آیه ولایت: (۱) ﴿آمَنُوا﴾- ایمان داشتن (۲) ﴿يَقِيمُونَ الصَّلَاةَ﴾- برپا داشتن نماز (۳) ﴿يُؤْتُونَ الزَّكَاةَ وَهُمْ رَاكِعُونَ﴾- دادن زکات در حال رکوع.

۶۶- پاسخ: گزینه ۱

این مطلب از کتاب یازدهم چاپ ۹۷ که منبع کنکور سال ۹۹ می‌باشد، حذف شده است.

۶۷- پاسخ: گزینه ۲

■ وعده جانیشینی یا همان (خلافت) که با عبارت «لِیَسْتَخْلَفَنَّهُمْ فِی الْاَرْضِ» مفهوم می‌گردد، وعده خدا درباره آینده تاریخ به مؤمنان عامل به عمل صالح است که نتایجی از جمله تبدیل خوف به امنیت، استقرار دین الهی و بندگی بدون شرک دارد.  
 ■ «وَعَدَ اللّٰهُ الَّذِیْنَ اٰمَنُوْا مِنْكُمْ وَّعَمِلُوا الصّٰلِحٰتِ لَیَسْتَخْلِفَنَّهُمْ فِی الْاَرْضِ، کَمَا اسْتَخْلَفَ الَّذِیْنَ مِنْ قَبْلِہِمۡ وَ لَیَمَکِّنَنَّ لَهُمْ دِیْنَهُمُ الَّذِیۡ اَرْتَضٰی لَهُمْ وَ لَیَبَدِّلَنَّهُمْ مِّنۡۢ بَعْدِ خَوْفِهِمْ اٰمٰنًا، یَعْبُدُوْنَہِی، لَا یُشْرَکُوْنَ بِہِ شَیْئًا...»

۶۸- پاسخ: گزینه ۴

یکی از ویژگی‌های عالم برزخ، وجود ارتباط میان عالم برزخ و دنیا است که مصادیق آن عبارتند از:  
 (۱) باز بودن پرونده اعمال به واسطه اعمال ماتأخر.  
 (۲) وضعیت مؤمنین در حدیث امام کاظم (علیه السلام) که به دیدار خانواده خود می‌آیند.  
 (۳) خیرات و انفاق بازمندگان برای درگذشتگان.

۶۹- پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: ضرورت معاد بر اساس حکمت الهی - امکان معاد  
 گزینه ۲: ضرورت معاد بر اساس حکمت الهی - ضرورت معاد بر اساس عدل الهی  
 گزینه ۳: ضرورت معاد بر اساس عدل الهی - ضرورت معاد بر اساس عدل الهی  
 گزینه ۴: امکان معاد - امکان معاد

۷۰- پاسخ: گزینه ۲

بهشتیان از بالاترین نعمت بهشت که دیدار و خشنودی خدا است، مسرورند و در دارالسلام به جمله خدایا تو پاک و منزهی (سبحان الله) مترنمند.

۷۱- پاسخ: گزینه ۴

تفاوت‌های میان زن و مرد به جهت وظایف مختلفی است که خالق حکیم برعهده هر یک از زن و شوهر نهاده است تا هر کدام از آن‌ها بتوانند در زندگی مشترک و خانوادگی نقش‌های خاصی را برعهده بگیرند و یک خانواده متعادل را پدید آورند.

۷۲- پاسخ: گزینه ۱

حکم حجاب «بدین علیهن من جلابیهن»، نه تنها سبب کاهش حضور زنان نمی‌شود، بلکه سبب می‌شود تا حضوری مطمئن و همراه با امنیت داشته باشند و از نگاه ناهلانی که در جامعه حضور دارند، ایمن باشند.

۷۳- پاسخ: گزینه ۴

■ یکی از انحرافات قبل از اسلام که امروزه هم در برخی جوامع رایج شده، ارتباط جنسی خارج از چارچوب شرع است. رایج شدن این ارتباط بازگشتی به دوران جاهلیت است و بنیان خانواده را متزلزل می‌کند.  
 ■ از طرفی آیه «انقلبتم علی اعقابکم»، هشدار قرآن به مسلمین درباره بازگشت به جاهلیت است.

۷۴- پاسخ: گزینه ۲

■ رسول خدا ﷺ: «کسی که دوست می‌دارد نگاهش به چهره کسانی افتد که از آتش دوزخ در امان‌اند، به جویندگان علم بنگرد. سوگند به کسی که جان من در دست قدرت اوست، هر شاگردی که برای تحصیل علم آنه به قصد شهرت و نه برای تظاهر و تفاخر، به خانه عالمی رفت و آمد کند، در هر گامی، ثواب و پاداش عبادت یک‌ساله عابد برای او منظور می‌گردد و برای هر قدمی که در این مسیر می‌نهد، شهر آبادی در بهشت برای او آماده می‌سازند. بر روی زمین که راه می‌رود، زمین نیز ...»  
 ■ از طرفی آیه شریفه «قل هل یستوی الذین یعلمون ...» به اهمیت علم‌آموزی و کسب دانش اشاره می‌کند.

۷۵- پاسخ: گزینه ۳

مسافر روزه‌دار اگر پیش از ظهر حرکت کند. بعد از رسیدن به حد ترخص باید روزاش را بخورد و اگر بعد از ظهر حرکت کند، باید روزه را تمام کند.

## زبان انگلیسی

۷۶- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: به دانش‌آموزان گفته شد تا مطمئن شوند که وقتشان را در حین زمان امتحان در مدرسه هدر ندهند.  
 توضیح: این تست هدف را نشان می‌دهد و در هدف از مصدر استفاده می‌کنیم و برای منفی کردن مصدر از not استفاده می‌کنیم، لذا گزینه ۲ درست است.

۷۷- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: چون او لنز مناسب برای دوربینش را نیاورده بود، او نتوانست از آن صحنه عجیب عکس بگیرد.  
 توضیح: به دلیل اینکه جمله دوم ماضی ساده است و جمله اول قبل از جمله دوم رخ داده، بایستی از زمان ماضی بعید استفاده شود.

۷۸- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: قطار مدرن به نظر می‌رسید که به اندازه سریع‌ترین ماشین و یا حتی شاید سریع‌تر از آن به سرعت حرکت می‌کرد.  
 توضیح: چون مقایسه صفت برابری و برتری نیاز به ۲ اسم دارد، در جای خالی نیاز به یک ترکیب اسمی داریم و برای صفت برترین بایستی the بیاید؛ لذا گزینه ۴ درست است.



۷۹- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: آن دو رفیق برنامه‌ریزی می‌کردند تا وطن خود را روز ۱۵ سپتامبر ۲۰۲ ترک کنند.

توضیح: به دلیل اینکه برای سال و ماه و فصل حرف اضافه **in** و برای روز حرف اضافه **on** می‌آید و در این سؤال در نهایت به روز می‌رسیم. گزینه ۱ درست است.

۸۰- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: از نیروهای پلیس خواسته می‌شود که اقدام فوری برای جلوگیری از تصادفات جاده‌ای بیشتر انجام دهند.

(۱) نجات دادن، پس‌انداز کردن (۲) دفاع کردن (۳) جلوگیری کردن (۴) احاطه کردن

۸۱- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: استرس می‌تواند باعث تنوعی از اختلالات جسمی، از سردرد گرفته تا زخم معده، شود.

(۱) ترکیب (۲) اختلال (۳) بیمار (۴) آگهی، اعلان

۸۲- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: به نظر من، هر کسی با ارزش‌های اخلاقی هر کاری را می‌کند تا از جنگ اجتناب کند (جلوی جنگ را بگیرد).

(۱) شجاعت (۲) اخلاقی، اخلاق (۳) دلخواه (۴) مهمان‌نواز

۸۳- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: عکس‌هایی که پاول (Paul) می‌گیرد تقریباً همیشه یکسان و کسل‌کننده است، اما این مجموعه جدید عکس‌های او به‌طور غیرمنتظره‌ای جذاب و هیجان‌آور است.

(۱) به‌طور غیرمنتظره (۲) به‌طور ناگهانی (۳) به‌طور نامرئی (۴) مشتاقانه

۸۴- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: هر زمانی که می‌خواهم یک داستان انگلیسی بخوانم، من در ابتدا معنی لغات جدید را در یک دیکشنری پیدا می‌کنم و سپس شروع به خواندن داستان می‌کنم.

(۱) مخفف کلمه‌ای بودن، طرفداری کردن (۲) بار را تحویل دادن، اتاق تحویل گرفتن  
(۳) فوت کردن (۴) معنی لغتی را در کتاب مرجع پیدا کردن

۸۵- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: چند سال پیش یک پرستار بودن یک نعمت و موهبت برای ویکتوریا به‌عنوان یک مادر بود، در واقع به او این فرصت را داد تا از بچه‌اش بهتر مراقبت کند.

(۱) تقاضا، درخواست (۲) عملکرد، تابع (۳) نعمت، موهبت (۴) سوغاتی، یادگاری

۸۶- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: آن پیرمرد پایین خیابان همیشه سرش در لاک خودش است. من تازه فهمیدم که من حتی اسم او را نمی‌دانم.

(۱) متوجه کار خود بدون (۲) توجه کردن (با حرف اضافه for)  
(۳) تسلیم شدن (۴) دور شدن

توضیح: ترکیب **keep to oneself** یعنی سر کسی در لاک خود بودن.

۸۷- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: مری (Mery): این ساعت مچی برای تولد تو است، پم (Pam).

پام (Pam): متشکرم، اما این ساعت ارزان به نظر می‌رسد، بنابراین نمی‌دانم که آیا آن را دست کنم.

مادر گام: دندان اسب پیشکشی را نمی‌شمرند.

(۱) سحرخیز باش تا کامروا شوی. (۲) به عمل کار برآید، به سخندانی نیست.  
(۳) دندان اسب پیشکشی را نمی‌شمرند. (۴) جوجه را آخر پاییز می‌شمارند.

### ■ ترجمه Cloze Test ■

پیشرفت‌های اخیر در حوزه‌های پزشکی و فناوری زیستی منجر به شرایطی شده است که تا همین یک نسل پیش حتی نمی‌توانست تصور شود. قلب‌های پلاستیکی با باتری فعال شده می‌تواند در بدن بیمار کار گذاشته شود. مردم می‌توانند به‌طور نامحدود توسط ماشین‌ها زنده نگه داشته شوند. نمونه‌های دقیقی از حیوانات می‌تواند ساخته شود. در حالی که چنین دستاوردهای علمی شاید نهایتاً به بشریت کمک کند، مسائل و معضله‌های قانونی و اخلاقی پیچیده‌ای را نیز ایجاد کرده است.

۸۸- پاسخ: گزینه ۴

توضیح: به دلیل وجود کلمه **recent** نیاز به حال کامل داریم.

۸۹- پاسخ: گزینه ۲

(۱) جایگزین کردن (۲) تصور کردن (۳) مقایسه کردن (۴) نیاز داشتن

۹۰- پاسخ: گزینه ۱

(۱) توضیح: به دلیل وجود امکان انجام کاری، فعل کمکی ناقص **can (Modal)** درست است.

۹۱- پاسخ: گزینه ۳

توضیح: در گزینه‌های ۱ و ۲ اسم و قید ترکیب شده‌اند که نادرست است. گزینه ۴ نیز چون صفت را بعد از اسم آورده است، نادرست است و صفت قبل از اسم می‌نشیند؛ لذا گزینه ۳ درست است.

۹۲- پاسخ: گزینه ۴

(۱) اخلاق، اصول اخلاقی (۲) رفتار (۳) میراث (۴) بشریت، انسان

■ ترجمه درک مطلب ۱:

هزاران سال است که مردم تلاش کرده‌اند تا راه‌هایی پیدا کنند تا غذا را برای مدت طولانی‌تری نگه دارند. در گذشته، برای مردم مهم بود چون نیاز داشتند که غذای تازه را برای زمان‌هایی که پیدا کردن آن سخت بود، مانند زمستان ذخیره کنند. امروزه هم مناطق زیادی وجود دارد که بدون برق هستند و مردم ساکن در این مناطق نیاز دارند غذا را با روش‌هایی بدون استفاده از یخچال‌ها نگه‌داری کنند. آن‌ها نیاز دارند تا آنجا که می‌شود این غذاها را نگه دارند.

خشک کردن قدیمی‌ترین نوع نگهداری غذا است. اگر آب غذا گرفته شود، باکتری‌ها نمی‌توانند رشد کنند. در زمان‌های باستان در کشورهای گرم‌سیر، مردم صرفاً گوشت و میوه را بیرون می‌گذاشتند تا در نور خورشید و باد خشک شوند تا زمانی که تمام آب طبیعی آن‌ها از بین برود. این باعث می‌شد که میوه مدت‌زمان زیادی باقی بماند. خشک کردن میوه بعضی اوقات منجر به یک محصول کاملاً جدید می‌شود. مثلاً انگور به کشمش و آلو به آلو خشک تبدیل می‌شود.

خشک کردن غذا در نور خورشید در آب و هواهای خنک‌تر و مرطوب‌تر مؤثر واقع نمی‌شود، اما مردم روش‌های دیگری دارند تا در جاهای سرد غذا را نگهداری می‌کنند.

۹۳- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: لغت preserve در پاراگراف اول نزدیک‌ترین معنی را به کلمه save دارد.

(۱) نیاز داشتن (۲) پیدا کردن (۳) دوام داشتن (۴) نگه داشتن، ذخیره کردن

۹۴- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: موضوع پاراگراف دوم یک تکنیک نگهداری غذا است.

۹۵- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: در پاراگراف دوم نقش مثال انگور به کشمش و آلو به آلو خشک تبدیل می‌شود، برای حمایت از جمله قبل آن است.

۹۶- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: این متن احتمالاً ادامه پیدا می‌کند با بحثی درباره چند روش دیگر نگهداری غذا.

توضیح: به دلیل خط آخر پاراگراف آخر که می‌گوید مردم روش‌های دیگری دارند تا در جاهای سرد غذا را نگهداری کنند.

■ ترجمه درک مطلب ۲:

نمی‌توان از یک نفر به‌عنوان مخترع سینما نام برد. در حقیقت، کلی از افراد در توسعه سینما نقش ایفا کرده‌اند. مردی به‌نام مایبریج (Muybridge) اولین تصویر متحرک را در سال ۱۸۷۸ ساخت. آن فیلمی از یک اسب در حال دویدن بود و فقط چند ثانیه مدت آن بود. تا سال ۱۸۹۵، افراد دیگری ماشین‌های متعددی را برای نشان دادن تصاویر متحرک اختراع کرده بودند، اما خیلی از این‌ها فقط می‌توانست در هر نوبت توسط یک نفر تماشا شود. توسعه ماشین‌هایی که می‌توانست فیلم‌ها را روی پرده بیندازد، خیلی مهم بود. توماس ادیسون یکی از اولین افرادی بود که فیلم‌های کوتاه را به مخاطبین بیست یا بیشتر نشان می‌داد. فیلم‌های او بندبازهایی را در حال اجرا، یا رخدادهای روزمره را نشان می‌داد مانند مردی در حال غذا خوردن.

در ابتدا طول فیلم‌ها فقط چند دقیقه بود. آن‌ها سیاه و سفید و صامت بودند. آن‌ها معمولاً مستندهایی راجع به مکان‌های مختلف یا رویدادهای خبری، یا کمدهایی بودند که مردم را در حال زمین خوردن و شکله‌درآوردن نشان می‌دادند. بعداً آن‌ها داستان‌های طولانی‌تری شدند، اما هنوز صدا نداشتند. در عوض، شاید هنگامی که فیلم پخش می‌شد، نوازنده‌ای بود که در سالن سینما پیانو می‌زد.

فیلم موزیکال در سرتاسر دهه ۳۰ و ۴۰ احتمالاً محبوب‌ترین نوع فیلم بودند. یک خواننده و هنرپیشه بسیار محبوب آن زمان شرلی تمپل (Shirly Temple) بود، او دختری پنج‌ساله بود که همه عاشق تماشای اجرای او روی صحنه بودند.

۹۷- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: پاراگراف اول قصد دارد عمدتاً به کدام سؤال جواب بدهد؟ «چه کسی فیلم را اختراع کرد؟»

۹۸- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: ضمیر they در پاراگراف دوم به فیلم‌ها برمی‌گردد.

۹۹- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: متن به تمام گزینه‌های زیر به‌عنوان صحنه‌های نشان‌داده‌شده در فیلم‌ها اشاره می‌کند به‌جز: «یک موسیقیدان که یکی از آلات

موسیقی را می‌نوازد.»

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: کدام یک از گزینه‌های زیر راجع به فیلم‌های دهه ۳۰ و ۴۰ استنباط می‌شود؟ «آن‌ها نه تنها تصویری بودند بلکه صوتی نیز بودند.»

زمین شناسی

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۱

در هر کهکشان، میلیاردها ستاره و سیاره و ... اجرام آسمانی مختلف وجود دارد که تحت تأثیر نیروهای گرانشی متقابل قرار گرفته‌اند.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۱

طبق قانون کپلر  $p^2 = d^3$  مسئله را حل می‌کنیم.

واحد نجومی فاصله تا خورشید  $d = ۴ \Rightarrow d^3 = ۸^3 \Rightarrow p^2 = d^3$

واحد نجومی فاصله شهاب تا زمین  $۳ = ۴ - ۱$

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۳

شهری که در خردادماه سایه ندارد، متعلق به مدار بین صفر تا  $۲۳/۵$  درجه شمالی است.

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۱

عنصر پایدار حاصل از فروپاشی کربن ۱۴ رادیواکتیو، گزینه ۱ یعنی نیتروژن ۱۴ است.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۱

پس از تشکیل سنگ‌کره، فوران‌های آتش‌فشان‌ها اتفاق افتاد.

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۲

سه کانه فلزی آزاد عبارتند از: طلا، نقره و مس. کانی مس به شکل رگه مس فلزی و جدا از باطله‌ها وجود دارد.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۱

طبق نمودار کتاب درسی، فراوان‌ترین ترکیب سیلیکاته پوسته زمین، فلدسپارها از نوع پلاژیوکلازها هستند.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۲

$$TH = ۲/۵Ca^{۲+} + ۴/۱Mg^{۲+} = ۲/۵ \times ۴۰ + ۴/۱ \times ۲۰ = ۲۲۳$$

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۴

طبق فرمول آبدهی:  $Q = A \times V$

$V$  سرعت رود،  $A$  سطح مقطع رود (عمق و عرض رود)

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۴

سنگ آهک اگر دارای حفرات انحلالی باشد، می‌تواند آبخوان تشکیل دهد.

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۳

در آبخوان تحت فشار، سطح آب چاه را همان سطح پیزومتریک می‌نامند.

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۲

در مورد عوامل مؤثر بر غلظت نمک‌های حل شده در آب‌های زیرزمینی:

اگر دمای آب و مسافت طی شده و حلالیت کانی‌ها زیاد باشد، غلظت نمک‌ها هم زیاد می‌شود فقط اگر سرعت حرکت آب زیرزمینی زیاد باشد

فرصت انحلال به نمک‌ها را نمی‌دهد و غلظت افزایش می‌یابد.

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۱

مصالح مورد استفاده در سازه‌های مختلف، از یک نوع نیست، در سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن و میلگرد و در سدهای خاکی از رس، ماسه،

شن و قلوه‌سنگ استفاده می‌شود، پس شن و ماسه مشترک است.

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۴

پایداری خاک‌های دانه‌ریز به مقدار رطوبت آن‌ها بستگی دارد. هرچه رطوبت خاک در خاک‌های دانه‌ریز بیشتر باشد، پایداری آن‌ها کمتر است و

خمیری می‌شوند.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۲

در کانسنگ‌های سولفیدی می‌توان عناصر آرسنیک، کادمیم، سلنیم و روی را مشاهده کرد.

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۳

مصرف بیش از حد فلوئور باعث خشکی استخوان‌ها و غضروف می‌شود.

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۳

سوپراکسیدها مانند  $LiO_۲$  با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر، باعث وقوع سرطان می‌شوند. برخی عناصر به‌خصوص سلنیم، با نقش

آنزیمی می‌توانند سوپراکسیدها را از بین ببرند.

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۴

در شکل سؤال می‌توان در گسل سمت چپ، فرادیواره که به طرف پایین حرکت کرده (گسل عادی) و در سمت راست، فرادیواره که به طرف بالا

حرکت کرده (گسل معکوس) را مشاهده کرد.

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۴

این شکل تحت تنش فشاری باعث چین خوردگی و تحت تنش کششی، باعث ایجاد گسل عادی شده است.

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲

خروج مواد مذاب از محور میان رشته کوه‌های اقیانوسی می‌تواند سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی شود و از طرفی ورقه‌های اقیانوسی در درازگودال‌ها فرورانش می‌دهند و از طرفی برخورد ورقه‌ها باعث ایجاد برجستگی کرده و فرسایش و رسوب‌گذاری ادامه پیدا می‌کند.

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۳

در تقادیس‌ها، لایه‌ها طوری خم می‌شوند که در مرکز سنگ‌های قدیمی‌تر (ژوراسیک، آهک) و در اطراف سنگ‌های جوان‌تر (کرتاسه، رس) قرار می‌گیرند.

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۳

موج ریلی (R) آخرین موجی است که به دستگاه لرزه‌نگار می‌رسد و حرکت دایره‌ای شکل دارد.

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۱

بزرگ‌ترین ذخایر نفت ایران در (سنگ‌های آهکی) میدان اهواز و بزرگ‌ترین ذخایر گازی در خانگیران سرخس قرار دارد.

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۴

پهنه آذرین: ارومیه - پل دختر، رسوبی: زاگرس، دگرگونی: سنندج - سیرجان

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲

طبق شکل کتاب درسی، گسل مشا، تقریباً شرقی - غربی است.

## ریاضی

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۱

$$\frac{\tan x}{\sqrt{1 + \tan^2 x}} \left( \frac{1}{\sin x} - \sin x \right) = \frac{\tan x}{\sqrt{\frac{1}{\cos^2 x}}} \left( \frac{1 - \sin^2 x}{\sin x} \right) = \frac{\tan x}{1} \left( \frac{\cos^2 x}{\sin x} \right)$$

چون  $\frac{\pi}{4} < x < \pi$  (یعنی  $x$  در ربع دوم قرار دارد)، پس  $\cos x < 0$  و داریم:

$$-\cos x \tan x \left( \frac{\cos^2 x}{\sin x} \right) = -\cos x \times \frac{\sin x}{\cos x} \times \frac{\cos^2 x}{\sin x} = -\cos^2 x$$

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۴

اگر  $V$  سرعت پرنده در هوای آرام باشد، داریم:

$$\text{زمان رفت} = \frac{1}{V + 5} \Rightarrow \text{سرعت در جهت موافق باد} = V + 5$$

$$\text{زمان برگشت} = \frac{1}{V - 5} \Rightarrow \text{سرعت در جهت مخالف باد} = V - 5$$

با توجه به اینکه ۹ دقیقه معادل  $\frac{9}{60}$  ساعت است، داریم:

$$\frac{1}{V + 5} + \frac{1}{V - 5} = \frac{9}{60} \Rightarrow \frac{2V}{V^2 - 25} = \frac{3}{20} \Rightarrow 2V^2 - 75 = 40V \Rightarrow 2V^2 - 40V - 75 = 0 \xrightarrow{\times 2} 4V^2 - 40V - 75 = 0$$

$$\Rightarrow (3V - 45)(3V + 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} V = 15 & \checkmark \\ V = -\frac{5}{3} & \times \end{cases}$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۳

$$\frac{7x - 8}{x^2 - x - 2} - \frac{x}{x - 2} > 0 \Rightarrow \frac{7x - 8}{(x - 2)(x + 1)} - \frac{x}{x - 2} > 0 \Rightarrow \frac{7x - 8 - x(x + 1)}{(x - 2)(x + 1)} > 0 \Rightarrow \frac{-x^2 + 6x - 8}{(x - 2)(x + 1)} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 - 6x + 8}{(x - 2)(x + 1)} < 0 \Rightarrow \frac{(x - 2)(x - 4)}{(x - 2)(x + 1)} < 0 \xrightarrow{x \neq 2} \frac{x - 4}{x + 1} < 0$$

$x$	$-1$	$4$
$\frac{x - 4}{x + 1}$	+	-

$$\Rightarrow -1 < x < 4, x \neq 2 \Rightarrow \text{جواب: } x \in (-1, 4) - \{2\} \Rightarrow x \in (-1, 2) \cup (2, 4)$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا از بین ۵ مدرسه، ۳ مدرسه انتخاب می‌کنیم، که این کار به  $\binom{5}{3}$  حالت قابل انجام است. سپس از هر ۴ نفر هر مدرسه فقط یک نفر را انتخاب می‌کنیم:

$$\binom{5}{3} \binom{4}{1} \binom{4}{1} \binom{4}{1} = 10 \times 4^3 = 10 \times 64 = 640$$

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۱

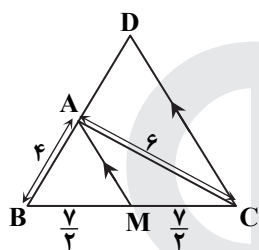
$$2a + \sqrt{3a+16} = 1 \Rightarrow \sqrt{3a+16} = 1-2a \xrightarrow{\text{توان } 2} 3a+16 = 1-4a+4a^2 \Rightarrow 4a^2 - 7a - 15 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = 49 + 16 \times 15 = 289 \Rightarrow a = \frac{7 \pm 17}{8} \Rightarrow \begin{cases} a = 3 & \times \\ a = -\frac{5}{4} & \checkmark \end{cases}$$

$a = 3$  در معادله  $\sqrt{3a+16} = 1-2a$  صدق نمی‌کند. پس غیرقابل قبول است. بنابراین  $a = -\frac{5}{4}$  جواب معادله است و داریم:

$$4a + 9 = 4\left(-\frac{5}{4}\right) + 9 = 4$$

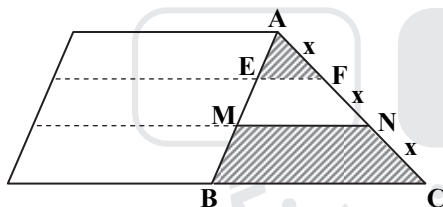
۱۳۱- پاسخ: گزینه ۲



$$\triangle BCD : AM \parallel DC \Rightarrow \frac{BA}{BD} = \frac{BM}{BC} \Rightarrow \frac{4}{BD} = \frac{1}{2} \Rightarrow BD = 8$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم اگر دو مثلث، متشابه یا نسبت تشابه  $k$  باشند، آنگاه نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر  $k^2$  است.



$$EF \parallel BC \Rightarrow \triangle AEF \sim \triangle ABC$$

$$\Rightarrow \frac{S_{AEF}}{S_{ABC}} = \left(\frac{AF}{AC}\right)^2 = \left(\frac{x}{3x}\right)^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow S_{AEF} = \frac{1}{9} S_{ABC}$$

$$MN \parallel BC \Rightarrow \triangle AMN \sim \triangle ABC$$

$$\Rightarrow \frac{S_{AMN}}{S_{ABC}} = \left(\frac{AN}{AC}\right)^2 = \left(\frac{2x}{3x}\right)^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow S_{AMN} = \frac{4}{9} S_{ABC}$$

$$\Rightarrow S_{MNCB} = S_{ABC} - S_{AMN} = S_{ABC} - \frac{4}{9} S_{ABC}$$

$$\Rightarrow S_{MNCB} = \frac{5}{9} S_{ABC}$$

حال نسبت مساحت دو ناحیه سایه‌زده را می‌یابیم:

$$\frac{S_{AEF}}{S_{MNCB}} = \frac{\frac{1}{9} S_{ABC}}{\frac{5}{9} S_{ABC}} = \frac{1}{5}$$

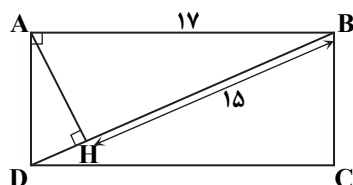
۱۳۳- پاسخ: گزینه ۱

در مثلث قائم‌الزاویه  $\triangle ABD$ ، ارتفاع وارد بر وتر است و طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$AB^2 = BH \cdot BD \Rightarrow 17^2 = 15 \times BD \Rightarrow BD = \frac{17^2}{15} = \frac{289}{15}$$

حال باید  $BD - 19$  را محاسبه کنیم:

$$\frac{289}{15} - 19 = \frac{289 - 15 \times 19}{15} = \frac{289 - 285}{15} = \frac{4}{15}$$



۱۳۴- پاسخ: گزینه ۳

$$\tan \alpha = \frac{4}{3} \Rightarrow 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \frac{16}{9} = \frac{25}{9} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{9}{25} \Rightarrow \cos \alpha = -\frac{3}{5} \quad (\alpha \text{ در ربع سوم است})$$

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha = 1 - \frac{9}{25} = \frac{16}{25} \Rightarrow \sin \alpha = -\frac{4}{5}$$

$$\sin\left(\frac{9\pi}{2} + \alpha\right)\cos\left(\frac{7\pi}{2} - \alpha\right) - \tan\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right) = \sin\left(4\pi + \frac{\pi}{2} + \alpha\right)\cos\left(4\pi - \frac{\pi}{2} - \alpha\right) + \tan\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$$

$$= \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)\cos\left(-\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + \tan\left(\pi + \frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cos \alpha \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$$

$$= \cos \alpha (-\sin \alpha) + \cot \alpha = -\sin \alpha \cos \alpha + \cot \alpha = -\left(-\frac{4}{5}\right)\left(-\frac{3}{5}\right) + \frac{3}{4} = -\frac{12}{25} + \frac{3}{4} = \frac{-48 + 75}{100} = \frac{27}{100}$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۲

$$y = a + b\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = a + b\sin x$$

چون در همسایگی راست  $x = 0$  تابع به صورت اکیداً صعودی است، پس  $b > 0$  است و ماکزیمم تابع برابر با  $a + b$  است، یعنی:  $a + b = 3$

از طرفی به ازای  $x = -\frac{5\pi}{6}$  مقدار تابع برابر صفر است و داریم:

$$a + b\sin\left(-\frac{5\pi}{6}\right) = 0 \Rightarrow a - b\sin\left(\pi - \frac{\pi}{6}\right) = 0 \Rightarrow a - b\sin\frac{\pi}{6} = 0 \Rightarrow a - \frac{1}{2}b = 0 \Rightarrow b = 2a, \quad a + b = 3 \Rightarrow 3a = 3 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow b = 2$$

$$y = 1 + 2\sin x \xrightarrow{x=\frac{\pi}{6}} y = 1 + 2\sin\frac{\pi}{6} = 1 + 2 \times \frac{1}{2} = 2$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۳

$$3^{x^2-2} = 81^x = (3^4)^x = 3^{4x} \Rightarrow x^2 - 2 = 4x \Rightarrow x^2 - 4x - 2 = 0 \Rightarrow x^2 - 4x = 2 \Rightarrow x^2 - 4x + 4 = 6$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 = 6 \Rightarrow x-2 = \pm\sqrt{6}$$

با توجه به اینکه در  $\log_6(x-2)$  مقدار  $x-2$  باید مثبت باشد، داریم:

$$\log_6(x-2) = \log_6\sqrt{6} = \frac{1}{2}\log_6 6 = \frac{1}{2}$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۲

$$y = -1 + \log_b(2x+a), \quad 2x+a > 0 \Rightarrow x > -\frac{a}{2} \quad (1)$$

$$x > \frac{1}{2} \xrightarrow{(1)} -\frac{a}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow a = -1$$

با توجه به نمودار، دامنه تابع به صورت روبه‌رو است:

از طرفی تابع در  $x = 2$  محور  $x$ ها را قطع کرده است، پس:  $-1 + \log_b(2 \times 2 - 1) = 0 \Rightarrow \log_b 3 = 1 \Rightarrow b = 3 \Rightarrow y = -1 + \log_3(2x-1)$

برای یافتن طول نقطه تقاطع تابع با خط  $y = 1$ ، باید معادله زیر را حل کنیم:

$$-1 + \log_3(2x-1) = 1 \Rightarrow \log_3(2x-1) = 2 \Rightarrow 2x-1 = 9 \Rightarrow x = 5$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۴

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{(x-2)(x+2)}{2|x-2|} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{(x-2)(x+2)}{-2(x-2)} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x+2}{-2} = \frac{4}{-2} = -2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(x-2)(x+2)}{2|x-2|} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(x-2)(x+2)}{2(x-2)} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x+2}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

$$f(2) = 2$$

چون فقط حد راست با مقدار تابع در  $x = 2$  برابر است، پس تابع فقط پیوستگی راست دارد.

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۴

احتمال موفقیت فرد را با  $P(A)$  و احتمال موفقیت دوست او را با  $P(B)$  نشان می‌دهیم. چون  $A$  و  $B$  مستقل هستند داریم:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A)P(B) \Rightarrow \frac{7}{9} = 2P(B) + P(B) - 2P(B)P(B) \Rightarrow 2P^2(B) - 3P(B) + \frac{7}{9} = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = 9 - \frac{56}{9} = \frac{25}{9} \Rightarrow P(B) = \frac{3 \pm \frac{5}{3}}{4} \Rightarrow \begin{cases} P(B) = \frac{14}{12} > 1 \quad \times \\ P(B) = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \quad \checkmark \Rightarrow P(A) = 2P(B) = \frac{2}{3} \end{cases}$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۱

باید ضریب تغییرات کارگر A و B را بیابیم:

$$A: 12, 13, 14, 15, 16 \Rightarrow \bar{x}_A = \frac{12+13+14+15+16}{5} = 14$$

$$\sigma_A^2 = \frac{(12-14)^2 + (13-14)^2 + (14-14)^2 + (15-14)^2 + (16-14)^2}{5} = \frac{10}{5} = 2 \Rightarrow \sigma_A = \sqrt{2} \Rightarrow CV_A = \frac{\sqrt{2}}{14} = \frac{1/\sqrt{2}}{14} = 0.1$$

$$B: 11/5, 13, 15/5, 16, 16/5 \Rightarrow \bar{x}_B = \frac{11/5 + 13 + 15/5 + 16 + 16/5}{5} = 14/5$$

$$\sigma_B^2 = \frac{(11/5 - 14/5)^2 + (13 - 14/5)^2 + (15/5 - 14/5)^2 + (16 - 14/5)^2 + (16/5 - 14/5)^2}{5}$$

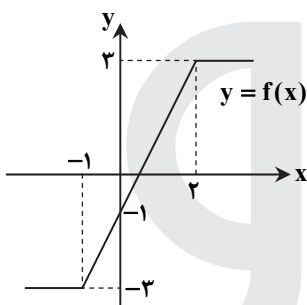
$$\Rightarrow \sigma_B^2 = \frac{9 + \frac{9}{4} + 1 + \frac{9}{4} + 4}{5} = \frac{14 + 4/5}{5} = 3/7 \Rightarrow \sigma_B = \sqrt{3/7} \approx 1/9$$

$$CV_B = \frac{1/9}{14/5} = 0.13$$

چون ضریب تغییرات کارگر A کمتر است، پس دقت عمل او نیز بیشتر است.

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۳

نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



$$f(x) = |x+1| - |x-2|$$

$$x < -1 \Rightarrow f(x) = -x-1+x-2 = -3$$

$$-1 \leq x < 2 \Rightarrow f(x) = x+1+x-2 = 2x-1$$

$$x \geq 2 \Rightarrow f(x) = x+1-(x-2) = 3$$

باتوجه به نمودار روبه‌رو، تابع در بازه  $(-1, 2)$  اکیداً صعودی است.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۲

$$\cos 2x + \cos x = 0 \Rightarrow \cos 2x = -\cos x = \cos(\pi - x) \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm (\pi - x) \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$2x = 2k\pi + \pi - x \Rightarrow 3x = 2k\pi + \pi \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{3}$$

$$2x = 2k\pi - \pi + x \Rightarrow 2x = 2k\pi - \pi \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{2} \quad (\cos(k\pi - \frac{\pi}{2}) = 0)$$

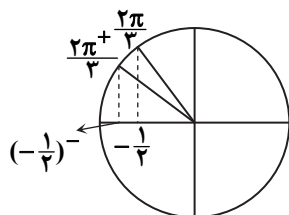
۱۴۳- پاسخ: گزینه ۴

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2 - \sqrt{3x+2}}{\Delta x^2 - 18x + 16} \times \frac{4 + 2\sqrt{3x+2} + \sqrt{(3x+2)^2}}{4 + 2\sqrt{3x+2} + \sqrt{(3x+2)^2}} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{8 - 3x - 2}{(\Delta x^2 - 18x + 16)(4 + 2\sqrt{3x+2} + \sqrt{(3x+2)^2})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{6 - 3x}{(\Delta x^2 - 18x + 16) \times 12} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-3(x-2)}{(x-2)(\Delta x - 8) \times 12} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-3}{12(\Delta x - 8)} = \frac{-3}{12 \times 2} = -\frac{1}{8}$$

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۱

حد راست تابع در  $\frac{2\pi}{3}$  را بررسی می‌کنیم:



$$\lim_{x \rightarrow \frac{2\pi}{3}} \frac{\sin x}{1 + 2\cos x} = \frac{\sin \frac{2\pi}{3}}{1 + 2(-\frac{1}{2})} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{0} = -\infty$$

پس گزینه ۱ صحیح است.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۴

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x)}{x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x - \sqrt{4x^2 + x}}{x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x - \sqrt{4x^2}}{x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x - 2|x|}{x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x - 2(-x)}{x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x}{x} = 3$$

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(\frac{1}{4}+h) - f(\frac{1}{4})}{h} = f'(\frac{1}{4}) \text{ یعنی: } x = \frac{1}{4} \text{ است؛}$$

پس داریم:

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

$$f'(\frac{1}{4}) = \frac{-\frac{1}{2} - \frac{1}{2}(-\frac{1}{4}-1)}{\frac{1}{4}} = \frac{-\frac{1}{2} + \frac{5}{4}}{\frac{1}{4}} = \frac{-2+5}{1} = 3$$

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۳

چون تابع در  $x=2$  مشتق پذیر است، پس در این نقطه پیوسته نیز می باشد، بنابراین داریم:

$$\text{حد راست} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{a}{ax+b} = \frac{a}{2a+b}$$

$$\text{حد چپ} = \lim_{x \rightarrow 2^-} -x^2 + 6x = -4 + 12 = 8$$

$$f(2) = -4 + 12 = 8 \Rightarrow \frac{a}{2a+b} = 8 \Rightarrow 2a+b=8 \quad (1)$$

حال باید مشتق چپ و مشتق راست در  $x=2$  برابر باشند، پس داریم:

$$f(x) = -x^2 + 6x \Rightarrow f'(x) = -2x + 6 \Rightarrow f'_-(2) = -4 + 6 = 2$$

$$f(x) = \frac{a}{ax+b} \Rightarrow f'(x) = \frac{-a^2}{(ax+b)^2} \Rightarrow f'_+(2) = \frac{-a^2}{(2a+b)^2} \Rightarrow \frac{-a^2}{(2a+b)^2} = 2 \xrightarrow{(1)} \frac{-a^2}{8} = 2 \Rightarrow a = -4$$

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲

$$f(x) = x\sqrt{\frac{3x+1}{x+2}} \Rightarrow f'(x) = 1 \times \sqrt{\frac{3x+1}{x+2}} + \frac{(\frac{3x+1}{x+2})'}{2\sqrt{\frac{3x+1}{x+2}}} \times x$$

$$f'(x) = \sqrt{\frac{3x+1}{x+2}} + \frac{\frac{3(x+2) - (3x+1)}{(x+2)^2}}{2\sqrt{\frac{3x+1}{x+2}}} \times x = \sqrt{\frac{3x+1}{x+2}} + \frac{\Delta x}{2\sqrt{\frac{3x+1}{x+2}}}$$

$$f'(-2) = \sqrt{\frac{-9+1}{-1}} + \frac{-15}{2 \times \sqrt{\frac{-9+1}{-1}}} = 2 + \frac{-15}{2 \times \sqrt{64}} = 2 - \frac{15}{4} = \frac{3}{4}$$

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا شیب خط گذرنده از نقاط ابتدا و انتهای دامنه را می یابیم:

$$f(x) = \frac{4x-5}{x+1}, \quad x=0 \Rightarrow f(0) = -5 \Rightarrow A(0, -5)$$

$$x=8 \Rightarrow f(8) = \frac{32-5}{9} = 3 \Rightarrow B(8, 3)$$

$$m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{3 - (-5)}{8 - 0} = 1$$

حال باید نقطه ای را بیابیم که شیب خط مماس در آن نقطه یعنی مشتق برابر ۱ است.

$$f'(x) = \frac{4(x+1) - (4x-5)}{(x+1)^2} = \frac{9}{(x+1)^2} = 1 \Rightarrow (x+1)^2 = 9 \Rightarrow x+1 = \pm 3 \Rightarrow \begin{cases} x=2 & \checkmark \\ x=-4 & \times \end{cases}$$

$x=-4$  در دامنه قرار ندارد، پس غیرقابل قبول است.

$$x=2 \Rightarrow f(2) = \frac{8-5}{3} = 1 \Rightarrow C(2, 1), \quad m=1 \Rightarrow y-1 = 1(x-2) \Rightarrow y = x-1 \xrightarrow{x=0} y = -1$$



۱۵۰- پاسخ: گزینه ۱

تابع روی  $\mathbb{R}$  پیوسته است.

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

$$f'(x) = \begin{cases} 2x - 2 & x > 0 \Rightarrow 2x - 2 = 0 \Rightarrow x = 1 \\ -2x - 2 & x < 0 \Rightarrow -2x - 2 = 0 \Rightarrow x = -1 \end{cases}$$

حال جدول تغییرات تابع را رسم می‌کنیم:

x	$-\infty$	-1	0	1	$+\infty$
$f'(x)$		+	-	-	+
		↗	↘	↘	↗

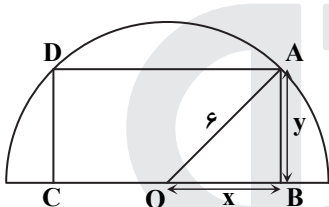
$x = -1 \Rightarrow f(-1) = -1 + 2 = 1 \Rightarrow \max = (-1, 1)$

$x = 1 \Rightarrow f(1) = 1 - 2 = -1 \Rightarrow \min = (1, -1)$

فاصله نقاط ماکزیمم نسبی و مینیمم نسبی به صورت زیر است:

$$\sqrt{(1+1)^2 + (-1-1)^2} = \sqrt{4+4} = 2\sqrt{2}$$

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۴



$$\triangle OAB: x^2 + y^2 = 6^2 \Rightarrow y = \sqrt{36 - x^2}$$

مساحت مستطیل ABCD به صورت زیر است:

$$S = 2xy = 2x\sqrt{36 - x^2} \quad 0 \leq x \leq 6$$

حال از S نسبت به x مشتق می‌گیریم:

$$S' = 2\sqrt{36 - x^2} + \frac{-2x}{2\sqrt{36 - x^2}} \times 2x \Rightarrow S' = 2\sqrt{36 - x^2} - \frac{2x^2}{\sqrt{36 - x^2}} = \frac{2(36 - x^2) - 2x^2}{\sqrt{36 - x^2}} = \frac{72 - 4x^2}{\sqrt{36 - x^2}} = 0$$

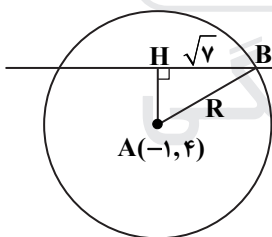
$72 - 4x^2 = 0 \Rightarrow x^2 = 18 \Rightarrow x = 3\sqrt{2}$

$x = 3\sqrt{2} \Rightarrow S = 6\sqrt{2} \times \sqrt{36 - 18} = 6\sqrt{2} \times 3\sqrt{2} = 36$

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۱

شکل روبه‌رو را در نظر بگیرید. فاصله مرکز دایره تا خط  $2x - 3y + 1 = 0$

یعنی طول AH را می‌یابیم:



$$AH = \frac{|2(-1) - 3 \times 4 + 1|}{\sqrt{4+9}} = \frac{13}{\sqrt{13}} = \sqrt{13}$$

با نوشتن رابطه فیثاغورس در مثلث AHB، داریم:

$$AH^2 + BH^2 = AB^2 \Rightarrow R^2 = 13 + 7 = 20 \Rightarrow R = 2\sqrt{5}$$

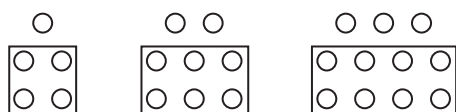
پس معادله دایره به صورت زیر است:

$$(x+1)^2 + (y-4)^2 = 20 \xrightarrow{y=2} (x+1)^2 + (2-4)^2 = 20 \Rightarrow (x+1)^2 = 20 - 4 \Rightarrow (x+1)^2 = 16$$

$$\Rightarrow x+1 = \pm 4 \Rightarrow x = 3, x = -5$$

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۳

اگر نقطه‌ها را به صورت زیر دسته‌بندی کنیم و تعداد نقطه‌ها در مرحله nام را با  $a_n$  نشان دهیم، داریم:



$a_1 = 2 \times 1 + 1 \quad a_2 = 2 \times 2 + 2 \quad a_3 = 2 \times 3 + 3 \quad \Rightarrow a_n = 2(n+1) + n$

بنابراین تعداد نقطه‌ها در شکل دوازدهم به صورت زیر است:

$a_{12} = 2 \times 13 + 12 = 26 + 12 = 38$

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۴

در تابع وارون پذیر  $f$  اگر  $f(a) = b$ ، آنگاه  $f^{-1}(b) = a$  و بالعکس.

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(\lambda) = g^{-1}(f^{-1}(\lambda)) \quad (1)$$

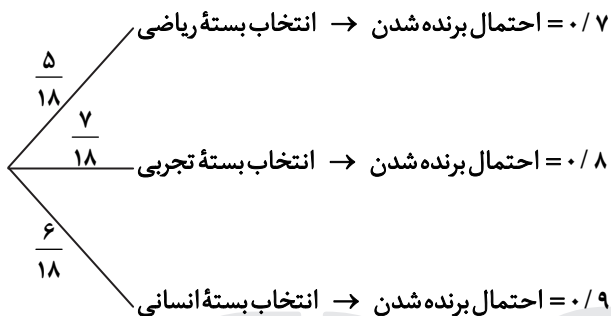
با فرض  $f^{-1}(\lambda) = a$ ، داریم:

$$f(a) = \lambda \Rightarrow \frac{2}{5}a - 4 = \lambda \Rightarrow \frac{2}{5}a = 12 \Rightarrow a = 30$$

$$(1) \Rightarrow g^{-1}(f^{-1}(\lambda)) = g^{-1}(30) = b \Rightarrow g(b) = 30 \Rightarrow b^3 + b = 30 \Rightarrow b = 3$$

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۲

با استفاده از نمودار درختی زیر، داریم:



$$P(\text{برنده شدن}) = \frac{5}{18} \times \frac{7}{10} + \frac{7}{18} \times \frac{8}{10} + \frac{6}{18} \times \frac{9}{10} = \frac{35 + 56 + 54}{180} = \frac{145}{180} = \frac{29}{36}$$

### زیست شناسی

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۱

اگر مقدار آبی که در اثر فشار ریشه‌های به برگ‌ها می‌رسد از مقدار تعرق آن از سطح برگ بیشتر باشد، آب به‌صورت قطراتی از انتها یا لبه برگ‌های بعضی گیاهان علفی خارج می‌شود که به آن تعریق می‌گویند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: عامل اصلی انتقال شیره خام، مکشی است که در اثر تعرق از سطح گیاه ایجاد می‌شود.

گزینه ۳: یکی از شرایط باز شدن روزنه‌های هوایی، جذب آب به‌دنبال تجمع مواد محلول در یاخته‌های نگهبان روزنه است.

گزینه ۴: خروج آب طی فرایند تعریق از ساختارهای ویژه‌ای به‌نام روزنه‌های آبی انجام می‌شود.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۳

یاخته‌های ماهیچه‌ای را می‌توان به دو نوع یاخته‌های تند و کند تقسیم کرد. تار ماهیچه‌ای نوع کند برای حرکات استقامتی مانند شنا کردن ویژه شده‌اند. تارهای ماهیچه‌ای تند سریع منقبض می‌شوند. این تارها مسئول انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلند کردن وزنه‌اند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به‌دست می‌آید و برای انقباض طولانی‌تر، ماهیچه‌ها از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند.

گزینه ۲: هر یاخته ماهیچه‌ای اسکلتی از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است.

گزینه ۴: به‌دنبال اتصال نوعی ناقل عصبی به گیرنده خود در سطح یاخته ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود.

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۱

گرده‌افشانی درخت آکاسیا وابسته به زنبورهاست. وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها مانع از حمله آن‌ها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شود.

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۴

در یک مولکول دنا هر دو رشته می‌توانند مورد رونویسی قرار گیرند، ولی در هر ژن فقط یک رشته الگو می‌باشد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: RNA پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی یا پس از آن شود.

گزینه ۲: سمتی از RNA پیک که زودتر ساخته شده، زودتر ترجمه می‌شود.

گزینه ۳: اولین آمینو اسید در انتهای آمین همه پلی‌پپتیدهای تازه ساخته شده، متیونین است.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۴

در قارچ ریشه‌ای، قارچ مواد آلی را از ریشه

گیاه می‌گیرد و برای گیاه مواد معدنی و به‌خصوص فسفات فراهم می‌کند. دو گروه مهم باکتری‌های هم‌زیست با گیاهان ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها هستند که هر دوی این باکتری‌ها تثبیت‌کننده نیتروژن هستند. سیانوباکتری‌ها نوعی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند که بعضی از آن‌ها می‌توانند علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام دهند، ولی ریزوبیوم‌ها فتوسنتزکننده نیستند و توانایی ساخت ماده آلی را ندارند.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۴

منظور سؤال اولین و دومین جسم قطبی است. اولین جسم قطبی در تخمدان ایجاد می‌شود و دومین جسم قطبی در لوله فالوپ و بعد از لقاح ایجاد می‌شوند. ولی اولین جسم قطبی و دومین جسم قطبی هاپلوئید بوده و دارای ۲۳ عدد سانترومر می‌باشند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اولین جسم قطبی دارای ۴۶ عدد دنا هسته‌ای است، ولی جسم قطبی دوم دارای ۲۳ عدد دنا هسته‌ای می‌باشد، ولی هیچ‌کدام کروموزوم هم‌تا ندارند و هر دو هاپلوئید (تک‌لاد) هستند.

گزینه ۲: هر دو دارای ۲۳ عدد کروموزوم در هسته خود هستند.

گزینه ۳: عدد کروموزومی هر دو  $n = 23$  می‌باشد و کروموزوم‌های اولین جسم قطبی مضاعف می‌باشد، ولی کروموزوم‌های جسم قطبی دوم تک‌کروماتیدی می‌باشد.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۲

انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند و از فراوانی دیگر افراد می‌کاهد. انتخاب طبیعی جمعیت را تغییر می‌دهد، نه فرد را و نتیجه انتخاب طبیعی، سازگاری بیشتر جمعیت با محیط است.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۴

منظور سؤال چینه‌دان می‌باشد که در واقع به جانور امکان می‌دهد تا با دفعات کمتر تغذیه، انرژی موردنیاز خود را تأمین کند و سپس غذا از چینه‌دان به پیش‌معه می‌رود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دستگاه گوارش گوسفند فاقد توانایی ترشح آنزیم تجزیه‌کننده سلولز است.

گزینه ۲: چینه‌دان محل ذخیره موقتی غذا است.

گزینه ۳: چینه‌دان بخش حجیم انتهای مری است.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۱

همه گلبول‌های سفید خون، توانایی تراگذری (دپاندز) را دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: همه عوامل بیماری‌زا را نمی‌توان با بیگانه‌خواری از بین برد. در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تری مثل کرم‌های انگل که قابل‌بیگانه‌خواری نیستند، آنوزینوفیل‌ها مبارزه می‌کنند.

گزینه ۳: هر یاخته آلوده به ویروس (در دفاع اختصاصی و غیراختصاصی) اینترفرون ترشح می‌کند.

گزینه ۴: پرفورین توسط یاخته‌های طبیعی و T کشنده ترشح می‌شود. لنفوسیت‌های T کشنده در دفاع اختصاصی نقش دارد و یا اتصال به یاخته هدف و ترشح پرفورین و آنزیم، مرگ برنامه‌ریزی‌شده را به راه می‌اندازد.

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۲

با قطع جوانه رأسی در ساقه گیاه، مقدار هورمون سیتوکینین در جوانه‌های جانبی گیاه افزایش و میزان هورمون اکسین کاهش می‌یابد.

هورمون اکسین با افزایش رشد طولی یاخته‌ها، سبب افزایش طول ساقه می‌شود و هورمون سیتوکینین‌ها با تحریک تقسیم یاخته‌ای و ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ریزش برگ: افزایش نسبت اتیلن به اکسین

گزینه ۲: رشد طولی یاخته‌ها: اکسین

گزینه ۴: افزایش اکسین نسبت به سیتوکینین سبب تحریک ریشه‌زایی می‌شود و هورمون آبسزیک اسید سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی در شرایط خشکی می‌شود.

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به شکل ۸ صفحه ۷۰، می‌توان مشاهده کرد که پروتئینی که در مجاور دم‌های آبگریز فسفولیپیدها قرار دارد، توانایی پمپ کردن  $H^+$  به فضای بین دو غشای راکبزه را ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پمپ‌ها بر گرفتن الکترون،  $H^+$  را به فضای بین دو غشای راکبزه پمپ می‌کنند.

گزینه ۲: یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌هایی که در بستره قرار دارند، مولکول‌های آب را تشکیل می‌دهند.

گزینه ۳: طبق شکل، تنها راه ورود یون‌های  $H^+$  از فضای بین دو غشای راکبزه به درون بستره، عبور از کانال پروتئینی است.

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۲

اولین مرحله تنفس یاخته‌ای، قندکافت است که در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم انجام می‌شود. برای انجام واکنش‌های مربوط به تجزیهٔ گلوکز، انرژی فعال‌سازی نیاز هست. این انرژی از ATP تأمین می‌شود.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: راکبزه، همهٔ ژن‌های مربوط به ساخت پروتئین‌های موردنیاز خود را ندارد. به‌شکل صفحهٔ ۳۱ دقت کنید. گروهی از پروتئین‌ها در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند و سپس وارد راکبزه می‌شوند.  
گزینه ۳: همهٔ جانداران فتوسنتزکننده، اکسیژن‌زا نیستند، مثل باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز.  
گزینه ۴: تولید نوری ATP فقط در یاخته‌هایی که توانایی فتوسنتز دارند، می‌تواند رخ دهد.

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۴

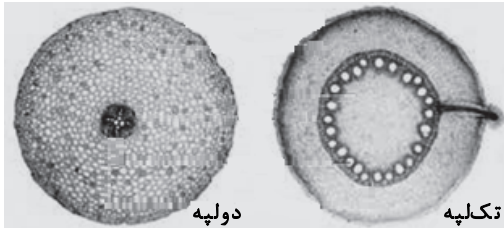
ریشهٔ گیاهان علفی دولپه، فاقد پارانشیم مغزی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پوست در ریشهٔ این گیاهان قطر زیادی دارد و مرز بین روبوست و پوست مشخص است.

گزینه ۲: با توجه به شکل زیر، دسته‌های آوندی چوبی و آبکش در ریشهٔ گیاه علفی دولپه‌ای به‌صورت یک‌درمیان قرار دارند.

گزینه ۳: در ریشهٔ گیاهان دولپه، نوار کاسپاری در دیوارهٔ جانبی یاخته‌های درون پوست وجود دارد.



۱۶۹- پاسخ: گزینه ۲

پردهٔ جنینی که به دیوارهٔ رحم می‌چسبند، کوریون می‌باشد. این پرده با تعامل با دیوارهٔ رحم، جفت را می‌سازد. خون مادر و جنین مختلط نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تروفوبلاست هورمونی به‌نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون و استروژن از آن می‌شود.

گزینه ۳: مواد مغذی، اکسیژن و بعضی از پادتن‌ها از طریق جفت به جنین منتقل می‌شود تا جنین تغذیه و محافظت شود.

گزینه ۴: مورولا پس از رسیدن به رحم به‌شکل کرهٔ توخالی درآمده که به آن بلاستوسیست گفته می‌شود. لایهٔ بیرونی آن تروفوبلاست نام دارد که در تشکیل جفت دخالت دارد. تروفوبلاست کوریون را می‌سازد.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۱

پادتن‌ها مولکول‌هایی Y شکل و از جنس پروتئین‌اند. هر پادتن دو جایگاه برای اتصال به پادگن (آنتی‌ژن) دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: پادتن همراه مایعات بین‌یاخته‌ای، خون و لنف به گردش درمی‌آید.

گزینه ۳: هر لنفوسیت B می‌تواند پادتنی مشابه با گیرندهٔ خود ترشح کند. لنفوسیتی که آنتی‌ژن را شناسایی می‌کند، به‌سرعت تکثیر می‌شود و یاخته‌هایی به‌نام پادتن‌ساز را پدید می‌آورد.

گزینه ۴: طبق شکل ۱۲ صفحهٔ ۷۳ یازدهم، هر پادتن به دو مولکول آنتی‌ژن یکسان می‌تواند متصل شود.

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۲

به‌شکل ۷ صفحهٔ ۱۲۶ یازدهم دقت کنید. موارد «ب و د» به‌درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) یاختهٔ زایشی و رویشی به یکدیگر متصل نیستند و ضمناً یاختهٔ تخم‌زا نیز به یاختهٔ دیگری متصل نیست.

(ب) هر گردهٔ نارس با انجام دادن تقسیم رشتمان (میتوز) و تغییراتی در دیواره به دانهٔ گردهٔ رسیده تبدیل می‌شود.

(ج) کیسه‌های گرده در بساک تشکیل می‌شوند و یاخته‌های دیپلوئیدی دارند. این یاخته‌ها تقسیم کاستمان (مبوز) انجام می‌دهند و چهار یاختهٔ هاپلوئیدی ایجاد می‌شود.

(د) دانهٔ گردهٔ رسیده یک دیوارهٔ خارجی، یک دیوارهٔ داخلی، یک یاختهٔ رویشی و یک یاختهٔ زایشی دارد.

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۲

طبق شکل زیر برای تعیین سرعت و ترکیب شیرهٔ پرودهٔ گیاهان از شته استفاده می‌شود. حشرات دارای اسکلت خارجی هستند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قلب حشرات دارای منفذهای دریچه‌دار است که در هنگام انقباض قلب، این منافذ بسته می‌شوند.

گزینه ۴: مغز و دو طناب عصبی موازی بخش مرکزی، دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند. دو طناب عصبی موازی با رشته‌هایی به هم متصل شده‌اند و فقط رشته‌های کوچک‌تر متصل به طناب‌های بخش محیطی هستند.

گزینه ۳: هر گروه فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد «د» درست است. بخش عمده فتوسنتز را جاندارانی انجام می‌دهند که گیاه نیستند و در خشکی زندگی نمی‌کنند. باکتری‌ها و جلبک‌ها بخش عمده فتوسنتز را انجام می‌دهند و در محیط‌های متفاوت خشکی و آبی زندگی می‌کنند. انواعی از باکتری‌ها و آغازیان در محیط‌های متفاوت خشکی و آبی فتوسنتز می‌کنند. در باکتری‌ها و یوکاریوت‌ها، ساخت پروتئین‌ها می‌تواند به‌طور هم‌زمان و پشت‌سرهم توسط مجموعه‌ای از رزاتن‌ها انجام شود.

علت نادرستی سایر موارد:

(الف) محل رونویسی و ترجمه در یوکاریوت‌ها متفاوت است.

(ب) محصولات اولیه رونویسی تعدادی از ژن‌ها، پیش‌سازهای mRNA می‌باشد.

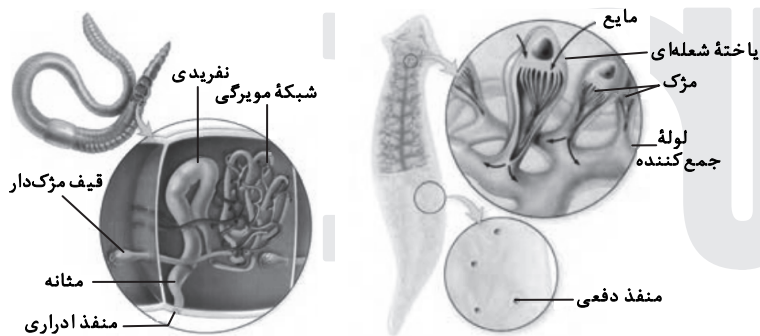
(ج) در پیش‌هسته‌ای‌ها پروتئین‌سازی حتی ممکن است پیش از پایان رونویسی رزای پیک آغاز شود؛ زیرا طول عمر رزای پیک در این یاخته‌ها کم است. برای پروتئین‌هایی که به مقدار بیشتری موردنیازند، ساخت پروتئین‌ها، به‌طور هم‌زمان و پشت‌سرهم توسط مجموعه‌ای از رزاتن‌ها انجام می‌شود تا تعداد پروتئین بیشتری در واحد زمان ساخته شود.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به صورت سؤال ژنوتیپ پدر  $X^{Hy}I^AidD$  و ژنوتیپ مادر  $X^HX^hI^BdD$  می‌باشد. در این خانواده احتمال تولد دختری با اختلال فرایند لخته‌شده خون ( $X^hX^h$ ) وجود ندارد.

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۱

به دو شکل زیر دقت کنید.



نوع پیشرفته‌تر سامانه دفعی در بی‌مهرگان، متانفریدی است. متانفریدی لوله‌ای است که در جلوی قیف مزک‌دار و در نزدیک انتها دارای مئانه است که به منفذ ادراری در خارج از بدن ختم می‌شود. در اطراف مئانه شبکه مویرگی وجود ندارد. کرم خاکی دارای قلب اصلی در سطح پشتی می‌باشد. در کرم خاکی و پلاناریا، مواد غذایی ابتدا گوارش برون‌یاخته‌ای و سپس گوارش درون‌یاخته‌ای می‌یابند.

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۱

عامل اصلی انتقال صفات وراثتی در پیش‌هسته‌ای‌ها به غشای یاخته متصل است و در هوهسته‌ای‌ها این اتصال دیده نمی‌شود. ماده وراثتی در هوهسته‌ای‌ها (دنا) دارای چندین نقطه آغاز همانندسازی است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در ماده وراثتی باکتری‌ها و هوهسته‌ای‌ها، پیوند فسفو دی‌استر دیده می‌شود و واحد سازنده دنا، نوکلئوتید است که در نوکلئوتید، پیوند فسفو دی‌استر وجود ندارد.

گزینه ۳: جهت اضافه شدن یک نوکلئوتید، دو عدد فسفات از نوکلئوتید جدا می‌شود.

گزینه ۴: آنزیم هلیکاز دو رشته دنا را از یکدیگر باز می‌کند، ولی همانندسازی دنا توسط آنزیم دناپسپاراز انجام می‌شود.

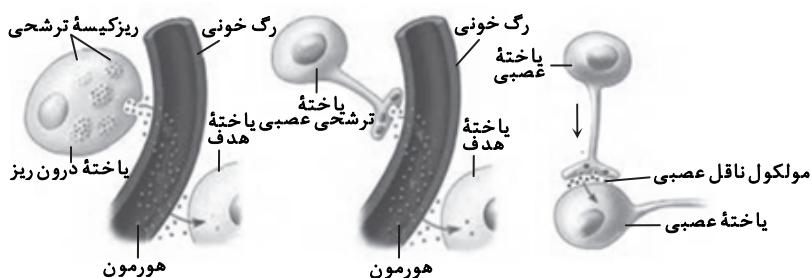
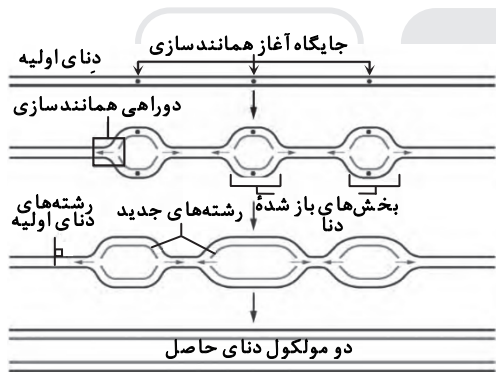
۱۷۷- پاسخ: گزینه ۴

طبق شکل‌های زیر، پیک‌های شیمیایی با روش آگروسیتوز ترشح می‌شوند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون‌ها از یاخته‌های درون‌ریز ترشح می‌شوند. این یاخته‌ها ممکن است به‌صورت پراکنده در اندام‌ها دیده شوند و همچنین ممکن است یاخته‌های درون‌ریز را به‌صورت مجتمع یافت.

گزینه‌های ۲ و ۳: گاهی نورون‌ها پیک شیمیایی را به خون ترشح می‌کنند. در این صورت، این پیک یک هورمون به‌شمار می‌آید، نه یک ناقل عصبی



۱۷۸- پاسخ: گزینه ۴

دستگاه عصبی خودمختار با شبکه‌های عصبی روده‌ای ارتباط دارد و بر عملکرد آن‌ها تأثیر می‌گذارد. همان‌طور که در ساختار لوله گوارش دیدیم، در دیواره این لوله (از مری تا مخرج) شبکه‌های یاخته‌های عصبی، وجود دارند. این شبکه‌ها تحریک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم می‌کنند. شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند. شبکه عصبی روده‌ای در لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاطی وجود دارد. در بخش‌های مختلف معده و روده، یاخته‌هایی وجود دارند که هورمون می‌سازند. این هورمون‌ها به خون می‌ریزند و همراه با دستگاه عصبی، فعالیت‌های دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند.

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۱

آوندهای چوبی یاخته‌های مرده‌ای اند که دیواره چوبی شده آن‌ها به‌جا مانده است و سیتوپلاسم آن‌ها کاملاً از بین رفته است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در آوندهای چوبی عنصر آوندی، دیواره عرضی از بین رفته و لوله‌ای پیوسته است و ضمناً صفحات آبکشی در آوندهای آبکشی دیده می‌شود.

گزینه ۳: در آوندهای چوبی، شیره خام جریان دارد.

گزینه ۴: آوندهای چوبی به دلیل داشتن لان، ضخامت دیواره یاخته‌های آن یکنواخت نمی‌باشد.

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۳

مولکول انسولین فعال، از دو زنجیره کوتاه پلی‌پپتیدی به نام‌های A و B تشکیل شده است که به یکدیگر متصل هستند. پیش‌هورمون به صورت یک زنجیره پلی‌پپتیدی است و با جدا شدن بخشی از توالی به نام زنجیره C به هورمون فعال تبدیل می‌شود.

زنجیره C بین دو زنجیره A و B قرار دارد و زنجیره B نسبت به زنجیره A به انتهای آمینی پیش‌انسولین نزدیک تر است.

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۲

در انتهای قندکافت، پیرووات به وجود می‌آید. این مولکول از طریق انتقال فعال وارد راکیزه می‌شود و در آنجا اکسایش می‌یابد. پیرووات در راکیزه یک کربن دی‌اکسید از دست می‌دهد و به بنیان استیل تبدیل می‌یابد و سپس  $NAD^+$  احیا می‌شود و  $NADH$  تولید می‌شود و بعد از آن استیل با اتصال به مولکولی به نام کوآنزیم A، استیل کوآنزیم A را تشکیل می‌دهد.

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۴

در پستانداران جفت‌دار، جنین درون رحم مادر رشد و نمو را آغاز و از طریق اندامی به نام جفت با خون مادر مرتبط می‌شود و از آن تغذیه می‌کند. در این جانوران، بهترین شرایط ایمنی و تغذیه برای جنین مهیاست. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در قورباغه، هوا به وسیله مکش حاصل از فشار مثبت به شش‌های آن وارد می‌شود. قورباغه تخم‌گذار است.

گزینه ۲: انسان پستانداری جفت‌دار است و دارای طناب عصبی پشتی است.

گزینه ۳: شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی- نخاعی در انسان، در بطن‌های ۱ و ۲ مغز قرار دارد.

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۳

رفتار دگرخواهی بر اساس انتخاب طبیعی برگزیده شده است. دگرخواهی رفتاری است که در آن یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود، افزایش می‌دهد. افراد نگاهیان در گروه جانوران و یا زنبورها عسل، رفتار دگرخواهی را نسبت به خویشاوندان خود انجام می‌دهند. آن‌ها با خویشاوندانشان ژن‌های مشترکی دارند. بنابراین اگرچه این جانوران خود زاده‌ای نخواهند داشت، ولی خویشاوندان آن‌ها می‌توانند زادآوری کرده و ژن‌های مشترک را به نسل بعد منتقل کنند. به همین علت است که بر اساس انتخاب طبیعی، رفتار دگرخواهی برگزیده شده است. گاهی دگرخواهی رفتاری به نفع خود فرد است.

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۳

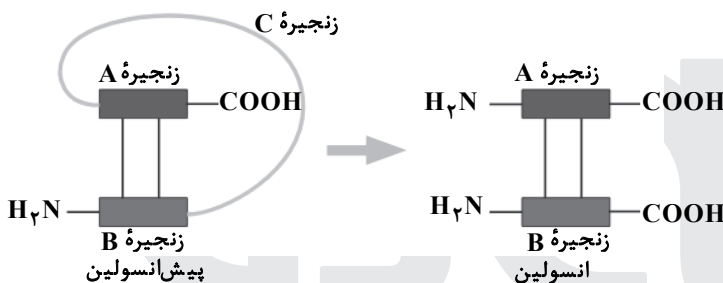
بخشی از مغز انسان که گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند، هیپوتالاموس می‌باشد. هیپوتالاموس در زیر تالاموس قرار دارد. تالاموس محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

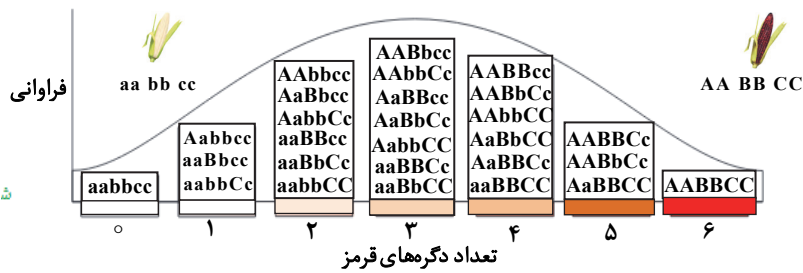
گزینه ۱: مغز میانی در فعالیت شنوایی و بینایی و حرکت نقش اساسی دارد.

گزینه ۲: هیپوتالاموس با سامانه کناره‌ای ارتباط دارد، ولی جزئی از آن و یا هیپوکامپ محسوب نمی‌شود.

گزینه ۴: بصل‌النخاع مرکز انعکاس عطسه و سرفه است.



۱۸۵- پاسخ: گزینه ۲



از آمیزش دو ذرت با ژنوتیپ  $BB AA$  و  $CC$  و  $aa bb cc$  ذرتی با ژنوتیپ  $Aa Bb$  حاصل می‌شود که تعداد دگره‌های بارز  $Cc$  نشان‌دهنده رنگ قرمز است و طبق نمودار، رخ نمود ذرت حاصله با گزینه ۲ بیشترین شباهت را دارد.

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۲

موارد «الف و ج» درست هستند.

بررسی موارد:

الف و ج) سرخرگ چشم از محل عصب بینایی وارد چشم می‌شود و در مجاورت سطح داخلی شبکیه چشم قرار می‌گیرد و مشیمیه را نیز تغذیه می‌کند.

ب) شبکه موریگی چشم با ماده زجاجیه در تماس است. (زجاجیه، مایع نیست).

د) قرنیه فاقد موریگی خونی است.

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۳

اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین بوده است. میوگلوبین دارای یک زنجیره پلی‌پپتیدی است. سایر گزینه‌ها به‌درستی بیان شده‌اند.

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۲

اسپرمتیدها در حین حرکت به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز تمایزی در آن‌ها رخ می‌دهد تا به زامه (اسپرم) تبدیل شوند. به این صورت که یاخته‌ها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند. این یاخته‌ها هاپلوئید هستند و یا کروموزوم  $X$  و یا کروموزوم  $Y$  دارند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اسپرمتیدها فاقد قدرت تقسیم هستند.

گزینه ۳: اسپرمتیدها توانایی حرکت ندارند.

گزینه ۴: یاخته‌های سرتولی با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند.

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۳

هر فتوسیستم شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است. هر آنتن که از رنگیزه‌های متفاوت و انواعی پروتئین ساخته شده است، انرژی نور را می‌گیرد و به مرکز واکنش منتقل می‌کند. مرکز واکنش شامل مولکول‌های کلروفیل  $a$  است که در بستری پروتئینی قرار دارند. حداکثر جذب سبزینه  $a$  در مرکز واکنش فتوسیستم ۱، در طول موج  $700$  نانومتر و حداکثر جذب آن در فتوسیستم ۲، در طول موج  $680$  نانومتر است.

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۲

موارد «ب و د» درست هستند.

علت نادرستی سایر موارد:

الف و ج) به دنبال اتصال  $ATP$  به سر میوزین، اتصال سر میوزین با رشته اکتین سست می‌شود و  $ATP$  شکسته و به  $ADP$  تبدیل می‌شود و انقباض ماهیچه انجام می‌شود.

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۳

در جهش مضاعف‌شدگی قسمتی از یک کروموزوم جدا و به کروموزوم همتای خود متصل می‌شود که از طریق کاریوتیپ قابل مشاهده است. در این جهش تعداد کروموزوم‌ها تغییری نمی‌کند و فقط محتوای ژنی کروموزوم می‌تواند تغییر کند و در واقع محتوای ژنی یاخته تغییری نمی‌کند.

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۴

در هنگام دم، ماهیچه دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند، ولی بازدم به دلیل خاصیت کشسانی شش‌ها انجام می‌شود. در بازدم عمیق ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی منقبض می‌شوند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در بازدم عادی، ماهیچه‌ای منقبض نمی‌شود و فقط به دلیل خاصیت کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

گزینه ۲: در دم عمیق، ماهیچه‌های گردن منقبض می‌شوند، نه دم عادی

گزینه ۳: در دم عادی، دیافراگم نقش اصلی را برعهده دارد.

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۳

منظور سؤال کبد می‌باشد.

در دوران جنینی، یاخته‌های خونی در اندام‌های دیگری مثل کبد و طحال نیز ساخته می‌شوند، نه در فرد بالغ.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کبد با تولید مواد صفرا سبب تولید بی‌کربنات و کلسترول و فسفولیپید لسیتین و مواد صفراوی می‌شود و صفرا در دفع کلسترول اضافی نیز نقش دارد.

گزینه ۲: گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه هورمون اریتروپویتین را ترشح می‌کنند و این هورمون روی مغز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند.

گزینه ۴: بافت پوششی دارای فضای بین‌یاخته‌ای کمی است.

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۲

امروزه پژوهشگران می‌کوشند از نقش‌پذیری در حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده کنند. مثلاً آن‌ها برای پرورش جوجه‌پرنده‌هایی که والدین خود را از دست داده و تحت‌مراقبت انسان به دنیا آمده‌اند، صدای پرندگان همان گونه را پخش کنند. رفتار نقش‌پذیری در دوره حساسی از زندگی جانور رخ می‌دهد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بیشتر رفتارهای جانوران محصول برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی است که جانور در آن زندگی می‌کند.

گزینه ۳: جانور در رفتار حل مسأله بین تجارب و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن برای حل مسأله جدید، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.

گزینه ۴: در شرطی شدن کلاسیک محرک‌های طبیعی و محرک‌های شرطی می‌توانند سبب بروز پاسخ شوند.

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۳

tRNA به رشته پلی‌پپتیدی در حال ساخت اتصال دارد و این رنا در یوکاریوت‌ها توسط رنابسپاراز ۳ و در پروکاریوت‌ها توسط رنابسپاراز پروکاریوتی ساخته می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه انواع رناها دارای پیوند اشتراکی در خود هستند که از رونویسی ژن‌های مختلف ایجاد می‌شوند.

گزینه ۲: رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود.

گزینه ۴: همه انواع رناها مورد ترجمه قرار نمی‌گیرند.

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۳

در کپسول بومن بازجذب انجام نمی‌شود و فقط تراوش انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ترشح هورمون ضداداری سبب بازجذب آب ادرار به خون و کاهش ادرار می‌شود.

گزینه ۲: شبکه مویرگی اول (کلافاک) حاصل سرخرگ آوران است و شبکه مویرگی دولوله‌ای حاصل سرخرگ و ابران است که در واقع در اطراف لوله‌های بیچ‌خورده یافت می‌شود.

گزینه ۴: ترشح هورمون آلدوسترون و ضداداری روی ترشح و بازجذب اثر می‌گذارند.

۱۹۷- پاسخ: گزینه ۳

در حضور مالتوز، انواعی از پروتئین به نام فعال‌کننده وجود دارند که به توالی‌های خاصی از دنا متصل می‌شوند، به این توالی‌ها جایگاه اتصال فعال‌کننده گفته می‌شود. در حضور مالتوز در محیط، پروتئین فعال‌کننده به جایگاه خود متصل می‌شود و پس از اتصال به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند. در واقع مالتوز عاملی است که سبب می‌شود فعال‌کننده به جایگاه خود بچسبند. اتصال مالتوز به فعال‌کننده باعث پیوستن آن به جایگاه اتصال شده و رونویسی شروع می‌شود.

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۲

بخش ۱ = پیراشامه      بخش ۲ = برون‌شامه      بخش ۳ = ماهیچه قلب      بخش ۴ = درون‌شامه

ضخیم‌ترین لایه قلب ماهیچه قلب (میوکارد) است که بیشتر از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است. بین این یاخته‌ها، مقداری بافت پیوندی رشته‌ای متراکم به نام اسکلت فیبری قرار دارد. رشته‌های عصبی نیز در بین این یاخته‌ها پخش شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در پیراشامه و برون‌شامه، بافت پیوند رشته‌ای وجود دارد که هر دو دارای رشته‌های پروتئینی هستند.

گزینه ۳: در لایه ماهیچه‌ای صفحات بینابینی دیده می‌شود، ولی بخش ۲ (برون‌شامه) فاقد ماهیچه است.

گزینه ۴: لایه درونی پیراشامه از بافت پوششی است و آندوکارد نیز بافت پوششی سنگ‌فرشی ساده است که فضای بین‌یاخته‌ای در هر دو اندک است.



۱۹۹- پاسخ: گزینه ۱

گلوکز با کمک مولکول ویژه‌ای همراه سدیم وارد یاخته برز روده می‌شود. این روش هم‌انتقالی نام دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: مواد معدنی به‌روشن انتشار یا انتقال فعال جذب می‌شوند.

گزینه‌های ۳ و ۴: گلوکز بدون نیاز به کیسه‌های غشایی جابه‌جا می‌شود و به‌روشن انتشار تسهیل شده وارد فضای بین‌یاخته‌ای می‌شود.

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۱

منظور سؤال بیگانه‌خوار ماستوسیت است. ماستوسیت‌ها مانند یاخته‌های دندریتی در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند به فراوانی یافت می‌شوند. ماستوسیت‌ها ماده‌ای به‌نام هیستامین دارند. هیستامین رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آن‌ها را زیاد می‌کند. نوتروفیل بیگانه‌خوار دیگری است که می‌توان آن‌ها را به نیروهای واکنش سریع تشبیه کرد.

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۴

تثبیت کربن در گیاهان CAM مانند گیاهان  $C_4$  است. با این تفاوت که تثبیت کربن در آن‌ها در یاخته‌های متفاوت نیست و به‌عبارتی تقسیم‌بندی مکانی نشده است و تثبیت کربن در زمان‌های متفاوت انجام می‌شود. تثبیت اولیه کربن در شب که روزنه‌ها بازند و چرخه کالوین در روز انجام می‌شود که روزنه‌ها بسته‌اند.

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد «الف» درست است. بخش پیکری پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند. فعالیت این ماهیچه‌ها به‌شکل ارادی و غیرارادی تنظیم می‌شود. بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچه قلب و غده‌ها را به‌صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند. دقت شود که در انسان انجام همه حرکات ارادی عضلات بدن متأثر از بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی است و این بخش ترشح غده فاقد نقش است و انجام فقط بعضی از حرکات غیرارادی عضلات بدن متأثر از بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی است و این بخش در تنظیم ترشح غده فاقد نقش است.

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۳

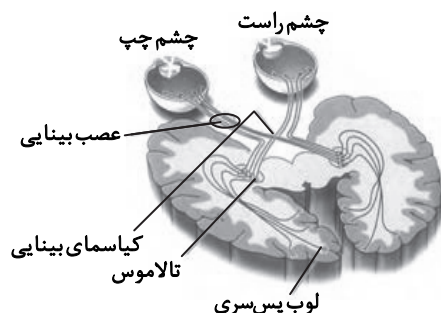
$RW =$  ژنوتیپ دانه گرده

$WW =$  ژنوتیپ کلاله

اگر ژنوتیپ رویان  $RW$  شود (صورتی)، قطعاً از جنس نر ال  $R$  و از جنس ماده ال  $W$  به ارث رسیده است و بنابراین ژنوتیپ آندوسپرم که حاصل لقاح یاخته دوهسته‌ای ( $WW$ ) با اسپرم ( $R$ ) است،  $RWW$  می‌شود. از لقاح دانه گرده گل میمونی صورتی با گل میمونی سفید، احتمال به وجود آمدن رویانی قرمز وجود ندارد.

۲۰۴- پاسخ: گزینه ۱

به شکل زیر دقت کنید. تمام پیام‌های بینایی واردشده به تالاموس سمت راست به لوب پس‌سری همان سمت فرستاده می‌شود.



۲۰۵- پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد «ب» درست است. اگر در تشکیل میوه قسمت‌های دیگر گل نقش داشته باشند، میوه کاذب است.

الف) اگر لقاح انجام شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشدونمو از بین برود، دانه‌های ناری تشکیل می‌شوند که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند. به چنین میوه‌هایی نیز، میوه بدون دانه می‌گویند.

ج) میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجادشده، میوه حقیقی نامیده می‌شود.

د) در لفل‌دلمه و خیار، فضای تخمدان با دیواره برچه‌ها به‌طور کامل جدا شده است، ولی در پرتقال این جدایی بین تخمدان و برچه‌ها وجود ندارد.

## فیزیک

۲۰۶- پاسخ: گزینه ۴

$$v(4) = 2 \times 4^2 - 4 \times 4 - 2 = 14 \frac{m}{s}$$

$$v(2) = 2 \times 2^2 - 4 \times 2 - 2 = -2 \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{14 - (-2)}{4 - 2} = \frac{16}{2} = 8 \frac{m}{s^2}$$

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا نمودار سرعت- زمان این متحرک را رسم می‌کنیم:

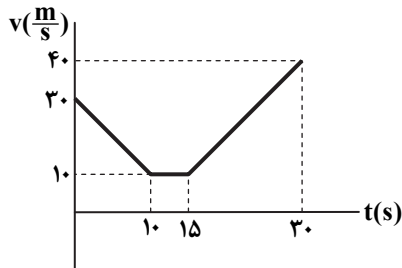
$$10s \text{ تا } 0s: \Delta v = at \Rightarrow \Delta v = -2 \times 10 = -20 \frac{m}{s}$$

$$10s \text{ تا } 15s: \Delta v = at \Rightarrow \Delta v = 0 \times 5 = 0$$

$$15s \text{ تا } 30s: \Delta v = at \Rightarrow \Delta v = 2 \times 15 = 30 \frac{m}{s}$$

در تمام بازه‌ها شتاب ثابت است؛ بنابراین نمودار  $v-t$  به صورت خط خواهد بود.

در بازه ۰ تا ۱۰s شیب خط منفی است و در بازه ۱۰s تا ۱۵s خط افقی و در بازه ۱۵s تا ۳۰s شیب مثبت است؛ بنابراین نمودار  $v-t$  به صورت روبه‌رو است.



مساحت زیر نمودار  $v-t$  برابر جابه‌جایی است؛ پس می‌توان نوشت:

$$\Delta x = 10 \times 5 + \frac{10+40}{2} \times 15 = 50 + 275 = 425 \text{ m}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{425}{20} = 21.25 \frac{m}{s}$$

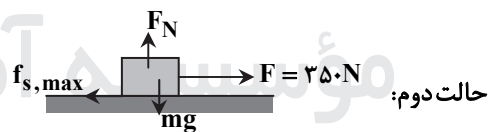
۲۰۸- پاسخ: گزینه ۲

$$\left. \begin{aligned} \Delta x_A &= \frac{1}{2} a_A t^2 \Rightarrow 75 - 0 = \frac{1}{2} \times 1/\delta t^2 \\ \Delta x_B &= \frac{1}{2} a_B t^2 \Rightarrow 75 - (-75) = \frac{1}{2} \times a_B t^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{150}{75} = \frac{a_B}{1/\delta} \Rightarrow a_B = 3 \frac{m}{s}$$

$$\left. \begin{aligned} v_A &= a_A t + v_0 \Rightarrow v_A = 1/\delta \times t \\ v_B &= a_B t + v_0 \Rightarrow v_B = 3 \times t \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{3}{1/\delta} = 2$$

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۱

حالت اول: جسم در حال سکون، پس  $f = 250 \text{ N}$



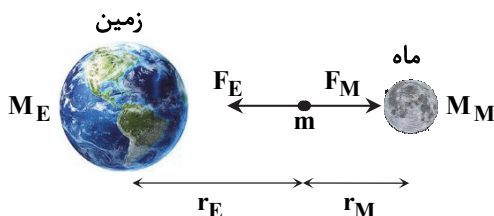
جسم در حال سکون و آستانه حرکت است

$$\left. \begin{aligned} f_{s,max} &= 250 \text{ N} \\ f_{s,max} &= \mu_s F_N = \mu_s mg \end{aligned} \right\} \Rightarrow \mu_s \times 500 = 250 \Rightarrow \mu_s = 0.5$$

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۳

نیروهای وارد بر هر دو یکسان است ولی جرم  $m_1$  بیشتر از  $m_2$  است. بنابراین طبق رابطه  $a = \frac{F}{m}$  شتاب جرم  $m_2$  بیشتر بوده؛ در نتیجه در مدت زمان یکسان، جابه‌جایی بیشتری خواهد داشت؛ در نتیجه در نقطه‌ای بین O و A به هم می‌رسند.

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۱



$$F_E = F_M \Rightarrow G \frac{M_E \times m}{r_E^2} = G \frac{M_M \times m}{r_M^2}$$

$$\Rightarrow \frac{81}{r_E^2} = \frac{1}{r_M^2} \Rightarrow \frac{r_E}{r_M} = \sqrt{81} = 9$$

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۳

$$\left. \begin{aligned} W_t = \Delta K \Rightarrow W_1 = \frac{1}{2}m(v^2 - 0) = \frac{1}{2}mv^2 \\ W_2 = \frac{1}{2}m(9v^2 - v^2) = 4 \times \frac{1}{2}mv^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = 8$$

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۴

$$\left. \begin{aligned} \frac{K_B}{K_A} = 5 \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} \times \left(\frac{v_B}{v_A}\right)^2 = 5 \\ P_A = P_B \Rightarrow m_A v_A = m_B v_B \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{m_A}{m_B} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} \times \left(\frac{m_A}{m_B}\right)^2 = 5 \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = 5$$

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۲

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{0.6 \times 10^{-6}} = 5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

در عبور موج از مرز دو محیط بسامد ثابت است، بنابراین بسامد پرتو لیزر در زجاجیه هم  $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$  است.

$$\frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{v'}{v} \Rightarrow v' = \frac{\lambda'}{\lambda} \times v = \frac{0.45}{0.6} \times 3 \times 10^8 = 2.25 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

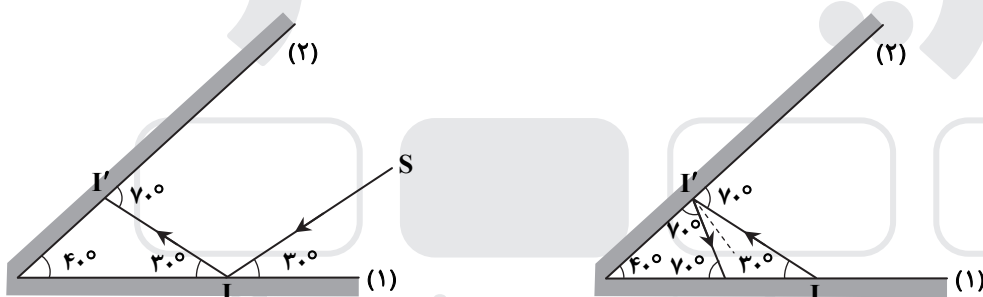
۲۱۵- پاسخ: گزینه ۳

$$\lambda = 5 \text{ cm}$$

$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4} \text{ s}$$

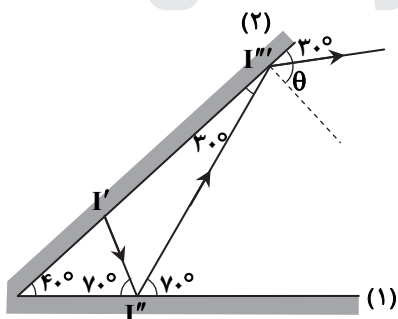
دوره نوسان هر ذره  $\frac{1}{4} \text{ s}$  است؛ پس در زمان  $\frac{1}{8} \text{ s}$ ، ذره نصف یک دوره را طی کرده است که در این مدت مسافت طی شده به اندازه  $2A$  (دامنه نوسان) خواهد بود و با توجه به اینکه دامنه نوسان  $2 \text{ cm}$  است؛ پس مسافت طی شده برابر  $4 \text{ cm}$  خواهد بود.

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۱



مرحله ۱

مرحله ۲



مرحله ۳

$$\theta = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۴

$$U + K = K_{\max} = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 \xrightarrow{K=U} 2K = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 \Rightarrow 2 \times \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 \Rightarrow v = \frac{\sqrt{2}}{2}v_{\max}$$

$$v_{\max} = A\omega = A \times \frac{2\pi}{T} = 5 \times \frac{2\pi}{1} = 10\pi \Rightarrow v = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 10\pi = 5\pi\sqrt{2} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۱

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۲

$$\frac{\Delta E}{\Delta E'} = \frac{-\frac{E_R}{r^2} - (-\frac{E_R}{1^2})}{-\frac{E_R}{6^2} - (-\frac{E_R}{4^2})} = \frac{1 - \frac{1}{9}}{\frac{1}{16} - \frac{1}{36}} = \frac{\frac{8}{9}}{\frac{1}{36}} = \frac{8 \times 4 \times 36}{9 \times 5} = 25/6$$

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۲

$$\frac{A}{Z}X \Rightarrow A^{-1}Z^{-1}Y + n \alpha + m \beta$$

$$\begin{cases} 2n - m = 0 \\ 4n = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 4 \rightarrow \text{تعداد بتای منفی} \\ n = 2 \rightarrow \text{تعداد ذره آلفا} \end{cases}$$

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۳

$$E = k \frac{q}{r^2} \Rightarrow 2/25 \times 10^5 = k \times \frac{q}{0.1^2} \Rightarrow q = 2/25 \times 10^5 \times \frac{0.1^2}{k}$$

$$F = k \frac{qq'}{r^2} = k \times 2/25 \times 10^5 \times \frac{0.1^2}{k} \times \frac{9 \times 10^{-6}}{0.1^2} = 1/6 \text{ N}$$

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۳

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = k \frac{80 \times 50 \times 10^{-12}}{r^2}$$

$$q_1' = 80 - 0/25 \times 80 = 60 \mu\text{C}$$

$$q_2' = -50 + 0/25 \times 80 = -30 \mu\text{C}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{60 \times 30}{80 \times 50} = \frac{9}{20}$$

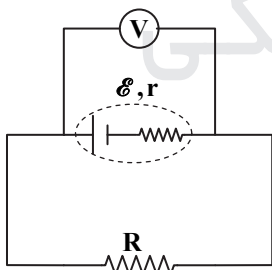
$$\text{درصد تغییر} = \frac{F' - F}{F} = \frac{9 - 20}{20} = -\frac{11}{20} = -0.55 \Rightarrow 55 \text{ درصد کاهش می یابد.}$$

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۲

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-6} \times 100 = 250 \times 10^{-6} \text{ J} = 250 \mu\text{J}$$

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۲

اگر ولت سنجی را به دو سر یک مولد که به مدار وصل نیست، متصل کنیم، عددی که نشان می دهد برابر نیروی محرکه باتری است.



$$\mathcal{E} = 12$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{9/6}{8} = 1/2 \text{ A}$$

$$V = \mathcal{E} - rI \Rightarrow 9/6 = 12 - r \times 1/2 \Rightarrow r = 2 \Omega$$

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۳

بیشترین توان وقتی است که مقاومت مدار کمترین است و  $R_1$  و  $R_2$  با هم موازی باشند، کمترین مقاومت ایجاد می شود.

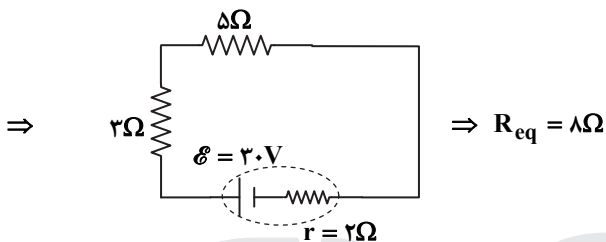
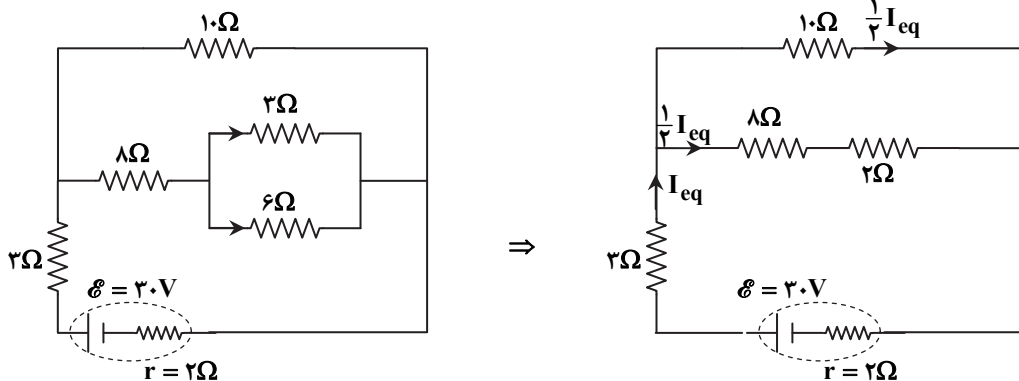
$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{288 \times 144}{288 + 144} = 96 \Omega$$

کمترین توان وقتی است که مقاومت مدار بیشترین است:

$$\frac{P_{max}}{P_{min}} = \frac{\frac{V^2}{R_{min}}}{\frac{V^2}{R_{max}}} = \frac{R_{max}}{R_{min}} = \frac{288}{96} = 3$$

۲۲۶- پاسخ: گزینه ۳

مدار مسئله به صورت روبه‌رو است.

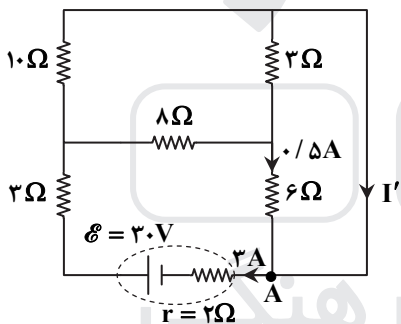


$$I_{eq} = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{20}{8 + 2} = 2 \text{ A}$$

جریان ۲A از دو مقاومت ۱۰ اهمی موازی می‌گذرد؛ پس جریان هر شاخه ۱/۵A است و جریان ۱/۵A بین دو مقاومت ۲Ω و ۶Ω تقسیم می‌شود.

$$\begin{cases} 2I_1 = 6I_2 \\ I_1 + I_2 = 1/5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_1 = 1 \text{ A} \\ I_2 = 0/5 \text{ A} \end{cases}$$

پس از محاسبه جریان همه مقاومت‌ها، به مداری که در صورت مسئله است مراجعه می‌کنیم:

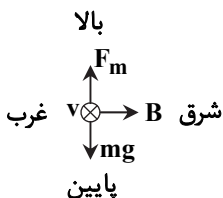


در نقطه A می‌توان معادله جریان را نوشت:

$$0/5 + I' = 2 \Rightarrow I' = 2/5 \text{ A}$$

۲۲۷- پاسخ: گزینه ۴

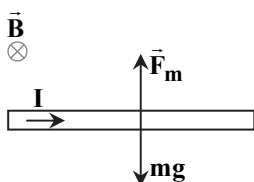
$F_m$  در خلاف جهت وزن است؛ پس به سمت بالاست و طبق قاعده دست راست، میدان مغناطیسی باید به سمت شرق باشد (به علامت منفی بار توجه شود).



$$F_m = mg \Rightarrow |q|vB = mg \Rightarrow 50 \times 10^{-6} \times 2/5 \times 10^3 \times B = 5 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow B = 0/4 \text{ T}$$

۲۲۸- پاسخ: گزینه ۱

نیروی فنرها صفر است؛ پس نیروی مغناطیسی با توجه به شکل، به سمت بالاست تا نیروی وزن را خنثی کند و طبق قاعده دست راست جهت جریان باید از C به D باشد.

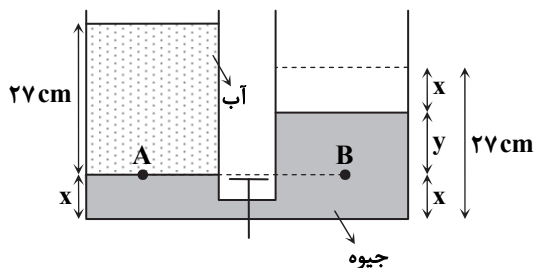


$$F_m = mg \Rightarrow lBS \sin \theta = mg \Rightarrow 1 \times 0/8 \times 0/4 = 0/16 \times 10 \Rightarrow I = 5 \text{ A}$$

۲۲۹- پاسخ: گزینه ۱

طبق رابطه  $\mathcal{E} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ ، وبر بر ثانیه معادل یکای نیروی محرکه یعنی ولت است.

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۳



اگر سطح جیوه در سمت راست به اندازه  $x$  سانتی‌متر پایین بیاید، در سمت چپ هم به اندازه  $x$  سانتی‌متر بالا می‌رود.

$$y + 2x = 27 \Rightarrow y = 27 - 2x$$

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{\text{آب}} \times g \times 27 + P_0 = \rho_{\text{جیوه}} \times g \times y + P_0$$

$$\Rightarrow 1 \times 27 = 13/5 \times (27 - 2x) \Rightarrow 2 = 27 - 2x \Rightarrow x = 12/5 \text{ cm}$$

۲۳۱- پاسخ: گزینه ۲

$$F = \frac{9}{\Delta} \theta + 22 \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{\Delta} \Delta \theta \Rightarrow 9 = \frac{9}{\Delta} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 5^\circ \text{C}$$

$$Q = mc\Delta \theta \Rightarrow Q = 1 \times 4200 \times 5 = 21000 \text{ J} = 21 \text{ kJ}$$

۲۳۲- پاسخ: گزینه ۱

$$\left. \begin{array}{l} \text{معادله پیوستگی: } v_A A_A = v_B A_B \\ A_A > A_B \end{array} \right\} \Rightarrow v_B > v_A$$

طبق اصل برنولی هر جا تندی شاره بیشتر باشد، فشار کمتر است:  $P_B < P_A$ .

۲۳۳- پاسخ: گزینه ۴

کمیت‌های اصلی عبارتند از: جرم، زمان، طول، دما، شدت روشنایی، مقدار ماده و جریان الکتریکی

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۴

$$\Delta L_{\text{Al}} + \Delta L_{\text{Cu}} = 0/4 \text{ cm} \Rightarrow L_{\text{Al}} \alpha_{\text{Al}} \Delta \theta + L_{\text{Cu}} \alpha_{\text{Cu}} \Delta \theta = 0/4 \Rightarrow 5.0 \times 2/3 \times 10^{-5} \times \Delta \theta + 5.0 \times 1/7 \times 10^{-5} \Delta \theta = 0/4$$

$$\Rightarrow 5.0 \times (2/3 + 1/7) \times 10^{-5} \Delta \theta = 0/4 \Rightarrow \Delta \theta = 20 \text{ K}$$

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۲

$$Q = mc\Delta \theta \Rightarrow Q = 0/8 \times 4200 \times 50 = 168000 \text{ J}$$

$$0/9 \times Q = mL_F \Rightarrow 0/9 \times 168000 = m \times 336000 \Rightarrow m = 0/45 \text{ kg} = 45 \text{ g}$$

## شیمی

۲۳۶- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های دوم، سوم و چهارم درست هستند.

شکل داده شده مربوط به عنصری با عدد اتمی ۲۵ ( $2 + 8 + 13 + 2 = 25$ ) است. این عنصر در گروه ۷ جدول دوره‌ای قرار دارد و جزو فلزهای واسطه است.



ترکیب‌های برخی از فلزهای واسطه، رنگی است. بالاترین عدد اکسایش عنصرهای گروه ۷، ۷+ است. در این اتم، زیرلایه‌های ۳s و ۳p و ۳d در لایه سوم از الکترون اشغال شده‌اند.

۲۳۷- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت سوم: یون یدید با یون حاوی تکنسیم، اندازه مشابهی دارد.

۲۳۸- پاسخ: گزینه ۴

عبارت‌های «الف»، «ب» و «ت» درست هستند.

در جدول ژانت، عنصرها به پنج دسته s، p، d، f و g تقسیم می‌شوند. ۱۱۸ عنصر کشف شده، در جدول ژانت در ۳۲ ستون (مربوط به زیرلایه‌های s، p، d، f و g) قرار می‌گیرند.

$$\text{تعداد ستون‌ها در جدول ژانت} = \underset{s}{2} + \underset{p}{6} + \underset{d}{10} + \underset{f}{14} = 32$$

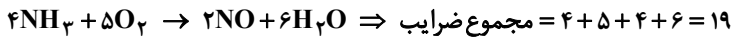
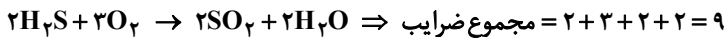
بررسی عبارت نادرست:

(ب) زیرلایه g با عدد کوانتومی  $l = 4$ ، حداکثر گنجایش ۱۸ الکترون را دارد؛ پس شامل ۱۸ گروه خواهد بود.

$$18 = 4(4) + 2 = 18 \Rightarrow \text{گنجایش الکترونی زیرلایه g} = 4l + 2 = 18$$

۲۳۹- پاسخ: گزینه ۴

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



$$19 - 9 = 10$$

۲۴۰- پاسخ: گزینه ۱

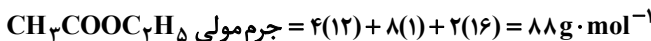
با مصرف ۱ مول از هریک از واکنش دهنده‌ها، ۱ مول آب تولید می‌شود؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\Delta \text{mol} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 9.0 \text{ g H}_2\text{O} \text{ (نظری)}$$

$$\text{مقدار عملی} = \frac{72}{90} \times 100 = 80 \text{ درصد}$$

$$\text{مقدار نظری}$$

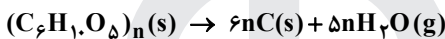
برای محاسبه جرم استر تولید شده، از جرم آب تولید شده استفاده می‌کنیم:



$$72 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{88 \text{ g استر}}{1 \text{ mol استر}} = 352 \text{ g استر}$$

۲۴۱- پاسخ: گزینه ۲

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n \text{ جرم مولی} = n \times [6(12) + 10(1) + 5(16)] = 162n \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$81 \times 10^3 \text{ g جرم درخت} \times \frac{50 \text{ g سلولز}}{100 \text{ g جرم درخت}} \times \frac{1 \text{ mol سلولز}}{162n \text{ g سلولز}} \times \frac{6n \text{ mol C}}{1 \text{ mol سلولز}} \times \frac{12 \text{ g C خالص}}{1 \text{ mol C}} \times \frac{100 \text{ g C خالص}}{90 \text{ g C خالص}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 20 \text{ kg C خالص}$$

راه حل دوم:

$$\frac{81 \times \frac{50}{100}}{1 \times 162n} = \frac{x \times \frac{90}{100}}{6n \times 12}$$

$$\Rightarrow x = 20 \text{ kg}$$

۲۴۲- پاسخ: گزینه ۲

$$10^5 \text{ قوطی} \times \frac{320 \text{ g نوشابه}}{1 \text{ قوطی}} \times \frac{12 \text{ g شکر}}{100 \text{ g نوشابه}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 3840 \text{ kg}$$

$$10^5 \text{ قوطی} \times \frac{320 \text{ g نوشابه}}{1 \text{ قوطی}} \times \frac{88 \text{ g آب}}{100 \text{ g نوشابه}} \times \frac{1 \text{ mL آب}}{1 \text{ g آب}} \times \frac{1 \text{ m}^3 \text{ آب}}{10^6 \text{ mL آب}} = 28/16 \text{ m}^3 \text{ آب}$$

۲۴۳- پاسخ: گزینه ۲

باید ببینیم با ۱۹۵ گرم  $\text{Zn}^{2+}$  چند گرم  $\text{ZnSO}_4$  و با ۱۸۴ گرم  $\text{Na}^+$  چند گرم  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  می‌توان تهیه کرد:

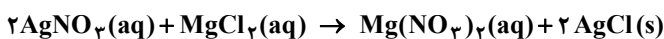
$$\text{جرم } \text{ZnSO}_4: 195 \text{ g Zn}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Zn}^{2+}}{65 \text{ g Zn}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol ZnSO}_4}{1 \text{ mol Zn}^{2+}} \times \frac{161 \text{ g ZnSO}_4}{1 \text{ mol ZnSO}_4} = 483 \text{ g ZnSO}_4$$

$$\text{جرم } \text{Na}_2\text{SO}_4: 184 \text{ g Na}^+ \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{23 \text{ g Na}^+} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol Na}^+} \times \frac{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 568 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$

$$\text{جرم } \text{ZnSO}_4 \text{ - جرم } \text{Na}_2\text{SO}_4 = 568 - 483 = 85 \text{ g}$$

۲۴۴- پاسخ: گزینه ۱

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$0.02 \text{ mol AgNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{2 \text{ mol AgNO}_3} \times \frac{95 \text{ g MgCl}_2}{1 \text{ mol MgCl}_2} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{22/8 \text{ g MgCl}_2} \times \frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ L محلول}} = 41/6 \text{ g محلول}$$

۲۴۵- پاسخ: گزینه ۱

با مقایسه تعداد ذره‌ها و حجم محلول‌ها، می‌توان نتیجه گرفت که غلظت مولی دو محلول برابر است:

$$\text{محلول (۱)} = \frac{\text{ذره ۴}}{۲۵ \text{ mL}} = \frac{\text{ذره ۸}}{۵۰ \text{ mL}} \quad , \quad \text{محلول (۲)} = \frac{\text{ذره ۸}}{۵۰ \text{ mL}}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲)

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{۴ \times ۰/۱}{۲۵} = ۱۶ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-۱}$$

(۳) غلظت مولی دو محلول برابر است.

(۴) با توجه به اینکه غلظت مولی دو محلول برابر است، غلظت مولی محلول حاصل از مخلوط کردن آن‌ها، با غلظت اولیه محلول‌ها برابر خواهد بود.

۲۴۶- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: با تغییر حالت فیزیکی، میانگین تندی و انرژی جنبشی ذرات تغییر می‌کند. (جنبش ذره‌ها در حالت گاز بیشتر از حالت جامد است.)

عبارت چهارم: نادرست است، به‌طور مثال  $\Delta H$  سوختن گرافیت و الماس با هم متفاوت است.

۲۴۷- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا باید به کمک قانون هس،  $\Delta H$  واکنش داده‌شده را تعیین کنیم، برای این کار باید هر دو واکنش داده‌شده را وارونه کنیم:

$$\Delta H(\text{واکنش}) = -\Delta H_1 - \Delta H_2 = -۲۱۳ + ۷۸ = -۱۳۵ \text{ kJ}$$

به‌ازای ۰/۱ مول  $\text{BaO}$ ،  $۱۳/۵ = ۱۳۵ \times ۰/۱$  کیلوژول گرما آزاد می‌شود:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow ۱۳/۵ \times ۱۰۰۰ = ۲۰۰ \times ۴/۲ \times \Delta\theta \Rightarrow ۱۳۵۰۰ = ۸۴\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{۱۳۵۰۰}{۸۴} = ۱۶$$

واکنش گرماده است؛ بنابراین دمای آب  $۱۶^\circ\text{C}$  افزایش می‌یابد.

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow \theta_2 = ۱۶ + ۲۵ = ۴۱^\circ\text{C}$$

۲۴۸- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به نمودار داده‌شده،  $\Delta H$  واکنش  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow ۲\text{NO}$  برابر با  $-۱۸۰ \text{ kJ}$  است:

با توجه به جدول، در هر کیلو متر پیمایش خودرو، ۱ گرم  $\text{NO}$  ( $۱/۰۴ - ۰/۰۴ = ۱$ ) در مبدل کاتالیستی مصرف می‌شود؛ پس خواهیم داشت:

$$۱۰۰ \text{ km} \times \frac{۱ \text{ g NO}}{۱ \text{ km}} \times \frac{۱ \text{ mol NO}}{۳۰ \text{ g NO}} \times \frac{۱۸۰ \text{ kJ}}{۲ \text{ mol NO}} = ۳۰۰ \text{ kJ}$$

۲۴۹- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا به کمک اطلاعات داده‌شده و رابطه  $Q = mc\Delta\theta$ ، گرمای ویژه روغن زیتون و آب را حساب می‌کنیم:

$$\text{آب} : ۴۱۸۰۰ = ۲۰۰ \times c \times (۷۵ - ۲۵) \Rightarrow c_{\text{آب}} = ۴/۱۸ \text{ J} \cdot \text{g}^{-۱} \cdot ^\circ\text{C}^{-۱}$$

$$\text{روغن زیتون} : ۹۸۵ = ۵۰ \times c \times (۳۰ - ۲۰) \Rightarrow c_{\text{روغن زیتون}} = ۱/۹۷ \text{ J} \cdot \text{g}^{-۱} \cdot ^\circ\text{C}^{-۱}$$

اگر به جرم یکسانی (۱ kg) از آب و روغن زیتون با دمای  $۲۰^\circ\text{C}$ ، گرمای یکسانی ( $۵۰ \text{ kJ}$ ) بدهیم، خواهیم داشت:

$$\text{آب} : ۵۰ \times ۱۰^۳ = ۱۰^۳ \times ۴/۱۸ \times (\theta - ۲۰) \Rightarrow \theta_{\text{آب}} = ۳۳^\circ\text{C}$$

$$\text{روغن زیتون} : ۵۰ \times ۱۰^۳ = ۱۰^۳ \times ۱/۹۷ \times (\theta - ۲۰) \Rightarrow \theta_{\text{روغن زیتون}} = ۴۵/۴^\circ\text{C}$$

$$\theta_{\text{روغن زیتون}} - \theta_{\text{آب}} = ۴۵/۴ - ۳۳ = ۱۳/۴^\circ\text{C}$$

۲۵۰- پاسخ: گزینه ۱

معادله موازنه‌شده واکنش به‌صورت:  $۳\text{Fe} + ۴\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + ۴\text{H}_2$  است؛ بنابراین سرعت متوسط مصرف  $\text{Fe}$  برابر سرعت متوسط

تولید  $\text{H}_2$  است:

$$\bar{R}(\text{Fe}) = \frac{۳}{۴} \times ۲ \times ۱۰^{-۲} = ۱/۵ \times ۱۰^{-۲} = ۰/۰۱۵ \text{ mol} \cdot \text{s}^{-۱}$$

یعنی در هر ثانیه،  $۰/۰۱۵$  مول  $\text{Fe}$  مصرف می‌شود نه  $۰/۱۵$  مول!



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲)

$$\bar{R}(\text{Fe}_3\text{O}_4) = \frac{1}{4} \bar{R}(\text{H}_2) \Rightarrow \bar{R}(\text{Fe}_3\text{O}_4) = \frac{1}{4} \times 2 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0.3 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

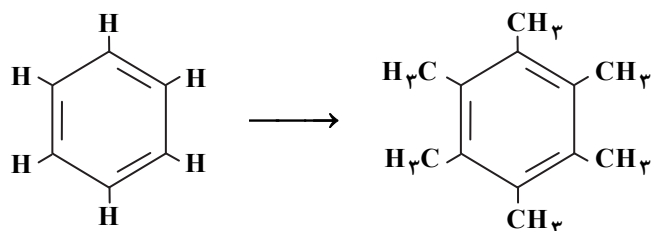
پس در هر دقیقه، ۰/۳ مول  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  تولید می‌شود.

(۳) ضریب استوکیومتری  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{H}_2$  برابر است؛ بنابراین سرعت متوسط مصرف  $\text{H}_2\text{O}$  با سرعت متوسط تولید  $\text{H}_2$  برابر است.

(۴) ضریب  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  برابر ۱ است؛ بنابراین سرعت متوسط واکنش با سرعت تولید آن برابر است.

۲۵۱- پاسخ: گزینه ۱

اگر به جای اتم‌های هیدروژن مولکول بنزن، گروه‌های متیل قرار گیرد، مولکولی با جرم مولی بیشتر به دست می‌آید که قدرت نیروهای بین‌مولکولی آن از بنزن بیشتر است؛ در نتیجه فرآیند آن نسبت به بنزن کمتر خواهد بود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مولکول به دست آمده، همچنان آروماتیک است.

(۳) نفتالن، ۱۰ اتم کربن دارد، در حالی که مولکول به دست آمده،

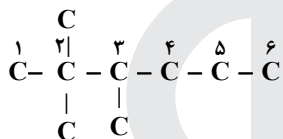
شامل ۱۲ اتم کربن است.

(۴) مولکول به دست آمده مانند بنزن ناقطبی و گشتاور دوقطبی

آن، برابر صفر است.

۲۵۲- پاسخ: گزینه ۳

ساختار مولکول داده شده به صورت روبه‌رو است:



در این مولکول، ۸ پیوند  $\text{C}-\text{C}$  وجود دارد.

راه حل دوم:

در هر آلکان  $n$  کربنی،  $n-1$  پیوند  $\text{C}-\text{C}$  وجود دارد. ۲، ۲، ۳- تری‌متیل‌هگزان یک آلکان ۹ کربنی است؛ پس ۸ پیوند  $\text{C}-\text{C}$  دارد.

۲۵۳- پاسخ: گزینه ۳

این سؤال درست ندارد.

(۱) در ساختار ویتامین C، گروه عاملی استری ( $-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$ ) وجود دارد.

(۲) در ویتامین C، بخش قطبی بر ناقطبی غلبه دارد و این ویتامین در آب حل می‌شود.

(۳) در این مولکول، ۱۸ پیوند یگانه و ۲ پیوند دوگانه وجود دارد.

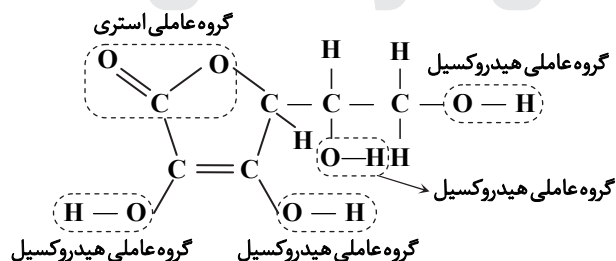
$$\frac{18}{2} = 9$$

(۴) در ساختار ویتامین C، ۴ گروه عاملی هیدروکسیل و در

مولکول اتیلن گلیکول ( $\text{CH}_2-\text{CH}_2$ )، ۲ گروه عاملی



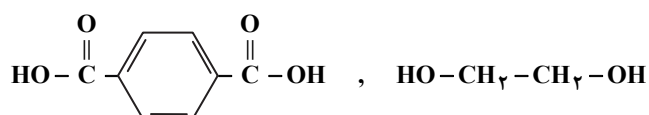
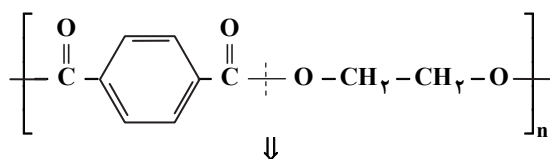
هیدروکسیل وجود دارد.



۲۵۴- پاسخ: گزینه ۳

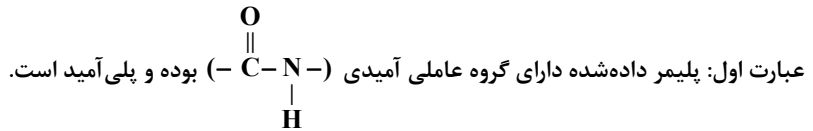
با شکسته شدن پیوند c، پلی‌استر به مونومرهای سازنده خود

تبدیل می‌شود:



۲۵۵- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.



عبارت چهارم: در ساختار هر دو مونومر سازنده پلیمر داده شده، حلقه بنزنی وجود دارد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: با اینکه پلی آمیدهای ساختگی می‌توانند به مونومرهای سازنده خود تجزیه شوند، اما سرعت تجزیه آن‌ها بسیار کند است؛ به همین دلیل این مواد برای مدت طولانی در طبیعت باقی می‌مانند؛ بنابراین آن‌ها را زیست تخریب ناپذیر در نظر می‌گیریم.

عبارت سوم: فرمول پلیمر داده شده،  $[\text{C}_{14}\text{H}_{11}\text{N}_2\text{O}_2]$  است.

۲۵۶- پاسخ: گزینه ۳

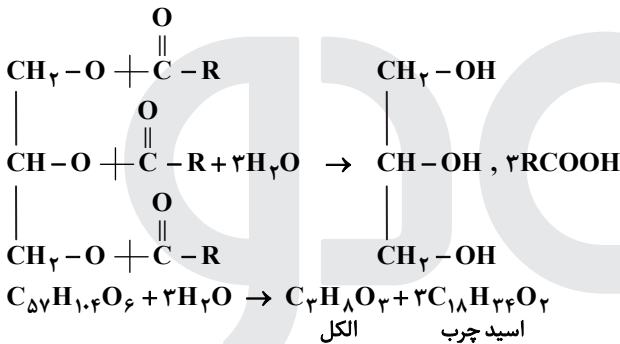
عبارت‌های «ب» «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) پلی اتن سبک شفاف است.

ت) بطری شیر از جنس پلی اتن سنگین است، اما پلی اتن سنگین کدر است.

۲۵۷- پاسخ: گزینه ۲



۲۵۸- پاسخ: گزینه ۴

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-10.7} = 10^{-10} \times 10^{-0.7} = 0.2 \times 10^{-10} = 2 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-11}} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = \frac{5 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-11}} = 2.5 \times 10^7$$

۲۵۹- پاسخ: گزینه ۲



غلظت اولیه M            ۰            ۰

غلظت تعادلی M-x            x            x

$$[\text{H}^+] = [\text{A}^-] = 5 \times 10^{-4}$$

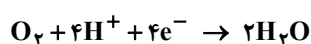
$$[\text{HA}]_{\text{تعادلی}} = 0.05 - 5 \times 10^{-4} \approx 0.05$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{5 \times 10^{-4} \times 5 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-6}$$

۲۶۰- پاسخ: گزینه ۲

سلول‌های سوختی جزء سلول‌های گالوانی‌اند و جهت حرکت کاتیون‌ها (در اینجا یون‌های  $\text{H}^+$ ) در سلول‌های گالوانی از آند به کاتد است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آب در بخش کاتدی تولید و از آن خارج می‌شود.

(۳) به ازای مصرف هر مول  $\text{O}_2(\text{g})$  در کاتد، ۴ مول یون  $\text{H}^+$  مصرف و در غشا مبادله می‌شود.

(۴) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی مانند جهت حرکت یون‌ها در غشا، از آند به کاتد است.

۲۶۱- پاسخ: گزینه ۴

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

الف) در سلول گالوانی «روی - مس»، الکتروود روی آند و الکتروود مس کاتد است.

$$E^{\circ}_{\text{سلول}} = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} = 0/34 - (-0/76) = 1/1V$$

ب) با برقراری جریان، در آند، فلز Zn اکسید و به یون های  $Zn^{2+}$  تبدیل می شود؛ پس غلظت  $Zn^{2+}$  افزایش می یابد. از طرفی یون های

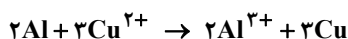
$Cu^{2+}$  در کاتد، کاهش یافته و به فلز Cu تبدیل می شوند؛ بنابراین غلظت یون های  $Cu^{2+}$ ، کاهش می یابد.

بررسی عبارت های نادرست:

پ) گرفتن و مصرف الکترون یعنی فرایند کاهش که در الکتروود کاتد رخ می دهد.

ت) در سلول گالوانی، کاتیون ها با عبور از دیواره متخلخل به سمت کاتد مهاجرت می کنند.

۲۶۲- پاسخ: گزینه ۲



$$\Delta t = (8 \times 60) + 20 = 500s$$

$$\text{مول } Cu^{2+} \text{ مصرف شده} = \text{مول } Cu \text{ تولید شده} = \frac{200}{1000} L \times 0/05 \frac{\text{mol}}{L} = 0/01 \text{mol}$$

$$\bar{R}(Cu) = \frac{0/01 \text{mol}}{500s} = 2 \times 10^{-5} \text{mol} \cdot s^{-1}$$

در این واکنش، به ازای مصرف ۱ مول یون  $Cu^{2+}$ ، ۲ مول الکترون مبادله می شود؛ پس به ازای مصرف ۰/۰۱ مول یون  $Cu^{2+}$ ، ۰/۰۲ مول الکترون مبادله خواهد شد.

۲۶۳- پاسخ: گزینه ۱

نیم واکنش های موازنه شده به صورت زیر است:



$$0/3 \text{ mole } e^- \times \frac{4 \text{ mol } H^+}{4 \text{ mole } e^-} = 0/3 \text{ mol } H^+$$

$$[H^+] = \frac{0/3 \text{ mol}}{3L} = 0/1 \text{ mol} \cdot L^{-1} \Rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log 0/1 = 1$$

$$0/3 \text{ mole } e^- \times \frac{1 \text{ mol } Ag}{1 \text{ mole } e^-} \times \frac{108 \text{ g } Ag}{1 \text{ mol } Ag} = 32/4 \text{ g } Ag$$

۲۶۴- پاسخ: گزینه ۳

به جز رسانایی الکتریکی، از بقیه موارد می توان برای مقایسه واکنش پذیری فلزها استفاده کرد.

۲۶۵- پاسخ: گزینه ۴

همه عبارت های داده شده درست هستند.

■ سیلیسیم دی اکسید ( $SiO_2$ )، بیشترین درصد جرمی را در خاک رس دارد.

■ خاک رس از موادی مانند  $SiO_2$ ،  $Al_2O_3$ ،  $H_2O$ ،  $Na_2O$ ،  $Fe_2O_3$ ،  $MgO$ ،  $Au$  و ... تشکیل شده است.  $Fe_2O_3$  سرخ رنگ است و بقیه ترکیب های سازنده خاک رس، بی رنگ (مانند آب) یا سفید رنگ (مانند  $MgO$  و  $Al_2O_3$ ) هستند.

■  $SiO_2$  جامد کووالانسی و  $Al_2O_3$ ،  $Na_2O$ ،  $Fe_2O_3$  و  $MgO$  جامد یونی هستند.

■ در خاک رس، فلزهای ارزشمندی مانند طلا وجود دارد.

۲۶۶- پاسخ: گزینه ۴

خاصیت نافلزی نیتروژن از هیدروژن بیشتر است؛ بنابراین در  $NH_4^+$ ، N دارای بار جزئی منفی و اتم های هیدروژن دارای بار جزئی مثبت هستند.

۲۶۷- پاسخ: گزینه ۳

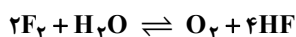
شعاع  $Ca^{2+}$  از  $Mg^{2+}$  بیشتر است. با توجه به اینکه آنتالپی فروپاشی با شعاع یون ها رابطه وارونه دارد، آنتالپی فروپاشی CaO از MgO کمتر است. آنتالپی فروپاشی CaO از NaF بیشتر است؛ زیرا بار یون های سازنده آن بیشتر است و آنتالپی فروپاشی با بار یون ها رابطه مستقیم دارد.

۲۶۸- پاسخ: گزینه ۴

همه عبارتهای داده شده درست هستند.

- اتانول ( $C_2H_5OH$ ) به دلیل داشتن گروه  $-OH$ ، برخلاف استون ( $CH_3-C(=O)-CH_3$ ) می تواند با مولکول های خود پیوند هیدروژنی برقرار کند؛ بنابراین نیروهای بین مولکولی قوی تری دارد و نقطه جوش آن بالاتر است.
- هیدروژن سولفید ( $H_2S$ ) برخلاف آمونیاک ( $NH_3$ ) نمی تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد؛ به همین دلیل نیروهای بین مولکولی ضعیف تری دارد.
- $HF$  پیوند هیدروژنی تشکیل می دهد و نقطه جوش آن از  $HBr$  و  $HCl$  بالاتر است. نقطه جوش  $HBr$  نیز به دلیل جرم مولی بیشتر از  $HCl$  بالاتر است.
- $HF$  یک مولکول قطبی است و بخش عمده نیروی جاذبه بین مولکولی در آن، پیوند هیدروژنی است.

۲۶۹- پاسخ: گزینه ۱



$$[F_2] = \frac{2 \text{ mol}}{2L} = 1 \text{ mol} \cdot L^{-1}, [H_2O] = \frac{1 \text{ mol}}{2L} = 0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[O_2] = \frac{0.5 \text{ mol}}{2L} = 0.25 \text{ mol} \cdot L^{-1}, [HF] = \frac{0.2 \text{ mol}}{2L} = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$K = \frac{[O_2][HF]^4}{[F_2]^2[H_2O]} = \frac{0.25 \times (0.1)^4}{1^2 \times (0.5)^2} = \frac{25 \times 10^{-3} \times 10^{-4}}{1 \times 25 \times 10^{-2}} = 10^{-5}$$

۲۷۰- پاسخ: گزینه ۱

جواب درست این سؤال در گزینه ها وجود ندارد. با توجه به فصل ۴ شیمی دوازدهم، در شرایط بهینه واکنش هابر، ۲۸ درصد مولی مخلوط را آمونیاک تشکیل می دهد:



مول اولیه:  $10 \quad 30 \quad 0$

تغییر مول:  $-x \quad -3x \quad +2x$

مول نهایی:  $10-x \quad 30-3x \quad 2x$

مجموع مول مواد  $= (10-x) + (30-3x) + 2x = 40-2x$

$$\text{درصد مولی آمونیاک} = \frac{2x}{40-2x} \times 100 \Rightarrow \frac{14}{28} = \frac{2x}{40-2x} \times 100 \Rightarrow 100x = 560 - 28x \Rightarrow 128x = 560 \Rightarrow x = 4/375$$

مول آمونیاک  $= 2x = 2 \times 4/375 = 8/75 \text{ mol}$

$$8/75 \text{ mol } NH_3 \times \frac{17 \text{ g } NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 148/75 \text{ g } NH_3$$

مؤسسه آموزشی فرهنگی