

# پاسخ تشریحی

آزمون سراسری سال ۱۴۰۱

گروه آزمایشی علوم تجربی  
(خارج از کشور)

## زبان و ادبیات فارسی

- ۱- پاسخ: گزینه ۲  
عازم: راهی، رهسپار / فتراک: ترک‌بند / تبع: پیروی، دنبال / ممتنع: محال، غیرممکن
- ۲- پاسخ: گزینه ۳  
گُرد به معنی حریف نادرست آمده است. (گُرد: دلیر، پهلوان)
- ۳- پاسخ: گزینه ۱  
معنی درست واژگان:  
سلسله‌جنبان: محرک  
وظیفه روزی: رزق مقرر و معین  
چریغ آفتاب: طلوع آفتاب، صبح زود  
بگسل: پاره کن، جدا کن  
برحسب: مطابق، طبق
- ۴- پاسخ: گزینه ۱  
مهلهکه: ورطه (ردّ‌گزینه‌های ۲ و ۴)، وزر: گناه (ردّ‌گزینه ۳)
- ۵- پاسخ: گزینه ۲  
«آذرم» در گزینه ۲ به صورت غلط نوشته شده و درست آن «آزرم» به معنای شرم و حیا است.
- ۶- پاسخ: گزینه ۴  
«اثاث» نادرست است و «اساس» به معنای پایه و بنیاد درست است.  
«هلیه» شکل نادرست کلمه است و «حلیه» به معنای زیور و زینت درست است.
- ۷- پاسخ: گزینه ۱  
در گزینه ۱، ۲ تشبیه به کار رفته: چون پروانه و شمع رخسار  
گزینه‌های دیگر دارای ۳ تشبیه هستند که به ترتیب: مو به تیغ، سینه به سپر، سپاه غم / همچون درخت، برق شوق، میوه سخن / گندمگون، سنبل‌مو، چون کاه
- ۸- پاسخ: گزینه ۴  
سخن تلخ: حس آمیزی / حلاوت سخن تلخ: پارادوکس یا متناقض‌نما / ز ماهیان بطلب: استعاره مکنیه / در بیت اسلوب معادله داریم، چون یک مصرع مثال و نمونه‌ای از مصرع دیگر است.  
جناس و ایهام در بیت نیست.
- ۹- پاسخ: گزینه ۳  
چاه سیمین زنخدان: تشبیه / بی‌آب: ایهام: بی‌آبرو و بدون آب / ای چاه زنج: استعاره  
در گزینه‌های ۱ و ۴ ایهام دیده نمی‌شود و گزینه ۲ تشبیه ندارد.
- ۱۰- پاسخ: گزینه ۳  
بررسی موارد:  
الف) تشبیه معشوق به شمع و برتر دانستن او  
ب) صحبت گرم: حس آمیزی  
ج) خوارم از بس که عزیزم: پارادوکس  
د) جام مجاز از شراب
- ۱۱- پاسخ: گزینه ۲  
شوخ: چرک / زیبا و ظریف / گستاخ و وقیح  
در گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ شوخ به معنی گستاخ و بی‌حیا و وقیح به کار رفته و در گزینه ۲ شوخ به معنی چرک و آلودگی است.
- ۱۲- پاسخ: گزینه ۱  
پسرش بوبکر: نقش تبعی بدل / بوالحسن بولانی و پسرش...: نقش تبعی معطوف / چیزی و ضیعتی: مفعول / سخت: قید  
در باقی گزینه‌ها ۲ نقش تبعی نیامده.
- ۱۳- پاسخ: گزینه ۴  
کشته ابرو، ابروی تو: ۲ ترکیب اضافی / کشتنی: صفت لیاقت / کشته: صفت مفعولی / من خود کشته ابروی توام: بدل

۱۴- پاسخ: گزینه ۱

بررسی موارد:

(الف) خار: نهاد (خار از گلستان جمالش نصیب می آید).

(ب) هوشیار: صفت

(ج) خوشگوار: مسند (بیخ صبر خوشگوار آید).

(د) یار: مضاف‌الیه

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

در این بیت واژه هم آوا و دوتلفظی دیده نمی‌شود.

«چو» نشانه وجود جمله مرکب است.

«سال و نوبهار» تضمین و «خواب و بیدار» تضاد دارد.

نوبهار چو بیدار شود (نهاد) و به سبزه از لاله زیور دهد. (مفعول)

۱۶- پاسخ: گزینه ۳

در صورت سؤال به برتری سیرت و اخلاق بر صورت و ظاهر اشاره شده. در گزینه ۳ نیز کمال ظاهری برشمرده نشده و زیبایی را در کمال باطنی می‌بیند.

در گزینه ۴ بر اهمیت علم و دانایی تأکید شده است.

۱۷- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم مشترک عبارت سؤال و ابیات ۱، ۲ و ۳ «پندناپذیری» یا «بیهوده بودن پند و اندرز» است.

گزینه ۴ توصیه به پندگیری از حکیم است.

۱۸- پاسخ: گزینه ۳

صورت سؤال مانند گزینه ۳ به باور به خدا و تأثیر این باور بر زندگی اشاره می‌کند و دقیقاً هم مفهوم هستند.

۱۹- پاسخ: گزینه ۴

بیت سؤال به مفهوم محرم شدن فرد و سپس آشنایی با اسرار و معارف اشاره دارد که گزینه ۴ دقیقاً همین مفهوم را می‌رساند.

گزینه ۲ به ربا و تزویر مربوط است.

۲۰- پاسخ: گزینه ۲

در همه گزینه‌ها به جز گزینه ۲ به تقابل عقل و عشق و برتری عشق بر عقل اشاره شده است.

۲۱- پاسخ: گزینه ۳

در «ب و د»، به مفهوم تأثیر شنونده بر گوینده اشاره دارد.

۲۲- پاسخ: گزینه ۱

در این بیت به این اشاره می‌شود که با غرق در وجود الهی شدن به کراماتی خواهید رسید. در گزینه ۱ دقیقاً همین نکته به چشم می‌آید.

۲۳- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌های ۱، ۲ و ۳، تغییر وضعیت از نامطلوب به مطلوب است. اما گزینه ۴ به آنها از تباطی ندارد و مفهوم آن سختی راه زندگی و امید داشتن است.

۲۴- پاسخ: گزینه ۲

نقطه تأکید این موارد (صورت سؤال و گزینه ۲) تأثیر و نفوذ قلم و نوشتن است.

۲۵- پاسخ: گزینه ۱

بررسی موارد:

در «الف، ب و د»، تفاخر نکردن به اصل و نسب و تکیه بر هنر خود مورد توجه است.

«ج» به چشم‌ودل‌سیری اشاره دارد.

«ه» بیان می‌دارد افتخاری که از طرف انسان پست رسد، مایه ننگ است.

## زبان عربی

۲۶- پاسخ: گزینه ۱

یا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا: ای کسانی که ایمان آورده‌اید (رد گزینه‌های ۲ و ۳) // بَعْضَ الظَّنِّ إِنَّهُمْ: برخی گمان‌ها گناه است (رد گزینه ۴)

۲۷- پاسخ: گزینه ۴

هَذَا مِنْ: این از (رد سایر گزینه‌ها) // أَنْ نَكُونَ مَعَ شَخْصٍ: که همراه کسی باشیم (رد گزینه‌های ۱ و ۲) // شَيْئاً جَدِيداً: چیز جدیدی (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

۲۸- پاسخ: گزینه ۴

کتاب نَتَصَفَّحُه: کتابی که آن را ورق می‌زنیم (رد سایر گزینه‌ها) // و این کان قلیلاً: اگرچه اندک است (رد گزینه ۱) // یؤثر تأثیراً: قطعاً تأثیر می‌گذارد (رد گزینه ۲)

۲۹- پاسخ: گزینه ۳

إن: اگر (رد گزینه‌های ۱ و ۲) // سأعلمک: به تو یاد خواهم داد (رد گزینه‌های ۲ و ۴) // تدفع: دور کنی (رد سایر گزینه‌ها) // أحسن: نیکوتر (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

۳۰- پاسخ: گزینه ۲

إمَّا الفخرُ: فخر تنها، افتخار فقط (رد گزینه‌های ۱ و ۳) // للحکام الذین: برای حاکمانی است که (رد گزینه‌های ۱ و ۳) // یدرکون: درک می‌کنند (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

تلك المرأة: آن زن (رد گزینه‌های ۲ و ۴) // أعظم: بزرگترین (رد گزینه‌های ۲ و ۴) // في الدراسات: در پژوهش‌ها (رد گزینه‌های ۱ و ۲) // نُعدُّ: به‌شمار می‌رود (رد گزینه ۱) // أشهر: مشهورترین (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

۳۲- پاسخ: گزینه ۲

لا نستطيع... إلّا: نمی‌توانیم... مگر، فقط... می‌توانیم (رد گزینه‌های ۱ و ۳) // سیارة: ماشینی؛ نکره است (رد گزینه ۳) // قد عطلت: خراب شده (رد گزینه‌های ۱ و ۳) // أن نصلحها تصليحاً: حتماً آن را تعمیر کنیم (رد سایر گزینه‌ها)

۳۳- پاسخ: گزینه ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) الفشل قد يعلمنا: شکست گاهی به ما می‌آموزد

۳) ما كان يحضر: حاضر نمی‌شد

۴) لا تُصنَع... إلّا: فقط... ساخته می‌شود/ من زيت في كبد: از روغن در کبد

۳۴- پاسخ: گزینه ۴

«يجعلك نادماً، تو را پشیمان می‌کند» فعل مضارع است نه مستقبل.

۳۵- پاسخ: گزینه ۳

ساعت هفت: الساعة السابعة (رد سایر گزینه‌ها) // یک ربع به نه: التاسعة إلا ربعاً (رد سایر گزینه‌ها)

■ ■ ترجمه متن:

«جهلی که دشمن امت‌ها و هلاک‌کننده مردم و فاسدکننده آن‌ها است، فقط یک دشمن دارد و آن، معلم است! پس این معلم جایگاه والایی نزد صاحبان بصیرت دارد! بسیار می‌بینیم که بعضی مردم آرزو دارند به جایگاه‌های والایی دست یابند، پس در آرزوهایشان می‌بینند که هریک از آن‌ها رئیس یا وکیل و وزیری شود، اما این شغل‌ها در حقیقت با جایگاه معلم برابری نمی‌کند!

بله؛ همانا مردم همگی کار می‌کنند، اما کارکننده‌ای را همچون معلم نمی‌بایم؛ بی‌شک او عقل‌ها را نورانی می‌کند، اما غیر او خیابان‌ها را نورانی می‌کند، او روان‌ها را آراسته می‌کند و غیر او درختان را آراسته می‌کند... به همین دلیل حسرت زندگی دیگران را نمی‌خورد، زیرا او کسی است که آن‌ها را پرورش داده و ساخته است!

بر همین اساس می‌بینیم که امت‌های پیشرفته این گروه را بزرگ می‌دارند، زیرا آن‌ها می‌دانند که اثرشان بر زندگی جامعه و رشد و حرکتش منعکس می‌شود!»

۳۶- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال: «در متن درباره کدام موضوع صحبت نشد؟»

ترجمه گزینه‌ها:

۱) آرزوهای برخی مردم در زندگی!

۲) صفات جاهلان و دانشمندان!

۳) دلیل پیشرفت برخی جوامع!

۴) ذکر کار معلم‌ها و دیگران!

۳۷- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال: «بر اساس متن، تکلیف ضروری برای معلم همان .....!»

ترجمه گزینه‌ها:

۱) دشمنی ضد دشمنان مردم و رسیدن به منصب‌های والا!

۲) اصلاح حرکت جامعه و وارد کردن فعالیت و زندگی در آن!

۳) تربیت دانشمندان و فرماندهان و مهندس‌ها!

۴) نپذیرفتن جهل و تلاش برای دفع آن!

۳۸- پاسخ: گزینه ۴

بر اساس آنچه در متن آمده، ممکن است بگوییم: همانا معلم.....

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) به آنچه باقی می‌ماند، توجه نمی‌کند، بلکه به آنچه از دست می‌رود، توجه می‌کند!

(۲) از ما چیزی را نمی‌گیرد که در آن، ضرر است، بلکه آن را به ما می‌دهد!

(۳) برای مردم باطن امور را کشف نمی‌کند، بلکه آن‌ها را از آن منع می‌کند!

(۴) چشم‌های ما را نمی‌بندد تا استراحت کنیم و لذت ببریم، بلکه آن‌ها را باز می‌کند تا با بصیرت نگاه کنیم!

۳۹- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) از آرزوهای انسان در زندگی، این است که در روزی از روزها معلم شود!

(۲) سعادت امت‌ها و پیشرفت آن‌ها به وقوع رویاری می‌انجامد و علم بازمی‌گردد!

(۳) هنگامی که جهل از بین مردم برود- برای مثال- پس هیچ نیازی به وجود معلم نیست!

(۴) گویی معلم زندگی خود را برای غلبه بر فاسدان و هلاک‌کنندگان ملت‌ها در جهان وقف کرد!

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

للمتکلم وحده ← للمتکلم مع الغير

۴۱- پاسخ: گزینه ۳

للجمع المخاطب ← للجمع الغائب

۴۲- پاسخ: گزینه ۴

من فعل «عَامَلٌ» على وزن «فَاعِلٌ» ← من فعل «عَمَلٌ» على وزن «فَعْلٌ»

۴۳- پاسخ: گزینه ۱

«شَاهِدٌ» صورت صحیح این واژه است، زیرا ماضی باب «مفاعلة» است. هم‌چنین «مُحْتَرَمٌ» درست است، زیرا اسم مفعول از باب «إفتعال» است.

۴۴- پاسخ: گزینه ۲

(۱) مکانی که بازیکنان فوتبال به آن هجوم می‌برند ← ورزشگاه

(۲) هنگامی که انسان کارهایش را در وقتش انجام می‌دهد ← تأخیر

(۳) کسی که زباله‌ها را روی زمین می‌اندازد ← آلوده شده

(۴) کلمات فارسی هنگامی که وارد عربی می‌شوند ← عربی‌کننده

۴۵- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه عبارات عربی گزینه‌ها:

(۱) آیا از مورچه جمع‌آورنده‌تر است؟

(۲) بهترین کارها میانه‌ترین آن‌هاست!

(۳) خرما را خوردید و از فرمانم سرپیچی کردید!

(۴) هر کس شکار شد، شکارچی آن را می‌خورد! که با عبارت مقابل ارتباط معنایی ندارد.

۴۶- پاسخ: گزینه ۱

اسم مکان بر وزن‌های «مَفْعَلٌ»، «مَفْعِلٌ» و «مَفْعَلَةٌ» می‌آید. «مَعْبَرٌ» در گزینه ۱ اسم مکان بر وزن «مَفْعَلٌ» است.

۴۷- پاسخ: گزینه ۳

اسم مبالغه بر وزن «فَعَالٌ» و «فَعَالَةٌ» می‌آید. در این گزینه «عُمَالٌ» جمع «عَامِلٌ» کارگر» اسم فاعل است.

اسم مبالغه در سایر گزینه‌ها:

(۱) سِتَارٌ

(۲) فَهَامَةٌ

(۴) خَلَاقٌ

۴۸- پاسخ: گزینه ۱

صورت صحیح خطا در گزینه ۱: سَتَّةٌ و ثَلَاثِيْنَ

دَقَّتْ: در زبان عربی ابتدا یکان می‌آید، سپس دهگان.

۴۹- پاسخ: گزینه ۲

صورت سؤال عبارتی را می‌خواهد که در آن «يقفز» جمله بعد نکره باشد و درباره اسم پیش از خود توضیح بدهد.  
در گزینه‌های ۱ و ۳ «يقفز» بعد از اسم معرفه آمده است. در گزینه ۴ «يقفز» خبر کان است، لذا نمی‌تواند جمله بعد نکره باشد.

۵۰- پاسخ: گزینه ۱

مستثنی منه در سایر گزینه‌ها:

(۲) حیوان

(۳) النَّاسُ

(۴) الحيوانات

## دین و زندگی

۵۱- پاسخ: گزینه ۳

جامع‌ترین و اصلی‌ترین هدف زندگی انسان، نزدیکی و تقرب به خداست. رشد و کمال انسان و در نتیجه رستگاری او فقط با گام برداشتن به سوی این هدف میسر می‌شود. اولین گام برای حرکت انسان در این مسیر، شناخت انسان است؛ یعنی شناخت‌ها سرمایه‌ها، توانایی و استعدادها و او چگونه به‌کارگیری این سرمایه‌ها و همچنین شناخت موانع حرکت انسان در مسیر تقرب به خداوند و نحوه مقابله یا دوری از این موانع. به همین دلیل است که خودشناسی سودمندترین دانش‌ها شمرده شده است.

۵۲- پاسخ: گزینه ۲

خداپرستان حقیقی که همان معتقدان به معاد و زندگی پس از مرگ هستند، در دنیا زندگی می‌کنند و زیبا هم زندگی می‌کنند؛ اما به آن دل نمی‌سپرند و به همین دلیل مرگ را ناگوار نمی‌دانند. آنان از خداوند عمر طولانی می‌خواهند تا بتوانند در این جهان با تلاش در راه خدا و خدمت به انسان‌ها، با اندوخته‌ای کامل‌تر خدا را ملاقات کنند و به درجات برتر بهشت نائل شوند.  
آیه شریفه «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَعَمِلَ صَالِحًا فَلَا خَوْفَ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ»، هرکس به خداوند و روز آخرت ایمان بیاورد و کار شایسته انجام دهد، پس نه ترسی بر آن‌هاست و نه اندوهگین می‌شوند. «بیانگر اعتقاد به معاد است.  
دقت کنید که آیه شریفه «وَقَالُوا مَا هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا نَمُوتُ وَنَحْيَا وَمَا يُهْلِكُنَا إِلَّا الدَّهْرُ وَمَا لَهُمْ بِذَلِكَ مِنْ عِلْمٍ إِنْ هُمْ إِلَّا يَظُنُّونَ»، (کافران) گفتند: زندگی و حیاتی جز همین زندگی و حیات دنیایی ما نیست. همواره (گروهی از ما) می‌میریم و (گروهی) زنده می‌شویم و ما را فقط گذشت روزگار نابود می‌کند. البته این سخن را از روی علم نمی‌گویند، بلکه فقط ظن و خیال آنان است.» در مورد منکران معاد است.

۵۳- پاسخ: گزینه ۱

در آیات سوره مطففین می‌خوانیم: «وای در آن روز بر تکذیب‌کنندگان، همان‌ها که روز جزا را انکار می‌کنند. تنها کسی آن را انکار می‌کند که متجاوز و گناهکار است.»  
دقت کنید که در کتاب درسی سخنی از تکذیب عالم برزخ به میان نیامده است.  
دلیل این تکذیب و انکار معاد در سوره قیامت به صورت زیر آمده است: «(انسان شک در وجود معاد ندارد) بلکه (علت انکارش این است که) او می‌خواهد بدون ترس از دادگاه قیامت، در تمام عمر گناه کند.»  
دقت کنید که عبارت «مقایسه قدرت الهی با قدرت محدود انسان» اصلاً در آیات نیامده و صرفاً نوشته مؤلف کتاب درسی است.

۵۴- پاسخ: گزینه ۴

رویداد پایانی در مرحله نخست قیامت، تغییر در ساختار زمین و آسمان‌هاست. نمونه‌ای از این رویداد در آیه شریفه «يَوْمَ تَرْجُفُ الْأَرْضُ وَالْجِبَالُ وَكَانَتِ الْجِبَالُ كَثِيبًا مَهِيلاً» در آن روز که زمین و کوه‌ها سخت به لرزه درآیند و کوه‌ها به صورت توده‌هایی از شن نرم درآیند. آمده است. قبل از این رویداد، صدای مهیب برای بار نخست به گوش مردمان رسیده و سبب مرگ اکثر مردم شده است (نفخ اول، نفخ مرگ) و پس از این رویداد نیز در شروع مرحله دوم قیامت، بار دیگر صدای مهیب به گوش مردگان رسیده و سبب زنده شدن مجدد همه آن‌ها می‌شود. (نفخ دوم، نفخ حیات). پس نتیجه می‌گیریم که این آیه بیانگر رویدادی بین صدای سهمگین در عالم است.

۵۵- پاسخ: گزینه ۱

دوزخیان در قیامت با خداوند سخن گفته و درخواست بازگشت به دنیا دارند. قرآن کریم از قول ایشان می‌فرماید: «پروردگارا شقاوت بر ما چیره شد و ما مردمی گمراه بودیم. ما را از اینجا بیرون بر که اگر به دنیا باز گردیم، عمل صالح انجام می‌دهیم»  
این امر نشان می‌دهد که هر انسانی اگر در دنیا باشد، دارای عقل و اختیار است و می‌تواند با تعقل، کار خیر را انتخاب کند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲، عبارت «حسرت همواره» نادرست است، چرا که لزوماً همه انسان‌ها در سرای آخرت حسرت نمی‌خورند.

گزینه ۳، عبارت «کنون می‌تواند جبران کند» نادرست است، چرا که در قیامت نمی‌توان کوتاهی‌های دنیا را جبران نمود.

گزینه ۴، عبارت «شرایط سخت زندگی» و لفظ «همواره» نادرست است و ربطی به این آیه ندارد.

۵۶- پاسخ: گزینه ۲

در مورد اسوه بودن پیامبر ﷺ و اهل بیت هدی نكات زیر بسیار مهم است:

■ اسوه بودن آن بزرگان مربوط به اموری که به طور طبیعی و با تحولات صنعتی تغییر می کنند، نیست. بلکه اسوه بودن در اموری است که همواره برای بشر خوب و با ارزش بوده اند و با گذشت زمان، حتی درک بهتری از آن ها نیز به دست آمده است. پندار نادرست و گمان باطل این است که عین ایشان باشیم و در همان حد عمل کنیم و پندار درست نیز این است که در حد توان از ایشان پیروی کنیم و خود را به راه و روش ایشان نزدیک تر کنیم.

۵۷- پاسخ: گزینه ۲

انسان با تقوا می کوشد روز به روز بر توانمندی خود بیفزاید تا اگر در شرایط گناه و معصیت قرار گرفت، آن قوت و نیرو او را حفظ کند و از آلودگی نگاه دارد.

■ توجه به حضور خدا در زندگی و نظارت او بر اعمال موجب می شود تا انسان دست به هر کاری نزند و از گناهان دوری کند.

۵۸- پاسخ: گزینه ۳

مقبولیت سبب می شود که نوجوان و جوان بیشتر به خود پردازد و توانایی ها و استعداد های خود را کشف و شکوفا کند و در معرض دید دیگران قرار دهد.

انداک افرادی نیز وجود دارند که به این نیاز طبیعی، پاسخ های درستی نمی دهد و با کارهایی از قبیل «پوشیدن لباس های نامناسب، به کار بردن کلام زشت و ناپسند یا با گذاشتن سیگاری بر لب» می خواهند مقبولیت خود را به دست آورند. این قبیل اعمال نشانه ضعف روحی و ناتوانی در اثبات خود از راه درست و سازنده است.

دقت کنید که تحسین دیگران و قرار گرفتن در معرض دید دیگران لزوماً ثمره مقبولیت نیست و تبرج نیز افراط و زیاده روی در آراستگی است و ربط مستقیمی به پاسخ نادرست به مقبولیت ندارد، هر چند که یکی از پاسخ های نادرست به مقبولیت، تبرج است.

۵۹- پاسخ: گزینه ۴

ادعای خانه نشین کردن زنان و سلب آزادی آنان با نگاه قرآن و سیره پیشوایان دین ناسازگار است. از مصادیق (نمونه های) عفاف زنان برتر می توان به موارد زیر اشاره کرد:

(۱) ستایش عفاف حضرت مریم علیها السلام در قرآن کریم در معبدی که همگان، چه زن و چه مرد به پرستش می آمدند.

(۲) مثال زدن عفت دختران حضرت شعیب علیه السلام در قرآن کریم در حال چوپانی و آب دادن به گوسفندان در جمع مردان؛

(۳) بر تاریخ نیز خبر از حضور زنان مسلمان در پشت جبهه های جنگ برای پرستاری و کمک به مجروحان.

قانون حجاب، قانونی برای سلب آزادی زنان در جامعه نیست، بلکه کمک می کند تا جامعه به جای آن که ارزش زن را در ظاهر و قیافه وی خلاصه کند، به شخصیت، استعداد و کرامت ذاتی وی توجه کند. این امر موجب می شود: (۱) سلامت اخلاقی جامعه بالا رود؛ (۲) حریم و حرمت زنان حفظ شود. (۳) آرامش روانی وی افزایش یابد.

دقت کنید که در کتاب درسی راجع به مادر حضرت موسی علیه السلام و عفاف او چیزی نخوانده ایم (رد گزینه های ۱ و ۲) و از طرفی حجاب سبب نمایان شدن ارزش ظاهری زن نیست. (رد گزینه های ۲ و ۳)

۶۰- پاسخ: گزینه ۱

در این بیت اشاره شده است که انسان زیرک به دنبال انتخاب هدفی است که جامع باشد و با یک تیر چند نشان بزند. پس این بیت ناظر بر هدف زندگی به عنوان یکی از نیازهای برتر و بنیادین است.

البته بیت گزینه ۳ با عبارت «آمدنم بهر چه بود» نیز به هدف زندگی اشاره دارد، اما تفاوت این است که اینجا هدف خداوند از خلقت انسان مد نظر است، ولی در صورت تست هدف گذاری انسان را به عنوان دغدغه و نیاز برتر مورد سؤال قرار داده است.

۶۱- پاسخ: گزینه ۳

یکی از ویژگی های فطری و مشترک انسان ها، گرایش به خوبی ها و بیزاری از بدی هاست. این موضوع در آیه شریفه «وَنَفْسٍ وَ مَسَاوَاهَا فَأَلْهَمَهَا فُجُورَهَا وَ تَقْوَاهَا: سوگند به نفس و آن که سامانش بخشید آن گاه بدکاری و تقوایش را به او الهام کرد.» آمده است.

بررسی آیات سایر گزینه ها:

گزینه ۱: بیانگر ناامید نبودن از رحمت الهی است.

گزینه ۲: ناظر بر سنت امداد الهی

گزینه ۴: در مورد تساوی منزلت زن و مرد و ثمرات ازدواج است.

۶۲- پاسخ: گزینه ۲

نظریه انبساط جهان، یکی از مهم ترین کشفیات نجومی انسان در قرن بیستم است. کهکشان ها با سرعت فوق العاده ای حرکت کرده و از یکدیگر فاصله می گیرند که نتیجه آن گسترش و انبساط مدام جهان هستی است. قرآن کریم در این باره می فرماید: «وَالسَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ، و آسمان را با قدرت خود برافراشتیم و همواره آن را وسعت می بخشیم.» کلیدواژه «أید» در حقیقت «آیدی» جمع «ید» دست» در معنای مجازی قدرت و اراده است.

۶۳- پاسخ: گزینه ۱

امیرالمؤمنین علی (ع) (در سخنرانی‌های متعدد) نسبت به پیش‌گویی و انداز مسلمانان در مورد آینده جامعه اسلامی اقدام نمود که در یکی از آن‌ها فرمودند: «سوگند به خداوندی که جانم به دست قدرت اوست، آن مردم [شامیان] بر شما پیروز خواهند شد؛ نه از آن جهت که آنان به حق نزدیک‌ترند، بلکه به این جهت که آنان در راه باطلی که زمامدارشان می‌رود، شتابان فرمان او را می‌برند و شما در حق من بی‌اعتنایی و کندی می‌کنید. به خدا سوگند این مطلب، قلب انسان را به درد می‌آورد که آن‌ها در مسیر باطل خود این چنین متحدند، و شما در راه حق این‌گونه متفرق و پراکنده‌اید»

این مطالب بیانگر بازگشت جامعه اسلامی از توحید به شرک و عمل جاهلانه است که در قرآن کریم با عبارت ﴿انْقَلَبْتُمْ عَلٰی اَعْقَابِكُمْ﴾ در آیه شریفه ﴿وَ مَا مُحَمَّدٌ اِلَّا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِهِ الرُّسُلُ اَفَاَنْ مَاتَ اَوْ قُتِلَ اِنْقَلَبْتُمْ عَلٰی اَعْقَابِكُمْ وَ مَنْ يَنْقَلِبْ عَلٰی عَقْبَيْهِ فَلَنْ يَضُرَّ اللّٰهَ شَيْئًا وَ سَيَجْزِي اللّٰهُ الشَّاكِرِيْنَ. وَ مُحَمَّدٌ نَبِيٌّ مِّمَّنْ مَلَاكُمْ مِنْ قَبْلُ اَفَاَنْ مَاتَ اَوْ قُتِلَ اِنْقَلَبْتُمْ عَلٰی اَعْقَابِكُمْ﴾ پس اگر او بمیرد یا کشته شود، آیا شما به گذشته او آیین پیشین خود بازمی‌گردید؟ و هر کس به گذشته بازگردد به خدا هیچ گزند و زبانی نرساند و خداوند به زودی سپاسگزاران را پاداش می‌دهد، آمده است.

۶۴- پاسخ: گزینه ۴

امیرالمؤمنین علی (ع) پیرامون سرنوشت و آینده نابسامان جامعه اسلامی فرمودند: «به زودی پس از من زمانی فرا می‌رسد که در آن زمان، چیزی پوشیده‌تر از حق و آشکارتر از باطل و رایج‌تر از دروغ بر خدا و پیامبرش نباشد. نزد مردم آن زمان، کلاهی کم‌بهاتر از قرآن نیست، وقتی که بخواهد به درستی خوانده شود و کلاهی رایج‌تر و فراوان‌تر از آن نیست، آن‌گاه که بخواهند به صورت وارونه و به نفع دنیا طلبان معنایش کنند. در آن ایام در شهرها، چیزی ناشناخته‌تر از معروف و خیر و شناخته‌شده‌تر از منکر و گناه نیست.»

«در آن شرایط در صورتی می‌توانید راه رستگاری را تشخیص دهید که ابتدا پشت‌کنندگان به صراط مستقیم را شناسایی کنید و وقتی می‌توانید به عهد خود با قرآن وفادار بمانید که پیمان‌شکنان را تشخیص دهید؛ و آنگاه می‌توانید پیرو قرآن باشید که فراموش‌کنندگان قرآن را بشناسید» «پس همه اینها را از اهلش طلب کنید. آنانند که نظر دادن و حکم‌کردنشان، نشان‌دهنده دانش آن‌هاست و هرگز با دین مخالفت نمی‌کنند و در دین اختلاف ندارند»

دقت کنید که مبارزه با حاکمان از وظایف مربوط به ولایت ظاهری است و هیچ ربطی به مرجعیت دینی ندارد.

۶۵- پاسخ: گزینه ۱

یکی از وظایف منتظران در عصر غیبت، پیروی از فرمان‌های امام عصر (ع) است. منتظر حقیقی تلاش می‌کند که در عصر غیبت، پیرو امام خود باشد و از ایشان تبعیت کند. برخی نمونه‌های پیروی از امام زمان (ع) عبارت‌اند از: مراجعه به عالمان دین، عمل به احکام فردی و اجتماعی دین، مقابله با طاغوت، تشکیل حکومت اسلامی در عصر غیبت و برکنار کردن حاکمان ستمگر!

۶۶- پاسخ: گزینه ۳

زن و مرد در اصل وجود یکی هستند و هیچ‌یک بر دیگری برتری ندارد، چرا که اصل وجود انسان، روح اوست و روح جنسیت ندارد.

در آیات قرآن کریم استفاده از واژه‌هایی نظیر «انس، انسان، آدم، بنی‌آدم و...» بیانگر تساوی منزلت انسانی زن و مرد و یکی بودن روح ایشان است. هم چنین عبارت ﴿مِنْ اَنْفُسِكُمْ﴾ از جنس خودتان، در آیات دیگر قرآن کریم خطاب به آقایان بیانگر تساوی منزلت انسانی زنان با مردان است.

آیه گزینه ۳ نه تنها به این تساوی زن و مرد اشاره ندارد، بلکه در مورد حکمت الهی و هدفمندی جهان هستی است.

۶۷- پاسخ: گزینه ۲

پیامبر اکرم (ص) در مورد امکان شناخت صفات خداوند و ناتوانی انسان در ادراک چیستی و ذات خداوند فرمودند: «تَفَكَّرُوا فِي كُلِّ شَيْءٍ وَلَا تَفَكَّرُوا فِي ذَاتِ اللّٰهِ: در همه چیز تفکر کنید ولی در ذات خداوند تفکر نکنید.» مطابق این حدیث شریف شناخت و درک صفات و هستی و کیستی و وجود خداوند برای انسان امری ممکن است، اما شناخت ذات و چیستی و چگونگی وجود و حقیقت و ماهیت خداوند برای انسان ناممکن است، چرا که خداوند نامحدود است و ما محدودیم و موجود محدود امکان احاطه بر نامحدود ندارد.

۶۸- پاسخ: گزینه ۴

افکار و اعتقادات هر فرد مهم‌ترین عامل در تعیین هدف‌ها و رفتارهای اوست، هر فردی متناسب با اعتقادات خویش، مسیر زندگی خود را انتخاب و بر همان اساس رفتار خواهد کرد.

دقت کنید که اعمال و گرایش‌ها تابع افکار و اعتقادات اوست.

برترین هدف، انتخاب خداوند به‌عنوان هدف اصلی و جامع است که این امر در قسمت اول آیه شریفه ﴿اَقْمِنِ اَسْسَ بُنْيَانَهُ عَلٰی تَقْوٰی مِنَ اللّٰهِ وَ رِضْوَانِ خَيْرٌ اَمْ مَنْ اَسْسَ بُنْيَانَهُ عَلٰی شَفَا جُرْفٍ هَارٍ فَاَنْهَارٌ بِهٖ فِي نَارِ جَهَنَّمَ وَاللّٰهُ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الظَّالِمِيْنَ﴾ آیا آن کس که بنیاد [کار] خود را بر پایه تقوای الهی و خشنودی خدا نهاده، بهتر است؛ یا کسی که بنای خود را بر لبه پرتگاهی در حال سقوط ساخته و با آن در آتش دوزخ فرو می‌افتد؟ و خداوند گروه ستمکاران را هدایت نمی‌کند، آمده است.

آیه گزینه‌های ۱ و ۲، ناظر بر آرامش‌بخشی و رشد اخلاقی به‌عنوان اهداف دوم و چهارم ازدواج است که هر چند مهم‌اند، اما هدف برتر انسان نیستند. برترین هدف، تنها انتخاب خداوند و بندگی اوست.

۶۹- پاسخ: گزینه ۴

این بیت بیانگر ضرورت مراقبت از دل نسبت به دور نشدن از اخلاص و راه نیافتن شرک به آن است. در آیه شریفه ﴿قُلْ أَغْيَرَ اللَّهُ بَيْتِي رَبًّا وَ هُوَ رَبُّ كُلِّ شَيْءٍ﴾ بگو، آیا غیر از خدا را به پروردگاری بطلبیم، در حالی که او پروردگار همه چیز است؟ نیز اشاره به این شده است که انسان، کسی جز خداوند را در دل خویش جای نمی دهد.

آیه شریفه ﴿وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ﴾ و کسانی که در راه ما جهاد و تلاش کنند حتماً آنان را به راه‌های خود هدایت می کنیم. و در حقیقت خدا با نیکوکاران است. ﴿نیز خصوصاً در عبارت «فینا: برای ما» می تواند بیانگر اخلاص باشد که ظاهراً مد نظر طراح محترم نبوده است.

۷۰- پاسخ: گزینه ۳

قدر، تقدیر، مقدرات: اندازه، اندازه گرفتن، ویژگی های ذاتی و ثابت هر موجود، موقعیت مکانی و زمانی موجودات، نقشه جهان، درجه جوشش آب، تعداد الکترون های هر عنصر، قوانین جهان هستی مانند اختیار انسان و...

قضا، مقضیات: انجام رساندن، پایان دادن، حکم کردن و حتمیت بخشیدن، اجرا شدن و انجام ویژگی، خلق موجودات، اجرا و پیاده کردن نقشه جهان

۷۱- پاسخ: گزینه ۱

در سوره اعراف آیه ۹۶ می خوانیم: ﴿وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَاتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِّنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ وَلَٰكِن كَذَّبُوا فَأَخَذْنَاهُم بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ﴾ و اگر مردم شهرها ایمان آورده و تقوا پیشه می کردند، قطعاً برایشان برکاتی از آسمان و زمین می گشودیم. ولی تکذیب کردند، پس آنان را به کیفر آن چه مرتکب می شدند، گرفتار ساختیم.

این آیه بیانگر این حقیقت است که مردم اختیار دارند و چه اعطاء برکات و چه سلب برکات ناشی از عملکرد خود مردم است. مفهوم اختیار انسان و محروم شدن آن‌ها از نعمات (مانند آیه صورت تست) در آیه شریفه ﴿ذَلِكُمْ بِمَا قَدَّمْتُمْ أَيْدِيَكُمْ وَأَنَّ اللَّهَ لَيْسَ بِظَلَّامٍ لِّلْعَبِيدِ﴾ این عقوبت به خاطر کردار پیشین شماست، خداوند هرگز به بندگان ستم نمی کند. آمده و در حقیقت جهنمی شدن افراد را ناشی از اختیار و عملکرد خودشان دانسته است.

آیه ﴿وَالَّذِينَ كَذَّبُوا بِآيَاتِنَا سَنَسْتَدْرِجُهُم مِّنْ حَيْثُ لَا يَعْلَمُونَ وَأَمْلِي لَهُمْ إِن كَادِيهِمْ مَّتِينٌ﴾ و کسانی که آیات ما را تکذیب کردند از آن راه که نمی دانند به تدریج گرفتار عذابشان خواهیم کرد و به آن‌ها مهلت می دهیم همانا تدبیر من استوار است. در مورد انسان‌های معاند و غرق شده در گناه است، نه همه انسان‌ها، لذا با آیه صورت تست قابل تطبیق نیست. در حقیقت آیه صورت سؤال ناظر بر تمامی انسان‌هاست که ممکن است گاهی بهره‌مند از برکات شوند و گاهی به واسطه عملکردشان از برکات محروم گردند.

عبارت «انسان‌ها در دنیا نتیجه اعمال خودشان را خواهند دید» نیز نادرست است، چرا که عبارت ﴿ذَلِكُمْ﴾ در آیه شریفه ﴿ذَلِكُمْ بِمَا قَدَّمْتُمْ أَيْدِيَكُمْ...﴾ ناظر بر جهنم اخروی و نتیجه اخروی اعمال است، نه دنیوی!

۷۲- پاسخ: گزینه ۴

توبه در لغت به معنای بازگشت است و در اصطلاح دینی برای انسان (عبد) به معنای بازگشت از گناه به سوی خداوند و قرار گرفتن در دامن عفو و غفران اوست. این حالت وقتی رخ می دهد که انسان از گناه پشیمان شده و قصد انجام آن را نداشته باشد. برای خداوند (معبود) نیز این گونه است که با بازگشت بنده گناهکار، خداوند نیز به سوی او باز می گردد و درهای رحمتش را به رویش می گشاید و آرامش را به قلب او باز می گرداند.

رسول ﷺ فرمودند: «التَّائِبُ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ، کسی که از گناه توبه کرده، مانند کسی است که هیچ گناهی نکرده است.»

دقت کنید که در این تست گوینده حدیث بسیار مهم و عامل اصلی در رد گزینه‌های ۱ و ۲ است. امری که سال‌ها در کنکور تستی نداشت!!!

۷۳- پاسخ: گزینه ۳

هدف از رسالت رسول خدا ﷺ، حاکمیت ولایت الهی به جای حکومت ستمگران و طاغوتیان و استواری نظام اجتماعی بر پایه قوانین و دستورات الهی است. قرآن کریم این مفهوم را در آیه شریفه ﴿يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَطِيعُوا اللَّهَ وَأَطِيعُوا الرَّسُولَ وَ أُولِي الْأَمْرِ مِنْكُمْ﴾ ای کسانی که ایمان آورده‌اید خدا را اطاعت کنید و پیامبر و صاحبان فرمان از میان خودتان را اطاعت کنید. آورده است.

دقت کنید که اطاعت از خداوند و پیامبر و صاحبان دستور، عملی نیک از سوی انسان‌هاست، پس توحید عملی می باشد. توحید در ولایت صرفاً یک اعتقاد درونی است که هنوز لزوماً رنگ عمل به خود نگرفته است.

۷۴- پاسخ: گزینه ۱

قرآن کریم در سوره شمس آیه ۹ می فرماید: ﴿قَدْ أَفْلَحَ مَنْ زَاكَاهَا، به یقین هر کس خود را تزکیه کرد، رستگار شد.﴾ پس رمز رستگاری و سعادت انسان، تزکیه نفس است.

همچنین در آیه شریفه ﴿أَقَمْنِ أَسْسَ بُنْيَانَهُ عَلَىٰ تَقْوَىٰ مِنَ اللَّهِ وَ رِضْوَانٍ خَيْرٍ أَمْ مِّنْ أَسْسٍ بُنْيَانَهُ عَلَىٰ شِقَا جُرْفٍ هَارٍ فَأَنْهَارَ فِي فِي نَارٍ جَهَنَّمَ وَاللَّهُ لَأَ يَهْدِي الْقَوْمَ الظَّالِمِينَ﴾ آیا آن کس که بنیاد [کار] خود را بر پایه تقوای الهی و خشنودی خدا نهاده، بهتر است؛ یا کسی که بنای خود را بر لبه پرتگاهی در حال سقوط ساخته و با آن در آتش دوزخ فرو می افتد؟ و خداوند گروه ستمکاران را هدایت نمی کند. زندگی محکم و استوار را بر مبنای تقوی و رضوان الهی دانسته و زندگی غیرمستحکم را بر مبنای ساختمانی در لبه پرتگاه مشرف به سقوط در جهنم دانسته است.

دقت کنید که آیه شریفه ﴿أَنْ اَعْبُدُونِي...﴾ بیانگر خود زندگی محکم و استوار است، اما در صورت تست پایه این زندگی را خواسته که در آیه ﴿أَسْسَ بُنْيَانَهُ...﴾ آمده است.

۷۵- پاسخ: گزینه ۲

یکی از آثار منفی تمدن جدید در حوزه علم، علم‌زدگی است. پیشرفت‌های گسترده در علم از حدود قرن هجدهم میلادی سبب پدید آمدن این احساس شد که علم تجربی تنها رمز سعادت و کلید خوشبختی ملت‌هاست. از سوی دیگر شکست‌های پی‌درپی جوامع غربی در عرصه اخلاق و ظهور بحران‌های اخلاقی در این جوامع سبب و عامل ایجاد این باور شد که علم تجربی نمی‌تواند پاسخ‌گوی همه نیازهای آنان باشد و نمی‌توان سعادت را تنها در این علم جست‌وجو کرد. در نتیجه نیاز انسان غربی به معنویت جامعه را به‌سوی ظهور مکاتب و فرقه‌هایی به نام مکاتب عرفانی و معنوی پیش برد که توسط برخی افراد و گروه‌ها با هدف کسب مقام و شهرت ایجاد شده بود. این مکاتب برآمده از آموزه‌های وحیانی نیستند و نتیجه‌ای جز سردرگمی برای بشر تشنه امروز نداشته‌اند.

## زبان انگلیسی

۷۶- پاسخ: گزینه ۴

ما این پنجشنبه برای کوهنوردی و پیاده‌روی به دربند می‌رویم. آیا تو با ما می‌آیی؟  
توضیح: بعد از to فعل به صورت ساده به کار می‌رود، پس گزینه ۲ به علت وجود walking نادرست است. بعد از حرف اضافه (در این جا for و by) نیز اسم مصدر (ing + فعل) به کار می‌رود، در نتیجه گزینه ۱ نیز به علت وجود climb نادرست است. گزینه ۳ نیز در این جمله بی‌معنی است. بنابراین گزینه ۴ را انتخاب می‌کنیم.

۷۷- پاسخ: گزینه ۱

وبیلام در حال رانندگی کردن به خانه بود که خواهر کوچکش با خبر بدی تماس گرفت، والدین‌شان با اتومبیل تصادف کرده بودند. توضیح: در زمان گذشته عمل «تصادف کردن» قبل از عمل «تماس گرفتن» اتفاق افتاده است، پس باید به زمان ماضی بعید بیان شود.

۷۸- پاسخ: گزینه ۲

شما قرار نیست برای دیدن مامان‌مان با ما به سفر جاده‌ای به همدان بیایید، این طور نیست؟  
توضیح: این جمله منفی است، پس گزینه مورد نظر باید مثبت باشد، در نتیجه گزینه‌های ۱ و ۴ حذف می‌شوند. از طرفی فاعل جمله you است و باید در پاسخ نیز از you استفاده کنیم، بنابراین گزینه ۲ پاسخ درست است.

۷۹- پاسخ: گزینه ۲

این قابل قبول نیست که همه نویسندگانی که این هفته پست گذاشتند برای نوشتن دیدگاه مثبت، دستمزد گرفتند.  
توضیح: در این جمله برای توصیف writers به ضمیر موصولی نیاز داریم، پس گزینه‌های ۱ و ۳ نادرست هستند. گزینه ۴ نیز نادرست است زیرا they اضافه است.

۸۰- پاسخ: گزینه ۴

وقتی زبانی می‌میرد، فرهنگ و دانش نیز با آن ناپدید می‌شود.

(۱) اجتناب کردن، پرهیز کردن (۲) گردآوری کردن (۳) به خطر انداختن (۴) ناپدید شدن

۸۱- پاسخ: گزینه ۲

رانندگی از فروشگاه‌های به فروشگاه دیگر ممکن است پول بیشتری را نسبت به (آنچه) در نهایت پس‌انداز می‌کنید برای بنزین مصرف کند، اما وقتی به دنبال کفش به صورت آنلاین هستید، چنین مشکلی ندارید.

(۱) بیرون دادن، ساطع کردن (۲) تا آخر) مصرف کردن (۳) جایگزین کردن (۴) موج‌سواری کردن

۸۲- پاسخ: گزینه ۳

برادرم یک مدل از برج ایفل را به عنوان یادگاری از سفرش به پاریس خرید.

(۱) مقصد (۲) آهنربا (۳) یادگاری، سوغاتی (۴) موفقیت

۸۳- پاسخ: گزینه ۳

حسن هر روز صبح سارا را می‌دید که دمای (بدن) خود را می‌گرفت و داده‌ها را در اپلیکیشن گوشی خود وارد می‌کرد.

(۱) گرفتن، مبتلا شدن (۲) احساس کردن (۳) گرفتن (۴) دریغ کردن

توضیح: عبارت take temperature به معنی «اندازه گرفتن دما / تب» را به‌خاطر بسپارید.

۸۴- پاسخ: گزینه ۴

پدرش مردی خونگرم و سخاوتمند بود که همیشه مایل بود به دیگران کمک کند.

(۱) مقدس (۲) نامرئی (۳) اجتماعی (۴) مایل، مشتاق

۸۵- پاسخ: گزینه ۱

هنر در طول دوران دبیرستان (همه) چیز من شد و من به تدریج هر چه بیشتر تمرین کردم و چیزهای جدید را امتحان کردم، بهتر شدم.

(۱) به تدریج (۲) بلافاصله (۳) به درستی (۴) به طور تصادفی

۸۶- پاسخ: گزینه ۳

در بخش ابتدایی کتاب جدید، با دو شخصیت اصلی آشنا شدیم.

(۱) دستگاه (۲) مأخذ (۳) بخش (۴) نوک

۸۷- پاسخ: گزینه ۲

بسیاری بر این باورند که این کشف ممکن است کلید درک ما از کائنات را دربر داشته باشد.

(۱) دلیل (۲) کلید (۳) سوخت (۴) حقیقت

## ■ ترجمه Cloze Test:

از آنجایی که داشتن سبک زندگی سالم در مدرسه در جهت پرهیز از عادات‌های بد مهم است، مهم است که هرگز در آن‌ها شرکت نکنید. به‌عنوان مثال، تقریباً همه می‌دانند که یک عمل بد چگونه می‌تواند به (عمل بد) دیگری منجر شو؛ اگر قرار بود یک روز پیتزا بخورید برای شما مشکلی نخواهد بود که روز بعد دوباره غذای چینی یا پیتزا بخورید. هنگامی که تمایلات بد یک فرد در مورد سلامتی شروع به افزایش می‌کند، آن‌ها شروع به رفتن به سمت تصمیمات بد خواهند کرد. این بدین معنا نیست که اگر یک دانش‌آموز سبک زندگی سالمی نداشته باشد، به‌طور خودکار شروع به حذف کلاس می‌کند و تکالیف خود را تکمیل نمی‌کند. اما این‌ها (آغوش) خود را بیشتر به روی یک سبک زندگی منفی باز می‌کنند که به نگرش بی‌دغدغه بودن منتج می‌شود اصلاً برای مدرسه مناسب نیست.

۸۸- پاسخ: گزینه ۱

(۱) عادت‌ها (۲) مبحث‌ها، مسائل (۳) اخبار (۴) نمادها

۸۹- پاسخ: گزینه ۲

(۱) سبب شدن (۲) منجر شدن به (۳) رسیدن به (۴) منتج شدن به

توضیح: دقت کنید که بعد از lead حرف اضافه to می‌آید و بعد از result حرف اضافه in به کار می‌رود. در این جمله، گزینه ۴ نمی‌تواند درست باشد.

۹۰- پاسخ: گزینه ۴

توضیح: این جمله، شرطی نوع دوم است و باید در جمله نتیجه شرط از would به همراه یک فعل ساده استفاده کنیم.

۹۱- پاسخ: گزینه ۴

توضیح: با توجه به معنی جمله و گزینه‌ها بهترین پاسخ گزینه ۴ است.

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

(۱) بنابراین (۲) اما (۳) که (۴) با این حال

## ■ ترجمه درک مطلب ۱:

در اواخر دهه ۱۹۹۰، Universal Serial Bus (USB) به‌عنوان سیستمی برای تبادل داده‌ها از یک مکان ذخیره‌سازی به مکان دیگر با سرعت نسبتاً سریع اختراع شد. امروزه حدود ۱۰ میلیارد دستگاه در حال استفاده هستند؛ رقمی که حتی مخترع خود Ajay Bhatt از اینتل را شگفت‌زده می‌کند. USB در همه جا به یک نام رایج تبدیل شده است. از مدارس و ادارات (گرفته) تا بیمارستان‌ها. Ajay Bhatt از انواع مختلف اتصالاتی که یک کامپیوتر داشت آزرده‌خاطر بود و به‌دنبال راه ساده‌تری برای پیوند دادن بخش‌های مختلف کامپیوتر بود. او سعی کرد یک سیستم اتصال متحدالشکل برای تمام قطعات کامپیوتر شخصی و سایر دستگاه‌ها راه‌اندازی کند. اگرچه برای Bhatt سخت بود که سازندگان کامپیوتر را متقاعد کند که ایده خوبی دارد، اما سرانجام مجوز تغییر کامل سیستم داخلی کامپیوتر را گرفت. وقتی که اولین دستگاه‌های USB در اواخر دهه ۱۹۹۰ به بازار آمدند، موفقیتی فوری داشتند. در نسخه‌های بعدی سرعت انتقال دستگاه‌های USB به طرز چشمگیری بهبود یافت. استاندارد امروزی USB 3.0 بیش از ۴۰۰ برابر سریع‌تر از USB1 اصلی است. روزانه در سراسر جهان میلیون‌ها دستگاه USB و آداپتور فروخته می‌شوند.

۹۳- پاسخ: گزینه ۱

کدام‌یک از موارد زیر نگرش Ajay Bhatt را نسبت به محبوبیت USB امروزی بهتر توصیف می‌کند؟

(۱) متعجب (۲) ناراحت (۳) امیدوار (۴) آرام، خونسرد

۹۴- پاسخ: گزینه ۱

چه چیزی به Ajay ایده اختراع USB را داد؟

- (۱) او دوست نداشت که از اتصالات زیادی برای اتصال قطعات کامپیوتر استفاده کند.
- (۲) او از این‌که یک سیستم اتصال متحدالشکل برای همه دستگاه‌ها لازم بود، ناراحت بود.
- (۳) سرعت کم انتقال انواع مختلف اتصال او را آزار می‌داد.
- (۴) او فکر می‌کرد که یک راه ساده برای انتقال داده می‌تواند ناامن باشد.

۹۵- پاسخ: گزینه ۳

کلمه «hit» در پاراگراف ۲ می‌تواند با «entered» جایگزین شود.

(۱) خریدن (۲) کنترل کردن (۳) وارد شدن (۴) فروختن

۹۶- پاسخ: گزینه ۱

تمام سؤالات زیر در متن پاسخ داده می‌شوند، به جز .....

(۱) Bhatt برای این که سازنده‌های کامپیوتر را متقاعد کند که USB ایده خوبی است، چه کار کرد؟

(۲) در دنیا روزانه چند دستگاه USB و آداپتور به فروش می‌روند؟

(۳) تفاوت بین USB 1 و USB 3 چیست؟

(۴) USB چه موقع اختراع شد؟

■ ترجمه درک مطلب ۲:

دسته‌بندی چیزها با هم به گروه‌ها کاری است که ما همیشه انجام می‌دهیم، و فهمیدن دلیل آن کار سختی نیست. تصور کنید سعی می‌کنید از یک سوپرمارکت خرید کنید که در آن غذاها به صورت تصادفی در قفسه‌ها چیده شده‌اند: سوپ گوجه‌فرنگی در کنار نان سفید در یک راهرو، سوپ مرغ در پشت در کنار لامپ‌های ۶۰ وات، یک برند از پنیر خامه‌ای در جلو و دیگری در راهرو ۸ نزدیک کلوچه‌ها. کار پیدا کردن آن چه می‌خواهید. اگر غیرممکن نباشد، زمان‌بر و بسیار دشوار خواهد بود.

در مورد یک سوپرمارکت، شخصی باید سیستم طبقه‌بندی را طراحی می‌کرد. اما یک سیستم طبقه‌بندی آماده در زبان ما نیز وجود دارد. به‌عنوان مثال کلمه «سگ» دسته معینی از حیوانات را در یک گروه قرار می‌دهد و آن‌ها را از سایر حیوانات متمایز می‌کند. شما به‌عنوان کودکی که صحبت کردن را یاد می‌گیرید، باید سخت کار کنید تا آن سیستم طبقه‌بندی را که والدین تان می‌خواهند به شما بیاموزند، یاد بگیرید. قبل از این که آن را یاد بگیرید، احتمالاً مرتکب اشتباهاتی می‌شوید، مانند این که گرگ را سگ بنامید. اگر صحبت کردن را یاد نگرفته بودید، تمام دنیا مانند یک سوپرمارکت سازمان‌یافته به نظر می‌رسید؛ شما در موقعیت یک نوزاد می‌بودید که برای او هر شیء جدید و ناآشنا است. بنابراین، در یادگیری اصول طبقه‌بندی، در مورد ساختاری که در قلب زبان ما قرار دارد یاد خواهیم گرفت.

۹۷- پاسخ: گزینه ۳

این متن عمدتاً در چه موردی بحث می‌کند؟

(۱) ما چگونه یاد می‌گیریم که از زبان خود استفاده کنیم

(۲) یک سوپرمارکت سازمان‌یافته و تصادفی چیده شده

(۳) روش‌های مختلف ساختن یک سیستم طبقه‌بندی

(۴) سیستم آماده طبقه‌بندی در زبان

۹۸- پاسخ: گزینه ۳

براساس پاراگراف ۱ چرا نویسنده «سوپ مرغ در پشت در کنار لامپ‌های ۶۰ وات» را ذکر کرده است؟

(۱) تا نشان دهد رفتن به سوپرمارکت وقت‌گیر است

(۲) تا توضیح دهد، چرا داشتن یک بخش خاص برای غذا مهم است

(۳) تا به خوانندگان کمک کند به چیزهای طبقه‌بندی نشده در قفسه‌های یک سوپرمارکت فکر کنند

(۴) تا از (ارائه) مثالی از مشکلاتی که ممکن است در هر سوپرمارکتی با آن مواجه شوید، پرهیز کند

۹۹- پاسخ: گزینه ۲

براساس پاراگراف ۲ کودک می‌تواند «گرگ را سگ» بنامد، زیرا او به‌طور کامل یاد نگرفته است که چه حیواناتی به‌عنوان سگ طبقه‌بندی می‌شوند.

(۱) والدین او کار خوبی انجام نداده‌اند که به او یاد بدهند، اشتباه نکند

(۲) او به‌طور کامل یاد نگرفته است که چه حیواناتی به‌عنوان سگ طبقه‌بندی می‌شوند

(۳) دنیا برای او مانند یک سوپرمارکت سازمان‌یافته به‌نظر می‌رسد

(۴) سگ‌ها و گرگ‌ها برای او دقیقاً یکسان به‌نظر می‌رسند

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۱

کلمه «object» در پاراگراف ۲ نزدیک‌ترین معنی را به «thing» دارد.

(۱) چیز (۲) قسمت، بخش (۳) ضمیر (۴) حیوان

## ریاضی

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۱

عبارت داده شده را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{2} + \sqrt{5}}{\sqrt{10} + 2} &= \frac{\sqrt{2} + \sqrt{5}}{\sqrt{2}(\sqrt{5} + \sqrt{2})} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \Rightarrow \left(\frac{\sqrt{2} + \sqrt{5}}{\sqrt{10} + 2}\right)(\sqrt{3} - \sqrt{5} - \sqrt{3} + \sqrt{5}) &= \frac{\sqrt{2}}{2}(\sqrt{3} - \sqrt{5} - \sqrt{3} + \sqrt{5}) \\ &= \frac{1}{2}(\sqrt{6} - 2\sqrt{5} - \sqrt{6} + 2\sqrt{5}) \\ &= \frac{1}{2}(\sqrt{(1-\sqrt{5})^2} - \sqrt{(1+\sqrt{5})^2}) = \frac{1}{2}(|1-\sqrt{5}| - |1+\sqrt{5}|) \\ &= \frac{1}{2}(\sqrt{5} - 1 - 1 - \sqrt{5}) = -\frac{2}{2} = -1 \end{aligned}$$

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۴

جمله عمومی یک دنباله درجه دوم به صورت  $a_n = \alpha n^2 + \beta n + \gamma$  است و با توجه به اطلاعات مسئله داریم:

$$\begin{aligned} \text{ضریب بزرگ‌ترین درجه جمله عمومی} &= \alpha = \frac{-1}{\gamma} a_\Delta \xrightarrow{a_\Delta = 14} \alpha = \frac{-14}{\gamma} = -\frac{1}{5} \\ \Rightarrow \begin{cases} \alpha_\gamma = -\frac{1}{5} \times \gamma^2 + \gamma\beta + \gamma = 17/2 \\ \alpha_\Delta = -\frac{1}{5} \times \Delta^2 + \Delta\beta + \gamma = 14 \end{cases} &\Rightarrow \begin{cases} \gamma\beta + \gamma = 27 \\ \Delta\beta + \gamma = 19 \end{cases} \xrightarrow{\text{تفریق}} 2\beta = 8 \Rightarrow \begin{cases} \beta = 4 \\ \gamma = -1 \end{cases} \end{aligned}$$

مقادیر به دست آمده را در  $a_n$  قرار می‌دهیم:

$$a_n = -\frac{1}{5}n^2 + 4n - 1$$

بنابراین نسبت جمله پانزدهم به جمله اول برابر است با:

$$\frac{a_{15}}{a_1} = \frac{-\frac{1}{5} \times 15^2 + 4 \times 15 - 1}{-\frac{1}{5} + 4 - 1} = \frac{-45 + 60 - 1}{3 - \frac{1}{5}} = \frac{14}{\frac{14}{5}} = 5$$

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۲

نکته: مختصات رأس سهمی  $y = ax^2 + bx + c$ ، به صورت  $S = \left(\frac{-b}{2a}, \frac{-\Delta}{4a}\right)$  است.

با توجه به نکته مختصات رأس هر سهمی را به دست می‌آوریم:

$$y_1 = -ax^2 + ax + 2 \Rightarrow x_{S_1} = \frac{-a}{-2a} = \frac{1}{2} \Rightarrow y_{S_1} = -\frac{a}{4} + \frac{a}{2} + 2 = \frac{a}{4} + 2 \Rightarrow S_1\left(\frac{1}{2}, \frac{a}{4} + 2\right)$$

$$y_2 = 2bx^2 - bx - 1 \Rightarrow x_{S_2} = \frac{b}{4b} = \frac{1}{4} \Rightarrow y_{S_2} = \frac{b}{8} - \frac{b}{4} - 1 = -\frac{b}{8} - 1 \Rightarrow S_2\left(\frac{1}{4}, -\frac{b}{8} - 1\right)$$

مختصات رأس  $y_1$ ،  $S_1\left(\frac{1}{2}, \frac{a}{4} + 2\right)$ ، در ضابطه  $y_2$  صدق می‌کند:

$$y_2 = 2b\left(\frac{1}{2}\right)^2 - \frac{b}{2} - 1 = \frac{a}{4} + 2 \Rightarrow \frac{a}{4} = -3 \Rightarrow a = -12 \quad (*)$$

همچنین مختصات رأس  $y_2$ ،  $S_2\left(\frac{1}{4}, -\frac{b}{8} - 1\right)$ ، در ضابطه  $y_1$  صدق می‌کند:

$$y_1 = -a\left(\frac{1}{4}\right)^2 + \frac{a}{4} + 2 = -\frac{b}{8} - 1 \Rightarrow -\frac{b}{8} = \frac{3a}{16} + 3 \quad (**)$$

$$\Rightarrow b = -6 \quad (***) \xrightarrow{(*), (**)} b - a = -6 - (-12) = 6$$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۲

نامساوی داده شده را حل می‌کنیم:

$$\text{(I)} \quad -2 < \frac{1-3x}{x+1} < 0$$

$$\text{I: } -2 < \frac{1-3x}{x+1} \Rightarrow \frac{1-3x}{x+1} + 2 > 0 \Rightarrow \frac{1-3x+2x+2}{x+1} = \frac{-x+3}{x+1} > 0$$

x	-1	3	
$\frac{3-x}{x+1}$	-	+	-

$$\Rightarrow x \in (-1, 3)$$

$$\text{II: } \frac{1-3x}{x+1} < 0$$

x	-1	$\frac{1}{3}$	
$\frac{1-3x}{x+1}$	-	+	-

$$\Rightarrow x \in (\infty, -1) \cup (\frac{1}{3}, \infty)$$

$$\text{(I) } \cap \text{ (II)} \rightarrow x \in (\frac{1}{3}, 3)$$

با بازبندی پاسخ به دست آمده، داریم:

$$\frac{1}{3} < x < 3 \xrightarrow{+2} \frac{1}{6} < \frac{x}{2} < \frac{3}{2} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{6} < \frac{x}{2} < 1 \Rightarrow \left\lfloor \frac{x}{2} \right\rfloor = 0 \\ 1 \leq \frac{x}{2} < \frac{3}{2} \Rightarrow \left\lfloor \frac{x}{2} \right\rfloor = 1 \end{cases}$$

بنابراین مجموعه مقادیر  $\left\lfloor \frac{x}{2} \right\rfloor$  برابر با  $\{0, 1\}$  است که ۲ عضو دارد.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳

ضابطه یک تابع ثابت به صورت  $f(x) = c$  و برد آن برابر با  $R = \{c\}$  است. بنابراین ابتدا ضابطه  $f(x)$  را ساده می‌کنیم، سپس ضرایب  $x$  و  $x^2$  را برابر با صفر قرار می‌دهیم:

$$f(x) = abx - ax^2 + 2b - 2x - 7x^2 = -(a+7)x^2 + (ab-2)x + 2b$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a+7=0 \Rightarrow a=-7 \\ ab-2=0 \Rightarrow b=\frac{2}{a} \end{cases} \Rightarrow b = -\frac{2}{7} \Rightarrow f(x) = 2b = -\frac{4}{7}$$

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴

با استفاده از قوانین انتقال داریم:

$$f(x) = \frac{1}{x} \xrightarrow{\text{واحد به راست}} \frac{1}{x-1} \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به } x} \frac{-1}{x-1} \xrightarrow{\text{واحد به پایین}} \frac{-1}{x-1} - 2 = \frac{-1-2x+2}{x-1} = \frac{1-2x}{x-1}$$

نقاط برخورد نمودار انتقال یافته، با نمودار  $f(x) = \frac{1}{x}$  را به دست می‌آوریم:

$$\frac{1-2x}{x-1} = \frac{1}{x} \Rightarrow x-2x^2 = x-1 \Rightarrow 2x^2 = 1 \Rightarrow x^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$$

بنابراین نقاط برخورد نمودارها به صورت  $(\frac{1}{\sqrt{2}}, \sqrt{2})$  و  $(-\frac{1}{\sqrt{2}}, -\sqrt{2})$  هستند. فاصله هر دو نقطه از مبدأ مختصات یکسان و برابر است با:

$$\sqrt{\left(\frac{1}{\sqrt{2}} - 0\right)^2 + \left(\sqrt{2} - 0\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{2} + 2} = \sqrt{\frac{5}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۲

نکته: در معادله درجه دوم  $Ax^2 + Bx + C = 0$  با ریشه‌های  $a$  و  $b$  داریم:

$$S = a + b = \frac{-B}{A}, \quad P = ab = \frac{C}{A}$$

با توجه به نکته، در این معادله  $A = 1$ ،  $B = -(a^2 + b^2 - 12)$ ، و  $C = a + b - 1$  است، پس:

$$\left. \begin{aligned} S &= a^2 + b^2 - 12 = (a+b)^2 - 2ab = S^2 - 2P - 12 \\ P &= (a+b) - 1 = S - 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow S^2 - 2(S-1) - 12 = S$$

$$\Rightarrow S^2 - 3S - 10 = 0 \Rightarrow (S-5)(S+2) = 10 \Rightarrow \begin{cases} S = -2 & \text{غ.ق.ق} \\ S = 5 & \text{ق.ق} \end{cases} \rightarrow \text{عدد طبیعی هستند } a, b$$

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۱

$$\frac{1}{\sqrt{2-x+2}} - \frac{1}{2-\sqrt{2-x}} = \frac{2-x}{5\sqrt{2-x}} \Rightarrow \frac{2-\sqrt{2-x}-\sqrt{2-x}-2}{4-(2-x)} = \frac{2-x}{5\sqrt{2-x}} \Rightarrow \frac{-2\sqrt{2-x}}{x+2} = \frac{2-x}{5\sqrt{2-x}} \Rightarrow \frac{2-x}{5\sqrt{2-x}} + \frac{2\sqrt{2-x}}{x+2} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{4-x^2+10(2-x)}{5\sqrt{2-x}(x+2)} = \frac{-x^2-10x+24}{5(x+2)\sqrt{2-x}} = 0 \Rightarrow \begin{cases} x^2+10x-24=0 \\ x \neq \pm 2 \end{cases} \Rightarrow (x+12)(x-2)=0 \Rightarrow \begin{cases} \text{ق.ق} & x = -12 \\ \text{غ.ق.ق} & x = 2 \end{cases}$$

بنابراین معادله داده شده تنها یک ریشه منفی دارد و هیچ ریشه مثبتی ندارد.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۱

می‌دانیم که اگر تابع  $y$  از نقطه  $(x, y)$  عبور کند، تابع وارون آن،  $y^{-1}$ ، از نقطه  $(y, x)$  می‌گذرد. پس گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$\text{گزینه ۱: } (-2, 9) \Rightarrow 9 = -3(-2)^3 + 2(-2) - 11 = 24 - 4 - 11 = 9 \quad \checkmark$$

$$\text{گزینه ۲: } (-3, 2) \Rightarrow 2 = -3(-3)^3 + 2(-3) - 11 = 81 - 6 - 11 = 64 \quad \times$$

$$\text{گزینه ۳: } (10, -1) \Rightarrow -1 = -3(10)^3 + 2(10) - 11 = -3000 + 20 - 11 = -2991 \quad \times$$

$$\text{گزینه ۴: } (-1, -12) \Rightarrow -12 = -3(-1)^3 + 2(-1) - 11 = 3 - 2 - 11 = -10 \quad \times$$

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا ضابطه توابع  $f$  و  $g$  را به دست می‌آوریم. نقاط  $A(2, 0)$  و  $B(0, -3)$  روی خط  $f$  قرار دارند، بنابراین:

$$f \text{ شیب خط: } m_f = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{-3 - 0}{0 - 2} = \frac{3}{2}, \quad b = -3 \text{ عرض از مبدأ } f$$

$$f \text{ معادله خط: } f(x) = m_f x + b \xrightarrow{m_f = \frac{3}{2}, b = -3} f(x) = \frac{3}{2}x - 3 \xrightarrow{\text{ضابطه وارون}} x = \frac{2}{3}f(x) - 2 \Rightarrow f(x)^{-1} = \frac{2}{3}x + 2$$

تابع  $g$  از دو نیم خط  $y_1$  و  $y_2$  تشکیل شده است. نقاط  $C(1, 1)$  و  $D(2, 3)$  روی نیم خط  $y_1$  (با شیب مثبت) قرار دارند؛ پس:

$$y_1 \text{ شیب خط: } m_1 = \frac{y_D - y_C}{x_D - x_C} = \frac{3 - 1}{2 - 1} = 2 = 2 \quad \text{(I)}$$

$$y_1 \text{ معادله خط: } y_1 - y_C = m_1(x - x_C) \Rightarrow y_1 - 1 = 2(x - 1) = 2x - 2 \Rightarrow y_1 = 2x - 1$$

به طور مشابه نقاط  $E(0, 2)$  و  $C(1, 1)$  روی نیم خط  $y_2$  (با شیب منفی) قرار دارند؛ پس:

$$y_2 \text{ شیب خط: } m_2 = \frac{y_E - y_C}{x_E - x_C} = \frac{2 - 1}{0 - 1} = -1, \quad b' = 2 \text{ عرض از مبدأ } y_2$$

$$y_2 \text{ معادله خط: } y_2 = m_2 x + b' \xrightarrow{m_2 = -1, b' = 2} y_2 = -x + 2 \quad \text{(II)} \xrightarrow{\text{(I), (II)}} g(x) = \begin{cases} 2-x & x \leq 1 \\ 2x-1 & x > 1 \end{cases}$$

حال مقدار خواسته شده را حساب می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} g(0) = 2 &\Rightarrow g \circ g(0) = g(2) = 4 - 1 = 3 \\ f^{-1}(-2) = \frac{-4}{3} + 2 = \frac{2}{3} &\Rightarrow g \circ f^{-1}(-2) = g\left(\frac{2}{3}\right) = 2 - \frac{2}{3} = \frac{4}{3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow g \circ f^{-1}(-2) \times g \circ g(0) = \frac{4}{3} \times 3 = 4$$

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۴

تابع  $f(x)$  اکیداً نزولی است و مقدار آن در  $x = 3$  برابر با صفر شده که نشان می‌دهد  $f(x)$  به ازای  $x > 3$ ، منفی و به ازای  $x < 3$ ، مثبت است. همچنین  $x = 0$  ریشه مضاعف  $x^2$  است، پس در اطراف آن تغییر علامت نمی‌دهد. حال دامنه تابع رادیکالی  $g(x)$  را به دست می‌آوریم:

$$x^2 f(x) \geq 0$$

$x$					
$x^2$	+	+	+	+	+
$f(x)$	+	+	+	+	-
$x^2 f(x)$	+	+	+	+	-

$\Rightarrow g(x)$  تابع  $(-\infty, 3]$

که مجموعه اعداد صحیح نامنفی در این دامنه به صورت  $\{0, 1, 2, 3\}$  است و ۴ عضو دارد.

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۲

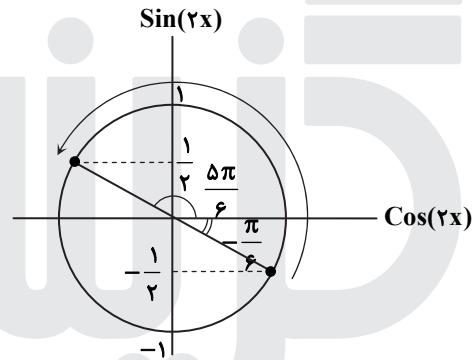
چون  $-\frac{\pi}{12} < x < \frac{5\pi}{12}$ ،  $-\frac{\pi}{6} < 2x < \frac{5\pi}{6}$  است و با توجه به دایره مثلثاتی رسم شده، داریم:

$$\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right) = -\sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{2}$$

$$\sin\left(\frac{5\pi}{6}\right) = \sin\left(\pi - \frac{\pi}{6}\right) = \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2}$$

$$-\frac{\pi}{6} < 2x < \frac{5\pi}{6} \Rightarrow -\frac{1}{2} < \sin 2x = \frac{m-1}{4} \leq \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{\times 4} -2 < m-1 \leq 4 \xrightarrow{+1} -1 < m \leq 5 \Rightarrow m \in (-1, 5]$$



۱۱۳- پاسخ: گزینه ۳

با استفاده از اتحادهای مثلثاتی، عبارت داده شده را ساده می‌کنیم:

$$\sin x + \cos x = \frac{6\sqrt{5}}{10} = \frac{3\sqrt{5}}{5} = \frac{3}{\sqrt{5}} \Rightarrow \underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_1 + 2\sin x \cos x = \frac{9}{5} \Rightarrow 2\sin x \cos x = \frac{4}{5}$$

$$\tan x + \cot x = \frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin x \cos x} = \frac{1}{\sin x \cos x} \xrightarrow{\sin x \cos x = \frac{2}{5}} \tan x + \frac{1}{\tan x} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{\tan^2 x + 1}{\tan x} = \frac{5}{2} \Rightarrow 2\tan^2 x - 5\tan x + 2 = 0 \xrightarrow{\times 2} 4\tan^2 x - 10\tan x + 4 = 0$$

$$\Rightarrow (2\tan x - 4)(2\tan x - 1) = 0 \Rightarrow \tan x = \frac{1}{2} \text{ یا } 2$$

با توجه به گزینه‌ها،  $\tan x$  می‌تواند برابر با  $\frac{1}{2}$  باشد.

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۴

$$\begin{cases} \max(y) = |a| + c = \frac{5}{2} \\ \min(y) = -|a| + c = -\frac{1}{2} \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع طرفین}} 2c = 2 \Rightarrow c = 1$$

با توجه به نمودار، مقدار  $y$  به ازای  $x = 0$  برابر با  $-\frac{1}{2}$  است، پس:

$$-\frac{1}{2} = c + a \underbrace{\cos(0)}_1 \Rightarrow a + c = -\frac{1}{2} \xrightarrow{c=1} a = -\frac{3}{2}$$

در نتیجه:  $ac = -\frac{3}{2}$

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم که  $\sin\left(\frac{\pi}{3} - \alpha\right) = \cos\alpha$  است، پس:

$$\sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) = \sin\left(x + \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{3}\right) = \sin\left(\frac{\pi}{3} - \left(\frac{\pi}{3} - x\right)\right) = \cos\left(\frac{\pi}{3} - x\right)$$

$$\Rightarrow \cos^2\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = 1 \Rightarrow \begin{cases} \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = 1 \Rightarrow x - \frac{\pi}{3} = 2k\pi \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{3} \\ \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = -1 = \cos(\pi) \Rightarrow \begin{cases} x - \frac{\pi}{3} = 2k\pi + \pi \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{4\pi}{3} \\ x - \frac{\pi}{3} = 2k\pi - \pi \Rightarrow x = 2k\pi - \frac{2\pi}{3} \end{cases} \end{cases}$$

جواب‌های این معادلات در بازه  $[0, 2\pi]$  به صورت  $\left\{\frac{4\pi}{3}, \frac{\pi}{3}\right\}$  است که ۲ عضو دارد.

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۳

با استفاده از قوانین لگاریتم داریم:

$$\log_a^b = \frac{b}{a} \Rightarrow \log_{\frac{b}{a}}^b = \frac{1}{\frac{b}{a}} \log_{\frac{b}{a}}^b = \frac{a}{b} \log_{\frac{b}{a}}^b = \frac{a}{b} \Rightarrow \log_{\frac{b}{a}}^b = \frac{a}{b} \xrightarrow{a = \log_{\frac{b}{a}}^b} \log_{\frac{b}{a}}^b = \frac{a}{b} + \log_{\frac{b}{a}}^b = \frac{a}{b} + \log_{\frac{b}{a}}^b$$

$$\Rightarrow \log_a^b = \frac{a}{b} + \log_{\frac{b}{a}}^b \Rightarrow \log_{\frac{b}{a}}^b - \log_{\frac{b}{a}}^b = \frac{a}{b} = \frac{b}{a} = \frac{b}{a} = \frac{b}{a} = \frac{b}{a} \Rightarrow b = 36$$

$$\Rightarrow 3b - 8 = 3 \times 36 - 8 = 108 - 8 = 100 = 10^2 \Rightarrow \log(3b - 8) = \log 10^2 = 2$$

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۱

نقطه  $\left(\frac{1}{3}, 1\right)$  در ضابطه  $f(x)$  صدق می‌کند، پس:

$$f\left(\frac{1}{3}\right) = \sqrt[3]{\frac{a}{2} + b} = 1 \xrightarrow{\text{توان ۳}} \frac{a}{2} + b = 1 \Rightarrow \frac{a}{2} + b = 0 \Rightarrow b = -\frac{a}{2} \quad (I)$$

چون  $f^{-1}(8) = 5$ ، نقطه  $(8, 5)$  روی تابع  $f^{-1}(x)$  قرار دارد. در نتیجه نقطه  $(5, 8)$  روی تابع  $f(x)$  واقع شده است و داریم:

$$f(5) = \sqrt[3]{\frac{a}{2} + b} = 8 = 2^3 \xrightarrow{\text{توان ۳}} \frac{a}{2} + b = 2^9 \Rightarrow \frac{a}{2} + b = 512 \quad (II)$$

رابطه (I) را در (II) جای‌گذاری می‌کنیم:

$$512 - \frac{a}{2} = 512 \Rightarrow \frac{a}{2} = 512 \Rightarrow a = 1024 \xrightarrow{(I)} b = -512 \Rightarrow a - b = 1024 - (-512) = 1536$$

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۴

با استفاده از رابطه انحراف معیار داده‌های آماری  $(\sigma)$  داریم:

$$\sigma = \sqrt{\frac{3^2 + (-1)^2 + b^2 + (-1)^2 + a^2}{6}} = 2$$

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{11 + a^2 + b^2}{6}} = 2 \xrightarrow{\text{به توان ۲}} \frac{11 + a^2 + b^2}{6} = 4 \Rightarrow a^2 + b^2 + 11 = 24 \Rightarrow a^2 + b^2 = 13 \quad (I)$$

از طرفی مجموع اختلافات داده‌ها از میانگین برابر با صفر است، پس:

$$3 - 1 + b - 1 + a = 0 \Rightarrow a + b = -1 \Rightarrow a = -(b + 1) \quad (II)$$

رابطه (II) را در (I) قرار می‌دهیم:

$$(b + 1)^2 + b^2 = 13 \Rightarrow (b^2 + 1 + 2b) + b^2 = 13 \Rightarrow 2b^2 + 2b - 12 = 0 \Rightarrow b^2 + b - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (b + 3)(b - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = 2 \xrightarrow{(II)} a = -3 < 0 \text{ غ.ق.} \\ b = -3 \xrightarrow{(II)} a = 2 > 0 \text{ ق.ق.} \end{cases}$$

بنابراین  $b = -3$  است.

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۳

اگر تعداد داده‌های آماری زوج باشد، میانه (چارک دوم) برابر با میانگین دو داده وسط است، پس عضوی از داده‌ها نیست. به عبارت دیگر می‌توان همه داده‌های آماری را به دو دسته کوچک‌تر از میانه با میانگین  $\bar{x}_1$  و بزرگ‌تر از میانه با میانگین  $\bar{x}_2$  تقسیم کرد که تعداد اعضای هر دسته برابر با نصف تعداد کل داده‌ها  $(\frac{n}{2})$  است.

با توجه به اطلاعات مسئله داریم:

$$-\bar{x}_1 = \bar{x}_2 - 6 \Rightarrow \bar{x}_1 + \bar{x}_2 = 6 \Rightarrow \frac{\text{مجموع داده‌های کوچک‌تر از میانه}}{\frac{n}{2}} + \frac{\text{مجموع داده‌های بزرگ‌تر از میانه}}{\frac{n}{2}} = 6$$

$$\Rightarrow \frac{\text{مجموع همه داده‌ها}}{\frac{n}{2}} = 6 \Rightarrow \frac{\text{مجموع همه داده‌ها}}{n} = 3$$

که طبق تعریف، همان میانگین کل داده‌هاست.

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به این که  $x \rightarrow -1^+$  داریم:

$$\left. \begin{aligned} -1 < x < 0 &\Rightarrow [x] = -1 \\ 0 < x+1 < 1 &\Rightarrow |x+1| = x+1 \\ 0 < -x < 1 &\Rightarrow [-x] = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -1^+} \frac{|x+1| + [x]}{x - [-x]} = \lim_{x \rightarrow -1^+} \frac{x+1-1}{x-0} = 1$$

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۱

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)}{x+2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{ax}}{x} = \sqrt{a} = \frac{1}{2} \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

می‌دانیم که  $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \sqrt{ax^2 + x + 1} = \sqrt{a}|x|$ ؛ پس:

$$-2 < x < -1 \Rightarrow -1 < \frac{1}{x} < -\frac{1}{2} \Rightarrow \left[\frac{1}{x}\right] = -1$$

با توجه به این که  $x \rightarrow -1^-$  داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -1^-} \left[\frac{1}{x}\right] f(x) = - \lim_{x \rightarrow -1^-} \sqrt{\frac{x^2}{4} + x + 1} = -\sqrt{\frac{1}{4} - 1 + 1} = -\frac{1}{2}$$

بنابراین:

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۲

کسر داده شده در حد  $x \rightarrow 1$  دارای ابهام  $\frac{0}{0}$  است. برای رفع این ابهام به صورت زیر عمل می‌کنیم:

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

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2f(x) - 1}{2(x-1)} = - \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\sqrt{x}-1)(2x\sqrt{x} + \sqrt{x} + 1)}{2(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)(x+1)(2x-1)} = -\frac{1}{2} \frac{(2+1+1)}{(1+1)(1+1)(2-1)} = -\frac{1}{2}$$

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۳

شیب خط مماس بر نمودار  $y = \frac{x+a}{ax+1}$  را در  $x = 1$  به دست می‌آوریم:

$$y' = \frac{ax+1-a(x+a)}{(ax+1)^2} = \frac{ax+1-ax-a^2}{(ax+1)^2} = \frac{1-a^2}{(ax+1)^2} \xrightarrow{x=1} y'(1) = \frac{1-a^2}{(a+1)^2}$$

که به ازای  $a = -1$  تعریف نشده است. با توجه به این که خط  $y = 2x + b$  بر نمودار  $y = \frac{x+a}{ax+1}$  مماس است، شیب هر دو نمودار در نقطه تماس باید یکسان باشد؛ یعنی:

$$\frac{1-a^2}{(a+1)^2} = 2 \Rightarrow 1-a^2 = 2(a^2+2a+1) = 2a^2+4a+2 \Rightarrow 3a^2+4a+1=0 \Rightarrow (a+1)(3a+1)=0 \Rightarrow \begin{cases} a = -\frac{1}{3} \\ a = -1 \end{cases}$$

مختصات نقطه تماس در ضابطه هر دو تابع صدق می‌کند، پس:

$$y = \frac{x-\frac{1}{3}}{-\frac{1}{3}x+1} = \frac{3x-1}{3-x} \xrightarrow{x=1} y=1 \Rightarrow \text{نقطه تماس} = (1,1) \xrightarrow{y=2x+b} 1=2+b \Rightarrow b=-1 \Rightarrow a-b = -\frac{1}{3} - (-1) = \frac{2}{3}$$

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۱

می‌دانیم که مشتق تابع در نقاط اکسترمم آن صفر می‌شود، پس:

$$y' = 3x^2 + 2ax - 2b = 0 \begin{cases} x=0 \rightarrow -2b=0 \Rightarrow b=0 \quad (*) \\ x=-2 \rightarrow 12-4a-2b=0 \xrightarrow{(*)} 4a=12 \Rightarrow a=3 \end{cases}$$

مقادیر  $a$  و  $b$  را در ضابطه تابع قرار می‌دهیم:  
حال نقاط اکسترمم تابع را به دست می‌آوریم:

$$x=0 \Rightarrow y=-4 \Rightarrow A=(0, -4)$$

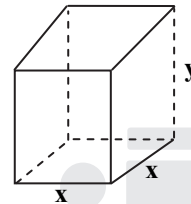
$$x=-2 \Rightarrow y=-8+12-4=0 \Rightarrow B=(-2, 0)$$

$$|AB| = \sqrt{(-4-0)^2 + (-2-0)^2} = \sqrt{16+4} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

فاصله نقاط  $A$  و  $B$  برابر است با:

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲

قوطی حلبی در باز را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:



$$\text{حجم مکعب مستطیل} = V = x^2 y = 4 \Rightarrow y = \frac{4}{x^2} \quad (*)$$

$$\text{مساحت حلب استفاده شده} = S = x^2 + 4xy \xrightarrow{(*)} S = \frac{16}{x} + x^2$$

حالا تابع به دست آمده را مینیمم می‌کنیم:

$$S' = \frac{-16}{x^2} + 2x = \frac{-16+2x^3}{x^2} = 0 \Rightarrow 2x^3 - 16 = 0 \Rightarrow x^3 = 8 \Rightarrow x = 2$$

پس حداقل حلب استفاده شده در هر قوطی به ازای  $x = 2$  به دست می‌آید:

$$\Rightarrow S(2) = \frac{16}{2} + 2^2 = 8 + 4 = 12$$

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۳

برای این که موضوع دو کتاب مجاور هر کتاب (به جز اولی و آخری) متفاوت باشد، تنها حالت ممکن قرار گرفتن موضوعات کنار هم به صورت زیر است:

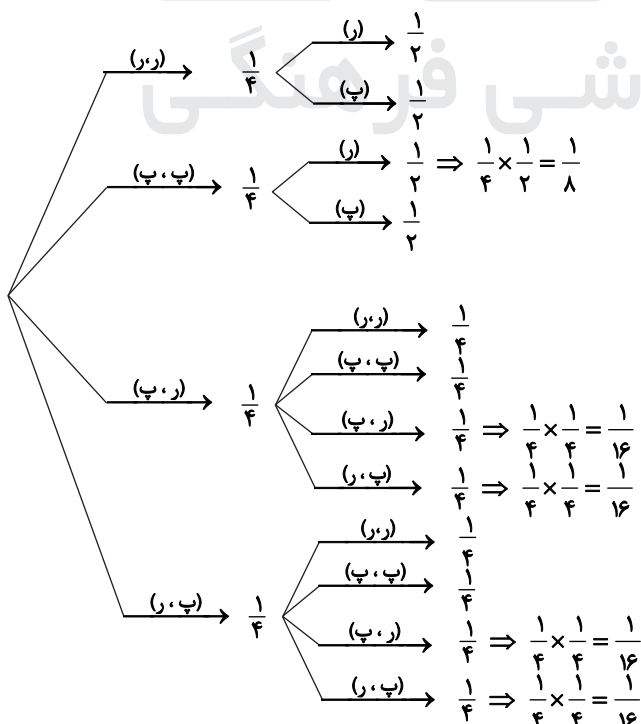
ریاضی    ریاضی    آمار    آمار    ریاضی    ریاضی

از آنجا که ۴ کتاب متمایز ریاضی به ۴! و ۲ کتاب متمایز آمار به ۲! حالت جایگشت دارند، تعداد کل حالت‌ها برابر است با:

$$4! \times 2! = 24 \times 2 = 48$$

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۴

نمودار درختی مسئله را رسم می‌کنیم:



پس احتمال این که دقیقاً دو سکه پشت بیاید، برابر است با:

$$P = \frac{1}{8} + 4 \times \frac{1}{16} = \frac{3}{8}$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۳

معادله خط گذرنده از دو نقطه B(۳,۳) و C(۷,۱۱) را می‌نویسیم:

$$m = \frac{y_C - y_B}{x_C - x_B} = \frac{11 - 3}{7 - 3} = \frac{8}{4} = 2$$

$$y - y_B = m(x - x_B) \xrightarrow{m=2} y - 3 = 2(x - 3) = 2x - 6 \Rightarrow y = 2x - 3$$

فاصله نقطه A(۱,۹) از خط  $2x - y - 3 = 0$  را به دست می‌آوریم:

$$AH = \frac{|2(1) - 9 - 3|}{\sqrt{4 + 1}} = \frac{10}{\sqrt{5}} = 2\sqrt{5}$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۴

نکته: نسبت مساحت‌های دو مثلث با ارتفاع یکسان برابر با نسبت فاعده‌های آن‌هاست.

با توجه به نکته داریم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{S_{\triangle AEB}}{S_{\triangle ABC}} &= \frac{AE}{AC} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \\ \frac{S_{\triangle ADC}}{S_{\triangle ABC}} &= \frac{AD}{AB} = \frac{2}{9} = \frac{1}{4.5} \end{aligned} \right\} \Rightarrow S_{\triangle AEB} = S_{\triangle ADC} \Rightarrow \frac{S_{\triangle AED}}{S_{\triangle AED}} + S_{\triangle BDE} = \frac{S_{\triangle AED}}{S_{\triangle AED}} + S_{\triangle CDE} \Rightarrow \frac{S_{\triangle CDE}}{S_{\triangle BDE}} = 1$$

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۲

هرکدام از دایره‌ها را به فرم استاندارد می‌نویسیم تا مرکز و شعاع آن‌ها را به دست آوریم:

$$x^2 + y^2 + 2y - 4x = 0 \Rightarrow (x^2 - 4x + 4) + (y^2 + 2y + 1) = 5 \Rightarrow (x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 5 \left\{ \begin{aligned} O(2, -1) \\ r = \sqrt{5} = 2/2 \end{aligned} \right.$$

$$x^2 + y^2 - 2y = 2 \Rightarrow x^2 + (y^2 - 2y + 1) = 3 \Rightarrow x^2 + (y - 1)^2 = 3 \left\{ \begin{aligned} O'(0, 1) \\ r' = \sqrt{3} = 1/2 \end{aligned} \right.$$

طول خط‌المركزین دایره‌ها برابر است با:

$$|OO'| = \sqrt{(-1-1)^2 + (2-0)^2} = \sqrt{4+4} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2} = 2/1$$

$$|r - r'| = 2/2 - 1/2 = 0.5$$

$$|r + r'| = 2/2 + 1/2 = 1.5 \Rightarrow |r - r'| < |OO'| < |r + r'|$$

$$|OO'| = 2/1$$

پس این دو دایره متقاطع هستند.

## زیست شناسی

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۱

ساده‌تری آبخش‌ها، برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی هستند. مانند آبخش‌های ستاره دریایی. در سایر بی‌مهرگان آبخش‌ها به نواحی خاصی محدود می‌شوند. سخت‌پوستان بی‌مهرگان آبی هستند که آبخش دارند. این جمله می‌تواند درباره سخت‌پوستان آبی درست باشد. جاندارانی که حفره گوارشی دارند، ساختار ویژه تنفس ندارند. (ساختارهای ویژه تنفس شامل: تنفس ناییدیسی تنفس پوستی، شش و آبخش) این جانوران گازهای تنفسی را بین محیط و یاخته‌ها از راه انتشار مبادله می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در جانورانی که آبخش دارند، مواد دفعی نیتروژن‌دار با انتشار ساده از آبخش‌ها دفع می‌شود. (سخت‌پوستان)

گزینه ۳: سخت‌پوستان دارای اسکلت بیرونی هستند. در این جانوران اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد و در حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند.

گزینه ۴: این جمله درباره سامانه گردش باز است و سخت‌پوستان نیز سامانه گردش باز دارند.

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۳

موارد «الف، ج و د» جمله را به درستی کامل می‌کنند.

علت نادرستی مورد «ب»: در دیواره لوله‌های زامه‌ساز، یاخته‌های سرتولی و اسپرماتیدها مراحل چرخه یاخته‌ای را انجام نمی‌دهند و توانایی تقسیم شدن را ندارند.

بررسی سایر موارد:

الف) از بین یاخته‌های موجود در دیواره: یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه وارد مراحل زامه‌زایی می‌شوند و یاخته‌های سرتولی هرگز وارد تقسیم میوز نمی‌شوند.

ج) یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی از اسپرماتوگونی که دو مجموعه کروموزوم دارد، منشأ می‌گیرند و یاخته‌های سرتولی هم از میتوز یاخته‌های دیپلوئید به وجود آمده‌اند، همانند بقیه یاخته‌های بدن.

د) اسپرماتیدها در مراحل تمایز، فاقد هسته مرکزی هستند. به نظر می‌رسد که یاخته‌های سرتولی نیز هسته مرکزی ندارند.

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۲

درون دانه با ژن نمود AAB قطعاً از تقسیم میتوز یاخته تخم  $3n$  به وجود آمده است. تخم ضمیمه از لقاح اسپرم و یاخته دوهسته‌ای به وجود آمده است. پس AA مربوط به ژن نمود یاخته دوهسته‌ای و B مربوط به یاخته اسپرم است. بنابراین بافت خورش باید حتماً ال A را داشته باشد و یاخته‌های کیسه گرده هم باید ال B را داشته باشند.

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۱

سطوح سازمان‌یابی حیات از چهارم تا هفتم شامل: دستگاه، فرد، جمعیت و اجتماع می‌شود.

منظور از گزینه ۱، خزانه ژنی جمعیت است و سطح ششم هم جمعیت را نشان می‌دهد که مجموعه افراد یک گونه که در یک مکان و یک زمان زندگی می‌کنند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: عوامل غیرزنده از سطح هفتم به بعد بررسی می‌شوند.

گزینه ۳: زیست‌بومها مربوط به سطح نهم است.

گزینه ۴: در اجتماع (سطح هفتم) تعامل جمعیت‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۲

لنفوسیت T پرورین ترشح می‌کند. البته پس از آنکه تقسیم شد و T کشنده تولید کرد. لنفوسیت T در تیموس تکامل می‌یابد که جلوی استخوان جناغ قرار دارد، اما کلیه‌ها در پشت محوطه شکم قرار دارند که از این غده فاصله زیادی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پانکراس بی‌کربنات و آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کند. طبق شکل کتاب یازدهم نشان داده شده است که پانکراس بین دو کلیه قرار دارد.

گزینه ۳: غده فوق کلیه با ترشح هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین می‌تواند ضربان قلب و فشار خون را افزایش دهد.

گزینه ۴: طحال در مجاورت کلیه چپ قرار دارد. طحال اندام لنفی است. طحال به‌عنوان یکی از اجزای دستگاه لنفی به غیر از بین بردن میکروب‌ها و یاخته‌های سرطانی به بازگشت مایع خارج شده از مویرگ به خون کمک می‌کند.

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۳

زنبورها از فرمون برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کنند. زنبورهای کارگر همگی ماده هستند و قادر هستند با دیدن شکارچی از خود فرمون ترشح کنند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مارها هنگام بکرزایی پدیده دوبرابر شدن فام‌تن‌های تخمک رخ می‌دهد، اما در زنبورها این اتفاق رخ نمی‌دهد، بلکه گامت ماده که هاپلوئید است، به تنهایی رشد کرده تقسیم می‌شود و زنبور نر به وجود می‌آید. اما زنبورهای کارگر همگی ماده هستند و نتیجه لقاح گامت نر و ماده هستند.

گزینه ۲: مورچه‌ها از برگ برای پرورش قارچ استفاده می‌کنند و قارچ منبع غذای مورچه‌ها هستند.

گزینه ۴: در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، کارگرها اندازه‌های متفاوتی دارند. تعدادی از آن‌ها برگ را برش می‌دهند و به لانه حمل می‌کنند و گروهی دیگر کار دفاع را انجام می‌دهند.

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به متن کتاب درسی هر چهار مورد از اهداف فناوری‌های نوین زیستی محسوب می‌شوند.

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۲

در بافت خورش فقط یک یاخته قادر است میوز انجام دهد و چهار یاخته تولید کند که سه تای آن‌ها از بین می‌رود و فقط یکی باقی می‌ماند که سه‌بار (سه نسل) تقسیم میتوز می‌دهد. پس برخی از آن‌ها توانستند تقسیم میتوز را چندین بار انجام دهند.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این عبارت فقط در مورد دانه‌های گرده رسیده صدق می‌کند نه هر یاخته حاصل از میوز  
گزینه ۳: یاخته‌های گرده نارس که داخل کیسه گرده از تقسیم میوز به‌وجود آمده‌اند، داخل کیسه گرده (حلقه سوم) مراحل تمایز و تکامل خود را آغاز می‌کنند که به گرده رسیده تبدیل می‌شوند. منظور از بخش متورم گل، تخمدان است که در حلقه چهارم گل دوجنسی قرار گرفته است.  
گزینه ۴: در یک گل دوجنسی؛ داخل پرچم در کیسه گرده، گرده‌های نارس از تقسیم میوز به‌وجود می‌آیند. توسط یاخته‌های دیپلوئید کیسه گرده احاطه شده‌اند که همگی ۲n هستند. در بخش مادگی نیز یکی از یاخته‌های بافت خورش تقسیم میوز می‌دهد که توسط یاخته‌های بافت خورش که ۲n است، احاطه شده است. پس همه یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز توسط یاخته‌های ۲n احاطه شده‌اند.

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱

همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود، همه کیسه‌های هوادار جلویی به‌صورت جفت نیستند، اما همه کیسه‌های هوادار عقبی به‌صورت جفت مشاهده می‌شوند.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: اغلب کیسه‌های هوادار جلویی در مجاورت محل انشعاب نای قرار دارند.  
گزینه ۳: کیسه‌های هوادار، کارایی تنفس پرندگان را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد. همه کیسه‌های هوادار به تبادل گازهای تنفسی کمک می‌کنند، اما نقش اصلی در تبادل گازها برعهده شش‌ها است.

گزینه ۴: پرده دیافراگم در انسان و پستانداران مشاهده می‌شود و باعث جدا شدن قفسه سینه از محوطه شکم می‌شود. داخل قفسه سینه قلب و شش‌ها قرار دارند. پرندگان پرده دیافراگم ندارند. با توجه به شکل در دستگاه تنفس پرندگان دیافراگم کشیده نشده است.

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۳

استخوان‌های ساعد شامل زند زیرین و زند زیرین است که هر دو از پایین با استخوان‌های مچ (کوتاه) و از بالا با استخوان بازو (بلند) مفصل شده است.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از دوازده جفت دنده، دو جفت آخر آن آزاد هستند و از جلو به استخوان جناغ متصل نیستند. (به شکل کتاب دهم توجه شود).  
گزینه ۲: استخوان‌های ساق پا شامل درشتنی و نازکنی است. نازکنی با استخوان بلند ران مفصل تشکیل نمی‌دهد. (به شکل کتاب یازدهم توجه شود).

گزینه ۴: دو استخوان نیم‌لگن داریم که هر کدام با استخوان دراز ران مفصل گوی و کاسه و با استخوان ستون مهره مفصل تشکیل می‌دهد، اما این مفصل متحرک نیست.

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۴

همه موارد جمله را به‌درستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

مورد اول: تخمدان تحت تأثیر هورمون LH است و گیرنده هورمون LH است. بخش پیشین هیپوفیز هورمون LH و FSH ترشح می‌کنند که می‌تواند اندام هدف هر دو تخمدان باشد.

مورد دوم: همه یاخته‌ها و اندام‌های بدن گیرنده هورمون  $T_3$  است. اندام‌هایی که تحت اثر هورمون‌های بخش پیشین غده هیپوفیز هستند، به‌طور قطع گیرنده هورمون  $T_3$  هم هستند.

مورد سوم: ترشحات پاراتیروئید بر روی کلیه، استخوان و غیرمستقیم بر روی روده تأثیر می‌گذارد. هورمون ضداداری از غده هیپوفیز پسین ترشح می‌شود، بر روی کلیه نیز اثر دارد.

مورد چهارم: هورمون آلدوسترون از بخش قشری غده فوق کلیه ترشح شده و بر روی کلیه گیرنده دارد. کلیه گیرنده هورمون ضداداری است که از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۳

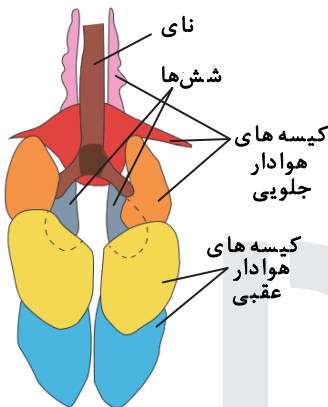
انسولین و هموگلوبین هر دو پروتئینی هستند و در ساختار پروتئین‌ها پیوندهای مختلفی شرکت دارد. اگر پیوند شکسته شده از نوع هیدروژنی باشد، همه سطوح ساختاری پروتئین تغییر نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: انسولین و هموگلوبین هر دو دارای ساختار سوم هستند. در ساختار سوم پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند و نیروهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی و... باعث می‌شوند پروتئین‌ها به‌صورت بهم‌پیچیده درآیند و ساختار نامتقارن و فشرده به‌خود می‌گیرند.

گزینه ۲: هموگلوبین از چهار رشته تشکیل شده است. دو زنجیره آلفا و دو زنجیره بتا. انسولین فعال نیز از دو زنجیره A و B تشکیل شده است.

گزینه ۴: گروه‌های R آمینواسیدها که آب‌گریز هستند، در مرکز قرار می‌گیرند و به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند.

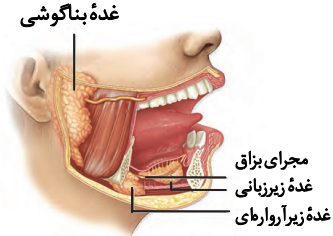


۱۴۳- پاسخ: گزینه ۲

در بین مهره‌داران ماهی و دوزیست دارای لقاح خارجی و خزنده و پرنده و پستاندار دارای لقاح داخلی هستند. همه مهره‌داران یاخته جنسی نر در محیط مایع قرار دارد. تمام مهره‌داران لوله گوارش دارند و آنزیم‌های گوارشی در خارج از یاخته‌های بدن (لوله گوارش) فعالیت می‌کنند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این مورد فقط برای ماهی‌ها صادق است. در صورت سؤال ذکر شده همه مهره‌دارانی ...  
گزینه ۳: ماهی‌های غضروفی فاقد استخوان و مغز استخوان هستند.  
گزینه ۴: در ماهیان آب شور دفع یون از طریق آبشش‌ها نیز صورت می‌گیرد.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۳



طبق شکل کتاب بزرگ‌ترین غده ترشح‌کننده بزاق، غده بناگوشی است که ترشحات غده بزاق توسط پل مغزی (بخشی از ساقه مغز) تنظیم می‌شود. زمانی که به غذا فکر می‌کنیم بزاق ترشح می‌شود. فکر کردن به غذا یک محرک غیرطبیعی است. طبق شکل کتاب از غده بناگوشی مجرای خارج می‌شود که در نزدیکی دندان‌های فک بالا قرار دارد. فقط مورد دوم نادرست است. غده زیربانی از طریق مجرای به زیر زبان تخلیه می‌شود.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۴

طاووس ماده، جفت خود را انتخاب می‌کند، اما در جیرجیرک‌ها، نوع نر جفت خود را انتخاب می‌کند. (نوعی که در کتاب ذکر شده). جیرجیرک نر هزینه بیشتری برای تولیدمثل مصرف می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طاووس ماده جفت را انتخاب می‌کند، بنابراین طاووس نر برای انتخاب شدن رقابت می‌کند.  
گزینه ۲: جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری، رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند. انتخاب جفت یکی از این رفتارها است. پس هر دو جاندارا در موفقیت تولیدمثل نقش دارند.  
گزینه ۳: طاووس نر برای انتخاب شدن ویژگی‌های ظاهری پیدا می‌کند تا جفت آن را انتخاب کند.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲

فقط مورد اول و دوم به درستی بیان شده است.

آنزیم‌ها (پروتئینی یا rRNA) همانند کوآنزیم‌ها از گروه مواد آلی هستند. مواد آلی در ساختار خود دارای اتم کربن هستند و هر دو در فعالیت و تنظیم سوخت‌وسازی دخالت دارند. مورد سوم و چهارم: برخی آنزیم‌ها بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند و هر نوع تغییر دمایی باعث نمی‌شود که شکل آنزیم‌ها برگشت‌ناپذیر باشد.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۳

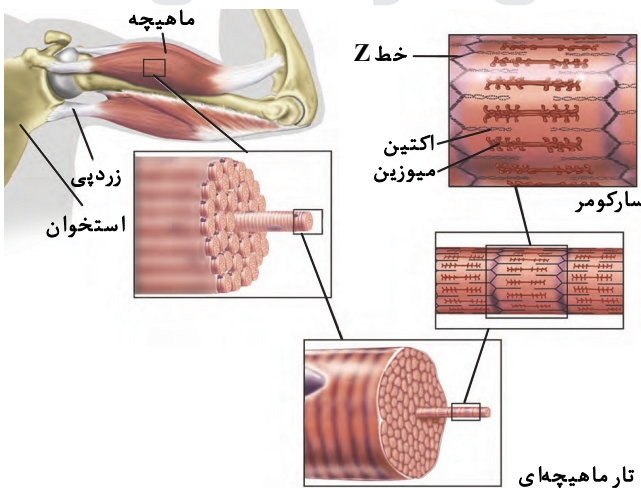
در هنگام انقباض با مصرف یک مولکول ATP و اتصال آن به میوزین، در ساختار میوزین تغییر به وجود می‌آید و به اکتین متصل می‌شود. منظور از ترکیب فسفات‌دار مولکول ATP است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با دقت به شکل کتاب متوجه می‌شوید که سرهای میوزین که در دو سمت سارکومر قرار دارند، در جهت مخالف هم حرکت می‌کنند تا باعث شوند که دو خط Z به یکدیگر نزدیک شوند. بنابراین همه سرهای میوزین یک سارکومر در یک جهت حرکت نمی‌کنند.

گزینه ۲: در صورت سؤال ذکر شده در انقباض‌های طولانی مدت؛ دقت شود که در این انقباض‌ها از اسیدهای چرب به عنوان منبع انرژی استفاده می‌شود.

گزینه ۴: در هنگام انقباض یون‌های کلسیم با روش انتشار تسهیل شده از شبکه آندوپلاسمی صاف به ماده زمینه‌های سیتوپلاسم تار عضلانی وارد می‌شوند.



۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲

گوناگونی در میان افراد یک جمعیت، توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا می‌برد. در طبیعت سازوکارهایی وجود دارد که گوناگونی را تداوم می‌بخشد مانند گوناگونی دگرهای در گامت‌ها - نوترکیبی - اهمیت ناخالص‌ها و جهش. بنابراین به‌طور حتم فقط جهش و نوترکیبی باعث افزایش توان بقای جمعیت نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تولیدمثل جنسی و انتخاب جفت فراوانی ال‌ها در جمعیت تغییر می‌دهند.

گزینه ۳: افرادی که در آن‌ها جهش رخ داده است، ممکن است جهش در جهت سازگار شدن یا ناسازگار شدن با محیط در آن‌ها رخ دهد که در هر دو مورد تحت تأثیر انتخاب طبیعی قرار می‌گیرند.

گزینه ۴: منظور از جابه‌جایی طولانی مدت و رفت و برگشتی رفتار مهاجرت است. این رفتار غریزی است و یادگیری در آن نقش دارد.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۱

در بافت زمینه‌ای و بافت آوندی یاخته‌هایی با دیواره ضخیم و چوبی شده وجود دارد. در هر دوی این سامانه‌های بافتی؛ یاخته‌های پارانشیم با دیواره نازک و انعطاف‌پذیر مشاهده می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: یاخته دراز و فیبری شکل منظور فیبر است که در سامانه بافت آوندی گیاه علفی یافت می‌شود.

فضای بین روپوست و بافت آوندی را سامانه بافت زمینه‌ای پر می‌کند. دقت کنید در صورت سؤال کلمه «هر» به‌کار برده شده است.

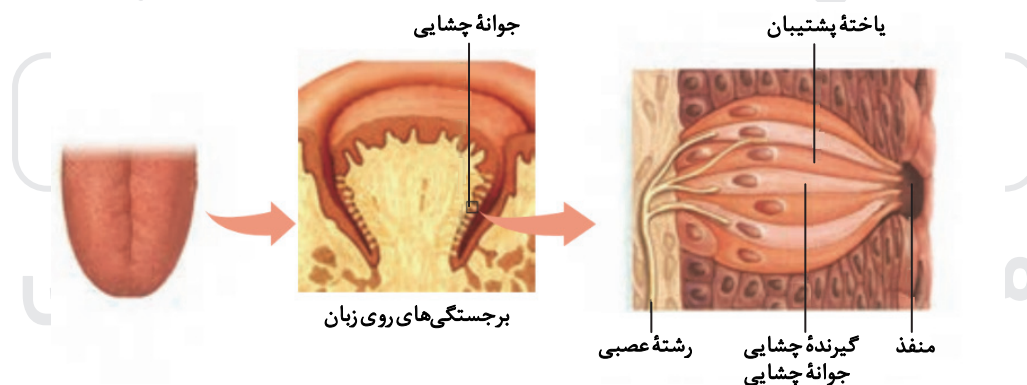
گزینه ۳: یاخته‌های پارانشیم (نرم‌آکنه) هم در سامانه بافت زمینه‌ای و هم در سامانه بافت آوندی مشاهده می‌شوند. سامانه بافت آوندی نقش اصلی را در فتوسنتز ندارد.

گزینه ۴: یاخته‌های نگهبان روزنه در سامانه بافت روپوستی و یاخته‌های سبزینه‌دار در سامانه بافت زمینه‌ای، فتوسنتز می‌کنند و سبزینه دارند. فقط یاخته‌های روپوستی می‌توانند مستقیماً از انتشار بخار آب به محیط اطراف گیاه ممانعت به‌عمل آورند.

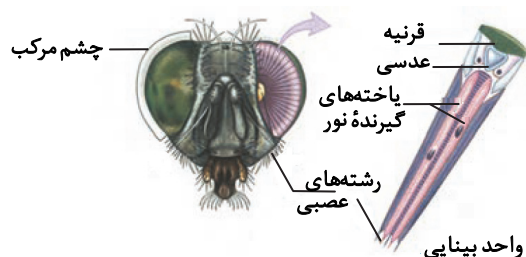
۱۵۰- پاسخ: گزینه ۲

مورد اول و آخر درست است.

مورد اول: با توجه به شکل، یک رشته عصبی وارد این جوانه شده است که همه انشعابات آن با گیرنده‌های جوانه چشایی ارتباط ویژه برقرار کرده است.



مورد آخر: با توجه به شکل مشاهده می‌کنید که عدسی مخروطی شکل است و رأس آن به سمت یاخته‌های گیرنده نور قرار دارد.



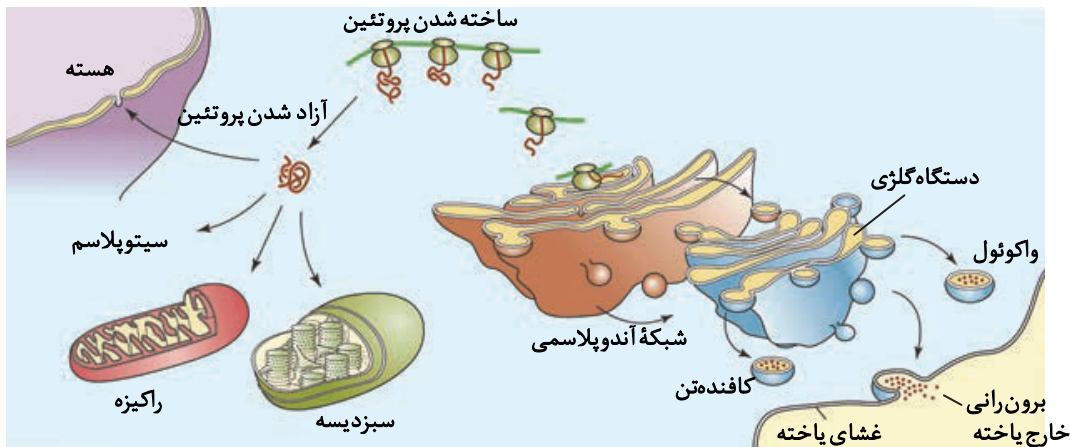
علت نادرستی سایر موارد:

مورد دوم: چلیپای (کیاسمای) بینایی قبل از تالاموس قرار دارد و در آنجا بخشی از آسه‌های بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می‌روند.

مورد سوم: یاخته‌های پرده صماخ گیرنده مکانیکی نیستند، اما امواج صوتی به آن‌ها برخورد می‌کند. گیرنده‌های مکانیکی در پشت پرده صماخ قرار دارند.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۴

ممکن است داخل سیتوپلاسم پروتئین‌هایی وجود داشته باشد که به روش آندوسیتوز وارد یاخته شده باشد و توسط رناتن‌های همان یاخته ساخته نشده باشد. کلمه به‌طور حتم گزینه را نادرست کرده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به شکل کتاب درسی دوازدهم، هنگام ساخته شدن رشته پلی‌پپتید، ابتدا سر آمینی ساخته می‌شود و طبق شکل کتاب درسی، ضمن ساخته شدن رشته پلی‌پپتید سر آمینی آن وارد شبکه آندوپلاسمی زبر می‌شود و همچنان رشته در حال ساخته شدن است.

گزینه ۲: پروتئین‌های ترشحی توسط شبکه آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی ساخته و ساماندهی می‌شوند و با روش آگزوسیتوز (با صرف انرژی) از یاخته به سمت بیرون ترشح می‌شوند.

گزینه ۳: همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید؛ دستگاه گلژی از چند کیسه پهن تشکیل شده است. ریزکیسه‌های جدا شده از شبکه آندوپلاسمی زبر که با رنگ قهوه‌ای نشان داده شده‌اند، همگی از سطحی به دستگاه گلژی متصل می‌شوند که از غشاء دورتر است و نزدیک شبکه آندوپلاسمی زبر قرار دارد.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۱

در تمام گیاهان فتوسنتز کننده در طی روز چرخه کالوین صورت می‌گیرد و در این چرخه مولکول حامل الکترون  $NADPH$  اکسایش می‌یابد و

تبدیل به  $NADP^+$  می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: از تجزیه هر ماده آلی،  $ATP$  تولید نمی‌شود،

به‌طور مثال اگر به مراحل گلیکولیز توجه کنید؛

هنگامی که فروکتوز فسفات به یک ترکیب آلی است،

به دو مولکول قند سه‌کربنه یک‌فسفات تبدیل

می‌شود،  $ATP$  تولید نمی‌شود و یا در تنفس بی‌هوایی

زمانی که پیرووات به اتانال تجزیه می‌شود،  $ATP$

تولید نمی‌شود.

گزینه ۳: در گیاهان  $C_4$  و  $CAM$  در محل آنزیم

روبیسکو میزان  $CO_2$  بالا ننگه داشته می‌شود، در

گیاهان  $CAM$  هنگام شب تثبیت  $CO_2$  جو را انجام

می‌دهد.

گزینه ۴: منظور در گیاهان  $C_4$  و  $CAM$  است. در

گیاهان  $C_4$  اسید سه‌کربنی در یاخته میانبرگ پس از

تولید وارد یاخته غلاف آوندی می‌شود و در گیاهان

$CAM$  فقط داخل یاخته میانبرگ باقی می‌ماند. دقت

کنید که کلمه «همه» در گزینه ذکر شده است.



۱۵۳- پاسخ: گزینه ۱

بیماری کم‌خونی داسی‌شکل یک بیماری اتوزومی مغلوب است و بیماری هموفیلی وابسته به جنس X و مغلوب است. انواع ژنوتیپ‌هایی که می‌توان برای پدر و مادر نوشت:

انواع ژنوتیپ برای مادر	$X^H X^H Hb^A Hb^A$	(۱) مادر سالم
	$X^H X^H Hb^A Hb^S$	(۲) مادر سالم
	$X^H X^H Hb^S Hb^S$	(۳) مادر کم‌خونی داسی‌شکل
	$X^h X^h Hb^A Hb^A$	(۴) مادر هموفیل
	$X^H X^h Hb^A Hb^A$	(۵) مادر سالم
	$X^H X^h Hb^A Hb^S$	(۶) مادر سالم
	$X^H X^h Hb^S Hb^S$	(۷) مادر کم‌خونی داسی‌شکل
	$X^h X^h Hb^A Hb^S$	(۸) مادر هموفیل
	$X^h X^h Hb^S Hb^S$	(۹) مادر هموفیل و کم‌خونی داسی‌شکل

انواع ژنوتیپ برای پدر	$X^H Y Hb^A Hb^A$	(۱) پدر سالم
	$X^H Y Hb^A Hb^S$	(۲) پدر سالم
	$X^H Y Hb^S Hb^S$	(۳) پدر کم‌خونی
	$X^h Y Hb^A Hb^A$	(۴) پدر هموفیل
	$X^h Y Hb^A Hb^S$	(۵) پدر هموفیل
	$X^h Y Hb^S Hb^S$	(۶) پدر هموفیل و کم‌خونی داسی‌شکل

چون در صورت سؤال ذکر شده فقط یکی از والدین بیمار هستند، بنابراین مادر شماره ۱ که سالم است با پدر شماره ۳، ۴، ۵ و ۶ چک می‌کنیم. به این ترتیب تمام موارد را چک می‌کنیم، در تمام موارد دختری سالم و ناخالص امکان تولد دارد.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۴

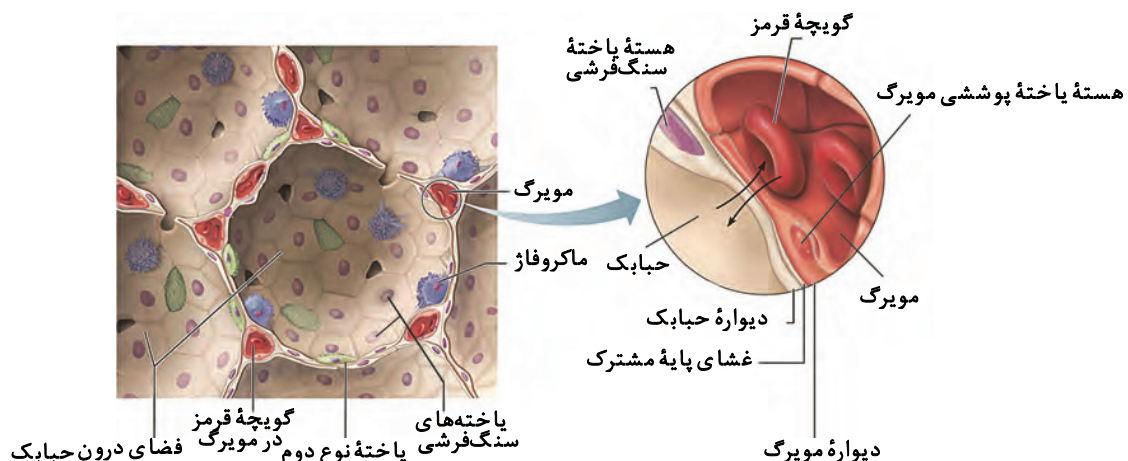
در دیواره حبابک دو نوع یاخته مشاهده می‌شود. یاخته‌های نوع اول چندوجهی هستند و بزرگ‌تر از یاخته‌های نوع دوم هستند. یاخته‌های نوع دوم کوچک‌تر هستند و عامل سطح فعال ترشح می‌کنند. هر دو نوع یاخته در سیتوپلاسم خود شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌های گسترده دارند. منظور شبکه آندوپلاسمی صاف و زبر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق متن و شکل کتاب درسی در بعضی مناطق یاخته‌های نوع اول و یاخته‌های پوششی مویرگ غشای پایه مشترک دارند.

گزینه ۲: اگر به شکل دقت کنیم در بعضی مناطق منافذی بین حبابک‌ها مشاهده می‌شود که یاخته‌های نوع اول در ایجاد این منافذ نقش دارند.

گزینه ۳: اگر با دقت به یاخته‌های نوع دوم که به رنگ سبز نشان داده است، نگاه کنیم متوجه می‌شویم که زوائد ریزی در غشای آن وجود دارد.



۱۵۵- پاسخ: گزینه ۱

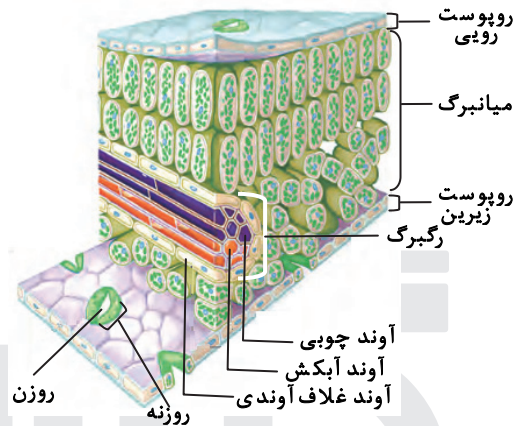
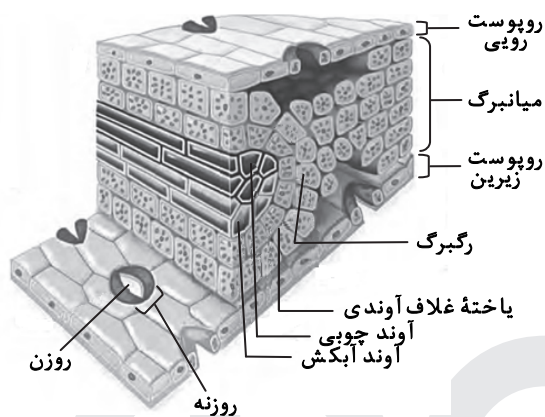
در برگ گیاهان تک‌لپه و یا دولپه دسته‌های آوندی طوری قرار گرفته‌اند که آوندهای چوب به سمت روپوست بالایی و آوندهای آبکش به سمت روپوست زیرین قرار دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: طبق شکل و متن کتاب؛ فقط در یاخته‌های غلاف آوندی گیاهان تک‌لپه، کلروپلاست مشاهده می‌شود.

گزینه ۳: تعداد روزنه‌ها در سطح زیرین پهنک بیشتر از سطح زبرین آن است.

گزینه ۴: در برگ گیاهان تک‌لپه میانبرگ اسفنجی مشاهده می‌شود، اما در برگ گیاهان دولپه دو نوع یاخته میانبرگ مشاهده می‌شود؛ اسفنجی و نرد‌ای.



۱۵۶- پاسخ: گزینه ۴

مورد اول کاملاً درست است. طبق شکل بین گره اول و دوم سه مسیر بین‌گره‌ای وجود دارد که جریان الکتریکی را از گره اول به گره دوم می‌رسانند.

مورد دوم: نادرست است. جریان الکتریکی در نهایت در دیواره‌ها بطن منتشر شده و به سمت دهلیزها حرکت می‌کند. به این ترتیب جریان الکتریکی در بطن‌ها پخش می‌شود.

مورد سوم: نادرست است. طبق شکل به دهلیز چپ فقط یک دسته تار وارد می‌شود.

مورد چهارم: نادرست است. دسته تار خارج شده از گره دهلیزی بطنی ابتدا وارد دیواره بین دو بطن شده و سپس به دو شاخه تقسیم می‌شود. (کلمه بلافاصله باعث اشتباه شدن آن می‌شود).

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۴

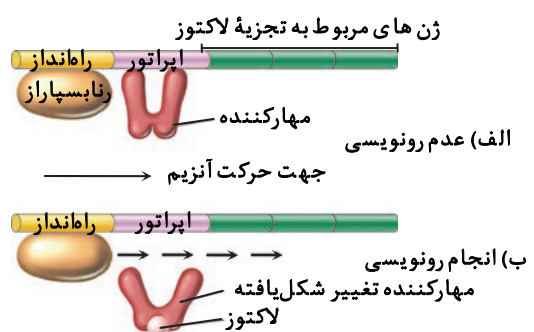
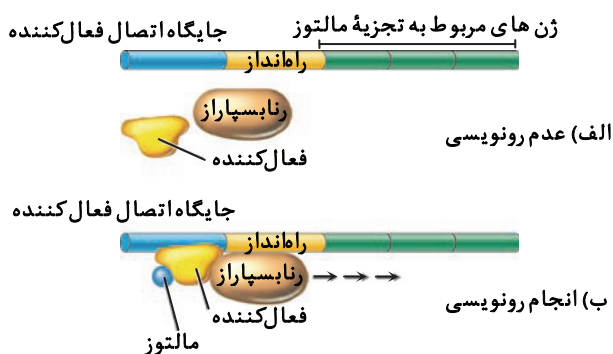
اگر در محیط کشت مالتوز حضور داشته باشد، تنظیم مثبت رونویسی رخ می‌دهد. مالتوز به فعال‌کننده متصل شده و فعال‌کننده به جایگاه اتصال فعال‌کننده بر روی دنا متصل می‌شود و سپس رنابسپاراز به راه‌انداز متصل می‌شود. طبق شکل فعال‌کننده به رنابسپاراز نیز متصل می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باکتری‌ها فقط یک نوع رنابسپاراز دارند.

گزینه ۲: طبق شکل؛ اگر در محیط کشت لاکتوز حضور داشته باشد، مهارکننده به لاکتوز متصل شده تغییر شکل می‌یابد و به دنا نمی‌تواند متصل شود.

گزینه ۳: فعال‌کننده فقط به یک نوع پروتئین (رنابسپاراز) متصل بوده که از آن جدا می‌شود.



۱۵۸- پاسخ: گزینه ۳

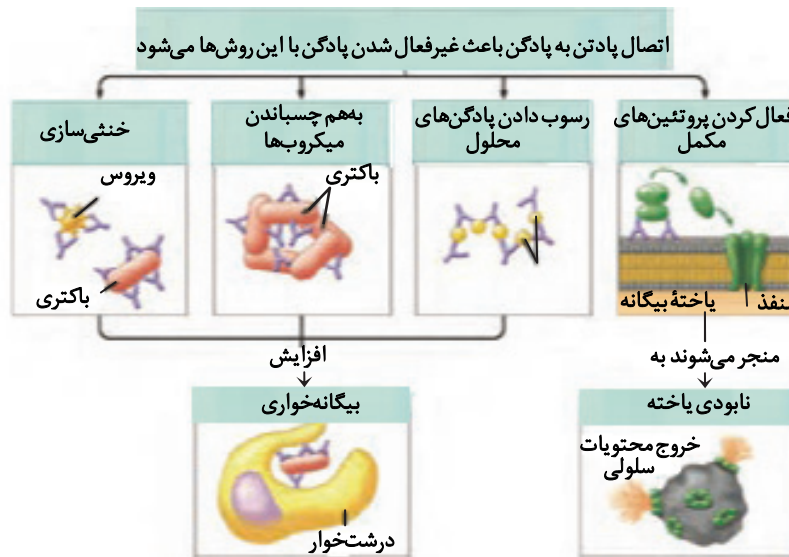
در هر لنفوسیت فقط یک نوع گیرنده پادگن وجود دارد. بنابراین انواعی از گیرنده‌های پادگنی در یک لنفوسیت مشاهده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در این شکل مشاهده می‌کنید که پروتئین مکمل زیرین از ناحیه پایین به پادتن و از سمت بالا به پروتئین مکمل دیگری متصل است، بنابراین برخی از پروتئین‌های مکمل ضمن فعالیت به دو نوع پروتئین متصل شده‌اند.

گزینه ۲: طبق همین شکل مشاهده می‌کنید که از سمت بالای پادتن که به پادگن متصل نیست، به پروتئین مکمل متصل است.

گزینه ۴: یاخته‌های دندریتی که نوعی یاخته بیگانه‌خوار هستند، این عمل را انجام می‌دهند.



۱۵۹- پاسخ: گزینه ۲

در شکل شماره ۱ دیواره پسین و شماره ۲ دیواره نخستین و شماره ۳ تیغه میانی را نشان می‌دهد.

در هنگام تقسیم سیتوپلاسم ریزکیسه‌هایی از طرف دستگاه گلژی که دارای پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته هستند در بخش میانی یاخته تجمع می‌یابند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در دیواره نخستین و دیواره پسین رشته‌های سلولزی قرار دارند که از گلوکزهایی با ۶ کربن ساخته شده‌اند.

گزینه ۳: ریزکیسه‌ها دوغشایی نیستند، بلکه همگی از یک غشا ساخته شده‌اند.

گزینه ۴: پکتین همانند چسب عمل می‌کند و هم در تیغه میانی قرار دارد و هم در دیواره نخستین.

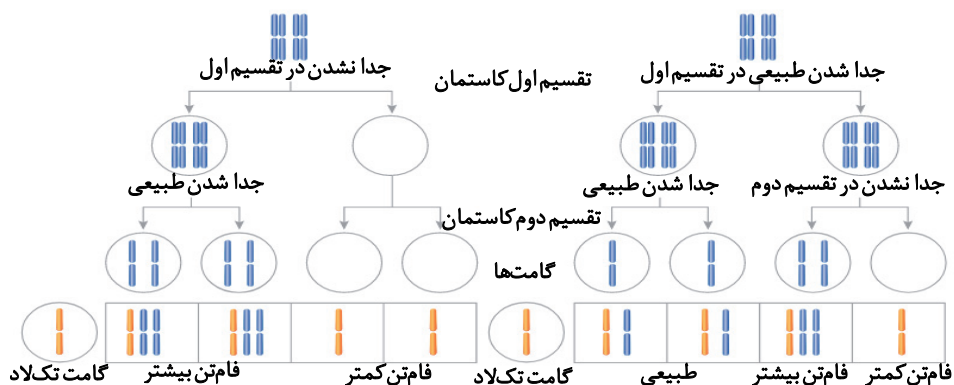
۱۶۰- پاسخ: گزینه ۴

همان‌طور که در شکل مشخص است، اگر در کاستمان ۱ جدا نشدن فام‌تن رخ دهد، همه گامت‌ها غیرطبیعی خواهند بود. نیمی از گامت‌ها

کمبود فام‌تن و نیمی دیگر فام‌تن اضافه دارند. اگر در کاستمان ۲ در یکی از تقسیم‌های آن جدا نشدن فام‌تن رخ دهد، نیمی از گامت‌ها

طبیعی و نیمی دیگر غیرطبیعی خواهند بود. گامت‌های غیرطبیعی؛ نیمی دارای فام‌تن اضافی و نیمی دیگر کمبود فام‌تن دارند. بنابراین تنوع

گامت‌ها در افرادی که در کاستمان ۲ جدا نشدن فام‌تن رخ دهد، بیشتر است.



۱۶۱- پاسخ: گزینه ۱

یاخته‌های بنیادی در افراد بالغ در میان یاخته‌های کاملاً تمایز یافته قرار دارند و می‌توانند بعضی از انواع یاخته‌ها را به وجود بیاورند. مثلاً یاخته‌های بنیادی کبدی، به یاخته‌های کبدی و یاخته‌های مجرای صفراوی تمایز می‌یابند.

فقط مورد چهارم درست است.

علت نادرستی موارد:

اول: یاخته‌های بنیادی جنینی قابلیت کشت دادن دارند، اما در بافت‌های هر فرد بالغ یافت نمی‌شوند. یاخته‌های بنیادی بالغ در بافت‌ها یافت می‌شوند.

دوم: مورولا قبل از جایگزینی جنین تشکیل می‌شود و یاخته‌های بنیادی مورولا می‌توانند تمام بخش‌های یک جنین کامل و پرده‌ها را نیز به وجود بیاورند.

سوم: یاخته‌های بالغ بنیادی فقط می‌توانند به برخی از انواع یاخته‌ها تمایز یابند و نمی‌توانند همه انواع یاخته‌های تخصص یافته را به وجود بیاورند.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۲

صورت سؤال به هورمون اکسین اشاره می‌کند. اکسین در تولید میوه‌های بدون دانه نقش دارد. اگر میزان اکسین بیشتر از میزان اتیلن باشد، لایه جداکننده ایجاد نمی‌شود. جلوگیری از تولید گل مربوط به هورمون‌های بازدارنده است. البته در مواردی هورمون‌های رشد نقش بازدارندگی نیز دارند. اما ذکر کلمه «همواره» جمله را نادرست می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اکسین باعث رشد طولی یاخته‌ها و رشد طولی ساقه می‌شود.

گزینه ۳: در چیرگی رأسی اکسین جوانه رأسی تولید اتیلن (نوع بازدارنده) در جوانه جانبی را تحریک می‌کند.

گزینه ۴: اکسین کم و سیتوکینین زیاد باعث ساقه‌زایی و اکسین زیاد و سیتوکینین کم باعث ریشه‌زایی می‌شود.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۱

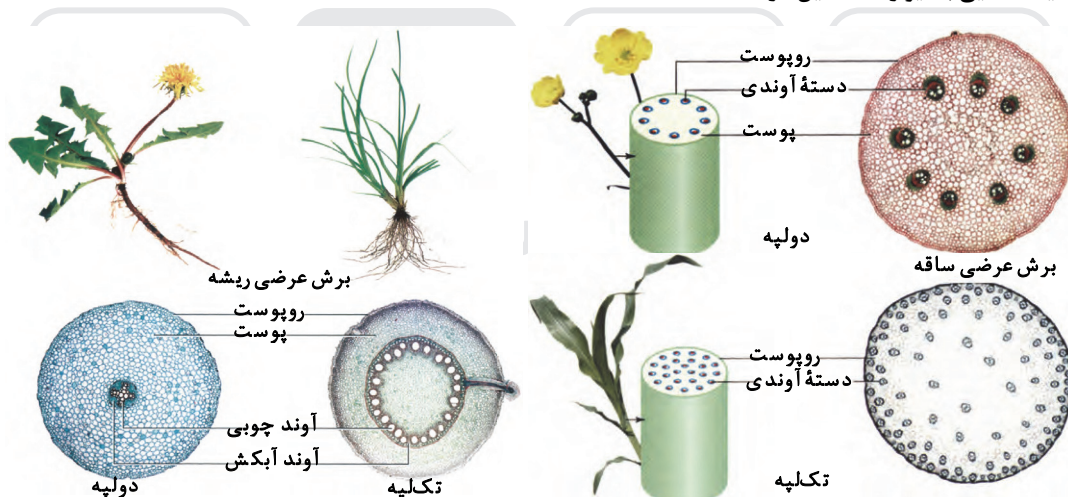
در گیاهان دولپه ریشه اصلی قطور است و روی آن رشته‌های فرعی به وجود می‌آید. پوست ریشه طبق شکل کتاب هم در تک‌لپه و هم در دولپه مشخص و قطور است، اما در دولپه‌ای‌ها پوست ریشه قطورتر از تک‌لپه‌ای‌ها است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: آندودرم دارای لایه چوب‌پنبه (سوبرین) است و در مجاورت لایه ریشه‌زا قرار دارد. در گیاهان علفی پوست ریشه قطور است.

گزینه ۳: طبق شکل؛ در تک‌لپه‌ای‌ها دسته آوندهای چوب و آبکش ساقه، بر روی دایره‌های هم‌مرکز قرار دارند. در مرکز ریشه دولپه‌ای‌ها آوند چوب قرار دارد. در مرکز ریشه تک‌لپه‌ای‌ها بافت پارانشیم قرار دارد.

گزینه ۴: در دولپه‌ای‌ها، در ساقه، دسته آوندهای چوب و آبکش روی یک دایره قرار دارند. در مرکز ریشه آوندهای چوب قرار دارند، نه پارانشیم (یاخته‌هایی با دیواره نازک)



۱۶۴- پاسخ: گزینه ۱

هم‌زمان با جابه‌جایی ریبوزوم بر روی mRNA، رنای ناقل حامل زنجیره آمینواسیدی وارد جایگاه P می‌شود و رنای ناقل فاقد آمینواسید به جایگاه E ریبوزوم وارد شده و سپس جایگاه E ریبوزوم را ترک می‌کند و جایگاه A آماده دریافت رنای ناقل بعدی یا پروتئین آزادکننده می‌شود و هردوی این‌ها، نوعی بسیار زیستی هستند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ممکن است رنای ناقل فقط حاوی دو آمینواسید باشد و یک پیوند پپتیدی داشته باشد و وارد جایگاه P شود.

گزینه ۳: این دو اتفاق هم‌زمان با هم رخ می‌دهد.

گزینه ۴: ممکن است آخرین روزه وارد جایگاه P شده باشد و روزه پایانی وارد جایگاه A شده باشد و رنای ناقلی وارد جایگاه A نشود.

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۴

والدین هر دو ژنوتیپ ناخالص دارند:  $Hb^A Hb^S \times Hb^A Hb^S$ 

همه موارد می تواند رخ دهد؛ مقام نسبت به مالاریا ژنوتیپ ناخالص هستند و در معرض خطر ابتلا به مالاریا  $Hb^A Hb^A$  هستند که هر دو می توانند در این خانواده متولد شوند.

دختری سالم با ژن نمود متفاوت از پدر  $Hb^A Hb^A$  است که در این خانواده می تواند متولد شود.

پسری دارای ژن نمود متفاوت با مادر با گویچه های داسی شکل  $Hb^S Hb^S$  است که می تواند در این خانواده متولد شود.

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۱

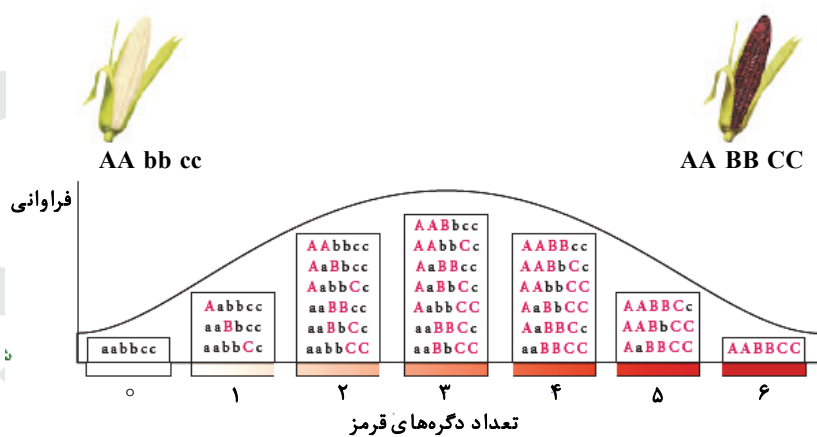
همه ژنوتیپ هایی که فقط دو جایگاه ژنی ناخالص دارند و یک جایگاه دیگر خالص دارند، همگی در ستون های ۲ و ۴ قرار دارند. بنابراین در فاصله یکسانی از ذرت سفید قرار ندارند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: طبق شکل ذرت هایی که دو جایگاه خالص غالب دارند، به ذرت قرمز نزدیک ترند تا ذرت سفید.

گزینه ۳: دو جایگاه خالص مغلوب و جایگاه دیگر می تواند خالص غالب یا ناخالص باشد، در ستون سوم قرار دارند و به ذرت سفید نزدیک تر هستند.

گزینه ۴: در ستون وسط این ویژگی مشاهده می شود که فاصله آن ها از ذرت سفید و قرمز یکسان است.



۱۶۷- پاسخ: گزینه ۲

فرایند ترشح و بازجذب عکس یکدیگر صورت می گیرد. این فرایندها توسط شبکه دوم مویرگی و در تمام بخش های لوله های پیچ خورده و لوله هبله صورت می گیرد. طبق شکل کتاب که یاخته های ریزرزدار لوله پیش خورده را نشان می دهد، مشخص است که میتوکندری های موجود در این یاخته عمود بر غشاء هستند.

علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: مویرگی های کلیه از نوع منفذدار است و غشای پایه ضخیم دارد.

گزینه های ۳ و ۴: مربوط به کپسول بومن است که شبکه اول مویرگی دارد و یاخته های پودوسیت دارد.

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۴

جانداران تولیدکننده شامل گیاهان فتوسنتزکننده و باکتری های اکسیژنزا و غیراکسیژنزا و باکتری های شیمیوسنتزکننده و برخی آغازیان فتوسنتزکننده هستند.

باکتری های غیراکسیژنزا و باکتری های شیمیوسنتزکننده از ترکیباتی غیر از آب به عنوان منبع الکترون استفاده می کنند. در باکتری ها تجمع رناتن ها و اتصال آن ها به رشته رنای پیک (دانه های تسبیح) مشاهده می شود.

علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: باکتری های اکسیژنزا نیز قادرند با استفاده از  $CO_2$  فتوسنتز کنند و  $O_2$  تولید کنند. باکتری ها چندین دوراهی همانندسازی در مواضع متعدد تولید نمی کنند.

گزینه ۲: باکتری های اکسیژنزا صفحه یاخته ای تولید نمی کنند.

گزینه ۳: باکتری شیمیوسنتزکننده قادر است بدون حضور نور واکنش اکسایشی انجام دهد. باکتری ها تولید رنای بالغ ندارند. تبدیل رنای اولیه به رنای بالغ مربوط به یوکاریوت ها است.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۳

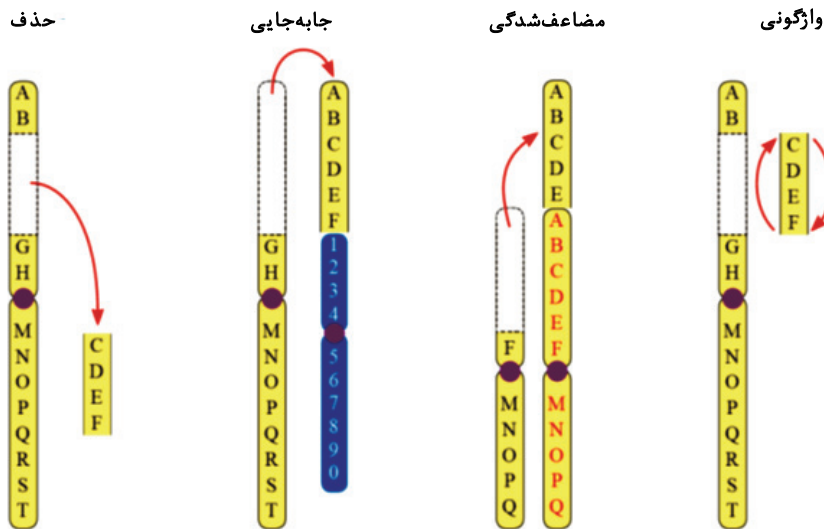
همان طور که از شکل کتاب کاملاً مشخص است، در جهش مضاعف‌شدگی؛ قطعه‌ای از دنا از یک فام‌تن جدا شده و به فام‌تن همتایش متصل شده است. پس در یک فام‌تن جهش حذف و در فام‌تن دیگر جهش مضاعف‌شدگی رخ داده است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جهش حذف و مضاعف‌شدگی از انواع جهش‌هایی هستند که بر طول یک فام‌تن تأثیر می‌گذارند. در جهش حذف در یک کروموزوم رخ می‌دهد و بر کروموزوم همتایش اثری ندارد.

گزینه ۲: در جهش مضاعف‌شدگی که در کروموزوم همتا رخ می‌دهد، ممکن است ترکیب دگره‌ای آن را نیز تغییر دهد، اما نه به‌طور حتم.

گزینه ۴: جهش حذف و جهش واژگونی در یک فام‌تن رخ می‌دهد و ممکن است بر تغییر محل سانترومر تأثیر داشته باشد، ممکن هم هست که تأثیری نداشته باشد.



۱۷۰- پاسخ: گزینه ۳

موارد دوم، سوم و چهارم درست هستند.

بررسی موارد:

اول: نادرست است. نورون حسی جزو بخش حسی دستگاه عصبی محیطی است و این نورون پیام درد را وارد نخاع می‌کند.

دوم: عصب نخاعی دو تار ریشه دارد، ریشه پشتی حسی و ریشه شکمی حرکتی است. نورون‌های بخش حرکتی با یاخته‌های ماهیچه‌ای که چند هسته‌ای هستند، سیناپس دارند. برای مثال در انعکاس عقب کشیدن دست با ماهیچه دوسر و سه‌سر بازو سیناپس دارند.

سوم: در انعکاس عقب کشیدن دست، نورون حرکتی دوسر بازو تحریک شده و پتانسیل الکتریکی آن تغییر می‌کند. نورون حرکتی سه‌سر بازو نیز مهار می‌شود که داخل نورون منفی تر می‌شود، بنابراین پتانسیل الکتریکی آن نیز تغییر می‌کند.

چهارم: جسم یاخته‌ای نورون‌های رابط و نورون‌های حرکتی در ماده خاکستری نخاع قرار دارد که یاخته‌های رابط با نورون حسی سیناپس تشکیل می‌دهد.

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۲

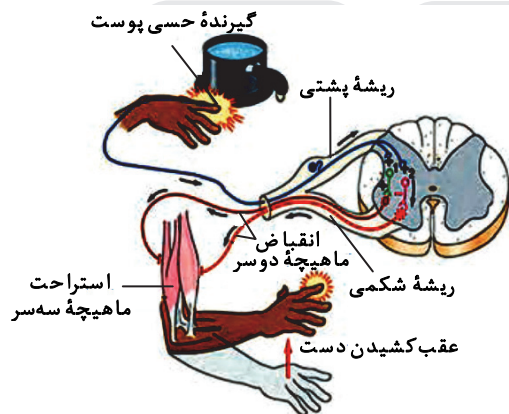
در یک تار ماهیچه‌ای پیرووات تولید شده در صورتی که اکسیژن کافی باشد، وارد میتوکندری می‌شود، اما اگر اکسیژن کافی نباشد، پیرووات در سیتوپلاسم تخمیر انجام می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پاداکسندها مثل کاروتنوئیدها در واکنش با رادیکال‌های آزاد شرکت می‌کنند و در واقع الکترون خود را به رادیکال آزاد می‌دهند. بنابراین مانع از اثر تخریبی آن‌ها بر مولکول‌های زیستی مثل دنا می‌شوند.

گزینه ۳: سه نوع پروتئین سرتاسری و دو نوع پروتئین غیرسرتاسری در زنجیره انتقال الکترون حضور دارند که سه نوع پروتئین سرتاسری باعث اسیدی تر شدن فضای بین دو غشا می‌شوند و سهم هر کدام در عبور از یون‌های  $H^+$  یکسان نیست.

گزینه ۴: سیانید واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون به  $O_2$  را مهار می‌کند در نتیجه آب تولید نمی‌شود.



۱۷۲- پاسخ: گزینه ۳

همه جانداران ریبوزوم دارند و داخل ریبوزوم RNA (rRNA) که پیوند پپتیدی برقرار می‌کند و نوعی آنزیم است. همه آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها را کاهش می‌دهند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از بین انواع باکتری‌ها، فقط سیانوباکتری‌ها می‌توانند انرژی رایج باخته را به سه روش متفاوت تولید کنند، زیرا هم تنفس هوازی و هم فتوسنتز می‌توانند انجام دهند.

گزینه ۲: قارچ‌ها و باکتری‌ها با ریشه گیاهان رابطه هم‌زیستی برقرار می‌کنند. فقط در یوکاریوت‌ها تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی وابسته به مراحل رشدونمو است.

گزینه ۴: توالی حفظ شده در یوکاریوت‌ها وجود دارد و رونویسی در هر چرخه می‌تواند چندین بار انجام شود.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۴

درون مجرای شنوایی مایعی وجود ندارد. در ضمن مجرای شنوایی مربوط به گوش خارجی است و گیرنده‌های حسی در گوش درونی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تمام گیرنده‌ها با نورون‌ها سیناپس برقرار کرده و پیام‌های عصبی را به سمت بخش‌های اصلی مغز هدایت می‌کنند. اطلاعات حسی بخش دهلیزی به مخچه و اطلاعات گیرنده حسی شنوایی به لوب گیجگاهی ارسال می‌شود.

گزینه ۲: لرزش در ریچه بیضی فقط باعث تحریک گیرنده‌های بخش شنوایی در بخش حلزونی گوش نقش دارد.

گزینه ۳: هر گیرنده‌ای دارای غشایی است که در دو سوی آن اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد و دارای کانال‌ها و پمپ سدیم-پتاسیم است که با تحریک اختلاف پتانسیل آن‌ها تغییر می‌کند و پیام عصبی به وجود می‌آید.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۳

فقط مورد اول نادرست است. پلاسمین در تجزیه فیبرین نقش دارد و در تبدیل فیبرینوژن به فیبرین نقش ندارد.

بررسی سایر موارد:

دوم: یکی از راه‌های پی بردن به شکل پروتئین‌ها استفاده از پرتو ایکس است. پلاسمین پروتئینی است که نقش آنزیمی دارد.

سوم: پلاسمین یک آنزیم است و رشته‌های فیبرین را تجزیه می‌کند، آنزیم‌ها در مقادیر اندک بر مقدار زیادی از پیش‌ماده اثر می‌گذارند. چهارم: پلاسمین کاربرد درمانی دارد و مدت اثر آن در پلاسما کوتاه است.

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۳

در نقطه B در ریچه سینی بسته می‌باشد و در ریچه دهلیزی بطنی نیز بسته می‌باشد. در نقطه D، در ریچه سینی بسته می‌باشد و در ریچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند. در نقطه C در ریچه‌های سینی باز و در ریچه‌های دهلیزی بطنی بسته هستند.

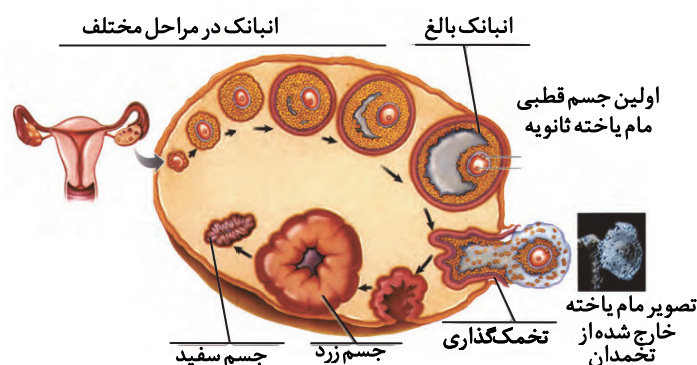
۱۷۶- پاسخ: گزینه ۴

اگر به شکل توجه کنید مشاهده می‌کنید که در ابتدای دوره جنسی مام‌باخته اولیه موقعیت مرکزی دارد و دقیقاً در مرکز انبانک قرار دارد. در این زمان انبانک در حال رشد، استروژن کمی ترشح می‌کند که بر روی هیپوتالاموس بازخورد منفی دارد و از ترشح زیاد FSH و LH جلوگیری می‌کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ابتدای دوره جنسی به دلیل ریزش رحم، میزان استروژن خون کم است، در نتیجه میزان هورمون آزادکننده در حال افزایش است. گزینه ۲: منظور انبانک بالغ است که از اووسیت ثانویه تشکیل شده است. ترشح پروژسترون در هفته سوم به حداکثر مقدار خود می‌رسد.

گزینه ۳: در انتهای هفته دوم تخمک‌گذاری رخ می‌دهد و تعدادی از یاخته‌های تغذیه‌کننده از تخمدان خارج می‌شوند، قبل از تخمک‌گذاری نخستین جسم قطبی به وجود می‌آید.



۱۷۷- پاسخ: گزینه ۲

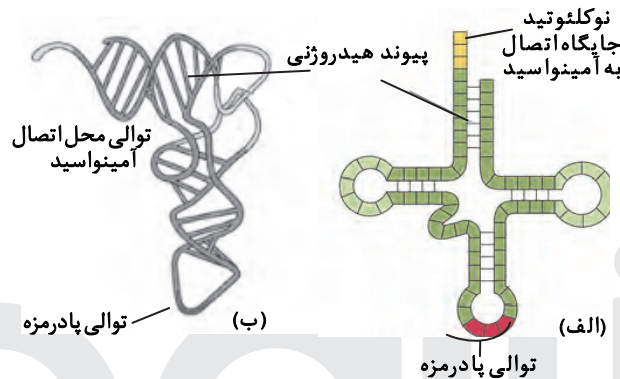
تغییر pH محیط با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین می‌تواند باعث تغییر شکل پروتئین شود. در ساختار سوم گروه‌های R در تشکیل پیوندهای مختلفی شرکت می‌کنند. اگر pH محیط تغییر کند، شکل پروتئین (ساختار سه‌بعدی) آن تغییر می‌کند. بنابراین گروه‌های R در وضعیت جدیدی قرار گرفته‌اند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ماریچ دنا و دو رشته دنا به کمک آنزیم هلیکاز باز می‌شود.

گزینه ۳: در رنای ناقل در ساختار نهایی آن بخش‌هایی که نوکلئوتید غیرمکمل دارند در مجاورت هم قرار گرفته‌اند، اما بخشی که توالی پادرمزهای است در مجاورت دو بخش دیگر قرار ندارد.

گزینه ۴: در هنگام همانندسازی ابتدا پیوندهای پرانرژی شکسته می‌شود و نوکلئوتید تک‌فسفاته می‌شود و سپس پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.



۱۷۸- پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد اول درست است.

در گلیکولیز قند فسفاته تبدیل به اسید دوفسفاته می‌شود. این اسید دوفسفاته با دادن فسفر به مولکول ADP و تبدیل آن به ATP به پیرووات تبدیل می‌شود. پیرووات اگر وارد میتوکندری شود با خروج یک مولکول  $CO_2$  تبدیل به بنیان استیل (دوکربنی) می‌شود و اگر وارد تخمیر الکلی شود با خروج یک مولکول  $CO_2$  به اتانال تبدیل می‌شود. در هر دو حالت ADP مصرف و  $CO_2$  آزاد می‌شود.

علت نادرستی سایر موارد:

دوم: مولکول NADH در زنجیره انتقال الکترون در تنفس هوازی مصرف می‌شود.

سوم: در فرایند تخمیر الکلی تا تولید اتانول NADH مصرف می‌شود و  $NAD^+$  تولید می‌شود.

چهارم: NADH در زنجیره انتقال الکترون مصرف می‌شود.

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۱

صورت سؤال به زنبورهای کارگر اشاره می‌کند که نازا هستند و نگهداری و پرورش زاده‌های ملکه را انجام می‌دهند. زنبور جزو حشرات است و طبق شکل مشاهده می‌کنید که طناب عصبی حشرات از دو رشته تشکیل شده است که در بندها از هم جدا می‌شوند، اما در بخش گره‌ها به هم متصل هستند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در حشرات سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی وجود دارد. این لوله‌ها به روده متصل هستند و مستقیماً به بیرون بدن راه ندارند.

گزینه ۳: فقط انشعابات پایانی نابدیس‌ها که در کنار یاخته‌های بدن هستند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است.

گزینه ۴: در هر بند یک گره عصبی وجود دارد و اعصابی از آن خارج می‌شود، اما فقط تعدادی از آن‌ها به اندام‌های حرکتی دست و پا می‌روند.



۱۸۰- پاسخ: گزینه ۳

گیاهان گل‌دار گرده‌افشانی می‌کنند. در همه گیاهان گل‌دار یاخته‌های دوکی شکل (تراکئید) مشاهده می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

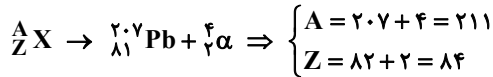
گزینه ۱: پارانسیم هوادار مربوط به گیاهان آبی است. هر گیاه آبی شش ریشه‌ای ندارد.

گزینه ۲: گیاهان تیره پروانه‌واران گل‌هایی شبیه به پروانه دارند. آژولوگونرا نیز با باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن همزیست هستند، اما گل‌هایی شبیه پروانه ندارند.

گزینه ۴: خز و سرخس یاخته‌تازک‌دار دارند. اما گل تولید نمی‌کنند. فقط نهن‌دانگان گل تولید می‌کنند.

## فیزیک

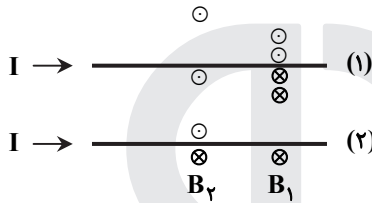
۱۸۱- پاسخ: گزینه ۴



۱۸۲- پاسخ: گزینه ۲

با استفاده از قاعده دست راست و توجه به منفی بودن ذره باردار، جهت نیروی وارد بر ذره، درون سو ( $\otimes$ ) خواهد بود.

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۲



$$B_a = B_1 + B_2 \quad \otimes$$

$$B_b = B_1 - B_2, B_1 > B_2 \quad \otimes$$

$$B_c = B_1 + B_2 \quad \otimes$$

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۲

$$\Delta V = V_1 \times \alpha \times \Delta T \Rightarrow 1/1 = 10^3 \times \alpha \times 120 \Rightarrow \alpha = 2/25 \times 10^{-5} K^{-1}$$

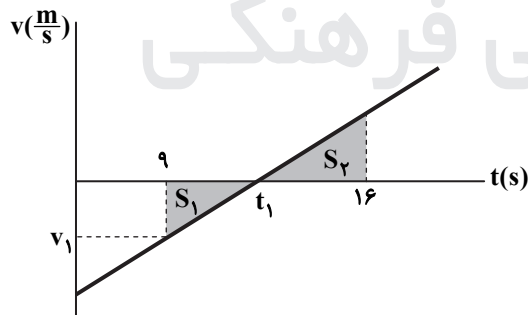
۱۸۵- پاسخ: گزینه ۳

$$E_A = E_B \Rightarrow mgh_A = mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow v_B = \sqrt{2g(h_A - h_B)} = \sqrt{2g \times (5 - 3/4)}$$

$$E_A = E_C \Rightarrow mgh_A = mgh_C + \frac{1}{2}mv_C^2 \Rightarrow v_C = \sqrt{2g(h_A - h_C)} = \sqrt{2g \times (5 - 1/8)} \Rightarrow \frac{v_C}{v_B} = \sqrt{\frac{3/2}{1/6}} = \sqrt{2}$$

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۲

در حرکت با شتاب ثابت، جابه‌جایی در هر بازه زمانی که صفر باشد، متحرک در وسط آن بازه زمانی توقف و تغییر جهت دارد. بنابراین نمودار سرعت-زمان آن مطابق شکل است:



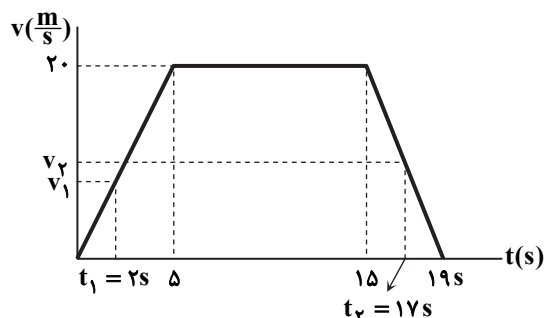
$$t_1 = \frac{9+16}{2} = 12.5s$$

$$|v_1| = 4 \times 3/5 = 12 \frac{m}{s}$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{S_1 + S_2}{\Delta t} = \frac{0.4 \times 3/5 \times 2}{16-9} = 7 \frac{m}{s}$$

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۳

نمودار سرعت-زمان متحرک به صورت شکل روبه‌رو است.

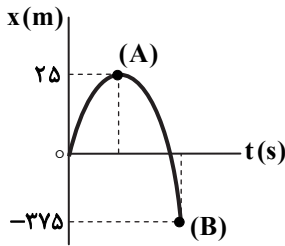


$$t_1 = 2s \Rightarrow v_1 = \frac{20}{5} \times 2 = 8 \frac{m}{s}$$

$$t_2 = 17s \Rightarrow v_2 = \frac{20}{4} \times 2 = 10 \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10-8}{17-2} = \frac{2}{15} \frac{m}{s^2}$$

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۳



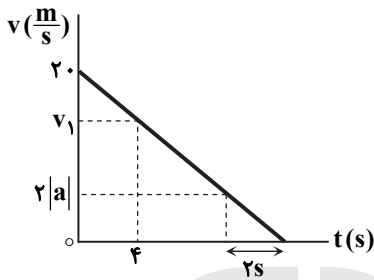
$$AB: v_B^2 - v_A^2 = 2a(x_B - x_A) \Rightarrow (-40)^2 - 0^2 = 2a(-37.5 - 25) \Rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2}$$

$$OA: v_A^2 - v_0^2 = 2a(x_A - x_0) \Rightarrow 0 - v_0^2 = 2(-2) \times (25) \Rightarrow v_0 = +10 \frac{m}{s}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x = -t^2 + 10t$$

$$x > 0 \Rightarrow -t^2 + 10t > 0 \Rightarrow 0 < t < 10s \Rightarrow \Delta t = 10s$$

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۲



$$\left. \begin{aligned} v_1 &= at + v_0 \Rightarrow v_1 = 20 + 4a \\ \Delta x_{(., 4s)} &= \frac{v_0 + v_1}{2} \times 4 = 2(20 + v_1) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta x_{(., 4s)} = 2(20 + 20 + 4a) = 8(10 + a)$$

$$\Delta x' = -2a$$

$$\Delta x_{(., 7s)} = 2a \Delta x' \Rightarrow 8(10 + a) = -2a \times 7 \Rightarrow 10 + a = -9a$$

$$\Rightarrow a = -1 \frac{m}{s^2} \Rightarrow |a| = 1 \frac{m}{s^2}$$

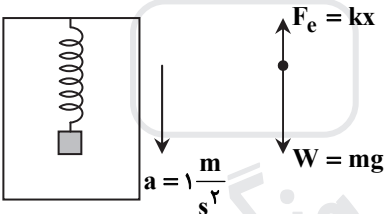
۱۹۰- پاسخ: گزینه ۴

طبق قانون سوم نیوتون، نیروهایی که دو جسم به یکدیگر وارد می‌کنند، مساوی و در خلاف جهت یکدیگر است.

$$\vec{F}' = -\vec{F}$$

$$F = F' \xrightarrow{m_2 > m_1} a_2 < a_1$$

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۱



جهت مثبت دستگاه مختصات را رو به پایین در نظر می‌گیریم و داریم:

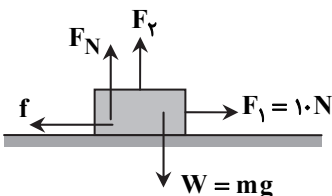
$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - kx = ma$$

$$\Rightarrow m \times 10 - 200 \times (35 - 26) \times 10^{-2} = m \times 1$$

$$\Rightarrow 9m = 2 \times 9$$

$$\Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۴



$$\left. \begin{aligned} F_y = 0 \Rightarrow F_N = mg = 40 \text{ N} \\ f_{s, \max} = \mu_s F_N \end{aligned} \right\} \Rightarrow f_{s, \max} = 0.4 \times 40 = 16 \text{ N} > F_1 = 10 \text{ N}$$

جسم در ابتدا ساکن است.

$$F_N + F_y = mg \Rightarrow F_N = 40 - F_y$$

$$f_{s, \max} = \mu_s F_N = 0.4(40 - F_y) = 16 - 0.4F_y$$

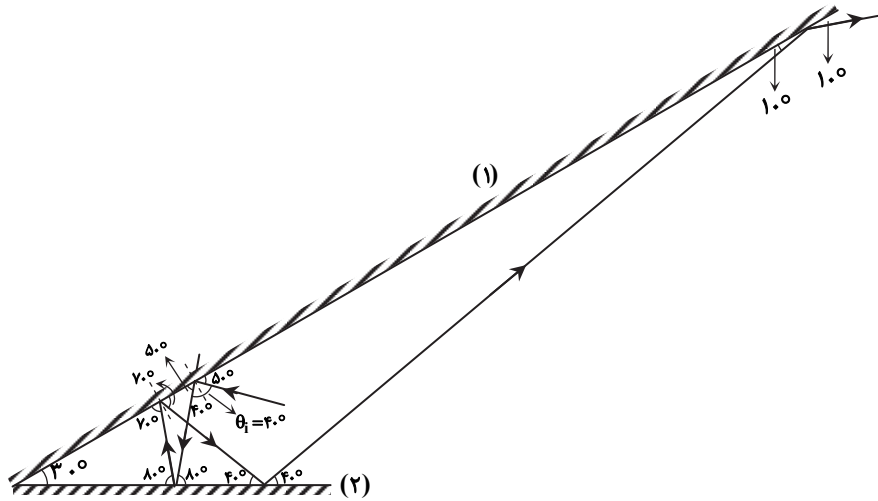
$$\Rightarrow F_1 < f_{s, \max} \Rightarrow 10 < 16 - 0.4F_y \Rightarrow 0.4F_y > 6 \Rightarrow F_y > 15 \text{ N}$$

بنابراین تا زمانی که نیروی  $F_y$  بین صفر تا  $15 \text{ N}$  تغییر می‌کند، جسم ساکن است و با افزایش نیروی  $F_y$ ، نیروی اصطکاک ایستایی وجود

دارد و ثابت است ( $f_s = F_1 = 10 \text{ N}$ ): اما وقتی  $F_y > 15 \text{ N}$  می‌شود، جسم شروع به حرکت خواهد کرد و اصطکاک بین جسم و سطح،

اصطکاک جنبشی خواهد بود و می‌دانیم  $f_k < f_{s, \max}$  است.

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۴



زاویه بازتاب نهایی  $\theta_r = 90^\circ - 10^\circ = 80^\circ$  است.

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۳

در شکست پرتوی نور هنگام عبور از سطح‌های موازی می‌دانیم  $\frac{\sin \theta_i}{v_i}$  مقدار ثابتی است. بنابراین با توجه به آن که  $\theta_3 > \theta_1 = \theta_4 > \theta_2$

است می‌توان نتیجه گرفت  $v_3 > v_1 = v_4 > v_2$

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۱

$t = 2s$        $t = 1s, 3s$        $t = 0.4s$

$x = A \cos \omega t$   
 $x = 0.4 \cos\left(\frac{\pi}{2} t\right)$

$\Rightarrow \omega = \frac{\pi \text{ rad}}{2 \text{ s}} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{2}} = 4s$

$a > 0 \Rightarrow x < 0$   
 $v > 0 \Rightarrow$  متحرک به طرف راست در حرکت است

$\Rightarrow \frac{3T}{4} > t > \frac{T}{2}$

بنابراین فقط یک ثانیه نوسانگر در شرایط بالا قرار دارد.

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۱

$E = K + U = \Delta + 1\Delta = 20 \text{ mJ} = 0.02 \text{ J}$   
 $E = 2\pi^2 m f^2 A^2$

$\Rightarrow 2 \times 10^{-2} = 2 \times 10 \times 0.01 \times f^2 \times (2 \times 10^{-2})^2 \Rightarrow f = 5 \text{ Hz}$

۱۹۷- پاسخ: گزینه ۲

$E = 4.0 \times 10^{-19} \text{ J} \times \frac{1 \text{ eV}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ J}} = 2.5 \text{ eV} = \frac{2}{4} \times 10^{-18} \text{ eV}$

$E = -\frac{E_R}{n^2}, r_n = a_0 n^2$

$\Rightarrow n = 4 \Rightarrow r_4 = 4^2 \times a_0 = 16 a_0$

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۴

$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{\lambda_{\min}} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda_{\min} = 900 \text{ nm} \\ \frac{1}{\lambda_{\max}} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right) \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{14400}{7} \text{ nm} \end{cases}$

$f_{\max} = \frac{c}{\lambda_{\min}} = \frac{3 \times 10^8}{9 \times 10^{-7}} = \frac{1}{3} \times 10^{15} \text{ Hz}$   
 $f_{\min} = \frac{c}{\lambda_{\max}} = \frac{3 \times 10^8}{\frac{144}{7} \times 10^{-7}} = \frac{7}{48} \times 10^{15} \text{ Hz}$

$\Rightarrow f_{\max} - f_{\min} = \left( \frac{1}{3} - \frac{7}{48} \right) \times 10^{15} = \frac{9}{48} \times 10^{15} = \frac{15}{8} \times 10^{14} \text{ Hz} = 1.875 \times 10^{14} \text{ Hz}$

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۳

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow \Delta Q = C \cdot \Delta V = 8 \times 1 = 8 \mu C$$

$$\Delta Q = ne \Rightarrow 8 \times 10^{-9} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 5 \times 10^{13}$$

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۱

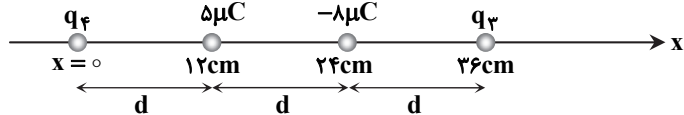
$$W_f = \Delta K \Rightarrow -q\Delta V = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow -5 \times 10^{-9}(V_B - V_A) = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-9}(2.0^2 - 1.0^2) \Rightarrow V_B - V_A = -120V$$

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۲

اگر نیروی خالص وارد بر بار  $q_4$  بخواید صفر باشد، میدان الکتریکی در محل این بار (مبدأ مختصات) باید صفر باشد.

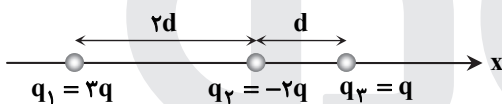
$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_1 = k \frac{\Delta}{d^2} = \Delta \frac{k}{d^2} \leftarrow \\ E_2 = k \frac{\lambda}{(2d)^2} = \frac{1}{4} \frac{k}{d^2} \rightarrow \end{cases}$$



$E_1 > E_2$  است بنابراین باید میدان حاصل از بار  $q_3$ ، هم جهت با میدان بار  $q_4$  باشد و لذا  $q_3 < 0$  است.

$$E_3 = E_1 - E_2 \Rightarrow k \frac{|q_3|}{(2d)^2} = (\Delta - \frac{1}{4}) \frac{k}{d^2} \Rightarrow |q_3| = 27 \mu C \Rightarrow q_3 = -27 \mu C$$

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۳



$$F_{21} = \frac{k|q_1q_2|}{r_{12}^2} = \frac{k \times 3q \times 2q}{(2d)^2} = \frac{3}{2} \frac{kq^2}{d^2}$$

$$F_{31} = \frac{k|q_1q_3|}{r_{13}^2} = \frac{k \times 3q \times q}{(3d)^2} = \frac{1}{3} \frac{kq^2}{d^2}$$

$$\Rightarrow F_1 = F_{21} - F_{31} = (\frac{3}{2} - \frac{1}{3}) \frac{kq^2}{d^2} = \frac{7}{6} \frac{kq^2}{d^2} \Rightarrow \vec{F}_1 = (\frac{7}{6} \frac{kq^2}{d^2}) \vec{i}$$

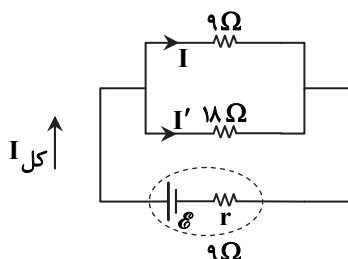
$$F_{12} = F_{21} = \frac{3}{2} \frac{kq^2}{d^2}$$

$$F_{32} = \frac{k|q_2q_3|}{r_{23}^2} = \frac{k \times 2q \times q}{d^2} = 2 \frac{kq^2}{d^2}$$

$$\Rightarrow F_2 = F_{32} - F_{12} = (2 - \frac{3}{2}) \frac{kq^2}{d^2} = \frac{1}{2} \frac{kq^2}{d^2} \Rightarrow \vec{F}_2 = (\frac{1}{2} \frac{kq^2}{d^2}) \vec{i}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{7}{6}} = \frac{3}{7} \xrightarrow{\text{هر دو نیرو در جهت مثبت محور x هستند}} \vec{F}_2 = \frac{3}{7} \vec{F}_1$$

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۴



$$I \times 9 = I' \times 18 \Rightarrow I' = 1A$$

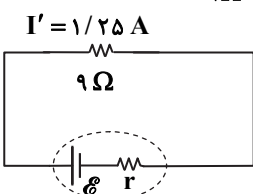
$$I_{\text{کل}} = I + I' = 2 + 1 = 3A$$

$$R_{\text{eq}} = \frac{9 \times 18}{9 + 18} = 6 \Omega$$

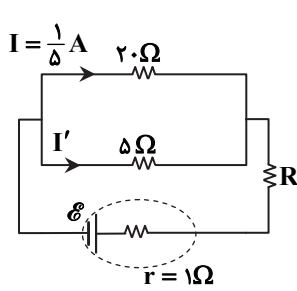
$$I_{\text{کل}} = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{eq}} + r} \Rightarrow 3 = \frac{\mathcal{E}}{6 + r} \Rightarrow \mathcal{E} = 3(6 + r) \quad (1)$$

$$I'_{\text{کل}} = \frac{\mathcal{E}}{R'_{\text{eq}} + r} \Rightarrow 2/25 = \frac{\mathcal{E}}{9 + r} \Rightarrow \mathcal{E} = \frac{9}{4}(9 + r) \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 3(6 + r) = \frac{9}{4}(9 + r) \Rightarrow 24 + 4r = 27 + 2r \Rightarrow r = 2 \Omega$$



۲۰۴- پاسخ: گزینه ۴



$$20 \times I = \Delta I' \Rightarrow I' = \frac{4}{5} A \Rightarrow I_{\text{کل}} = I + I' = 1 A$$

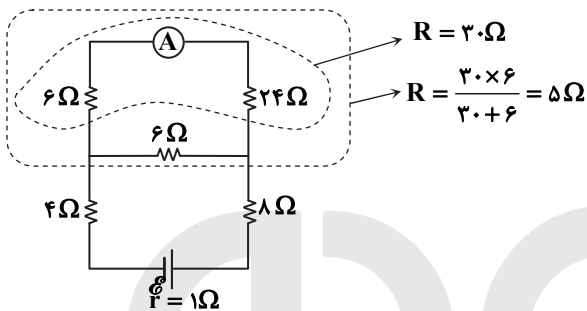
$$V_R = 3V \Rightarrow R = \frac{V}{I} = \frac{3}{1} = 3\Omega$$

$$R_{\text{eq}} = \frac{20 \times 5}{20 + 5} + 3 = 7\Omega$$

$$I_{\text{کل}} = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{eq}} + r} \Rightarrow 1 = \frac{\mathcal{E}}{7 + 1} \Rightarrow \mathcal{E} = 8V$$

۲۰۵- پاسخ: گزینه ۱

حالت اول:

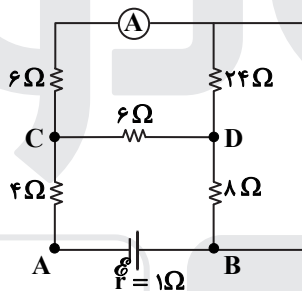


$$\Rightarrow R_{\text{eq}} = 4 + 5 + 8 = 17\Omega$$

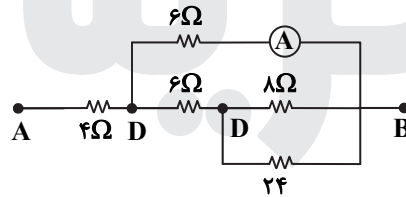
$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{\mathcal{E}}{17 + 1} = \frac{\mathcal{E}}{18}$$

$$I_A = \frac{6}{6 + 30} \times I = \frac{1}{6} \times \frac{\mathcal{E}}{18}$$

حالت دوم:



\Rightarrow



$$R'_{\text{eq}} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} + 4 = 8\Omega$$

$$I' = \frac{\mathcal{E}}{R'_{\text{eq}} + r} = \frac{\mathcal{E}}{8 + 1} = \frac{\mathcal{E}}{9}$$

$$I'_A = \frac{12}{12 + 6} \times I' = \frac{2}{3} \times \frac{\mathcal{E}}{9} = \frac{2\mathcal{E}}{27}$$

$$\frac{I'_A}{I_A} = \frac{\frac{2}{27} \mathcal{E}}{\frac{1}{6 \times 18} \mathcal{E}} = 8$$

۲۰۶- پاسخ: گزینه ۲

اگر به ازای دو مقاومت معادل  $R_{\text{eq}}$ ، توان مصرفی مدار یا توان خروج باتری ثابت بماند، داریم (چرا؟):

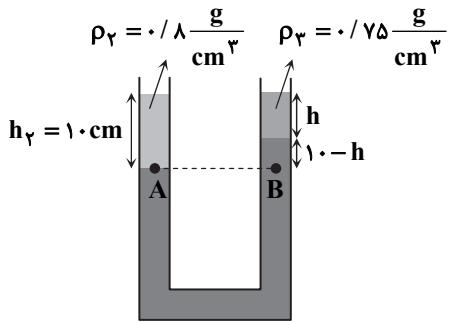
$$R_{\text{eq}_1} \cdot R_{\text{eq}_2} = r^2 \Rightarrow (R + 1) \times 1 = 2^2 \Rightarrow R = 3\Omega$$

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۳

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow 1/1 \times 0.8 = \frac{1 \times 1000 + 0.8V}{1000 + V}$$

$$\Rightarrow 880 + 0.88V = 1000 + 0.8V \Rightarrow 120 = 0.8V \Rightarrow V = 150 \text{ cm}^3$$

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۴



$$h_2 = \frac{V_2}{A} = \frac{20}{2} = 10 \text{ cm}$$

$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow \rho_2 g h_2 + P_0 = \rho_1 g h_1 + \rho_3 g h_3 + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 + \rho_3 h_3$$

$$\Rightarrow 0.8 \times 10 = 1 \times (10 - h) + 0.75 h$$

$$\Rightarrow 8 = 10 - h + 0.75 h$$

$$\Rightarrow 0.25 h = 2 \Rightarrow h = 8 \text{ cm}$$

$$V = Ah = 8 \times 2 = 16 \text{ cm}^3$$

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۱

$$Ra = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{mg\Delta h}{P \cdot \Delta t} \times 100 = \frac{1200 \times 10 \times 15}{5 \times 10^3 \times 60} \times 100 = 6\%$$

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۴

$$Q_{Al} + Q_W = 0 \Rightarrow m_{Al} c_{Al} (\theta - \theta_{1Al}) + m_W c_W (\theta - \theta_{1W}) = 0$$

$$\Rightarrow m \times 900 \times (52 - 94) - 4 / 5 \times 4200 \times (52 - 50) = 0 \Rightarrow m \times 900 \times 42 = 4 / 5 \times 4200 \times 2 \Rightarrow m = 1 \text{ kg}$$

### شیمی

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در برج تقطیر نفت خام مولکول‌های سنگین‌تر، مانند نفت کوره به‌سوی پایین برج حرکت می‌کنند.
- (۳) در نفت خام سبک، بنزین و خوراک پتروشیمی بیشتر وجود دارد.
- (۴) بخش عمده‌ای از هیدروکربن‌های موجود در نفت خام، آلکان‌ها هستند که واکنش پذیری کمی دارند.

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۳

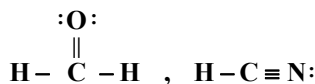
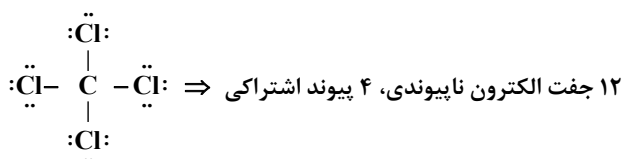
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) یاقوت جزء دگرشکل‌های کربن نیست.
- (۲) کربن حداکثر چهار پیوند تشکیل می‌دهد، بنابراین نمی‌تواند هم‌زمان یک پیوند دوگانه و یک پیوند سه‌گانه (در مجموع ۵ پیوند) تشکیل دهد.
- (۴) با اتصال اتم‌های کربن به اتم‌های هیدروژن، هیدروکربن‌های شاخه‌دار هم تشکیل می‌شود.

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۱

ساختار لوویس مولکول‌های کربونیل سولفید (SCO) و گوگرد دی‌اکسید (SO<sub>2</sub>) با هم متفاوت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در ساختار هر دو مولکول CH<sub>3</sub>O و HCN، ۴ جفت الکترون پیوندی (پیوند اشتراکی) وجود دارد:(۳) ساختار کربن تتراکلرید (CCl<sub>4</sub>) به‌صورت زیر است:(۴) در هر واحد فرمولی دی‌نیتروژن تری‌اکسید (N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)، ۵ اتم و در هر واحد فرمولی آهن (III) اکسید (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)، ۵ یون وجود دارد.

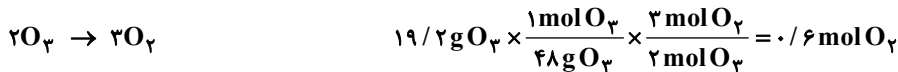
۲۱۴- پاسخ: گزینه ۳

به‌جزء در وانادیم کربنات، در سایر موارد، نام و فرمول ترکیب‌ها با هم مطابقت دارند. وانادیم دارای دو نوع کاتیون پایدار V<sup>3+</sup> و V<sup>2+</sup> است و برای نام‌گذاری ترکیب‌های آن، باید از اعداد رومی استفاده کرد؛ یعنی نام درست VCO<sub>3</sub>، وانادیم (II) کربنات است.

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول، دوم و پنجم درست‌اند.

عبارت دوم:



عبارت سوم: لایه اوزون با حذف بخش قابل توجهی از تابش فرابنفش، تابش‌های کم‌انرژی‌تر فرسوخ را به سمت زمین گسیل می‌کند.

عبارت چهارم: در واکنش  $O_3 + O \rightarrow O_2$ ، تابش فرسوخ آزاد می‌شود.

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۲

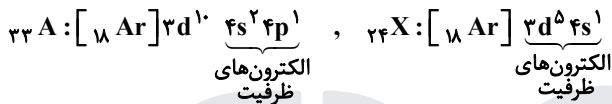
عبارت‌های اول، سوم و پنجم درست‌اند.

■  $(n+l)$  زیرلایه ۴d برابر ۶ ( $4+2=6$ ) و  $(n+l)$  زیرلایه ۳s برابر ۳ ( $3+0=3$ ) است.

$${}_{58}Z^{2+} \Rightarrow \begin{cases} n = 140 - 58 = 82 \\ e = 58 - 2 = 56 \end{cases} \Rightarrow n - e = 82 - 56 = 26$$

■ در اتم  $D$ ، زیرلایه‌های ۴p، ۳p، ۳d و ۶s، ۶ الکترونی هستند:  ${}_{26}D: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

■ شمار الکترون‌های ظرفیت ۳۳A و ۲۴X به ترتیب برابر ۳ و ۶ است.



■ مطابق قاعده آفبا، زیرلایه ۴s زودتر از ۳d از الکترون اشغال می‌شود.

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست‌اند.

$$1/8.06 \times 10^{19} \text{ atom Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Cu}} \times \frac{64g Cu}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{10^3 mg}{1g} = 1/92 \text{ mg Cu}$$

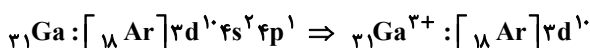
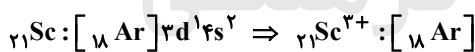
■ اگر جرم یک ماده را بر جرم مولی‌اش تقسیم کنیم، شمار مول‌های آن ماده به دست می‌آید:

$$\text{شمار مول‌ها در ۸ گرم مس (Cu)} = \frac{8}{64} = \frac{1}{8} \quad \text{شمار مول‌ها در ۷ گرم آهن (Fe)} = \frac{7}{56} = \frac{1}{8}$$

■ در جدول دوره‌های عنصرها، جرم اتمی میانگین عنصرها نشان داده شده است و نه عدد جرمی آن‌ها.

$$\begin{cases} 2g H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18g H_2O} \times \frac{3 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } H_2O} = \frac{1}{3} \text{ mol atom} \\ 1g CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44g CO_2} \times \frac{3 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } CO_2} = \frac{3}{44} \text{ mol atom} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{3} \left( \frac{3}{9} \right) > \frac{3}{44}$$

■ اتم  ${}_{31}Ga$  مانند  ${}_{21}Sc$ ، کاتیون سه بار مثبت تشکیل می‌دهد اما به آرایش هشت تایی پایدار نمی‌رسد.



۲۱۸- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به اطلاعات داده‌شده، در معادله مربوط به سوختن اوکتان ( $C_8H_{18}$ )، باید هر دو ماده  $CO_2$  و  $CO$  را بنویسیم و ابتدا با در نظر

گرفتن ضریب ۱ برای  $C_8H_{18}$ ، ضریب  $CO$  را برابر ۳ در نظر بگیریم و سپس موازنه را کامل کنیم:



با توجه به موازنه کربن، ضریب  $CO_2$  برابر ۵ و با توجه به موازنه هیدروژن، ضریب  $H_2O$  برابر ۹ است. به این ترتیب، در سمت راست

معادله، در مجموع ۲۲ اتم اکسیژن وجود خواهد داشت؛ از این رو ضریب  $O_2$  در سمت چپ باید برابر ۱۱ باشد:



$$\text{مجموع ضرایب} = 3 + 5 + 9 = 17$$

قسمت دوم: با توجه به معادله واکنش، به‌ازای مصرف ۱۱ مول  $O_2$ ، ۳ مول  $CO$  با جرم  $3 \times 28 = 84$  گرم و ۵ مول  $CO_2$  با جرم  $5 \times 44 = 220$  گرم تولید می‌شود؛ یعنی به‌ازای مصرف ۱۱ مول  $O_2$ ، تفاوت جرم  $CO_2$  و  $CO$  تشکیل‌شده برابر با  $220 - 84 = 136$  گرم خواهد بود.

$$0.27 \text{ mol } O_2 \times \frac{136g}{11 \text{ mol } O_2} \approx 3.34g$$

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «الف» و «ت» درست‌اند.

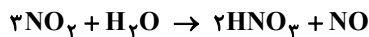
الف) در لایه‌های اول و دوم به ترتیب ۲ و ۸ الکترون جای می‌گیرند؛ پس خواهیم داشت:

$$A \text{ عدد اتمی} = \underbrace{2}_{\text{لایه چهارم}} + \underbrace{8}_{\text{لایه سوم}} + \underbrace{16}_{\text{لایه دوم}} + \underbrace{2}_{\text{لایه اول}} = 28$$

ب) زیرلایه‌های با  $l = 2$  در اتم A، همان  $3d$  است که ۸ الکترون در آن قرار دارد:پ)  $3d$  گنجایش ۱۰ الکترون را دارد اما در اتم A دارای ۸ الکترون بوده و پر نیست.

ت) با توجه به آرایش الکترونی اتم A، درست است.

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به اطلاعات داده شده، معادله واکنش  $\text{NO}_2$  با آب به صورت روبه‌رو است:غلظت  $\text{NO}_2$  برحسب ppm در بازه زمانی ۴ ساعته، به میزان  $1/2 = 4 \times 0/3$  افزایش می‌یابد.

با توجه به معادله واکنش خواهیم داشت:

$$\frac{1/2 \text{ g NO}_2}{10^6 \text{ g هوا}} \times \frac{1 \text{ mol NO}_2}{46 \text{ g NO}_2} \times \frac{2 \text{ mol HNO}_3}{3 \text{ mol NO}_2} \times \frac{63 \text{ g HNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3} = \frac{1/1 \text{ g HNO}_3}{10^6 \text{ g هوا}} \Rightarrow \text{غلظت NO}_2 = 1/1 \text{ ppm}$$

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۴

عبارت‌های سوم و پنجم درست‌اند.

■ فلزها در حالت جامد و مذاب و نمک‌ها در حال مذاب و محلول، رسانای جریان برق هستند، نمک‌ها در حالت جامد رسانای جریان برق

نیستند، پس حالت فیزیکی مهم است.

■ استون خودش حلال برخی چربی‌ها و رنگ‌ها است.

$$\frac{50}{1000} \text{ L} \times \frac{4 \text{ mol KOH}}{1 \text{ L}} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 11/2 \text{ g KOH}$$

■ اتانول در آب صورت مولکولی حل می‌شود و محلول آن در هیچ غلظتی، رسانای جریان برق نیست.

■ در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و با دو اتم هیدروژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۴



روش اول: استفاده از کسر تناسب:

$$\text{I واکنش) } \frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{100} = \frac{\text{حجم (L)} \times \text{غلظت مولی}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{جرم} \times \text{ضریب}}$$

$$\frac{79 \times \frac{80}{100}}{2 \times 158} = \frac{2 \times x}{16 \times 1} = \frac{y}{5 \times 1} \Rightarrow \begin{cases} x = 1/6 \text{ L} = 160 \text{ mL HCl(aq)} \\ y = 1 \text{ mol Cl}_2 \end{cases}$$

$$\text{II واکنش) } \frac{\text{بازده درصدی} \times \text{مول}}{100} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{1 \times 85}{100 \times 1} = \frac{x}{1 \times 254} \Rightarrow x = 215/9 \text{ g I}_2$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل

با توجه به واکنش (I) خواهیم داشت:

$$\text{HCl محلول} \times \frac{1000 \text{ mL}}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{16 \text{ mol HCl}}{2 \text{ mol KMnO}_4} \times \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{158 \text{ g KMnO}_4} \times \frac{80 \text{ g KMnO}_4 \text{ خالص}}{100 \text{ g KMnO}_4 \text{ ناخالص}} \times 79 \text{ g KMnO}_4 \text{ ناخالص} = \text{HCl محلول}$$

$$\text{HCl محلول} = 1600 \text{ mL}$$

برای محاسبه مول  $\text{Cl}_2$  تولیدشده در این واکنش، می‌توان از جرم  $\text{KMnO}_4$  یا اطلاعات محلول  $\text{HCl}$  استفاده کرد.

$$\text{Cl}_2 \text{ مول} : 1/6 \text{ L HCl(aq)} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl(aq)}} \times \frac{5 \text{ mol Cl}_2}{16 \text{ mol HCl}} = 1 \text{ mol Cl}_2$$

حالا با توجه به واکنش (II)، جرم  $\text{I}_2$  تولیدشده به‌ازای مصرف ۱ مول  $\text{Cl}_2$  را حساب می‌کنیم.

$$1 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol I}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{254 \text{ g I}_2}{1 \text{ mol I}_2} \times \frac{85}{100} = 215/9 \text{ g I}_2$$

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا انحلال پذیری ترکیب را در دمای  $30^{\circ}\text{C}$  حساب می‌کنیم.

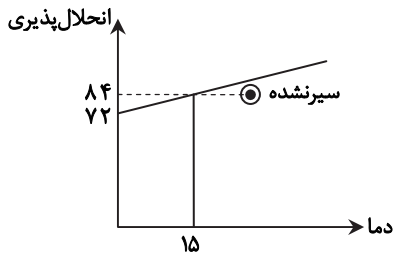
$$S = 0.8\theta + 72 \xrightarrow{\theta=30} S = (0.8 \times 30) + 72 = 96$$

در  $100$  گرم آب، حداکثر  $96$  گرم از ترکیب حل می‌شود، بنابراین حداکثر جرم قابل حل از آن در  $250$  گرم آب برابر است با:

$$250 \text{ g آب} \times \frac{96 \text{ g نمک}}{100 \text{ g آب}} = 240 \text{ g نمک} \Rightarrow \text{جرم نمک رسوب کرده} = 324 - 240 = 84 \text{ g}$$

برای قسمت دوم سؤال، ابتدا باید ببینیم در چه دمایی، انحلال پذیری نمک در آب برابر  $84$  گرم است.

$$84 = 0.8\theta + 72 \Rightarrow 0.8\theta = 12 \Rightarrow \theta = \frac{12}{0.8} = 15^{\circ}\text{C}$$

در دمای  $85^{\circ}\text{C}$  با حل کردن  $84$  گرم نمک در  $100$  گرم آب یک محلول سیر شده به دست می‌آید.با توجه به این می‌خواهیم با  $84$  گرم نمک، یک محلول سیر نشده تهیه کنیم، باید دما بیشتر از  $15^{\circ}\text{C}$  باشد.

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۳

به جز عبارت دوم، بقیه عبارات درست‌اند.

- C گشتاور دوقطبی بیشتری از A دارد؛ بنابراین انحلال پذیری آن در حلال قطبی آب بیشتر است.
- با توجه به اینکه گشتاور دوقطبی B از A بیشتر است، جهت گیری مولکول B در میدان الکتریکی محسوس تر است.
- A گشتاور دوقطبی کمتری نسبت به B و C دارد؛ بنابراین انحلال پذیری آن در هگزان ناقطبی، در مقایسه با دو ترکیب دیگر بیشتر است.
- هرچه نقطه جوش یک ترکیب بیشتر باشد، قدرت نیروهای بین مولکولی آن نیز بیشتر خواهد بود.

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت چهارم درست است.

$\ell = 1$  مربوط به زیرلایه‌های p است. عناصر گروه ۱۴ ( $ns^2 np^2$ ) دارای دو الکترون با  $\ell = 1$  در لایه ظرفیت خود هستند؛ بنابراین عنصر X یکی از عنصرهای گروه ۱۴ است.

- در گروه ۱۴، Si و Ge رسانای ضعیف جریان برق هستند.
- عناصر Sn و Pb در گروه ۱۴، دارای یون تک‌اتمی پایدار هستند.
- گروه ۱۴ شامل عناصر فلزی (Pb و Sn) هم هست که در واکنش با اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهند.
- بالاترین عدد اکسایش عناصر گروه ۱۴، +۴ است.
- عنصر X لزوماً نافلز گروه ۱۴ (کربن) نیست.

۲۲۶- پاسخ: گزینه ۴

همه عبارتهای داده شده درست‌اند.

- در جرم یکسان، برای تبخیر اتانول، گرمای کمتری نیاز است، بنابراین می‌توان گفت تبخیر اتانول سریع تر از آب انجام می‌گیرد.
- فرمول مولکولی اتانول،  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  و جرم مولی آن  $46$  گرم است، بنابراین خواهیم داشت:

$$0.5 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{46 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{840 \text{ J}}{1 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} = 19.7 \text{ kJ}$$

- فرایند تبخیر گرماگیر است، بنابراین اگر تبخیر آب و اتانول در یک سامانه معین انجام شود، با توجه به اینکه گرما از سامانه و اجزای آن گرفته می‌شود، به تدریج دمای سامانه کاهش می‌یابد.

■ جرم  $1$  مول آب و  $1$  مول اتانول به ترتیب  $18$  و  $46$  گرم است:

$$\text{گرمای تبخیر مولی آب} = 18 \text{ g} \times \frac{2280 \text{ J}}{1 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} = 41.04 \text{ kJ}$$

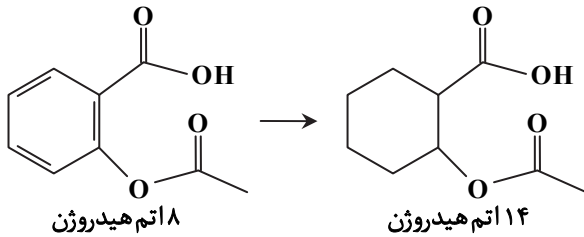
$$\Rightarrow 41.04 - 38.64 = 2.4 \text{ kJ}$$

$$\text{گرمای تبخیر مولی اتانول} = 46 \text{ g} \times \frac{840 \text{ J}}{1 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} = 38.64 \text{ kJ}$$

۲۲۷- پاسخ: گزینه ۱

ترکیب مورد نظر دارای ۵ پیوند دوگانه و ۱ حلقه است، می‌دانیم که هر پیوند دوگانه و هر حلقه، ۲ اتم هیدروژن نسبت به اتم‌های هیدروژن آلکان (هیدروکربن سیرشده زنجیره‌ای) هم کربن کم می‌کند، بنابراین ترکیب مورد نظر  $12 = 6 \times 2$  اتم هیدروژن نسبت به آلکان هم کربن با خود کمتر دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) با تغییر گفته شده، شمار اتم‌های هیدروژن، ۶ واحد افزایش می‌یابد.



(۳) فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر،  $C_9H_8O_4$  و فرمول مولکولی بنزوئیک اسید،  $C_7H_6O_2$  است:

$$C_9H_8O_4 - C_7H_6O_2 = C_2H_2O_2 \Rightarrow \text{جرم مولی} = 58 \text{ g}$$

(۴) ترکیب مورد نظر دارای یک گروه کربوکسیل ( $-C(=O)OH$ ) و یک گروه استری ( $-C(=O)O-$ ) است.

۲۲۸- پاسخ: گزینه ۲

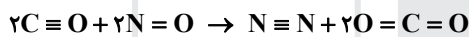
عبارت‌های سوم تا پنجم درست‌اند.

- واکنش مورد نظر گرماده است و در آن آنتالپی فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها کمتر است.
- محتوای انرژی و پایداری با هم رابطه عکس دارند. اگر محتوای انرژی آب را کمتر از گلوکز در نظر بگیریم، پایداری مولکول‌های آب از گلوکز بیشتر خواهد بود.
- اکسایش گلوکز، گرماده است و در آن، انرژی از سامانه به محیط انتقال می‌یابد.
- نمودار فرایند هم‌دما شدن شیر داغ با بدن نیز مانند اکسایش گلوکز، یک فرایند گرماده است.
- در واکنش اکسایش گلوکز در بدن، دمای مواد واکنش دهنده با دمای مواد فراورده به تقریب برابر است.

۲۲۹- پاسخ: گزینه ۱

آنتالپی همه پیوندهای مورد نیاز، داده شده است، بنابراین نیازی به قانون هس نیست و می‌توان با رابطه محاسبه  $\Delta H$  واکنش به کمک آنتالپی‌های پیوند،  $\Delta H$  واکنش مورد نظر را به دست آورد:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در موارد فراورده}]$$



$$\Delta H = [2\Delta H(C \equiv O) + 2\Delta H(N = O)] - [\Delta(N \equiv N) + 4\Delta H(C = O)]$$

$$= [2(1070 + 607)] - [945 + (4 \times 800)] = 3354 - 4145 = -791 \text{ kJ}$$

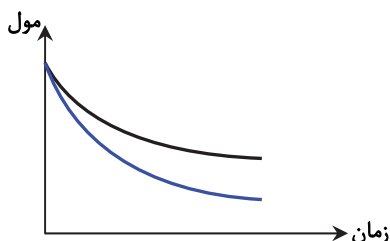
۲۳۰- پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نسبت شیب نمودارهای مول-زمان و نسبت تغییر مول‌های دو ماده، با نسبت ضرایب استوکیومتری آن‌ها در معادله واکنش برابر است. در واکنش ۲، نسبت ضریب E به M برابر  $\frac{4}{3}$  و نسبت ضریب Y به A برابر  $\frac{3}{4}$  است. از اون جایی که E فراورده و M واکنش دهنده است، باید از قدرمطلق شیب استفاده کنیم.

(۲) در مدت ۳۰ ثانیه، نصف شمار مول‌های D مصرف می‌شود اما با توجه به اینکه با گذشت زمان، سرعت یک واکنش کاهش می‌یابد، نمی‌توان گفت که در ۳۰ ثانیه بعدی هم، نصف باقی‌مانده D مصرف شده و واکنش به پایان می‌رسد. در واقع برای مصرف نصف باقی‌مانده D، به بیش از ۳۰ ثانیه زمان نیاز است و زمان پایان واکنش بیشتر از ۶۰ ثانیه می‌باشد.

(۳) با توجه به اینکه اطلاعاتی در مورد مقایسه سرعت واکنش‌ها نداریم، نمی‌توان اظهار نظر کرد.

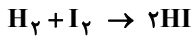


(۴) در هر دو واکنش، نسبت ضریب A به E برابر  $\frac{1}{4}$  است؛ پس قسمت اول این

عبارت درست است. اما نمودار تغییر مول A در دو واکنش نمی‌تواند یکدیگر را قطع کند، زیرا A در دو واکنش، واکنش دهنده است و مقدار اولیه آن نیز یکسان است و از طرفی سرعت دو واکنش با هم متفاوت است.

۲۳۱- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به شکل‌های داده شده، پس از ۴۰ دقیقه، ۶ ذره HI تولید شده است، بنابراین خواهیم داشت:



$$\bar{R}_{\text{(واکنش)}} = \frac{\bar{R}_{\text{(HI)}}}{2} = \frac{\frac{6 \times 0.05 \text{ mol}}{2 / 5 \text{ L} \times 40 \text{ min}}}{2} = \frac{0.3}{200} = 1.5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) چنین رابطه‌ای برقرار نیست، زیرا با گذشت زمان، سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

$$\bar{R}_{(0-20s)} = \frac{\bar{R}_{(0-10s)} + \bar{R}_{(10-20s)}}{2}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{(0-10s)} > \bar{R}_{(0-20s)} > \bar{R}_{(10-20s)}$$

(۳) ضریب  $H_2$  نصف ضریب HI است، بنابراین سرعت مصرف  $H_2$  نیز نصف سرعت تولید HI می‌باشد.

(۴) در ۲۰ دقیقه آغازی، ۴ ذره HI تولید شده است:

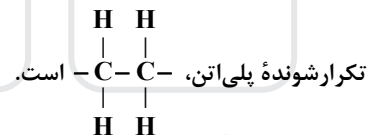
$$\bar{R}_{\text{(واکنش)}} = \frac{\bar{R}_{\text{(HI)}}}{2} = \frac{\frac{4 \times 0.05 \text{ mol}}{2 / 5 \text{ L} \times 20 \times 60 \text{ s}}}{2}$$

$$= \frac{0.2}{50 \times 60 \times 2} = \frac{10^{-4}}{3} \approx 3.3 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

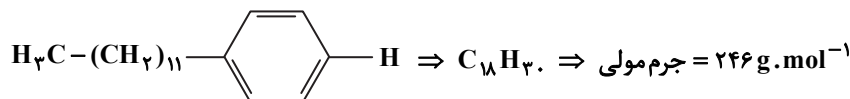
۲۳۲- پاسخ: گزینه ۴

عبارت‌های دوم و سوم درست‌اند.

- پلیمرها جزء مواد مولکولی‌اند و در ساختار آن‌ها، پیوند یونی وجود ندارد.
- در واحد تکرارشونده پلی‌استیرن،  $(C_8H_8)_n$ ، ۸ اتم کربن و ۸ اتم هیدروژن وجود دارد.
- نشاسته یک پلیمر است و دارای واحدهای تکرارشونده می‌باشد.
- درشت مولکول‌ها و پلیمرها به هر دو شکل طبیعی و مصنوعی وجود دارند. مثلاً سلولز، درشت مولکول و پلیمر طبیعی و پلی‌اتن درشت مولکول و پلیمر مصنوعی به حساب می‌آید.
- برخی درشت مولکول‌ها، پلیمر نیستند و واحد تکرارشونده ندارند. در ضمن واحد تکرارشونده پلیمرها، کوچک است. مثلاً واحد



۲۳۳- پاسخ: گزینه ۱

بخش یونی در ترکیب داده شده را می‌توان  $SO_3Na$  در نظر گرفت. اگر به جای این بخش، اتم هیدروژن جایگزین شود، ترکیبی با فرمول  $C_{18}H_3$  به دست می‌آید.متیل متانوات ( $H-C(=O)-O-CH_3$ ) یک استر دوکربنی با فرمول  $C_2H_4O_2$  و جرم مولی ۶۰ گرم بر مول است:

$$\frac{246}{60} = 4/1$$

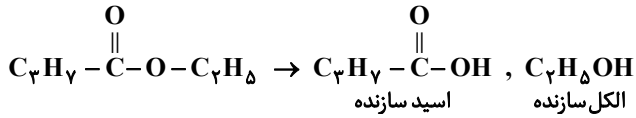
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) ترکیب به دست آمده یک هیدروکربن است که قابلیت سوختن آن نسبت به ترکیب اولیه (پاک‌کننده غیرصابونی) بیشتر است.
- (۳) آلکین داده شده یک آلکین ۱۸ کربنی با فرمول  $C_{18}H_{34}$  است، در حالی که فرمول ترکیب به دست آمده  $C_{18}H_3$  می‌باشد.
- (۴) ترکیب به دست آمده، هیدروکربن است که مولکولی ناقطبی به حساب می‌آید و انحلال‌پذیری بسیار ناچیزی در آب و حلال‌های قطبی دارد، ترکیب اولیه یک پاک‌کننده است و در آب حل می‌شود.

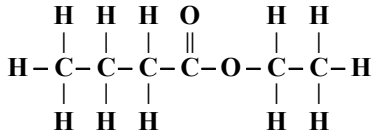
۲۳۴- پاسخ: گزینه ۴

همه عبارتهای داده شده درست اند.

- استر داده شده یک استر ۶ کربنی و هگزانوئیک اسید، یک اسید ۶ کربنی است. استرها و اسیدهای هم کربن (با زنجیرهای هیدروکربنی سیر شده) ایزومر یا همپار یکدیگر به شمار می آیند.
- الکل سازنده استر داده شده، اتانول است که می توان آن را از واکنش اتن با آب به دست آورد.

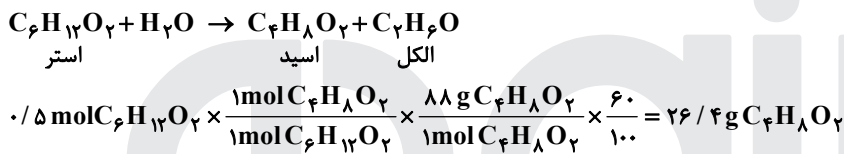


- در ساختار استر داده شده، ۱۲ پیوند C-H و ۴ پیوند C-C وجود دارد.

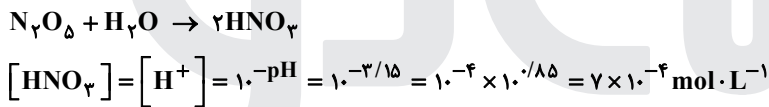


توجه:  $\text{C}_3\text{H}_7$  را می توان به فرم  $\begin{array}{c} \text{C}-\text{C}- \\ | \\ \text{C} \end{array}$  نیز نشان داد.

- در آبکافت استرهای یک عاملی، به ازای هر مول استر، یک مول اسید و یک مول الکل به دست می آید.



۲۳۵- پاسخ: گزینه ۳



$$\text{HNO}_3 \text{ مول} = 0.5 \text{ L} \times 7 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 3.5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$3.5 \times 10^{-4} \text{ mol HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{2 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{108 \text{ g N}_2\text{O}_5}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = \frac{108 \times 3.5}{20} = \frac{378}{20} = 18.9 \text{ mg N}_2\text{O}_5$$

۲۳۶- پاسخ: گزینه ۲

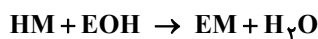
کاغذ pH در محلولهای اسیدی به رنگ سرخ و در محلولهای بازی به رنگ آبی درمی آید:

A, M, X ⇒ اسید

D, G, E ⇒ باز

بررسی گزینه ها:

(۱) اگر E را بازی با فرمول EOH و M را اسیدی با فرمول HM در نظر بگیریم، معادله واکنش آنها به صورت زیر است:



مول مصرف شده HM و EOH در واکنش کامل آنها با یکدیگر برابر است، بنابراین اگر غلظت مولی محلولهای آنها با هم برابر باشد. حجم استفاده شده از آنها نیز برابر خواهد بود. در واکنش کامل یعنی دو اسید و باز، با غلظت اولیه محلول آنها سروکار داریم و نه غلظت  $\text{H}^+$  و  $\text{OH}^-$ !

(۲) با توجه به اینکه رسانایی الکتریکی محلول X (اسید) بیشتر از محلول D (باز) است، می توان نتیجه گرفت که غلظت یون هیدرونیوم در محلول X بیشتر از غلظت یون هیدروکسید در محلول D است یا می توان گفت غلظت یون هیدروکسید در محلول X کمتر از غلظت یون هیدرونیوم در محلول D است.

(۳) رسانای الکتریکی زیادی دارد، بنابراین می تواند مربوط به محلول یک اسید قوی با pH کوچک تر از ۱ باشد اما با توجه به میزان رسانایی محلول G، نمی توان آن را به محلول یک بار قوی با pH بزرگ تر از ۱۳ نسبت داد.

(۴) هیدروسیانیک اسید (HCN)، اسید ضعیف تری نسبت به هیدروفلوئوریک اسید (HF) است، بنابراین در غلظت یکسان، کمتر یونیده شده و غلظت یونها در محلول آن کمتر است، در نتیجه محلول آن رسانایی الکتریکی کمتری دارد، در حالی که در نمودار داده شده، محلول X رسانایی الکتریکی بیشتری نسبت به M دارد.

۲۳۷- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های دوم و سوم نادرست‌اند.

■ فورمیک اسید (HCOOH) نسبت به استیک اسید (CH<sub>3</sub>COOH) اسید قوی‌تری است، پس با توجه به اطلاعات سؤال، باید ثابت یونش فورمیک اسید را ۱۰ برابر ثابت یونش استیک اسید در نظر بگیریم.

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \Rightarrow [H^+]^2 = K_a(M - [H^+])$$

$$\Rightarrow \frac{[H^+]^2 (HCOOH)}{[H^+]^2 (CH_3COOH)} = \frac{K_a(HCOOH)}{K_a(CH_3COOH)} \times \frac{1 - [H^+](HCOOH)}{1 - [H^+](CH_3COOH)} \Rightarrow \frac{[H^+](HCOOH)}{[H^+](CH_3COOH)} < \sqrt{10}$$

■ غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌ها در محلول اسیدهای تک‌پروتون‌دار با هم برابر است، بنابراین شمار کل یون‌ها در محلول فورمیک اسید، کمتر از  $\sqrt{10}$  برابر شمار کل یون‌ها در محلول استیک اسید است.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{مجموع غلظت یون‌ها در محلول فورمیک اسید} = [H^+] + [HCOO^-] = 2[H^+] \\ \text{مجموع غلظت یون‌ها در محلول استیک اسید} = [H^+] + [CH_3COO^-] = 2[H^+] \end{array} \right. \Rightarrow \frac{2[H^+](HCOOH)}{2[H^+](CH_3COOH)} < \sqrt{10}$$

■ ثابت یونش فقط به دما بستگی دارد و با تغییر غلظت محلول، تغییری نمی‌کند.

■ استیک اسید، اسید ضعیف‌تری نسبت به فورمیک اسید است، پس در شرایط یکسان، کمتر یونیده شده و شمار مولکول‌های یونیده‌نشده در محلول آن، بیشتر است.

۲۳۸- پاسخ: گزینه ۱

در سلول گالوانی نشان داده‌شده، Al قطب منفی (آند) و A قطب مثبت (کاتد) است، بنابراین E<sup>o</sup> سلول A باید بزرگ‌تر از E<sup>o</sup> نیم سلول آلومینیم (-۱/۶۶ V) باشد، پس A نمی‌تواند منیزیم باشد! در سه حالت دیگر، معادله واکنش‌ها به صورت زیر است:



در هر سه واکنش، به‌ازای مبادله ۳ مول الکترون، ۱ مول یون Al<sup>3+</sup> تولید می‌شود. اما میزان تغییر مول کاتیون موجود در کاتد در سه واکنش به‌ازای ۳ مول الکترون به صورت ۲ > ۳ > ۱ است، بنابراین بیشترین تغییر غلظت مولار یون‌ها مربوط به واکنش ۱ است.

۲۳۹- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های دوم، سوم و پنجم درست‌اند.

■ در واکنش مورد نظر، Sn<sup>2+</sup> کاهش یافته و اکسنده است و Mn اکسایش یافته و گونه کاهنده محسوب می‌شود.

■ با توجه به اینکه واکنش به‌طور طبیعی انجام می‌شود، نتیجه می‌گیریم که Mn قدرت کاهندگی بیشتری نسبت به قطع دارد و E<sup>o</sup> نیم سلول آن، کوچک‌تر است.

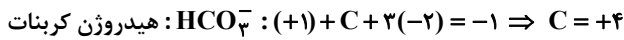
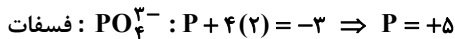
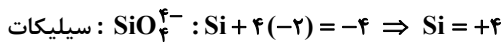
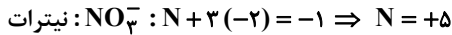
■ با اکسایش هر مول Mn به Mn<sup>2+</sup>، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود:

$$0.25 \text{ mol Mn} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Mn}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-} = 3.01 \times 10^{23} e^-$$

■ تیغه قلع کاتد است و الکترون‌ها بر سطح آن، در نیم‌واکنش Sn<sup>2+</sup> + ۲e<sup>-</sup> → Sn مصرف می‌شوند و بر سطح تیغه، انباشه نمی‌شوند.

■ در سلول‌های گالوانی، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به کاتد است. در اینجا، منگنز آند و قطع، کاتد سلول گالوانی را تشکیل می‌دهند.

۲۴۰- پاسخ: گزینه ۲

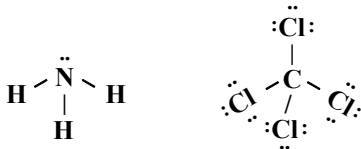


$$\underbrace{(-1 - 4 - 3 - 1)}_{\text{جمع بارها}} + \underbrace{5 + 4 + 5 + 4}_{\text{جمع اعداد اکسایش}} = 9$$

۲۴۱- پاسخ: گزینه ۳

به جز عبارت دوم، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

- در مولکول  $\text{NH}_3$ ، اتم مرکزی یعنی نیتروژن بار جزئی منفی دارد؛ زیرا خاصیت نافلز نیتروژن از هیدروژن بیشتر است.
- ساختار مولکول آمونیاک و کربن تتراکلرید به صورت زیر است:



■ در هر مولکول آمونیاک، ۳ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

$$\text{جفت الکترون mol} = \frac{\text{جفت الکترون} \times 1 \text{ mol}}{\text{جفت الکترون}} \times \frac{\text{مولکول}}{\text{مولکول}} = \frac{3}{6.02 \times 10^{23}} \times 4.515 \times 10^{24} = 22.5 \text{ mol}$$



۲۴۲- پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

(۱) A و E به ترتیب اتم‌های هیدروژن و کربن هستند و می‌توانند با یکدیگر ترکیب مولکولی مانند  $\text{CH}_4$  تشکیل دهند.(۲) D و J به ترتیب منیزیم و فلورین هستند و می‌توانند با یکدیگر ترکیب یونی  $\text{MgF}_2$  را تشکیل دهند.(۳) M و Z به ترتیب پتاسیم و برم هستند و می‌توانند با یکدیگر، ترکیب یونی با فرمول  $\text{KBr}$  تشکیل دهند.(۴) D و G به ترتیب منیزیم و اکسیژن هستند و می‌توانند با یکدیگر ترکیب یونی با فرمول  $\text{MgO}$  تشکیل دهند.

ترکیب‌های مولکولی، نقطه ذوب پایین تری نسبت به ترکیب‌های یونی دارند، پس گزینه ۱ حذف می‌شود!

با توجه به اینکه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های یونی و در نتیجه نقطه ذوب آن‌ها، با بار الکتریکی یون‌ها رابطه مستقیم و با شعاع آن‌ها رابطه وارونه دارد، خواهیم داشت:  $\text{MgO} > \text{MgF}_2 > \text{KBr}$ 

۲۴۳- پاسخ: گزینه ۲

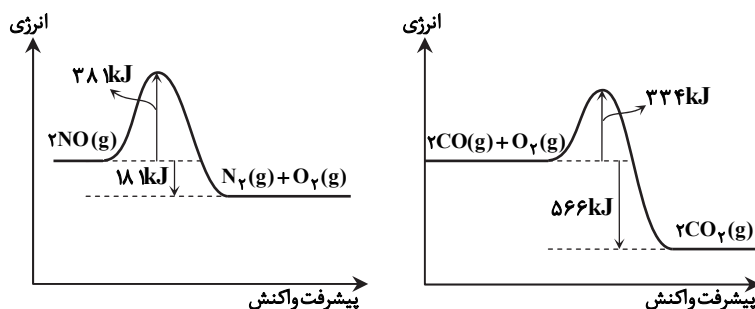
عبارت‌های اول و دوم درست‌اند.

- با توجه به جدول کتاب شیمی دوازدهم، مقدار CO خارج‌شده از اگزوز خودروها بیشتر از مقدار NO است.

- واکنش  $2\text{NO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}_2$  گرماده است و  $E_a$  آن (۲۸۱kJ) بیشتر از  $E_a$  واکنش  $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$  (۳۳۴kJ) است.

- در مبدل کاتالیستی، فلزهای رودیم، پالادیم و پلاتین به کار می‌روند. در ضمن قطر این توده‌های فلزی، بین ۲ تا ۱۰ نانومتر است.

■ منظور از مبدل‌های کاتالیستی تک‌مرحله‌ای، همان مبدل خودروهای بنزینی است.

با این مبدل‌ها نمی‌توان آلاینده‌های NO و  $\text{NO}_2$  خروجی از خودروهای دیزلی را کاهش داد. به همین دلیل در خودروهای دیزلی از مبدل‌های دومرحله‌ای استفاده می‌شود.

۲۴۴- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به اینکه شمار مول‌های گازی در دو سمت معادله واکنش با هم برابر است، حجم ظرف تأثیری در محاسبات ندارد و در عبارت ثابت تعادل، می‌توان از شمار مول‌های مواد استفاده کرد.

$$k = \frac{[Z]^2}{[X_2][Y_2]} \rightarrow 50 = \frac{(2/2)^2}{X_2 \times 0/4} \Rightarrow X_2 \text{ مول} = \frac{2/2 \times 2/2}{50 \times 0/4} = \frac{22 \times 22}{2 \times 1000} = 0/242$$

۲۴۵- پاسخ: گزینه ۴

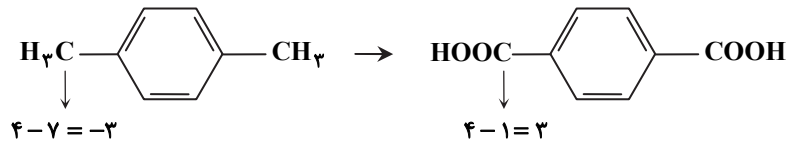
عبارت‌های (ب) و (پ) درست‌اند.

(الف) ترکیب داده شده، همان پارازایلن با فرمول مولکولی  $C_8H_{10}$  است، در حالی که فرمول مولکولی نفتالن،  $C_{10}H_8$  می‌باشد.

(ب) عدد اکسایش اتم کربن تک‌ستاره‌دار برابر با  $3 = 4 - 7$  و عدد اکسایش اتم کربن دو ستاره‌دار برابر با  $-1 = 4 - 5$  است.

$$(-3) + (-1) = -4$$

(پ) در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک‌اسید، عدد اکسایش اتم کربن هر گروه متیل، ۶ واحد افزایش می‌یابد.



(ت) پارازایلن در حضور محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات به ترفتالیک‌اسید تبدیل می‌شود.

## زمین شناسی

۲۴۶- پاسخ: گزینه ۱

کالکوپیریت به فرمول شیمیایی  $CuFeS_2$  مهم‌ترین کانه کانسنگ مس است. از این کانه عنصر فلزی و ارزشمند مس (Cu) استخراج می‌شود.

از کانی فلوتوریت در ساخت خمیردندان، از کانی مسکوویت در ساخت طلق نسوز استفاده می‌کنند.

۲۴۷- پاسخ: گزینه ۲

کادمیم عنصر سمی و سرطان‌زا است که در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود و مهم‌ترین منشأ آن در معادن سرب و روی است.

۲۴۸- پاسخ: گزینه ۴

عناصر موردنیاز برای عملکرد دستگاه‌های بدن عناصر اساسی هستند. این عناصر در تمام بافت‌های سالم بدن وجود دارند. نبود یا کمبود و حتی وجود آن‌ها در مقادیر بیشتر از حدنیاز باعث ایجاد بیماری یا عارضه می‌شود. فلئور و روی در گزینه ۴ هر دو از عناصر اساسی هستند. در صورت کمبود عنصر روی کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن و در صورت فزونی مصرف مسمومیت و مرگ دیده می‌شود. هم‌چنین در صورت کمبود عنصر فلئور پوکی استخوان، پوسیدگی دندان‌ها و در صورتی فزونی مصرف، فلورسیس دندان، خشکی استخوان‌ها و غضروف مشاهده می‌شود.

۲۴۹- پاسخ: گزینه ۲

عواملی مانند نوع سنگ مادر، شیب زمین، فعالیت جانداران و اقلیم منطقه بر تشکیل خاک تأثیرگذارند.

۲۵۰- پاسخ: گزینه ۳

گاهی هوازدگی سنگ‌ها، باعث می‌شود تا کانی‌های آن در رسوبات تخریبی رودخانه به‌علت چگالی زیاد ته‌نشین شده و به‌صورت خالص قابل بهره‌برداری شود مانند پلاسرها، طلا، الماس، پلاتین و ...

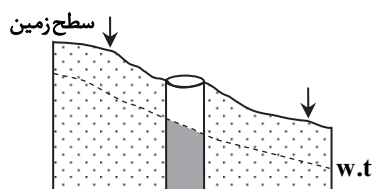
۲۵۱- پاسخ: گزینه ۱

مواد موردنیاز برای هر سازه، باید دارای مقاومت، نفوذپذیری و اندازه دانه‌های مشخصی باشد که توسط آزمایش‌های لازم در آزمایشگاه‌های مکانیک خاک و سنگ مشخص می‌شوند.

۲۵۲- پاسخ: گزینه ۳

حدود ۴ میلیارد سال قبل با سرد شدن کره مذاب، سنگ‌های آذرین به‌عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند. به وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی گردید. در ادامه با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف سنگ‌های دگرگونی به وجود آمدند.

۲۵۳- پاسخ: گزینه ۴



با توجه به شکل فرضی روبه‌رو، در صورتی که آبخوان از نوع آزاد باشد با حفر چاه سطح تراز آب درون چاه همان سطح ایستابی است، سطح ایستابی تابع توپوگرافی سطح زمین است. برای همین در این منطقه به‌صورت شیب‌دار قرار می‌گیرد.

۲۵۴- پاسخ: گزینه ۱

در آتش‌فشان‌های انفجاری مواد جامد (تفرا) آتش‌فشانی به هوا پرتاب می‌شوند. با فرونشینی آن‌ها بر سطح زمین از به هم چسبیدن و سخت شدن این مواد، گروهی از سنگ‌های آتش‌فشانی به نام سنگ‌های آذرآواری تشکیل می‌شوند. در صورتی که خاکستر آتش‌فشانی در محیط‌های دریایی کم‌عمق ته‌نشین شوند، توف آتش‌فشانی به وجود می‌آید.

۲۵۵- پاسخ: گزینه ۲

موج R (ریلی) مانند حرکت امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورد. البته در موج ریلی، جهت حرکت دایره‌ای مخالف جهت حرکت امواج دریا است. عمق نفوذ و تأثیر آن مثل امواج دریا معدود است و از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.

۲۵۶- پاسخ: گزینه ۱

در محیط‌های باتلاقی کم‌اکسیژن و در اثر تبدیل باقی‌مانده درختان و گیاهان به مرور زمان و... و در بین سنگ‌های رسوبی، زغال‌سنگ تشکیل می‌شود. در بین گزینه‌ها فقط در پهنه البرز سنگ‌ها رسوبی هستند و ذخایر زغال‌سنگ در بین این سنگ‌ها وجود دارد.

۲۵۷- پاسخ: گزینه ۳

پهنه ساختاری سندج- سیرجان از سنگ‌های عمدتاً دگرگونی تشکیل شده که ذخایر فلزی نظیر سرب و روی در آن وجود دارد.

۲۵۸- پاسخ: گزینه ۴

در اثر برخورد ورقه اقیانوسی (A) به ورقه قاره‌ای (B)، ورقه اقیانوسی دچار فرورانش شده، به زیر ورقه قاره‌ای کشیده می‌شود، در محل فرورانش زمین‌لرزه‌های فراوان رخ می‌دهد و هم‌چنین درازگودال‌هایی در امتداد محل برخورد تشکیل می‌شود. در اثر برخورد دو ورقه اقیانوسی جزایر قوسی (گزینه ۳) برخورد دو ورقه قاره‌ای چین‌خوردگی (گزینه ۲) و در اثر واگرایی ورقه‌های اقیانوسی پشته‌های میان‌اقیانوسی (گزینه ۱) تشکیل می‌شوند.

۲۵۹- پاسخ: گزینه ۴

اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن‌دی‌اکسید و... فراوان باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل‌دهنده سنگ، فراهم و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درست به نام پگماتیت تشکیل می‌شود که می‌تواند کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و بعضی کانی‌های گوهری مانند زمرد (سیلیکات بریلیم) یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) باشد.

۲۶۰- پاسخ: گزینه ۲

به علت انحراف محور زمین، زوایای تابش خورشید در یک عرض جغرافیایی در طول سال تفاوت دارد.

۲۶۱- پاسخ: گزینه ۳

بطلمیوس با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید، به این نتیجه رسید که زمین در مرکز عالم قرار دارد و اجرام آسمانی دیگر به دور آن می‌گردند. بر اساس این نظریه زمین (●) ثابت است و ماه (⊙) و خورشید (\*) و پنج سیاره شناخته‌شده آن روزگار یعنی عطارد (☿) زهره (♀)، مریخ (♂)، مشتری و زحل در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌گردند.

۲۶۲- پاسخ: گزینه ۱

نفت خام در محیط دریای کم‌عمق و از تجمع بقایای پلانکتون‌ها و مدفون شدن آن‌ها در رسوبات دانه‌ریز دریا (سنگ مادر) و در اثر واکنش‌های شیمیایی پیچیده، تحت تأثیر عواملی مانند دما، فشار، باکتری‌ها، زمان و محیطی بدون اکسیژن تشکیل می‌شود. وجود سنگ مخزن مناسب برای ذخیره نفت و پوش سنگ نفوذناپذیر برای جلوگیری از مهاجرت نفت بسیار مهم است. در واقع، پلانکتون‌ها و باکتری‌ها از عوامل زیستی تأثیرگذار هستند (گزینه‌های ۳ و ۴).

۲۶۳- پاسخ: گزینه ۳

یکی از روش‌های محاسب دبی از طریق رابطه  $Q = A \times V$  است. در این رابطه A برابر با مساحت یا سطح مقطع رود و V برابر با سرعت است. در صورتی که در رودخانه A پهنا و عمق هرکدام دو برابر شده باشند، مقدار A یا سطح مقطع برای این رودخانه ۴A است. از طرفی سرعت آب در این رودخانه نصف سرعت آب در رودخانه B است، پس به جای سرعت در رابطه باید،  $\frac{1}{2}V$  را جایگزین کرد.

$$\begin{cases} Q_A = 4A \times \frac{1}{2}V \\ Q_B = A \times V \end{cases} \Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{4A \times \frac{1}{2}V}{A \times V} = 2$$

پس نسبت دبی رودخانه A به B، دو برابر است.

۲۶۴- پاسخ: گزینه ۲

قدرت فرساینده‌ی رواناب، بستگی به سرعت و میزان مواد معلق موجود در رواناب دارد. هرچه سرعت رواناب و جرم و میزان مواد معلق بیشتر باشد، انرژی جنبشی آب و در نتیجه قدرت فرساینده‌ی آن بیشتر می‌شود. انرژی جنبشی از رابطه  $K = \frac{1}{2}mv^2$  قابل محاسبه است.

طبق این رابطه v همان سرعت رواناب و m مقدار جرم و مواد معلق است.

۲۶۵- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا در اثر عملکرد نیروهای فشاری لایه‌ها دچار چین‌خوردگی شده از حالت افقی خارج شده‌اند. سپس در اثر عملکرد تنش‌های فشاری و کششی حاکم بر منطقه دو گسل معکوس و عادی تشکیل شده‌اند.