

۱

معنی چند واژه روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟

«وادی: سرزمین / کران: کنار / ژنده: بزرگ / چنبر: حلقه / پایمردی: ایستادگی / دژم: خمشگین / شمار گرفتن: حساب پس دادن / غو: غریو»

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲

معنی همه‌ی واژه‌ها در مقابل آن درست آمده است؛ به‌جز:

- (۱) (مدام: شراب) (روی: مکان) (عماد: تکیه‌گاه)
- (۲) (وظیفه: مقرری) (فاحش: واضح) (آزرم: حیا)
- (۳) (سر پر زدن: توقف کوتاه) (مشایعت: همراهی کردن) (سمن: یاسمن)
- (۴) (پرنیان: نوعی حریر) (انگاره: نقشه) (مایه: قدرت)

۳

در کدام گروه واژه، معنی یکی از آن‌ها «غلط» است؟

- (۱) (موالات: ولایت داشتن) (رستن: رویدن) (عیار: سنجه)
- (۲) (مطلق: آزاد) (مهملی: سستی) (مقید: گرفتار)
- (۳) (عقده: گره) (ارک: دژ) (ورطه: دفعه)
- (۴) (بور: خجالت‌زده شدن) (مدار: مرکز هر چیز) (بر اثر: به خاطر)

۴

در کدام گزینه غلط‌املائی وجود دارد؟

- (۱) پس بفرمود تا دستور را از دست و مسند وزارت به پای ماچان ذل و حقارت بردند.
- (۲) حشم پادشاه در آن تاریکی و تیرگی همه از یک‌دیگر متفرق شدند و او از ضیاع آن نواحی به ضیعه افتاد.
- (۳) شیر را دو شگال زیرک طبع، نیکو محضر و پسندیده منظور ندیم و انیس بود.
- (۴) هر که ملک را بر قدر تحریض نماید و نقض عهد را در دل او سبک گرداند، یاران را در منجنیق بلا نهاده باشد.

۵

غلط‌های املائی ابیات زیر در کدام گزینه، آمده است؟

- (الف) دل نبازد هر که را باشد صلاحی از سلاح / پیش چندین صف به جرات مقتدا دارد نگاه
 - (ب) خصم کز رشک تو خون‌ها خورد بهر جبر آن / در غزا خونس غذای تیغ خون‌بار تو باد
 - (ج) کرکس نفس فرومانده ز پرواز هوس / خواست شوق طیران بلبل روحانی را
 - (د) چشم رغبت که به دیدار کسی کردی باز / باز بر هم منه ار تیر و سنان می‌آید
- (۱) الف، ب (۲) الف، ج (۳) ب، ج (۴) ب، د

«حسرت دیدار نقشی نیست که از صحیفه‌ی اندیشه توان زدود و آرزوی وصال سورتی ندارد که جز تمثال آن در آیینی تصویر توان نمود. اگر خاموشیم، خیال مطرّم زمزمه‌های ثناست و اگر گویاییم، ناطقه مشغول مراتب دعاست. هیچ صورتی بی‌شهود آثار شفقت تخیل ننماید و هیچ حالتی بی‌حضور انوار عنایت تصور نفرماید.»

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(بینوایان: ویکتور هوگو) (مائده‌های زمینی: مهستی بحرینی) (سمفونی پنجم جنوب: نزار قبانی) (پرنده‌ای به نام آذرباد: سودابه پرتوی) (دیوان غربی - شرقی: یوهان ولفگانگ گوته) (پیامبر و دیوانه: ریچارد باخ) (ماه نو و مرغان آواره: جبران خلیل جبران) (قصه‌های دوشنبه: آلفونس دوده)

۱ (۱) سه ۲ (۲) چهار ۳ (۳) پنج ۴ (۴) شش

- ۱) گرچه بیرون تیره بود و سرد، هم چون ترس / قهوه خانه گرم و روشن بود هم چون شرم (حس آمیزی)
- ۲) غم این خفته چند / خواب در چشم ترم می‌شکند (کنایه)
- ۳) او / از تن خود - بس بتراز رخس - بی‌خبر بود و نبودش اعتنا با خویش (مراعات نظیر)
- ۴) همگنان خاموش / گرد بر گردش، به کردار صدف برگرد مروارید / پای تا سر گوش (تشبیه)

ترتیب ابیات براساس دارا بودن آرایه‌های «کنایه، مجاز، مراعات نظیر، ایهام تناسب و جناس ناهمسان» در کدام گزینه درست مشخص شده است؟

- الف) با صبا در چمن لاله سحر می‌گفتم / که شهیدان که اند این همه خونین کفنان
- ب) بر سریر عزّ و دولت چند امان داری مگر؟ / تخته دارد در پی سر تخت و تاج سروری
- ج) با لب دمساز خود گر جفتمی / همچو نی من گفتنی‌ها گفتمی
- د) یک چند به کودکی به استاد شدیم / یک چند ز استادی خود شاد شدیم
- ه) شده راست چون موم دل‌های سخت / فسرده است اگر شمع و مرغان خموش

۱) «د»، «ه»، «الف»، «ب»، «ج» ۲) «ه»، «ج»، «د»، «الف»، «ب»
 ۳) «الف»، «ب»، «ج»، «د»، «ه» ۴) «ب»، «د»، «ه»، «ج»، «الف»

- ۱) شربت از دست دلارام چه شیرین و چه تلخ / بده ای دوست که مستسقی از آن تشنه‌تر است (لفّ و نشر، تضاد)
- ۲) دست سعدی به جفا نگسلد از دامن دوست / ترک لولؤ نتوان گفت که دریا خطر است (اسلوب معادله، استعاره)
- ۳) همچون درخت بادیه سعدی به برق شوق / سوزان و میوه سخنش همچنان تراست (تشبیه، پارادوکس)
- ۴) برگ تر خشک می‌شود به زمان / برگ چشمان ما همیشه تر است (تشبیه، تضاد)

- ۱) وطن من! / ای توان‌ترین مظلوم! / در دورهای کویر طبس / آن اتفاق یادت هست!
- ۲) اکنون منم که در دل این خلوت و سکوت / ای شهر پرخروش! تو را یاد می‌کنم
- ۳) کشتکاران شادمانه بهر کار آشفته می‌گردند / می‌خرامند آن نگاران، نازک‌اندامان، میان‌ره
- ۴) رخس رخشنده / با هزاران یادهای روشن و زنده ... داشت می‌خواهید

در کدام گزینه وابسته‌های پیشین بیش‌تری دیده می‌شود؟

- (۱) یک قرن بیش‌تر است که اختلاف‌ها و جنگ‌های داخلی و پهلوی این کشور نشسته است.
- (۲) در ایران آن روز، دو دربار بود! دربار بزم پدر و دربار رزم پسر!
- (۳) موضوع اصلی این کتاب، تاریخ سلطنت سلطان مسعود و وقایع کشور در آن زمان است.
- (۴) جملگی ملایک را در آن حالت، انگشت تعجب در دندان تحیر بمانده که این چه سر است؟!

کدام بیت فاقد «نقش تبعی» است؟

- (۱) نیش خاری اگر از نخل تو خواهم خوردن / کافرم کافر اگر نوش کنم خرما را
- (۲) چشم بد زان ترک یغمایی خدایا دور کن / کز نگاهی کرد تاراج دل و دین مرا
- (۳) نگارم گر به چین با طره‌ی پرچین شود پیدا / ز چین طره‌ی او فتنه‌ها در چین شود پیدا
- (۴) از دیده خون دل همه بر روی ما رود / بر روی ما ز دیده چه گویم چه‌ها رود

نقش ضمیر متصل در کدام گزینه متفاوت است؟

- (۱) ناگهانش فکند لغزش پای / از لب بام در میان سرای
- (۲) به چند حيله شبی در فراق روز کنم / وگر نبینمت آن روز هم به شب ماند
- (۳) گفتم گره نگشوده‌ام زان طره تا من بوده‌ام / گفتا منش فرموده‌ام تا با تو طراری کند
- (۴) در این روش که تویی پیش هر که باز آیی / گرش به تیغ زنی روی باز پس نکند

جمله‌های هم‌ی ابیات، به‌جز گزینه‌ی مرگب است.

- (۱) سراسر بخشش جانان طریق لطف و احسان بود / اگر تسبیح می‌فرمود اگر زَنار می‌آورد
- (۲) ذره را تا نبود همّت عالی حافظ / طالب چشمه‌ی خورشید درخشان نشود
- (۳) فلک را گهر در صدف چون تو نیست / فریدون و جم را خلف چون تو نیست
- (۴) حدّ تو صبر کردن و خون خوردن است و بس / زیرا که حدّ وادی هجران پدید نیست

مفهوم دقیق شعر زیر در کدام بیت آمده است؟

«از پس نبردی سخت باز می‌گردم / با چشمانی بسته / که دنیا را دیده است / بی‌هیچ دگرگونی / اما خنده‌ات که رها می‌شود / تمامی درهای زندگی را به رویم می‌گشاید.»

- (۱) صائب به روی خود در غم باز می‌کند / هرکس که خنده بر من ناشاد می‌زند
- (۲) در کمال خرسندی نیش غم توان خوردن / گر به خنده بگشایی آن دو لعل نوشین را
- (۳) بی تو دانی روز من در کنج غم چون می‌رود؟ / خنده می‌آید به حالم، گریه بیرون می‌رود
- (۴) خسروم و چو طوطیان، در هوس شکرلبان / تا شکری به من دهد، خنده‌ی یار من چه شد

مفهوم کدام بیت، با مفهوم کلی داستان سیاوش تناسب دارد؟

- (۱) به گلستان نروم تا تو در آغوش منی / بلبل از روی تو بیند طلب گل نکند
- (۲) اگر قیمتی گوهری غم مدار / که ضایع نگرداندت روزگار
- (۳) به یزدان کند پوزش او از گناه / گراینده گردد به آیین و راه
- (۴) برق نوروزی گر آتش می‌زند در شاخسار / و گل افشان می‌کند در بوستان آسوده‌ایم

مفهوم کدام بیت، متفاوت با سایر ابیات است؟

- (۱) گر دست سائلی به عصایی گرفته‌ای / در تکیه‌گاه خلد به دولت سریر توست
- (۲) خواهد رساند خانه‌ی عمر تو را به آب / این آب بی‌قیاس که پنهان به شیر توست
- (۳) تقصیر ساده‌لوحی آینه‌ی دل است / نقشی گر از بساط جهان دلپذیر توست
- (۴) نقصان نکرده است کس از گذشتگی / شالی اگر دهی به فقیری حریر توست

ویژگی حماسه در کدام بیت، متفاوت است؟

- (۱) یکایک بیاراست با دیو جنگ / نبذ جنگشان را فراوان درنگ
- (۲) درفش‌ی درفشان به سر بر به پای / یکی پیکرش ببر و دیگر همای
- (۳) بدو گفت بهرام شاید بدن / به نیک و به بد رای باید زدن
- (۴) نهادیم بر سر تو را تاج زر / چنان هم که ما یافتیم از پدر

کدام گزینه با عبارت زیر، تناسب معنایی کم‌تری دارد؟

«هنوز این کلام از دهن خردشده‌ی ما بیرون نجسته بود که مصطفیٰ مثل این‌که غفلتاً فنرش دررفته باشد بی‌اختیار دست دراز کرد و یک کتف غاز را کنده و به نیش کشید.»

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| (۱) تو با دوست یک‌دل شو و یک‌سخن | که خود بیخ دشمن برآید زبن |
| (۲) سخن تا نگویی بر آن دست هست | چو گفته شود، یابد او بر تو دست |
| (۳) به هرجایی که خواهی درشدن را | نگه‌کن راه بیرون آمدن را |
| (۴) تو اول نبستی که سرچشمه بود | چو سیلاب شد، پیش‌بستن چه سود |

عَيْنِ الْأَصَحِّ وَالْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلترجمة.

«لا تبلغ تجربة الفرد الواحد إلا عشرات سنين لكنه يستطيع أن يستفيد من تجارب الأمم خلال الكتب!»:

- (۱) تجربه یک انسان فقط به ده‌ها سال می‌رسد، ولی او می‌تواند که از طریق کتاب‌ها از تجربه‌های امت‌ها استفاده کند!
- (۲) تجربه یک شخص نمی‌رسد مگر به ده‌ها سال ولی او قادر است که از طریق کتاب‌ها از تجربه ملت‌ها سود ببرد!
- (۳) تجربه یک انسان به بیش از ده‌ها سال می‌رسد، ولی او می‌تواند که از طریق کتب تجارب امت‌ها را مورد استفاده قرار دهد!
- (۴) تجربه هر انسانی فقط به ده‌ها سال می‌رسد و او می‌تواند که از طریق کتاب از تجربه‌های ملت‌ها بهره‌مند شود!

«لا تغنينا التجارب عن الكتب لأنها تجارب الأمم على مرّ آلاف سنين» عَيْنِ الترجمة الصحيحة:

- (۱) ما با تجربه‌ها از کتاب‌ها بی‌نیاز نمی‌شویم، زیرا آن‌ها تجربه‌های امت‌ها در گذر هزاران سال هستند.
- (۲) تجربه‌ها ما را از کتاب‌ها بی‌نیاز نمی‌کنند، زیرا آن‌ها تجربیات امت‌ها در گذر هزاران سال‌اند.
- (۳) ما با کتاب‌ها از تجربه‌ها بی‌نیاز نمی‌شویم، زیرا آن‌ها تجربیات امت‌ها در گذر هزاران سال‌اند.
- (۴) تجربه‌ها ما را از کتاب‌ها بی‌نیاز نمی‌کنند، زیرا آن‌ها تجربه امت‌ها در گذر هزاران سال هستند.

«إِنَّ أَكْثَرَ الْكُتُبِ قَدْ أَكْدُوا أَنَّ التَّجَارِبَ لَا تَغْنِينَا عَنْ الْكُتُبِ لِأَنَّهَا تَجَارِبُ الْأَمَمِ عَلَى مَرِّ آلَافِ سَنِينَ»:

- (۱) بی‌گمان تعداد بسیاری از نویسندگان تأکید کرده‌اند که تجربه‌ها ما را از کتاب‌ها بی‌نیاز نمی‌کنند زیرا آن‌ها تجارب امت‌ها در گذر صدها سال است.
- (۲) قطعاً بسیاری از نویسندگان تأکید کرده‌اند که همانا تجارب نمی‌توانند ما را از کتاب‌ها بی‌نیاز کنند زیرا آن‌ها تجارب امت‌ها در گذر هزاران سال است.
- (۳) همانا بیش‌تر نویسندگان تأکید کرده‌اند که تجربه‌ها ما را از کتاب‌ها بی‌نیاز نمی‌کنند زیرا آن‌ها تجربه‌های امت‌ها در گذر هزاران سال است.
- (۴) اکثر نویسندگان تأکید کرده‌اند که ما به وسیله‌ی تجربه‌ها از کتاب‌ها بی‌نیاز نمی‌شویم زیرا که آن‌ها تجربه‌های هزاران ساله‌ی امت‌ها هستند.

«إِذَا كَانَ لَكُمْ فِكْرٌ قَادِرٌ فَأَقْرَؤُوا مَا تُحِبُّونَ مِنَ الْكُتُبِ، فَلَا تَسْتَطِيعُونَ أَنْ تَفْهَمُوا مَا تَقْرَؤُونَ إِلَّا بِهِ!» عَيْنِ الصَّحِيحِ لِلتَّرْجَمَةِ:

- (۱) اگر فکری توانمند دارید، بخوانید از کتاب‌ها آنچه را که دوست دارید، پس فقط به وسیله‌ی آن می‌توانید آنچه را که می‌خوانید درک کنید!
- (۲) آنگاه که برایتان فکر توانمند باشد، با آن توانایی دارید بخوانید از کتاب‌ها آنچه را که دوست می‌دارید و چیزی را که می‌خوانید جز به وسیله‌ی آن درک نمی‌کنید!
- (۳) بسا اندیشه‌ای توانمند دارید پس بخوانید از کتاب آنچه را که دوست دارید، و فقط به وسیله‌ی آن می‌توانید بفهمید آنچه را می‌خوانید!
- (۴) هرگاه اندیشه‌ای توانمند داشتید، بخوانید از کتاب‌ها آنچه را که دوست دارید، پس به وسیله‌ی آن می‌توانید آنچه را می‌خوانید بفهمید!

عَيْنِ الصَّحِيحِ فِي التَّرْجَمَةِ:

- (۱) مَا دَرَسَ الْعُقَادَ إِلَّا فِي الْمَرْحَلَةِ الْإِبْتِدَائِيَّةِ: عقاد تنها در مرحله‌ی ابتدایی درس خواند.
- (۲) لَا يَعْتَمِدُ الْعَاقِلُ إِلَّا عَلَى نَفْسِهِ: عاقل فقط بر خودش اعتماد نمی‌کند.
- (۳) مَا حَضَرَ فِي صَالَةِ الْامْتِحَانِ إِلَّا حَامِدًا: حامد، تنها در سالن امتحان حاضر شد.
- (۴) كُلُّ شَيْءٍ يَنْقُصُ بِالْإِنْفَاقِ إِلَّا الْعِلْمُ: هر چیزی فقط با بخشیدن کم می‌شود جز دانش.

عَيْنِ الْأَنْسَبِ لِلْجَوَابِ عَنْ التَّرْجَمَةِ مِنْ أَوْ إِلَى الْعَرَبِيَّةِ:

عَيْنِ الْخَطَا:

- (۱) ذَاكَ الطَّائِرَ يَبْنِي عُشَّهُ فَوْقَ جَبَلٍ مَرْتَفِعٍ: آن پرنده لانه‌اش را بالای کوهی مرتفع می‌سازد،
- (۲) وَتَقْذِفُ فِرَاخَهُ نَفْسَهَا وَاحِدًا وَاحِدًا مِنْ قِمَّتِهِ: و جوجه‌هایش خودشان یکی یکی از قلعه‌ی آن می‌پرند،
- (۳) وَتَصْطَدُّمُ بِالصَّخُورِ عِدَّةَ مَرَّاتٍ اصْطِدَامًا: و چندین بار با صخره‌ها بی‌شک برخورد می‌کنند،
- (۴) لَكِي تَتَعَلَّمَ صَعُوبَاتِ الطَّيْرِ أَنْ تَعْلَمَ بِالْغَا! تا سختی‌های پرواز را کاملاً بیاموزند!

اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة بما يناسب النص:

إنَّ ما يميّز اللغة العربية هو غناها عن خزينة لغويّة و مرادفات كثيرة و استعارات متعدّدة و تشبيهات بليغة ... و كان أوجها في العصر الجاهليّ الذي يسابق فيها الشعراء و يتبادلون الخطب. و قد كان الشعر من بين العلوم الأدبيّة أكثر من الفنون الأخرى في الإبداع اللغويّ، و هذا الأمر جعل القرآن معجزة النبيّ (ص) في عصره. فنزل القرآن بلغة واجهت البلغاء بضعف. و لفت (جلب كرد) كلام قرآن أنظار الشعراء فتأثّروا به تأثراً كبيراً. إنّ شاعرنا السعدي ممّن تأثّروا بها و جاؤوا بأساليب قرآنيّة في أشعارهم و هذه سنّة ما استفاد منها شعراء اليوم.

٢٧ عيّن الصحيح:

- (١) أشعار الشعراء المعاصرين مملوءة بالآيات القرآنيّة. (٢) ظهر الإبداع اللغوي في الشعر أكثر من الفنون الأخرى.
- (٣) تأثرت لغة القرآن بلغة الشعراء و أصحاب الذوق كثيراً. (٤) لفتت لغة القرآن أنظار كتّاب القصص و المسرحيّات.

٢٨ ما كان تأثير القرآن على الشعراء في الماضي؟ عيّن الخطأ:

- (١) تأثّروا به تأثراً كبيراً من جهات مختلفة. (٢) لفت كلام القرآن أنظارهم و واجههم بضعف.
- (٣) استفادوا من أساليبه في أشعارهم. (٤) لم يستطيعوا أن يستفيدوا منه بسبب مفاهيمه العاليّة.

٢٩ عيّن الخطأ:

- (١) سابق الشعراء في الجاهليّ في الاستفادة من خزائن لغتهم.
- (٢) تميّز اللغة العربيّة بكثرة لغاتها و تنوع فنون بيانها البلاغيّة.
- (٣) شعر البلغاء بضعف تجاه لغة القرآن لأنّها كانت بليغة جداً.
- (٤) زين الشعراء بعد نزول القرآن كلّ أشعارهم بآيات القرآن.

٣٠ «نستنتج من النصّ أنّ لغة القرآن ازدهرت في و تأثّر بهاك». أكمل الفراغ:

- (١) العصر الجاهليّ / الشعراء / السعدي
- (٢) العصر الإسلاميّ / الشعراء المعاصرون / نيما
- (٣) عصر النبيّ / الفصحاء / حافظ الشيرازي
- (٤) العصر الحديث / البلغاء / السعدي

٣١ عيّن المفعول المطلق مبيّناً للنوع:

- (١) قبل عشر سنوات تقاعدت تقاعداً رُغم قدرة كثيرة للعمل!
- (٢) يستلم الحُجّاج الحجر استلاماً و هم يطوفون حول الكعبة!
- (٣) عند الشّدائد يُعرّف الإخوان معرفةً فأختر صديقاً وفيّاً!
- (٤) يخرج السمك المدفون من الغلاف خروجاً يُعجب الناظرين!

عَيْن ما فيه التأكيد على وقوع الفعل:

- (١) أخبر الراديو في الساعة الثانية أخباراً عن حالة الطقس!
- (٢) نطالع دروسنا للامتحان مطالعة المجتهدين!
- (٣) من اجتهد لي أعماله اجتهداً يجد نتيجة اجتهاده!
- (٤) إنه توكل على الله توكلًا أوصله إلى ما يريد!

عَيْن مصدرًا يرتبط بالفعل و له حرف زائد:

- (١) يستتر بعض الضمائر في الأفعال و لها محلّ الفاعل إستتاراً وجوبياً!
- (٢) لوّنت بنت أختي و هي ذكيّة جميلة رسمها تلوين الرسّامة الفنّانة!
- (٣) نستمع إلى صوت تلاوة القرآن الكريم إستماع من يبحث عن التوبة بحثاً!
- (٤) ستأمرون أصدقائكم بالمعروف و الابتعاد عن المنكر أمر العاملين!

عَيْن الصحيح حول إيضاح المفعول المطلق:

- (١) المفعول المطلق إسم نكرة يؤكد فعل قبله دائماً!
- (٢) المفعول المطلق إسم نكرة و منصوب في كلّ حال!
- (٣) المفعول المطلق النوعي كهُ المضاف اليه دائماً!
- (٤) المفعول المطلق يوجب بالتأكيد في العبارة الإستفهاميّة!

عَيْن كلمة «تأثير» تبين كيفيّة وقوع الفعل:

- (١) إنّ في الأعمال الجماعيّة تأثيراً يظهر نفسه في أسرع زمن ممكن!
- (٢) لمّا قمنا بقراءة دروسنا عدّة مرّات شاهدنا تأثيراً عظيماً في تقدّمنا!
- (٣) أثّرت أقوال الشيخ على أصحابه حيث أدّى هذا التأثير إلى إصلاح أمورهم!
- (٤) يؤثّر تناول العسل تأثيراً كبيراً في علاج الأمراض المختلفة!

عَيْن التأكيد للفعل:

- (١) نسعى للوصول إلى غاياتنا سعياً ليلاً و نهاراً!
- (٢) أنعم الله على الإنسان إنعاماً لا يوصّف!
- (٣) يصدّق الناس كلامك إذا تتكلم صادقاً!
- (٤) أصبر في الشدائد و أسأل الله أن يعطيني صبراً!

عَيْن ما ليس فيه المفعول المطلق:

- (١) هُم يُحسِنُونَ إلى الفقراء إحساناً!
- (٢) يعيشُ البخيلُ في الدُّنيا عيشَ الفقراء!
- (٣) كَانَ إبتساقه جميلاً و كَانَ كلامه حقّاً!
- (٤) «إِنَّا فَتَحْنَا لَكَ فَتْحاً مُبِيناً»

عَيْن المستثنى منه محذوفاً:

- (١) لا يفوز النَّاسُ إلّا بالمجدين!
- (٢) ليس هدف بعثة النَّبيّ إلّا التَّعليم!
- (٣) هذا أمر لا يدركه أحد إلّا المؤمن!
- (٤) لا يعتبر النَّاسُ بالتَّجارب إلّا العاقل!

«یصف الطیب أحسن الأدوية للمرضى...». ائى عبارة تبين كيفية وقوع الفعل:

- (۱) وصفاً يشفون جميعاً من مرضهم!
- (۲) توصيفاً ولا أحد يستطيع حل المشكلة!
- (۳) وصفاً لأنه كان قد عرف سبب المرض!
- (۴) توصيفاً و هو يعرف نتيجة عمله!

عين ما دُكرَ فيه المستثنى منه:

- (۱) ما بقى لك إلا القيام بأعمال كثيرة!
- (۲) ليست نتيجة أعمالك إلا ما شاهدته!
- (۳) لا تنبض دقات قلبى إلا لتلاميذى المجتهدين!
- (۴) لم يهتم طلاب هذا الصف بمطالعة الدروس إلا اثنين منهم!

با توجه به فرمایش مقام معظم رهبری: «باید علم را که مایه اقتدار ملی است، هم جدی بگیرند و دنبال کنند»، یادآور

کدام حدیث نبوی (ص) است و اینکه نمی‌شود: «علم را از دیگران گدایی کرد»، موید چیست؟

- (۱) طلب علم بر هر مرد و زن مسلمانی فریضه است - درون‌جوش و درون‌زا بودن علم
- (۲) طلب علم بر هر مرد و زن مسلمانی فریضه است - اکتسابی و کوششی بودن دانش
- (۳) هرکس به آنچه می‌داند عمل کند خداوند علم نادانسته‌ها را به او می‌دهد - اکتسابی و کوششی بودن دانش
- (۴) هرکس به آنچه می‌داند عمل کند خداوند علم نادانسته‌ها را به او می‌دهد - درون‌جوش و درون‌زا بودن علم

احکام «مشروط بودن به رعایت احکام دینی - مستحب و در شرایط ویژه واجب کفایی - مستحب و دارای پاداش

اخروی» به ترتیب مرتبط با کدام موضوع است؟

- (۱) استفاده از موسیقی، خواه سستی و کلاسیک خواه غیرسستی و مدرن - تولید، توزیع و تبلیغ فیلم‌ها به منظور گسترش فرهنگ و معارف اسلامی - ورزش و بازی‌های ورزشی به منظور دور شدن افراد جامعه از فساد
- (۲) شرکت در مجالس شادی - ایجاد پایگاه‌های اینترنتی به منظور اشاعه فرهنگ و معارف اسلامی - برگزاری بازی‌ها و ورزش‌ها در راستای تقویت رابطه‌ی صمیمانه میان خویشان و همسایگان
- (۳) دادن جایزه توسط سازمان‌ها و نهادها - تولید فیلم‌های سینمایی و تلویزیونی به نیت اعتلای فرهنگ اسلامی و تربیت دینی - انجام ورزش به قصد آمادگی برای انجام وظایف الهی
- (۴) تولید، توزیع و تبلیغ فیلم‌ها در راستای مبارزه با تهاجم فرهنگی و ابتذال اخلاقی - ایجاد پایگاه‌های اینترنتی و شبکه‌های اجتماعی به منظور اشاعه فرهنگ و معارف اسلامی - تولید فیلم‌های سینمایی و تلویزیونی به نیت اعتلای فرهنگ و تربیت دینی

«خرید منابع طبیعی اکثر نقاط جهان به بهایی اندک» و «به تاراج بردن کتاب‌های خطی و جواهرات کشورها» به ترتیب

ناشی از کدام یک از موارد مربوط به آثارم نفی حوزه‌ی عدل و قسط است؟

- (۱) افزایش فاصله‌ی میان انسان‌های فقیر و غنی در جهان - ظهور پدیده‌ی استعمار
- (۲) جهان نظامی شده و محصور در تسلیحات - ظهور پدیده‌ی استعمار
- (۳) ظهور پدیده‌ی استعمار - افزایش فاصله‌ی میان انسان‌های فقیر و غنی در جهان
- (۴) جهان نظامی شده و محصور در تسلیحات - افزایش فاصله‌ی میان انسان‌های فقیر و غنی در جهان

هریک از عبارت‌های «غفلت از پرورش و تکامل بعد معنوی و متعالی»، «تخریب ساختار طبیعی محیط زیست» و

«استخراج معادن»، به ترتیب به کدام یک از آثار و نتایج تمدن جدید مربوط می‌شود؟

- (۱) مصرف‌زدگی - توانایی بهره‌مندی بیش‌تر از طبیعت - رشد سریع علم
- (۲) علم‌زدگی - توانایی بهره‌مندی بیش‌تر از طبیعت - رشد سریع علم
- (۳) علم‌زدگی - نابودی طبیعت - توانایی بهره‌مندی بیش‌تر از طبیعت
- (۴) مصرف‌زدگی - نابودی طبیعت - توانایی بهره‌مندی بیش‌تر از طبیعت

راه دستیابی به بشارت ارائه شده در عبارت شریفه‌ی «هیچ کس نمی‌داند چه پاداش‌هایی که مایه‌ی روشنی چشم‌ها است

برای آن‌ها نهفته شده» در کدام عبارت قرآنی بیان شده است؟

- (۱) (ذَلِكَ بِأَنَّ اللَّهَ لَمْ يَكُ مُغَيِّرًا نِعْمَةً أَنْعَمَهَا عَلَى قَوْمٍ حَتَّى يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ)
- (۲) (رُسُلًا مُّبَشِّرِينَ وَ مُنْذِرِينَ لِنَاسٍ لِّئَلَّا يَكُونَ لِلنَّاسِ عَلَى اللَّهِ حُجَّةٌ بَعْدَ الرُّسُلِ)
- (۳) (لِّلَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَىٰ وَ زِيَادَةٌ وَ لَآ يَزُودُ ظُلْمُهُم فَتْرًا وَ لَآ ذِلَّةٌ)
- (۴) (قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ)

آیه‌ی شریفه‌ی (و لا تقربوا الزنی انه کان فاحشه و ساء سیلاً) مصداقی از انحرافات بیان شده در کدام عبارت نورانی

است؟

- (۱) (من مات و لم يعرف امام زمانه مات میتة جاهلیه)
- (۲) (قل فیهما اثم کبیر و منافع للناس و اثمهما اکبر من نفعهما)
- (۳) (ام من اسس بنیانه علی شفا جرف هار فانهار به فی نار جهنم)
- (۴) (قد خلت من قبله الرسل افان مات او قتل انقلبتم علی اعقابکم و من یقلب علی عقبیه فلن یضر الله شیئاً)

یکی از ثمرات تخلیه و تزکیه نفس که در کلام نورانی امیرمؤمنان (ع) ذکر شده، در کدام آیه شریفه نمود یافته است و

این ثمره تجلی‌گاه کدام رفتار آدمی است؟

- (۱) «یحب التَّوَّابین» - تکرار گناه پس از تکرار توبه
- (۲) «یحب المتطهرین» - تکرار توبه پس از تکرار گناه
- (۳) «یحب المتطهرین» - تکرار گناه پس از تکرار توبه
- (۴) «یحب التَّوَّابین» - تکرار توبه پس از تکرار گناه

نزول ۲۳ ساله آیات قرآن کریم و دعوت مکرر آن به خردورزی و دانش به همراه کدام عامل در برابر جاهلیت

سدشکنی کرد و بر آن جامعه چه اثری نهاد؟

- (۱) تشویق‌های دائمی پیامبر (ص) به وجود کسب دانش - آنان را جویای عدالت اجتماعی نمود
- (۲) تشویق‌های دائمی پیامبر (ص) به وجود کسب دانش - آنان را مشتاق علم ساخت
- (۳) تلاش برای رفع تبعیض‌های حاکم بر نظام جاهلی - آنان را مشتاق علم ساخت
- (۴) تلاش برای رفع تبعیض‌های حاکم بر نظام جاهلی - آنان را جویای عدالت اجتماعی نمود

«هر کس که نگران عاقبت کار خود است به روشنی درمی‌یابد که تکیه بر خداوند و اعتماد به دستورات او، هر گونه نگرانی نسبت به آینده را از بین می‌برد.»

(۱) (كُلًّا نُمِدُّ هَؤُلَاءِ مِنْ عَطَاءِ رَبِّكَ وَ مَا كَانَ عَطَاءُ رَبِّكَ مَحْظُورًا)

(۲) (أَمْ مَنْ أَسْسَ بُنْيَانَهُ عَلَى شَفَا جُرُفٍ هَارٍ فَانْهَارَ بِهِ فِي نَارِ جَهَنَّمَ)

(۳) (فَأَمَّا الَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَ اعْتَصَمُوا بِهِ فَسَيُدْخِلُهُمْ فِي رَحْمَةِ مِنْهُ)

(۴) (أَفَمَنْ أَسْسَ بُنْيَانَهُ عَلَى تَفْوَى مِنَ اللَّهِ وَ رِضْوَانٍ خَيْرٌ)

مهم‌ترین عوامل عقب‌ماندگی اقتصادی و فاصله‌ی طبقاتی که علاوه بر آثار منفی اقتصادی باعث بی‌اعتمادی عمومی می‌گردد، کدام است و وظیفه‌ی مسئولین کدام است؟

(۱) وابستگی به بیگانه همراه با مصرف‌گرایی سرسام‌آور و دل‌مشغولی دائمی - امر به معروف و تأسی از ائمه‌ی اطهار (ع)

(۲) وابستگی به بیگانه همراه با مصرف‌گرایی سرسام‌آور و دل‌مشغولی دائمی - اجتناب از تجمل‌گرایی و دعوت دیگران به اقتصاد سالم

(۳) اشرافی‌گری و تجمل‌گرایی برخی مسئولین و فساد اداری و مالی - اجتناب از تجمل‌گرایی و دعوت دیگران به اقتصاد سالم

(۴) اشرافی‌گری و تجمل‌گرایی برخی مسئولین و فساد اداری و مالی - امر به معروف و تأسی از ائمه‌ی اطهار (ع)

براساس فرمایش رسول گرامی اسلام (ص) چهره‌ی چه گروهی در رستاخیز از آتش دوزخ در امان است و ثمره‌ی این نوع تشویق و ترغیب ایشان در جامعه چه بود؟

(۱) کسانی که در راه علم قدم برمی‌دارند - استقرار فرهنگ برابری و مساوات در جامعه

(۲) کسانی که در راه علم قدم برمی‌دارند - انکسار سد جاهلیت و خرافه‌گرایی

(۳) کسانی که در راه عدالت و قسط قدم برمی‌دارند - انکسار سد جاهلیت و خرافه‌گرایی

(۴) کسانی که در راه عدالت و قسط قدم برمی‌دارند - استقرار فرهنگ برابری و مساوات در جامعه

جهت دفع این گره فکری که «تکرار کردن توبه به معنای دور شدن از خداوند است»، به کدام عبارت مبارکه باید تمسک بجویم؟

(۱) (إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ وَ يُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ)

(۲) (إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا إِنَّهُ هُوَ الْغَفُورُ الرَّحِيمُ)

(۳) «الْمُسْتَغْفِرُ مِنَ الذَّنْبِ وَ يَفْعَلُهُوَ كَالْمُسْتَهْزِئِ بِرَبِّهِ»

(۴) «التَّائِبُ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ»

وظیفه‌ی مسلمان در تمدن جدید و عصر جهانی شدن در قبال بنیان خانواده چیست و خداوند در قرآن کریم در مورد کدامیک از پیامبرانش مسلمانان را به این مسئولیت اجتماعی توجه می‌دهد؟

(۱) تحکیم این بنیان برای تربیت نسل‌های خلاق، توانمند و باهمت - حضرت یعقوب (ع) که برای آموزش فرزندانش دعا نمود.

(۲) تحکیم این بنیان برای تربیت نسل‌های خلاق، توانمند و باهمت - حضرت ابراهیم (ع) که برای موحد بودن ذریه‌اش دعا نمود.

(۳) برنامه‌ریزی و تحمل سختی‌ها و رنج‌ها متناسب با حجم بزرگی این مقصود - حضرت یعقوب (ع) که برای آموزش فرزندانش دعا نمود.

(۴) برنامه‌ریزی و تحمل سختی‌ها و رنج‌ها متناسب با حجم بزرگی این مقصود - حضرت ابراهیم (ع) که برای موحد بودن ذریه‌اش دعا نمود.

از نشانه‌های برقراری جامعه‌ی عدالت‌محور توسط رسول مکرم اسلام (ص) می‌باشد.

- (۱) مردود اعلام کردن صف‌بندی‌ها و جبهه‌گیری‌های موجود
- (۲) ایجاد پیوند برادری در میان مسلمانان سراسر جهان
- (۳) حرکت جامعه‌ی اسلامی به سوی پیشرفت و آبادانی
- (۴) فراهم آمدن امکان رشد برای همه‌ی انسان‌ها

لازمه‌ی گذر از عصر جاهلیت برای رسیدن به عصر اسلام، ایجاد و می‌باشد.

- (۱) تغییر در نگرش انسان‌ها - ایمان به خدای یگانه و آخرت
- (۲) تغییر در نگرش انسان‌ها - تحوّل در زندگی فردی و اجتماعی مردم
- (۳) مبارزه با تبعیض‌نژادی و امتیازات اشرافی - تحوّل در زندگی فردی و اجتماعی مردم
- (۴) مبارزه با تبعیض‌نژادی و امتیازات اشرافی - ایمان به خدای یگانه و آخرت

«پیامبر اکرم (ص) آمد تا این آداب جاهلی را نابود کند»، «بی‌توجهی به محرومان زشت شمرده می‌شد» و «برپایی نظام اجتماعی بر پایه‌ی قوانین الهی» از دقت در کدام آیات شریفه برداشت می‌شود؟

- (۱) «قل من حرّم زينة الله التي اخرج لعباده ...» - «يا ايها الذين امنوا اطيعوا الله و اطيعوا الرسول ...» - «لقد ارسلنا رسلنا بالبينات و انزلنا معهم الكتاب ...»
- (۲) «قل من حرّم زينة الله التي اخرج لعباده ...» - «لقد ارسلنا رسلنا بالبينات و انزلنا معهم الكتاب ...» - «يا ايها الذين امنوا اطيعوا الله و اطيعوا الرسول ...»
- (۳) «قل هل يستوى الذين يعلمون و الذين لايعلمون» - «لقد ارسلنا رسلنا بالبينات و انزلنا معهم الكتاب ...» - «يا ايها الذين امنوا اطيعوا الله و اطيعوا الرسول و اولى الامر منكم ...»
- (۴) «قل هل يستوى الذين يعلمون و الذين لايعلمون» - «يا ايها الذين امنوا اطيعوا الله و اطيعوا الرسول و اولى الامر منكم ...» - «لقد ارسلنا رسلنا بالبينات و انزلنا معهم الكتاب ...»

هر گاه در برنامه‌ریزی برای ساختن جامعه‌ای اسلامی «زدودن آداب جاهلی و رسوم خرافی از جامعه» و «فراهم کردن امکان رشد برای همه‌ی انسان‌ها و عدم انحصار نعمت‌ها برای گروهی محدود» را مورد توجه خود قرار دهیم، باید به ترتیب به پیام کدام آیات شریفه تمسک بجویم؟

(۱) (و من آیاته أن خلق لکم من انفسکم ازواجاً...) - (لقد ارسلنا رسلنا بالبینات و انزلنا معهم الکتاب و المیزان...)

(۲) (قل هل یتوی الذین یعلمون و الذین لا یعلمون...) - (قل هی للذین ءامنوا فی الحیاة الدنیا خالصة یوم القيامة)

(۳) (قل هل یتوی الذین یعلمون و الذین لا یعلمون...) - (لقد ارسلنا رسلنا بالبینات و انزلنا معهم الکتاب و المیزان...)

(۴) (و من آیاته أن خلق لکم من انفسکم ازواجاً...) - (قل هی للذین ءامنوا فی الحیاة الدنیا خالصة یوم القيامة)

دعوت به چه چیزی در جای جای قرآن کریم، این کتاب آسمانی مشاهده می‌شود؟

(۱) تدبیر و خردورزی (۲) بندگی (۳) آزادی (۴) دوری از معاصی

لبه‌ی پرتگاهی که سقوط به وادی‌های هولناک گمراهی و سرگردانی را در پی خواهد داشت، همان است با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی (افمن اسس بنیانه)، اساس زندگی مؤمنان بر پایه‌ی بنا نهاده شده است.

(۱) سهل‌انگاری در عمل و بی‌توجهی به احکام خداوند - ایمان به خدا و توجه به آخرت

(۲) سهل‌انگاری در عمل و بی‌توجهی به احکام خداوند - تقوا و خشنودی خدا

(۳) در نظر گرفتن منافع خود در احکام الهی - ایمان به خدا و توجه به آخرت

(۴) در نظر گرفتن منافع خود در احکام الهی - تقوا و خشنودی خدا

این‌که «توبه نه تنها گناه را پاک می‌کند، بلکه به کمک ایمان و عمل نیک، گناهان را به حسنات تبدیل می‌سازد.» در رابطه با موضوع است و قرآن کریم نیز در این رابطه می‌فرماید:

(۱) حقیقت توبه - «فمن تاب من بعد ظلمه...» (۲) توبه و پاکی - «فمن تاب ن بعد ظلمه...»

(۳) توبه و پاکی - «التوبه تطهیر القلوب و تغسل الذنوب» (۴) حقیقت و توبه - «التوبه تطهیر القلوب و تغسل الذنوب»

A: did the class start?

B: It ten minutes ago.

1) What time / would start

2) What time / starts

3) When / has started

4) When / started

By the time the ambulance came, the motorway by a police cordon.

1) closed

2) has been closed

3) will be closed

4) had been closed

This is a very difficult question, so it cannot so easily within a short time.

1) answer

2) be answered

3) to be answered

4) have answered

This garden looked as if it for a long time.

1) didn't water

2) hasn't watered

3) wasn't watered

4) hadn't been watered

One of the useful materials in the world made mainly from sand, soda, and lime is gold.

۶۵

- 1) which is 2) where it is 3) where is 4) which it is

Symbols something, yet this one doesn't seem to represent any thing at all.

۶۶

- 1) look up 2) stand for 3) search for 4) figure out

A of cows was blocking the road.

۶۷

- 1) load 2) joint 3) race 4) herd

1) Generational differences are also of interest, especially to people complaining about what they see as morality declining is.

۶۸

2) Generational differences are also of interest, especially to people they complain about what they see declining as morality.

3) Generational differences are also of interest, especially to people who complain about what they see as declining morality.

4) Generational differences are also of interest, especially to people that complain about what they do see as morality declines.

She put a note on the bathroom door to her husband to pick up some chicken for dinner on the way home from work.

۶۹

- 1) remind 2) repeat 3) realize 4) recite

It was very cold there, but luckily I had those clothes just perfect for the occasion so I did not freeze outside.

۷۰

- 1) spare 2) light 3) vast 4) hard

Because of the recent flood in my country, which destroyed a lot of cities, I feel a/ to help students who host their homes.

۷۱

- 1) recommendation 2) obligation 3) organization 4) confirmation

متن زیر را با استفاده از ۵ سؤال بعدی کامل کنید.

When you are going to give a book talk, you need to prepare it carefully. First, you should choose a book that you enjoyed ...1... well. You will give a better talk if you feel ...2... talking about it. After you ...3... on the book, make notes about what you want to say. Use small note cards or pieces of paper. Then practice talking from the notes until you can talk without reading the notes and without many ...4... . At this point, you should time yourself to make sure your talk is not too long or ...5... . If necessary, adjust your talk so that it takes the right amount of time. Finally, practice your talk with a friend or record it so you can listen to it.

- 1) because you understood
3) or you should understand

- 2) and that you understood
4) which you should understand

۷۲

- 1) renewable 2) voluntary 3) distinguished 4) comfortable

۷۳

- 1) decide that 2) had decided 3) are deciding 4) have decided

۷۴

- 1) definitions 2) reasons 3) pauses 4) tips

۷۵

- 1) too short 2) as short 3) shorter than 4) the shortest

۷۶

با توجه به متن زیر به ۴ سوال بعدی پاسخ دهید.

In the early 1990s, many villagers turned to solar power in parts of Africa where life was hard because of the absence of electricity. Perhaps the greatest project of this nature, and one that is often mentioned, is a Zimbabwean project supported by UNDP through the Global Environmental Facility (GEF).

The plan, jointly funded by GEF (\$7m) and Zimbabwe (\$400,000), made use of some 9,000 solar power system throughout the country to improve living standards and also to decrease land degradation and pollution.

Shamva, 70 kilometers from Zimbabwe's capital, Harare, is now one of the best solar - village models in the country. Each family has two lamps and a connection for a radio or small television set. The new lighting systems have improved the quality of life for the community. They have increased study hours for schoolchildren, reduced rural - to - urban migration in the area, and upgraded health standards by electrifying a local health center.

What is the best title for the passage?

۷۷

- 1) Shamva's Farmers share Solar power systems.
2) Zimbabwean development program.
3) Future of solar power in Africa.
4) new way to produce energy.

According to the passage the Zimbabwean project

۷۸

- 1) has been successful one particular village
2) has been financially supported by the Zimbabwean government only
3) has influenced the living standards of some rural people in Zimbabwe
4) has a long way to go before its effects can be actually observed in people's life

Which of the following is TRUE about shamwa?

- 1) it did not use to have a local health center.
- 2) it is the closest village to Zimbabwe's capital.
- 3) it is located in an area where access to electricity is very difficult.
- 4) it is equipped with some solar systems shared by the families living there.

What does the word "they" in paragraph 3 refer to?

- 1) lamps
- 2) lighting systems
- 3) people in shamwa
- 4) radio and television sets

اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - 3}{x^2 - 4} = 2$ و f در $x = 2$ مشتق پذیر باشد، مقدار مشتق تابع $y = x^2 f\left(\frac{1}{x}\right)$ به ازای $x = \frac{1}{2}$ چقدر است؟

$$-3 \quad (4)$$

$$-5 \quad (3)$$

$$\frac{5}{2} \quad (2)$$

$$8 \quad (1)$$

اگر $f(x) = 9x - 6|x|$ و $g(x) = 2x - |x|$ باشد، اختلاف مشتق چپ و راست تابع $g \circ f$ در $x = 0$ چقدر است؟

$$\text{صفر} \quad (4)$$

$$36 \quad (3)$$

$$42 \quad (2)$$

$$48 \quad (1)$$

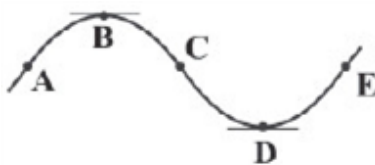
نمودار تابع $y = |x^2 - 4x|$ در نقطه‌ای واقع بر آن دارای مماس افقی است. امتداد خط مماس نمودار تابع را در نقاط M و N قطع می‌کند. اندازه پاره خط MN چه عددی است؟

$$4\sqrt{2} \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$2\sqrt{2} \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$



اگر $\lim_{x \rightarrow 2} g(x) = 9$ و $g(x) = \frac{(f(x) - f(2))^2}{x^2 - 4x + 4} + \frac{2f(x) - 2f(2)}{x - 2} + 1$

باشد، آن‌گاه کدام یک از نقاط مشخص شده روی نمودار $f(x)$ قطعاً نمی‌تواند طول ۲ داشته باشد؟

$$E, D \quad (4)$$

$$C \quad (3)$$

$$D, B \quad (2)$$

$$E, A \quad (1)$$

در تابع $f(x) = \frac{3}{x+2}$ ، آهنگ آنی در $x = 3$ چه قدر بیشتر از آهنگ متوسط تغییر تابع از $x = 1$ تا $x = 3$ است؟

$$\frac{1}{5} \quad (4)$$

$$\frac{2}{25} \quad (3)$$

$$\frac{1}{30} \quad (2)$$

$$\frac{2}{45} \quad (1)$$

۸۶

اگر تابع $f(x) = (x^2 - 2ax + 5) \cdot [x^2]$ فقط در یک نقطه‌ی صحیح مشتق‌پذیر باشد، آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $a \in \mathbb{R}$ (۲) $a = \pm\sqrt{5}$ (۳) $a \neq \pm\sqrt{5}$ (۴) $a \in \emptyset$

۸۷

به فرض آن‌که $f(x) = \begin{cases} ax^2 + bx & x < -1 \\ 3\sqrt{2x+3} & x \geq -1 \end{cases}$ در مجموعه‌ی اعداد حقیقی مشتق‌پذیر باشد، $f'(-2)$ کدام است؟

- (۱) -۲۱ (۲) -۳۳ (۳) ۳ (۴) ۱۵

۸۸

مجموعه‌ی مقادیری از اعداد حقیقی که در آن تابع $f(x) = 3\sqrt[3]{x} + |x|$ صعودی باشند، کدام است؟

- (۱) $[-1, \infty)$ (۲) $(-\infty, \infty)$ (۳) $(0, \infty) \cup (-1, 0)$ (۴) $[-3\sqrt{3}, 0]$

۸۹

نقاط بحرانی بر روی نمودار تابع $f(x) = (x-1)|x^2 + x - 2|$ سه رأس مثلثی هستند. مساحت این مثلث کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۴/۵ (۳) ۶ (۴) ۸

۹۰

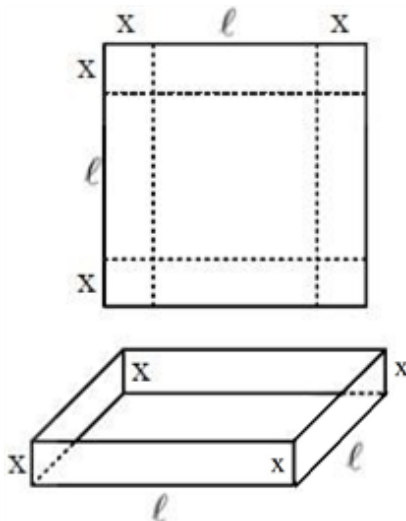
در یک مخروط قائم، جمع شعاع قاعده و ارتفاع برابر ۳ است. بیش‌ترین حجم مخروط چه عددی است؟

- (۱) $\frac{3\pi}{2}$ (۲) $\frac{2\pi}{3}$ (۳) $\frac{3\pi}{4}$ (۴) $\frac{4\pi}{3}$

۹۱

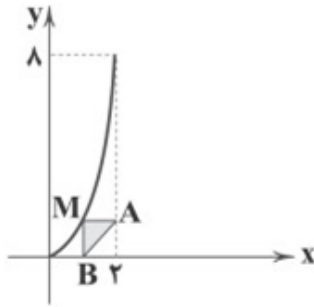
یک ورق فلزی مربع شکل را مطابق شکل برش می‌دهیم و یک جعبه‌ی درباز تولید می‌کنیم. اگر ماکزیمم حجم جعبه‌ی تولید شده 2000 cm^3 باشد، طول ضلع مربع کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۲۷ (۴) ۳۰



۹۲

نقطه‌ی M روی تابع $f(x) = x^3$, $0 \leq x \leq 2$ اگر از M دو عمود بر محور x ها و خط $x = 2$ رسم کنیم و مثلث MAB را بسازیم، حداکثر مساحت مثلث چقدر است؟



$$\frac{27}{64} \quad (1)$$

$$\frac{27}{256} \quad (2)$$

$$\frac{27}{32} \quad (3)$$

$$\frac{27}{128} \quad (4)$$

۹۳

مینیمم مطلق تابع $y = x\sqrt{8-x^2}$ کدام است؟

$$\text{صفر} \quad (4)$$

$$-4 \quad (3)$$

$$-\sqrt{8} \quad (2)$$

$$-2 \quad (1)$$

از بین مربع‌هایی که عدد مساحت آن از عدد محیط کمتر است، بیش‌ترین مقدار فزونی عدد محیط از عدد مساحت کدام است؟

$$6 \quad (4)$$

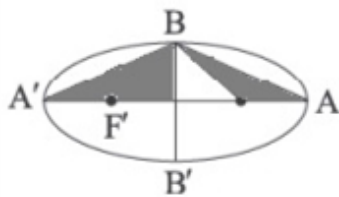
$$5 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

۹۵

در بیضی زیر نسبت مساحت مثلث‌های رنگی برابر ۳ است. خروج از مرکز بیضی کدام است؟



$$\frac{1}{3} \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\frac{2}{3} \quad (3)$$

$$\frac{3}{4} \quad (4)$$

۹۶

طول پاره‌خطی که دایره $x^2 + y^2 + 4x + 2y + 4 = 0$ از خط $3x - 4y = 1$ جدا می‌کند، کدام است؟

$$0.6 \quad (4)$$

$$1/2 \quad (3)$$

$$0.8 \quad (2)$$

$$1/6 \quad (1)$$

۹۷

دایره‌ای به مرکز $O(-1, 3)$ که بر نیم‌ساز ناحیه‌ی اول و سوم مماس است، چه مقداری از محور y ها را جدا می‌کند؟

$$8\sqrt{7} \quad (4)$$

$$4\sqrt{7} \quad (3)$$

$$2\sqrt{7} \quad (2)$$

$$\sqrt{7} \quad (1)$$

۹۸

اگر دایره‌های $(x-2)^2 + (y+3)^2 = 4$ و $x^2 + y^2 - ax = 5$ مماس برون باشند، مقدار a کدام است؟

$$-2 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$-4 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

در یک بیضی طول قطرهای $2(k+1)$ و $2k+4$ و خروج از مرکز $\frac{\sqrt{5}}{3}$ است. فاصله‌ی کانونی چه قدر است؟

($k > 0$)

- (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $2\sqrt{5}$ (۳) $2\sqrt{7}$ (۴) $\sqrt{5}$

۱۰۰

دو دایره‌ی $(x-1)^2 + (y-2)^2 = 4$ و $x^2 + y^2 + 4x + 4y - 1 = 0$ نسبت به هم چه وضعی دارند؟
(۱) متقاطع‌اند. (۲) مماس خارج‌اند. (۳) متخارج‌اند. (۴) مماس داخل‌اند.

۱۰۱

بیضی با کانون‌های $F(1, 4)$ و $F'(-1, -2)$ و خروج از مرکز $\frac{5}{6}$ بر کدام خط مماس نیست؟
(۱) $x = 5$ (۲) $x = -3$ (۳) $y = 6$ (۴) $y = -3$

۱۰۲

طول وتر مشترک دو دایره $x^2 + y^2 = 4$ و $(x+1)^2 + (y+1)^2 = 2$ کدام است؟
(۱) $2\sqrt{2}$ (۲) ۲ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) ۴

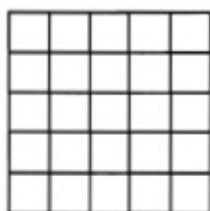
۱۰۳

در کیسه‌ای n مهره سبز و $(n-2)$ مهره قرمز وجود دارد. دو مهره به تصادف از کیسه بیرون می‌آوریم. اگر احتمال این که مهره‌ها هم‌رنگ باشند برابر $\frac{1}{4}$ باشد، تعداد مهره‌های داخل کیسه، کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۰۴

در شکل زیر، اگر به تصادف یک مستطیل انتخاب کنیم احتمال آن که مستطیل انتخاب شده مربع باشد، کدام است؟



(مربع ۵×۵)

- (۱) $\frac{11}{45}$ (۲) $\frac{13}{45}$ (۳) $\frac{8}{45}$ (۴) $\frac{14}{45}$

۱۰۵

در پرتاب دو تاس با هم، اگر حاصل ضرب اعداد رو شده از ۱۵ بیش‌تر باشد، با چه احتمالی برآمد یکی زوج و برآمد دیگری فرد است؟

- (۱) $\frac{3}{11}$ (۲) $\frac{6}{13}$ (۳) $\frac{3}{13}$ (۴) $\frac{6}{11}$

۱۰۶

اگر A , B دو پیشامد مستقل باشند، به طوری که $P(A) = 2P(B) = \frac{2}{3}$ ، مقدار $P(A' \cap B')$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{9}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۰۷ با ارقام صفر، ۱، ۲، ۳ و ۴، عدد چهار رقمی و بدون تکرار ارقام می‌سازیم. با چه احتمالی این عدد زوج بوده و بین ۹۹۹ و ۴۴۰۰ قرار دارد؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۱۰۸ احتمال موفقیت دو نفر در یک آزمون به ترتیب $\frac{7}{10}$ و $\frac{8}{10}$ است با کدام احتمال لااقل یکی از آنان موفقیت حاصل می‌کند؟

- (۱) $\frac{1}{94}$ (۲) $\frac{94}{94}$ (۳) $\frac{96}{94}$ (۴) $\frac{92}{94}$

۱۰۹ ۶۰ درصد جمعیت روستایی را زنان و ۴ درصد آن‌ها تحصیلات دانشگاهی دارند اگر ۱۵ درصد مردان روستا تحصیلات دانشگاهی داشته باشند، چند درصد جمعیت روستا تحصیلات دانشگاهی دارند؟

- (۱) $\frac{8}{4}$ (۲) $\frac{7}{4}$ (۳) $\frac{6}{4}$ (۴) $\frac{9}{4}$

۱۱۰ ۳ گروه آزمایشی تجربی، ریاضی و انسانی به ترتیب ۴۰، ۳۵، ۲۵ درصد شرکت‌کنندگان یک آزمون را دارند و احتمال قبولی در آزمون برای شرکت‌کنندگان گروه تجربی ۶۰ درصد، ریاضی ۲۰ درصد، و گروه انسانی ۲۰ درصد می‌باشد. اگر یک نفر از بین آن‌ها به تصادف انتخاب کنیم. احتمال قبولی این شخص چقدر است؟

- (۱) $\frac{0}{28}$ (۲) $\frac{0}{36}$ (۳) $\frac{0}{42}$ (۴) $\frac{0}{45}$

۱۱۱ فرآیند بی‌هوازی که طی آن، مولکول NADH به‌طور مستقیم پیرووات را کاهش می‌دهد (احیا می‌کند)
(۱) درون سیتوپلاسم تولید CO_2 می‌کند.

(۲) طی یک مرحله درون میتوکندری انجام می‌شود.

(۳) سبب تحریک گیرنده‌های درد در ماهیچه‌های بدن می‌گردد.

(۴) سبب ورم‌آوردن خمیر نان در نانوائی می‌شود.

۱۱۲ می‌توان گفت در یاخته پوششی دیواره روده باریک انسان، به ازای هر مولکول ، تولید می‌شود.

(۱) NADH - با ورود آن به واکنش‌های غشای داخلی میتوکندری یک مولکول اکسیژن

(۲) پیرووات - در حضور اکسیژن دو مولکول کربن دی‌اکسید

(۳) استیل کوآنزیم A - در چرخه کربس، حاملین الکترون NADH و FADH_2

(۴) مالتوز - در حضور اکسیژن، دو استیل کوآنزیم A

۱۱۳ به ازای سوختن کامل یک مولکول گلوکز، در هر چرخه کربس هر اکسایش پیرووات،
(۱) همانند - ترکیب سه فسفات تولید می‌شود.

(۲) برخلاف - مولکول دی‌اکسید کربن تولید می‌شود.

(۳) همانند - NAD^+ کاهش می‌یابد.

(۴) برخلاف - ترکیبی حاوی دو نوکلئوتید مصرف می‌شود.

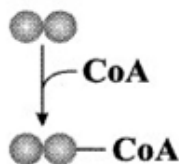
در حین واکنش‌های سوختن گلوکز درون میتوکندری یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی، هرگاه قطعاً تولید می‌شود.

- (۱) ترکیبی دارای دو گروه فسفات تولید می‌گردد - گروه فسفات از مولکول آدنوزین تری فسفات
- (۲) بنیان استیل در طی واکنش‌های چرخه‌ی کربس اکسایش می‌یابد - بیش از دو نوع ترکیب نوکلئوتیدی پرانرژی
- (۳) الکترون‌های برانگیخته‌ی زنجیره‌ی انتقال الکترون به اکسیژن منتقل می‌شوند - در سمت داخلی غشای درونی میتوکندری، آب
- (۴) الکترون‌های NADH به محصول گلیکولیز منتقل می‌شوند - ترکیبی اسیدی با توانایی ایجاد پتانسیل عمل در گیرنده‌های درد

در طی واکنش‌های تنفس یاخته‌ای هوازی در میتوکندری یاخته‌های گیرنده‌ی استوانه‌ای، دور از انتظار است.

- (۱) خارج - تولید دی‌نوکلئوتید حامل الکترون
- (۲) داخل - تولید مولکول ATP در سطح پیش‌ماده
- (۳) خارج - آزاد شدن مولکول کربن دی‌اکسید
- (۴) داخل - مصرف مولکول شیمیایی سه‌کربنی

شکل زیر نشان‌دهنده‌ی بخشی از فرایند تأمین انرژی در یک یاخته‌ی گیاهی است. کدام گزینه در ارتباط با این فرایند به درستی بیان شده است؟

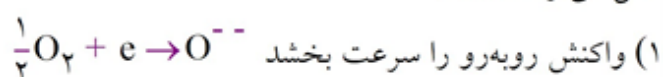


- (۱) مجموعه‌ی آنزیم مؤثر در انجام آن، در غشای صاف میتوکندری قرار دارد.
- (۲) بازسازی گیرنده‌ی الکترون نوکلئوتیددار در آن، سبب تداوم گلیکولیز می‌شود.
- (۳) ترکیب آغازگر آن، با مصرف انرژی از عرض غشای خارجی میتوکندری عبور می‌کند.
- (۴) انجام آن، با برداشت فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار و افزودن آن فسفات به ADP همراه است.

کدام گزینه در مورد مولکول حامل الکترون تولید شده در نخستین مرحله‌ی تنفس بی‌هوازی به درستی بیان شده است؟

- (۱) در ساختار خود دارای دو باز آلی پیریمیدین و دو قند پنج‌کربنه است.
- (۲) در هنگام سنتز آن، یک پروتون ایجاد و دو الکترون مصرف می‌شود.
- (۳) تنها توسط آنزیم‌های درون مایع میان‌یاخته‌ای ساخته می‌شود.
- (۴) الکترون‌های خود را به نوعی مولکول پروتئینی انتقال می‌دهد.

الکل می‌تواند



- (۲) مانع از عملکرد راکیزه در جهت افزایش پادکسندها شود.
- (۳) باعث اختلال در اندامی شود که سبب تولید اریثروپویتین می‌شود.
- (۴) به حمله به دنا ی راکیزه سبب تخریب آن و مرگ یاخته شود.

تعداد مولکول‌هایی که الکترون FADH_2 از آن عبور می‌کند و تعداد پمپ‌هایی که این الکترون عبور می‌کند است. (در تنفس یاخته‌ای)

- (۱) ۳ - ۴
- (۲) ۳ - ۳
- (۳) ۲ - ۴
- (۴) ۵ - ۵

- (۱) برای ساخته شدن ATP نیاز به فسفات هست.
- (۲) کراتین فسفات در یاخته‌های ماهیچه، پیش‌ماده‌ای است که فسفات آن برای ساخته شدن ATP به کار می‌رود.
- (۳) در ساخته شدن اکسایشی، ATP از فسفات ماده‌ای دیگر تولید می‌شود.
- (۴) ATP قابلیت تبدیل شدن به ADP را دارد.

کدام عبارت در ارتباط با آنتن‌های موجود در فتوسیستم‌های غشای تیلاکوئید گیاه آفتاب‌گردان صحیح است؟

- (۱) با دارا بودن کلروفیل‌های P_{700} یا P_{680} ، حداکثر جذب نوری را دارد.
- (۲) کمبود الکترونی آن‌ها از طریق الکترون‌های حاصل از تجزیه آب جبران می‌گردد.
- (۳) انرژی جذب شده در آن‌ها قابلیت انتقال به آنتن یا مرکز واکنش را دارد.
- (۴) الکترون‌های خارج شده از آن، با عبور از پمپ غشایی، مقداری انرژی از دست می‌دهند.



کدام عبارت در ارتباط با گیاه مشخص شده در شکل مقابل نادرست است؟

- (۱) در هنگام شب، دی‌اکسیدکربن از طریق روزنه‌ها وارد گیاه می‌شود.
- (۲) در هنگام روز، فرآیندی مانع انجام واکنش‌های چرخه کالوین می‌شود.
- (۳) فاقد تقسیم‌بندی مکانی از نظر یاخته‌ای برای تثبیت کربن دی‌اکسید است.
- (۴) در کریچه‌های خود ترکیباتی دارند که آب را نگه می‌دارند.

کدام عبارت جمله زیر را به‌طور درستی تکمیل می‌کند؟

«وقتی سلول شروع به تنفس نوری می‌کند،».

- (۱) ابتدا واکنش‌های تیلاکوئیدی فتوستز متوقف می‌شوند.
- (۲) تولید $NADP^+$ در کلروپلاست افزایش می‌یابد.
- (۳) سلول‌های نگهبان روزنه در حالت تورژسانس قرار ندارند.
- (۴) فعالیت کربوکسیلازی رویسکو در تیلاکوئید متوقف می‌شود.

در سلول‌های پارانسیم میان‌برگ گیاه لوبیا، هر

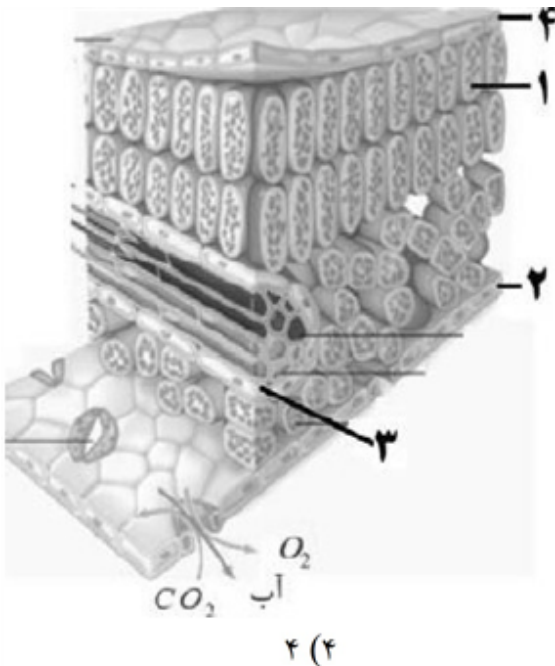
- (۱) ترکیب ۶ کربنی دو فسفاتی، قطعاً ناپایدار بوده و پس از شکسته شدن دو اسید سه کربنی ایجاد می‌کند.
- (۲) مولکول قند سه کربنی فسفات‌دار، قطعاً در پی انجام واکنش(های) آنزیمی درون سلول تولید می‌شود.
- (۳) مولکول حامل الکترون تولید شده درون نوعی اندامک دو غشایی، به طور حتم در تولید مولکول آب نقش دارد.
- (۴) واکنشی که در آن نوعی اسید سه کربنی فسفات‌دار مصرف می‌شود، به طور حتم در آن، مولکول‌های پرانرژی ATP تولید می‌شود.

کدام گزینه ویژگی مشترک گیاهان C_4 و CAM را توصیف می‌کند؟

- (۱) دارای برگ‌ها و ساقه‌های گوشتی و پر آب می‌باشند.
- (۲) توانایی تثبیت CO_2 در بیش از یک مسیر آنزیمی را دارند.
- (۳) نخستین ترکیب پایدار در چرخه کالوین این گیاهان چهار اتم کربن دارد.
- (۴) pH عصاره‌ی این گیاهان در ابتدای تاریکی نسبت به آغاز روشنائی اسیدی‌تر می‌باشد.

در هر مرحله‌ای از چرخه کالوین در گیاه ذرت که می‌شود، می‌گردد.

- (۱) مولکول NADPH مصرف - قند سه کربنی تک‌فسفاته، تولید
- (۲) ترکیب شش کربنه ناپایدار تولید - آدنوزین تری‌فسفات مصرف
- (۳) نوعی ترکیب سه کربنه تک‌فسفاته تولید - مولکول کربن دی‌اکسید مصرف
- (۴) مولکول پرانرژی ناقل الکترون مصرف - ATP تولید



با توجه به شکل روبه‌رو، که به نوعی گیاه C_3 تعلق دارد، چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟
«بخشی که با شماره نشان داده شده است، می‌تواند»

- (الف) ۲ - به کمک اطلاعات ژن(های) خود، آنزیم‌های پوستک‌ساز را بسازد.
- (ب) ۳ - در پی تثبیت کربن، ترکیبات آلی خود را از قندهای سه‌کربنه تولید کند.
- (ج) ۴ - با تبدیل ترکیب آلی سه‌کربنه به استیل کوانزیم A، NADH تولید نمایند.
- (د) ۱ - به کمک تنها نوعی کاتالیزور زیستی، از کربن دی‌اکسید جو، قند سه‌کربنه تولید کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

در گیاهانی که اولین ترکیب آلی پایدار حاصل از تثبیت کربن دی‌اکسید نوعی اسید ۳ کربنی است، در محیط مناسب، هیچ‌گاه ممکن نیست

- (۱) محصول آنزیم رویسکو مولکولی شش کربنی ناپایدار باشد.
- (۲) واکنش‌های غیروابسته به نور در خارج فضای تیلاکوئید انجام می‌شود.
- (۳) در واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز، خروج الکترون از NADPH صورت نگیرد.
- (۴) در زمان تبدیل اسید سه کربنی به قند سه کربنی، ابتدا ATP و سپس NADPH مصرف شود.

کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) در فتوسیستم ۲، در هر یک از سبزینه‌ها، الکترون‌ها با دریافت انرژی، برانگیخته شده و سپس انرژی را به الکترون مولکول بعدی می‌دهند.
- (۲) هر پروتئینی در زنجیره انتقال الکترون که با سطح خارجی غشای تیلاکوئید در تماس است، قطعاً نقش مستقیمی در تولید ATP ندارد.
- (۳) فقط کاهش دمای محیط اطراف یک گیاه، می‌تواند موجب کاهش کارایی انواع مختلف آنزیم‌هایی شود که در فتوسنتز نقش دارند.
- (۴) تجزیه آب برای جبران کمبود الکترون فتوسیستم دارای کلروفیل P_{680} ، درون تیلاکوئید و در خارج فتوسیستم صورت می‌گیرد.

باکتری‌های گوگردی ارغوانی، الکترون‌های پراثری لازم برای را از مولکول‌های NADPH تأمین کرده و بازسازی NAD^+ در تنفس سلولی را با استفاده از انجام می‌دهند.

- (۱) تثبیت CO_2 در فتوسنتز - زنجیره‌ی انتقال الکترون
- (۲) تثبیت CO_2 در فتوسنتز - یک پذیرنده‌ی آلی هیدروژن
- (۳) بازسازی ریبولوزیس فسفات - زنجیره‌ی انتقال الکترون
- (۴) بازسازی ریبولوزیس فسفات - یک پذیرنده‌ی آلی هیدروژن

در گیاه ذرت، P_{680}

- (۱) نوعی فتوسیستم است که حداکثر جذب نوری را در طول موج ۶۸۰ انجام می‌دهد.
- (۲) نوعی مولکول رنگیزه است که با جذب انرژی، یونش انجام می‌دهد.
- (۳) همانند P_{700} در واکنش‌های وابسته به نور منبع الکترون و انرژی محسوب می‌شود.
- (۴) نوعی پروتئین است که همراه با رنگیزه‌های دیگر نوعی فتوسیستم را تشکیل می‌دهد.

در تنفس نوری

- (۱) مولکولی که پذیرنده‌ی نهایی الکترون در تنفس یاخته‌ای است مصرف می‌شود.
- (۲) مولکولی سه فسفات می‌تواند هم در فضای درونی راکیزه تولید شود و هم در بستره‌ی سبزیسه، تولید می‌شود.
- (۳) مولکولی که می‌تواند در اثر اکسایش یک مولکول سه کربنه در راکیزه تولید شود، مصرف می‌شود.
- (۴) مولکولی دو کربنی از راکیزه خارج و در واکنش‌هایی که بخشی از آن‌ها در سبزیسه انجام می‌شود، شرکت می‌کند.

در یک انسان سالم، چند مورد درباره‌ی یاخته‌های بنیادی بالغ صحیح است؟

- (الف) توانایی تشکیل رشته‌های دوک تقسیم به کمک سانتیول‌ها را دارند.
 - (ب) در پی انجام تقسیم میتوز، یاخته‌های مشابه با خود ایجاد می‌کنند.
 - (ج) در طی تمایز، می‌توانند تنظیم بیان ژن‌های خود را تغییر دهند.
 - (د) می‌توانند تمام یاخته‌های بدن یک جنین سالم را تولید کنند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

در مرحله‌ی از مهندسی ژنتیک که، قطعاً

- (۱) یاخته‌های تراژنی تشکیل می‌شوند - بیشترین میزان استفاده از آنزیم RNA پلی‌مراز صورت می‌گیرد.
- (۲) آنزیم رنابسپاراز بیشتر فعالیت می‌کند - برخی مواد شیمیایی بر ساختار محافظت‌کننده از باکتری‌ها تأثیر می‌گذارند.
- (۳) سامانه‌ی دفاعی باکتری استفاده می‌شود - هم‌زمان با ایجاد رشته‌ی نوکلئوتیدی توسط رنابسپاراز، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌گردد.
- (۴) دنای نو ترکیب تشکیل می‌شود - نوعی آنزیم برش‌دهنده با توالی جایگاه تشخیص مشابه آنزیم مورد استفاده در مرحله‌ی پیشین فعالیت می‌کند.

اولین ژن درمانی با همراه بوده است.

- (۱) انتقال ژن بیگانه از یاخته تراژنی به نسل‌های بعدی یاخته‌ها
- (۲) ورود ژن سازنده یک نوع پادتن به نوعی لنفوسیت
- (۳) خروج یاخته‌های بنیادی لنفوتیدی از بدن و ترمیم ژن معیوب آن
- (۴) ترکیب ژنوم نوعی ویروس تغییر یافته با ژنوم یاخته بیمار

- (۱) اولین مرحله از همسانه‌سازی رخ می‌دهد - انتهای چسبنده ایجاد شود.
- (۲) باکتری دناى نو ترکیب را دریافت می‌کند - از شوک الکتریکی استفاده شود.
- (۳) بیان ژن مقاومت به پادزیست تأثیرگذار است - باکتری حاوی دیسک نو ترکیب رشد کند.
- (۴) آنزیم اتصال‌دهنده استفاده می‌شود - از تعداد نوکلئوتیدهای دیسک کاسته شود.

- (۱) در جایگاه تشخیص آن همانند آنزیم‌های برش‌دهنده دیگر تعداد پورین‌ها و پیریمیدین‌ها با هم برابرند.
- (۲) با اثر این آنزیم بر روی یک مولکول دناى خطی با یک جایگاه تشخیص چهار انتهای TTAAT تولید می‌شود.
- (۳) بر روی هر مولکول دناى حلقوی قطعاً جایگاه تشخیص برای این آنزیم وجود دارد.
- (۴) یاخته‌های تولیدکننده این آنزیم ممکن است با ایجاد رشته‌هایی به درون یاخته‌های گیاهی کلروپلاست دار نفوذ کنند.

- (۱) شناسایی یک توالی کوتاه مشترک در DNA ی پلازمید و ژن خارجی
- (۲) به‌کارگیری نوعی آنزیم باکتریایی جهت برش دو سر ژن خارجی و پلازمید
- (۳) استفاده از آنزیم لیگاز جهت برقراری پیوند فسفودی‌استری بین ژن خارجی و پلازمید
- (۴) برقرار نمودن پیوند هیدروژنی بین انتهای چسبنده پلازمید و انتهای چسبنده ژن خارجی

- (۱) ایجاد و حفظ اندام‌ها - تغییر فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان روزنه - جلوگیری از رشد
- (۲) ساخت سموم کشاورزی - کاهش ذخایر غذایی آندوسپرم - تحریک ریشه‌زایی در قلمه
- (۳) طولیل شدن دانه‌رست - تشکیل لایه جداکننده در قاعده دمبرگ - رشد میوه‌های بدون دانه
- (۴) کاهش رشد جوانه جانبی - کاهش رشد دانه‌ها در شرایط نامساعد - فعال کردن آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره

- (الف) دارای یک جایگاه آغاز رونویسی و چند جایگاه آغاز همانندسازی است.
- (ب) نوعی دناى (DNA) حلقوی بوده و فاقد نوکلئوتید دارای باز آلی یوراسیل می‌باشد.
- (ج) بسیاری از آنها حاوی ژن‌هایی هستند که در فام‌تن (کروموزوم) اصلی باکتری وجود ندارند.
- (د) الزاماً فقط یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

«یاخته‌های می‌توانند در»

- (الف) بنیادی جنینی - شرایط آزمایشگاهی سبب تشکیل یک جنین کامل شوند.
- (ب) بنیادی بالغ - تشکیل یاخته‌هایی نقش داشته باشند که قدرت تمایز بالایی دارند.
- (ج) بلاستولا - تشکیل رابط بین بندناف و دیواره رحم نقش داشته باشند.
- (د) ترشح کننده هورمون HCG - تأمین مواد غذایی مورد نیاز جنین مؤثر باشند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

در هر مرحله از همسانه‌سازی دناى انسان با استفاده از پلازمید که برخلاف مرحله‌ای که قطعاً دیده می‌شود.

- (۱) تشکیل پیوند فسفودی‌استر مشاهده می‌شود - ژن مورد نظر جدا می‌شود - عدم استفاده از پادزیست (آنتی‌بیوتیک)
- (۲) تولید انبوه فرآورده ژن انجام می‌شود - در دیواره باکتری منفذ ایجاد می‌شود - دناى نو ترکیب
- (۳) قسمتی از سامانه دفاعی باکتری استفاده می‌شود - ژنوم باکتری افزایش می‌یابد - انتهای چسبیده
- (۴) جایگاه تشخیص آنزیم شناسایی می‌شود - از پادزیست استفاده می‌شود - دناى خطی

کدام جمله درست است؟

- (۱) برای برش هر پلازمیدی یک آنزیم محدودکننده به‌طور حتم وجود داد.
- (۲) هر نوع آنزیم محدودکننده‌ای قادر به شکست هر نوع پلازمیدی است.
- (۳) باکتری‌ای که پلازمید ندارد، به‌طور حتم آنزیم محدودکننده هم ندارد.
- (۴) باکتری‌ای که آنزیم محدودکننده دارد، ممکن است پلازمید نداشته باشد.

آخرین مرحله‌ی ایجاد گیاهان زراعی تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک کدام است؟

- (۱) تولید گیاه تراژنی
- (۲) بررسی ایمنی زیستی
- (۳) تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی
- (۴) استخراج ژن یا ژن‌های صفت موردنظر

کدام گزینه در مورد ارتباط بین جانوران نادرست است؟

- (۱) صدای جیرجیرک نر، اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت را به اطلاع جیرجیرک ماده می‌رساند.
- (۲) زنبورهای کارگر با کمک حس بویایی خود و اطلاعات کلی دریافتی از زنبور یابنده، محل دقیق غذا را پیدا می‌کند.
- (۳) در دم‌عصایی‌ها (meerkat) جانور نگهبان در هنگام احساس وجود شکارچی، دیگران را با فریاد آگاه می‌کند.
- (۴) راه ارتباطی که جوجه کاکایی برای درخواست غذا از والد خود دارد، بلافاصله بعد از خروج از تخم به‌طور کامل بروز می‌کند.

در مورد نوعی رفتار درباره‌ی موش ماده می‌توان گفت:

- (۱) قطعاً نوعی پروتئین تک‌پلی‌پپتیدی با فعال‌سازی آنزیم‌ها و ژن‌ها سبب بروز فرآیندهای پیچیده‌ی مغزی می‌شود.
- (۲) تولید آنزیم معیوب در جهش یافته‌های یک ژن سبب نادیده گرفته شدن نوزادان و نشان ندادن رفتار مراقبت می‌شود.
- (۳) قادر به برقراری ارتباط بین تجربیات گذشته و موقعیت جدید خود می‌شوند.
- (۴) همانند پرنده‌ی شکارچی پروانه‌ی مونا رک قادر به تغییر و اصلاح رفتار غریزی می‌شوند.

در جانوران رفتار حل مسئله برخلاف رفتار شرطی شدن فعال،

- (۱) محصول برهم‌کنش اطلاعات ژنتیکی و یادگیری است.
- (۲) در موقعیت جدید به انجام می‌رسد.
- (۳) با استفاده از آزمون و خطا انجام می‌گیرد.
- (۴) فقط دارای برنامه‌ریزی ژنی است.

- (۱) در رفتار دگرخواهی همواره شانس بقا و موفقیت تولیدمثلی فرد دگرخواه کاهش می‌یابد.
- (۲) خفاش‌های خون‌آشام دارای ژن خویشاوند یا فاقد آن، می‌توانند رفتار دگرخواهی نشان دهند.
- (۳) رفتار دگرخواهی پرنده یاریگر همواره به نفع خود فرد است.
- (۴) اگر تعداد افراد گروه کبوترهای خانگی به بیش از ۵۰ برسد، شانس بقای آن‌ها کاهش می‌یابد.

می‌توان گفت که در بروز رفتار بی‌تأثیر است.

- (۱) غریزه - نقش‌پذیری
 - (۲) تجربه - جوجه‌کاکایی برای به‌دست آوردن غذا بلافاصله پس از خروج از تخم
 - (۳) محرک بی‌اثر - شرطی شدن کلاسیک
 - (۴) وراثت - مهاجرت پروانه‌های موناک
- در نوعی از یادگیری میزان بروز یک رفتار در پاسخ به نوعی محرک کاهش پیدا می‌کند و یا پاسخی به محرک داده نمی‌شود. درباره این نوع از یادگیری، چند مورد قطعاً صحیح است؟
- الف) این محرک تکراری سود یا زیانی برای جانور ندارد.
- ب) باعث ایجاد سازگاری با تغییرات محیط به عنوان یکی از ویژگی‌های حیات می‌شود.
- ج) قطعاً در بروز آن برهم‌کنش بین محتوای وراثتی جانور و عوامل محیطی نقش دارد.
- د) با چشم پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ کند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

- «در یک کندو، هر زنبور عسلی که توانایی انجام بکرزایی ندارند،»
- (۱) با صرف هزینه کاسته شدن از بقا و تولید مثل خود، احتمال موفقیت تولیدمثلی فرد دیگری را افزایش می‌دهد.
 - (۲) در جمع‌آوری شهد و گرده‌گل‌ها و انتقال آن‌ها به کندو نقش دارد.
 - (۳) به‌طور غیرمستقیم ژن‌های مشترک را به نسل بعد منتقل می‌کند.
 - (۴) توانایی تشکیل ساختارهای چهار کروماتیدی را ندارد.

در رفتار انتخاب جفت

- (۱) همواره جنس ماده از بین نرها، دست به انتخاب می‌زند.
- (۲) همواره یک جنس، از بین افراد جنس مخالف دست به انتخاب می‌زند.
- (۳) در طاووس، جنس نر همواره دارای پره‌های پرنقش و نگاری است.
- (۴) در طاووس، جنس نر فاقد لکه‌های چشم مانند بر روی پره‌های بال خود است.

کدام عبارت، نادرست است؟

- (۱) در بیشتر گونه‌های جانوری، ماده‌ها رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهند.
- (۲) صفات ثانویه جنسی مطلوب در نرها، احتمال بقای آن‌ها را کاهش می‌دهد.
- (۳) در نظام تک‌همسری، هر دو والد در انتخاب جفت و پرورش زاده‌ها سهم مساوی دارند.
- (۴) داشتن بیشترین تعداد زاده‌ها، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است.

چند مورد، در رابطه با مشاهدات پاولف به درستی بیان نشده است؟
 الف) بازتاب طبیعی در این آزمایش به گروهی از ژن‌های سگ مربوط است.
 ب) بدون شنیدن صدای زنگ، ممکن است پاسخ شرطی دیده می‌شود.
 ج) همانند سایر یادگیری‌ها، با استفاده از تجربه گذشته انجام می‌شود.
 د) محرک شرطی به تنهایی می‌تواند سبب تکرار بروز پاسخ تصادفی شود.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

نوعی فرایند یادگیری که در جهت حفظ گونه‌های در معرض خطر توسط پژوهشگران مورد استفاده قرار می‌گیرد،

- ۱) با کمک آزمون و خطا انجام می‌گیرد
- ۲) موجب حل مسائل جدید به طور آگاهانه می‌شود
- ۳) فقط در دوره‌ی مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شود
- ۴) در نتیجه‌ی برقراری ارتباط بین همراهی دو محرک انجام می‌شود

در کدام جانور، جانور نر هزینه‌ی بیش‌تری در تولیدمثل می‌پردازد؟

- ۱) جیرجیرک
- ۲) طاووس
- ۳) کبوتر
- ۴) قمری

کدام مورد ویژگی مشترک همه‌ی جاندارانی است که بخش عمده‌ی فوستتزر را انجام می‌دهند و در محیط‌های متفاوت خشکی و آبی زندگی می‌کنند؟

- ۱) آنزیم رنابسپاراز (RNA پلیمراز) در طی بیش از سه مرحله، عمل رونویسی را به انجام می‌رساند.
- ۲) عواملی می‌توانند با عبور از طریق غشاهای درون‌یاخته‌ای، رونویسی ژن‌ها را تحت تأثیر قرار دهند.
- ۳) رنابسپاراز (RNA پلیمراز) می‌تواند به تنهایی نوعی توالی نوکلئوتیدی ویژه شروع رونویسی را شناسایی کند.
- ۴) پروتئین‌ها می‌توانند به‌طور هم‌زمان و پشت‌سر هم توسط مجموعه‌ای از رناتن (ریبوزوم)‌ها ساخته شوند.

هنگام تولید ATP در سطح پیش‌ماده در

- ۱) فرایند قندکافت، برای تأمین ATP از دو ماده شیمیایی مختلف استفاده می‌شود.
- ۲) درون برخی اندامک‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای دو هسته در آدمی، کراتین فسفات استفاده می‌شود.
- ۳) یاخته‌های آبکشی گیاه آکاسیا، آنزیم‌های درون هسته فعالیت دارند.
- ۴) گرده‌های خونی آدمی، فرایند کاهش پیرووات در ماده زمینه میان‌یاخته روی می‌دهد.

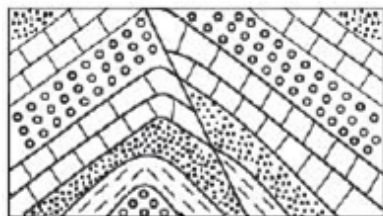
نوعی رفتار که برای حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده می‌شود، همانند رفتار

- ۱) مراقبت از فرزندان در موش‌های ماده، در دوره مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شود.
- ۲) حل مسئله در شامپانزه‌ها، فرد با استفاده از آزمون و خطا تجربیات جدید به دست می‌آورد.
- ۳) جوجه کاکایی برای دریافت غذا، رفتاری غیرغریزی بوده که باکسب تجربه توسط جانور تغییر می‌کند.
- ۴) عادی شدن، باعث می‌شود که جانور با نادیده گرفتن محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را حفظ کند.

اولین جانورانی که به کمک مهندسی ژنتیک، تراژنی شدند، همگی

- ۱) دارای دیسک‌هایی هستند که ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک را دارند.
- ۲) آمیلازهایی تولید می‌کنند که پایداری بیشتری در مقابل گرما دارند.
- ۳) به کمک آنزیم‌های برش‌دهنده توانایی شکستن پیوندهای فسفودی‌استر را دارند.
- ۴) توانایی تولید مولکول NADPH را همانند مولکول NADH در میان یاخته خود، دارند.

در شکل مقابل نوع گسل و تنش وارده کدام است؟



- (۱) معکوس - کششی
- (۲) نرمال - کششی
- (۳) معکوس - فشاری
- (۴) نرمال - فشاری

در یک زلزله ضعیف و بدون خسارت، آخرین موجی که به یک دستگاه لرزه‌نگار می‌رسد، کدام است؟

- (۱) طولی
- (۲) عرضی
- (۳) ریلی
- (۴) لاو

نحوه‌ی تشکیل سنگ‌های آذرآواری در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) در اثر به هم چسبیدن مواد جامد آتشفشانی در سطح زمین به وجود می‌آید.
- (۲) سرد شدن بسیار سریع مواد مذاب آتشفشانی سبب تشکیل این سنگ‌ها می‌شود.
- (۳) در اثر سرد شدن لاواها در محیط‌های دریایی کم‌عمق به وجود می‌آید.
- (۴) در طی سخت شدن خاکسترهای آتشفشان در دریاها کم‌عمق تشکیل می‌شود.

زلزله‌ای در سطح پوسته زمین رخ داده است. منطقه سایه امواج P در کره زمین به صورت کدام شکل قابل مشاهده است؟



۱۶۵ به مواد جامد آتش‌فشانی چه می‌گویند؟

- (۱) فومرول
- (۲) لاوا
- (۳) گدازه
- (۴) تفرا

در کدام پهنه زمین ساختی ایران، ذخایر عظیم گاز وجود دارد؟

- (۱) کپه داغ
- (۲) البرز
- (۳) سنندج - سیرجان
- (۴) ایران مرکزی

کوه‌های موسوم به «مریخی» در کدام استان ایران قرار دارند؟

- (۱) کرمان
- (۲) هرمزگان
- (۳) خراسان جنوبی
- (۴) سیستان و بلوچستان

کدام ویژگی مربوط به پهنه‌ی زمین‌ساختی شرق و جنوب شرقی ایران است؟

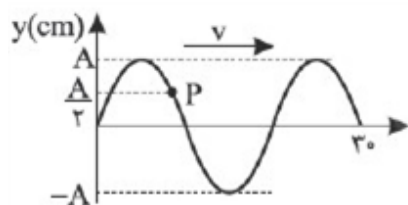
- (۱) توالی رسوبی منظم
- (۲) تاق‌دیس و ناودیس‌های متوالی
- (۳) فرورانش تیس نوین به زیر ایران مرکزی
- (۴) دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب

در کدام پهنه‌های زمین‌ساختی ایران، سنگ‌های رسوبی به عنوان سنگ‌های اصلی محسوب می‌شوند؟

- (۱) سنندج، سیرجان - زاگرس - البرز
- (۲) کپه‌داغ - سهند، بزمان - البرز
- (۳) زاگرس - البرز - کپه‌داغ
- (۴) ایران مرکزی - سهند، بزمان - سنندج، سیرجان

رگه‌های زغال‌سنگ از منابع اقتصادی کدام پهنه‌ی زمین‌ساختی ایران می‌باشد؟

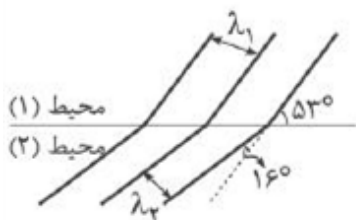
- (۱) زاگرس
- (۲) البرز
- (۳) کپه‌داغ
- (۴) سهند - بزمان



تصویری از یک موج عرضی در لحظه‌ی $t = 0$ و در یک طناب کشیده شده مطابق شکل رسم شده است. اگر تندی انتشار موج $10 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، در ۴ ثانیه‌ی اول، چندبار جهت حرکت ذره‌ی P از محیط انتشار موج تغییر می‌کند؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

جبهه‌های موجی مطابق شکل از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود، حاصل $\frac{\lambda_2}{\lambda_1}$ کدام است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

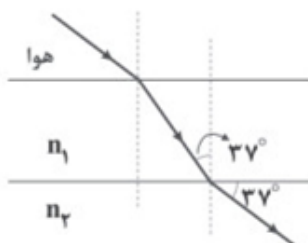


- (۱) $\frac{4}{3}$
(۲) $\frac{3}{4}$
(۳) $\frac{3}{2}$
(۴) $\frac{9}{4}$

تراز شدت صوتی ۴۵dB است. انرژی مکانیکی که این صوت در مدت یک دقیقه به طور عمود از صفحه‌ای به مساحت $3\sqrt{10} \text{ m}^2$ عبور می‌دهد، چند ژول است؟ ($I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$)

- (۱) $1/8 \times 10^{-5}$
(۲) $1/8 \times 10^{-7}$
(۳) $810\sqrt{10}$
(۴) 3×10^{-7}

مطابق شکل زیر، یک ظرف شیشه‌ای که ضخامت دیواره‌ی آن ۳cm است، حاوی آب می‌باشد. اگر پرتوی نور تک‌رنگی در نقطه‌ی A در لحظه‌ی t به طور عمود بر دیواره به این ظرف بتابد، چند نانو ثانیه بعد این پرتو به نقطه‌ی B می‌رسد؟ ($n_{\text{آب}} = \frac{4}{3}$, $n_{\text{شیشه}} = \frac{3}{2}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)



- (۱) $\frac{5}{4}$
(۲) $\frac{5}{2}$
(۳) $\frac{15}{8}$
(۴) $\frac{15}{16}$

تراز شدت صوت در سطح پرده گوش به مساحت 0.5 cm^2 برابر 43 dB است. انرژی صوتی عبوری از پرده گوش

در مدت یک دقیقه چند نانوذول است؟ $\left(I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}, \text{Log } 2 = 0.3 \right)$

- (۱) 0.6 (۲) 0.06 (۳) 0.3 (۴) 0.03

یک موج الکترومغناطیسی با بسامد 0.2 GHz در خلأ منتشر می‌شود. در یک لحظه، در نقطه‌ی M اندازه‌ی میدان مغناطیسی بیشینه و در نقطه‌ی N میدان الکتریکی صفر است. این موج در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی

قرار دارد و فاصله‌ی MN برحسب متر کدام گزینه می‌تواند باشد؟ $\left(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{km}}{\text{s}} \right)$

- (۱) فروسرخ، $\frac{9}{8}$ (۲) فروسرخ، $\frac{3}{4}$ (۳) رادیویی، $\frac{9}{8}$ (۴) رادیویی، $\frac{3}{4}$

در یک اتم هیدروژن، الکترون در تراز $n = 4$ قرار دارد. اگر فوتونی با انرژی E_R به این اتم بتابانیم، چه اتفاقی

ممکن است رخ بدهد؟ (یک ریدبرگ E_R)

- (۱) فوتون ورودی با اتم برانگیخته نمی‌تواند برهم کنشی داشته باشد.
(۲) الکترون با جذب فوتون ورودی به تراز $n = 6$ می‌رود.
(۳) الکترون با جذب فوتون ورودی به تراز $n = 5$ می‌رود.
(۴) الکترون با گسیل الفایی به تراز $n = 3$ می‌رود.

در آزمایش فوتوالکتریک که با نوری با طول موج λ انجام شده است، بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترونها $1.9 \times 10^{-19} \text{ J}$ است. اگر از نوری با طول موج 2λ استفاده شود، بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترونها 75 درصد

کاهش می‌یابد. بسامد آستانه‌ی این فلز چند تراهرتز است؟ $\left(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, hc = 1200 \text{ eV} \cdot \text{nm} \right)$

- (۱) 5 (۲) 6 (۳) 500 (۴) 600

در آزمایش فوتوالکتریک، بسامد آستانه‌ی فلز $5 \times 10^{15} \text{ Hz}$ است. اگر انرژی هریک از فوتونهای فرودی به فلز

$1.9 \times 10^{-19} \text{ J}$ باشد، بیشینه‌ی تندی فوتوالکترونها تولید شده چند متر بر ثانیه است؟

$\left(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}, m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C} \right)$

- (۱) $\frac{1}{6} \times 10^5$ (۲) $\frac{1}{6} \times 10^6$ (۳) $\frac{5}{7} \times 10^4$ (۴) $\frac{5}{7} \times 10^5$

از تعداد هسته‌های اولیه‌ی مساوی دو عنصر رادیواکتیو A و B بعد از گذشت زمان Δt ، تعداد هسته‌های باقی‌مانده‌ی عنصر A چهاربرابر تعداد هسته‌های باقی‌مانده‌ی عنصر B است. اگر تعداد نیمه‌عمرهای عنصر A و B در مدت زمان

Δt به ترتیب n_A و n_B باشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (۱) $n_A - n_B = 4$ (۲) $n_B - n_A = 4$ (۳) $n_A - n_B = 2$ (۴) $n_B - n_A = 2$

یک ماده‌ی رادیواکتیو در ابتدا دارای N هسته‌ی پرتوزا است. پس از یک ساعت N_1 هسته دچار واپاشی شده‌اند و پس از گذشت یک ساعت دیگر N_2 هسته فعال باقی مانده است. اگر $\frac{N_1}{N_2} = 12$ باشد، نیمه عمر این ماده چند دقیقه

است؟

- ۱۰ (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴)

چند گزینه از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) اگر کاستی جرم هسته را در تندی نور ضرب کنیم انرژی بستگی هسته به دست می‌آید.
 ب) پرتوهای آلفا سنگین و دارای بار مثبت هستند و نفوذ بسیار زیادی دارند.
 پ) اگر نیمه‌عمر یک ماده‌ی رادیواکتیو ۲۰ روز باشد پس از گذشت ۴۰ روز ۷۵ درصد آن باقی می‌ماند.
 ت) در یک راکتور هسته‌ای علاوه بر سوخت هسته‌ای و ماده‌ی کندساز، میله‌های کنترل و شاره‌ای برای انتقال گرما به خارج راکتور وجود دارد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد مدل‌های اتمی نادرست است؟

- الف) طبق مدل تامسون، اتم کره‌ای است که بار منفی به طور همگن در سرتاسر آن گسترده شده است.
 ب) در مدل هسته‌ای اتم پایداری حرکت الکترون‌ها در چرخش به دور هسته توجیه می‌شود.
 ج) رادرفورد با تاباندن پرتوهای α به ورقه‌ی طلا و مشاهده‌ی نتایج توانست مدل اتم هسته‌ای را مطرح کند.
 د) مدل بور نمی‌تواند طول موج‌های طیف خطی لیتیم دو بار یونیده را تعیین کند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

در لحظه‌ی $t_1 = 0$ درون محفظه‌ای 200g ماده‌ی پرتوزا با نیمه‌عمر ۳۰ دقیقه قرار دارد. با واپاشی هر گرم از این ماده 10GJ انرژی ایجاد می‌شود. پس از گذشت چند ساعت از لحظه‌ی t_1 ، 1675GJ انرژی در اثر واپاشی این ماده آزاد می‌شود؟

- ۱/۵ (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

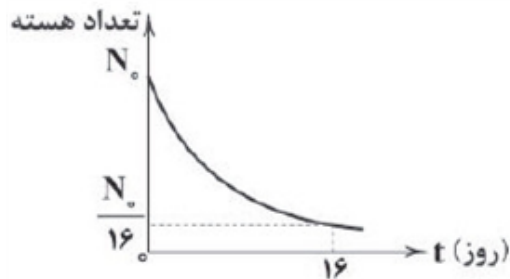
نیمه‌عمر هسته‌ی رادیواکتیو A ، ۳ برابر نیمه‌عمر هسته‌ی رادیواکتیو B است. اگر پس از گذشت مدت زمان t ، ۲۵ درصد از هسته‌های ناپایدار A باقی مانده باشند، در این مدت زمان حدوداً چند درصد از هسته‌های ماده‌ی B واپاشیده شده است؟

- ۱/۵ (۱) ۲۵ (۲) ۷۵ (۳) ۹۸/۴ (۴)

در ارتباط با پدیده فوتوالکتریک چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟
الف) هنگامی که پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد، افزایش تعداد فوتون‌های فرودی، می‌تواند شدت جریان و بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌ها را افزایش دهد.

- ب) بنابر نظر ماکسول، شدت نور با مربع دامنه‌ی میدان الکتریکی موج الکترومغناطیسی متناسب است. $(I \propto E^2)$
ج) برای افزایش بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌ها می‌توان از فلزی با تابع کار کمتر استفاده کرد.
د) اگر بسامد نور فرودی در پدیده فوتوالکتریک از حد معینی کمتر باشد، با افزایش تعداد فوتون‌های تابیده شده نمی‌توان پدیده فوتوالکتریک را انجام داد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)



نمودار تغییرات تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده‌ی یک ماده‌ی پرتوزا برحسب زمان مطابق شکل زیر است. پس از گذشت هشت روز چند درصد از هسته‌های آن فعال باقی می‌ماند؟

- ۷۵ (۱)
۵۰ (۲)
۲۵ (۳)
۱۰ (۴)

اگر طول موج قطع در پدیده فوتوالکتریک 400 nm و بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌های خارج شده از فلز 3 eV باشد، بسامد نور تابش شده به فلز را چند درصد افزایش دهیم تا بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌ها، دو برابر شود؟

$$\left(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s} \right)$$

- ۲۵ (۱) ۵۰ (۲) ۷۵ (۳) ۱۰۰ (۴)

اگر در یک واکنش هسته‌ای، اختلاف جرم طرفین واکنش 0.002 u (واحد جرم اتمی) باشد و هر واحد جرم اتمی $1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$ فرض شود در این واکنش مقدار انرژی می‌شود.

- (۱) $3.0/6 \times 10^{-14}$ - آزاد (۲) $3/6 \times 10^{-22}$ - جذب (۳) $10/2 \times 10^{-14}$ - آزاد (۴) $10/2 \times 10^{-22}$ - جذب

از یک نمونه ماده‌ی رادیواکتیو به نیمه عمر 48 h ، بعد از گذشت ده شبانه‌روز، 248 گرم واپاشیده شده است. جرم اولیه چند گرم بوده است؟

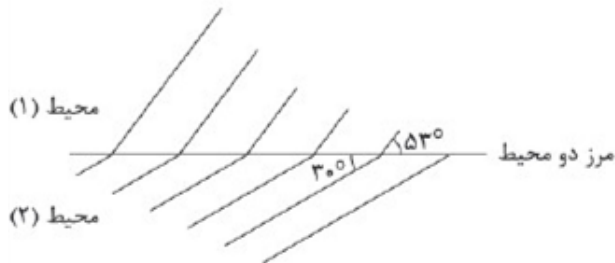
- ۲۶۰ (۱) ۲۵۶ (۲) ۵۱۲ (۳) ۴۸۰ (۴)

در اتم هیدروژن، الکترون در تراز n قرار دارد. این الکترون با یک گذار، پرتویی مرئی گسیل داشته است. اگر طول

$$\left[R \simeq 0.01 (\text{nm})^{-1} \right] \text{ موج این پرتو } 450 \text{ نانومتر باشد، } n \text{ کدام است؟}$$

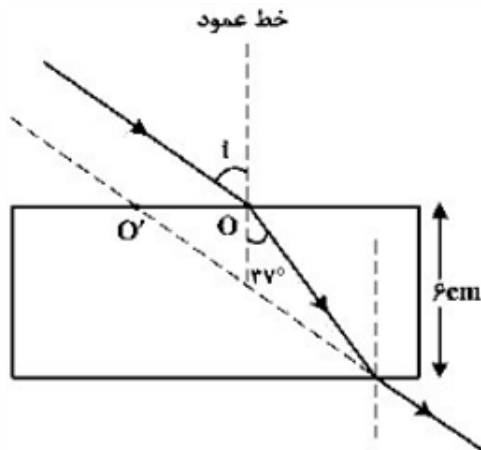
- ۳ (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴)

در شکل روبه‌رو جبهه‌های موج مرئی عبوری از محیط (۱) به محیط (۲) رسم شده است. یکی از این دو محیط هوا است. ضریب شکست محیط شفاف چقدر است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



- (۱) $\frac{5}{8}$
(۲) $\frac{6}{5}$
(۳) $\frac{1}{6}$
(۴) $\frac{2}{5}$

پرتو نوری، مطابق شکل زیر از هوا به یک تیغه‌ی متوازی‌السطوح می‌تابد و پس از شکست در محیط شفاف، دوباره وارد هوا می‌شود. اگر امتداد پرتو خروجی در O' به تیغه برخورد کند و $OO' = 3/5 \text{ cm}$ باشد، ضریب شکست محیط شفاف چه قدر است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



- (۱) $\frac{5}{4}$
(۲) $\frac{4}{3}$
(۳) $\frac{3}{2}$
(۴) $\frac{5}{3}$

طول یک آنتن قدیمی ۴ برابر طول موج دریافتی آن است. اگر طول چنین آنتنی که در هوا قرار دارد برابر ۸ cm باشد،

بسامدی که این گوشی با آن کار می‌کند چند گیگاهرتز است؟ ($C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ سرعت صوت در هوا و خلأ)

- (۱) $3/75$
(۲) $7/5$
(۳) 15
(۴) 60

چه تعداد از جملات زیر صحیح می‌باشد؟

الف- با تغییر محیط انتشار موج بسامد و طول موج تغییر می‌کنند.

ب- در انتشار موج سطحی در آب‌های کم‌عمق با کاهش عمق سرعت انتشار افزایش می‌یابد.

ج- تندی انتشار موج عرضی در یک محیط جامد بیش‌تر از تندی امواج طولی در همان محیط است.

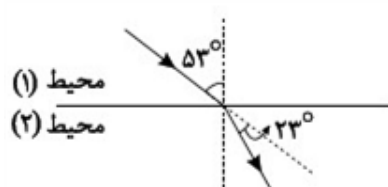
د- در موج طولی در فنر، جابه‌جایی جزئی از فنر که در مرکز یک فشردگی قرار دارد، صفر است.

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

طول موج نور تک‌تک‌رنگی وقتی از یک مایع شفاف وارد هوا می‌شود 200 nm تغییر می‌کند. اگر بسامد نور در این

مایع شفاف 500 تراهرتز باشد، ضریب شکست محیط شفاف چند است؟ ($C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) ۳
(۲) ۲
(۳) $1/5$
(۴) $1/2$



مطابق شکل مقابل، پرتویی به مرز میان دو محیط شفاف برخورد می‌کند و با ورود به محیط دوم، طول موج آن ۱۵۰ نانومتر تغییر می‌کند، طول موج پرتو در محیط دوم چند نانومتر است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)

- (۱) ۴۰۰
(۲) ۶۰۰
(۳) ۴۵۰
(۴) ۲۵۰

طول موج باریکه‌ی نوری هنگام خروج از یک لیزر ۱۳۲۰ nm است. اگر توان ورودی این لیزر ۳۰ W و بازده آن ۰/۱ درصد باشد، در هر ثانیه چند فوتون از این لیزر گسیل می‌کند؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$)

- (۱) 5×10^{17}
(۲) 2×10^{17}
(۳) 2×10^{18}
(۴) 5×10^{18}

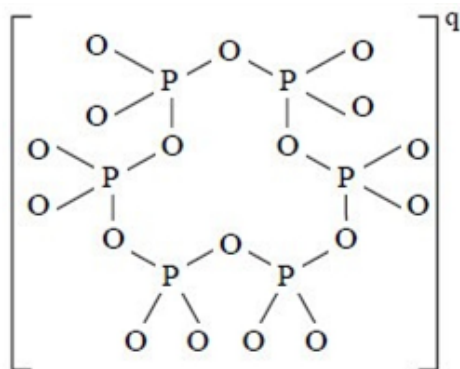
اگر توان باریکه‌ی نور خروجی از یک لیزر گازی برابر ۱/۳۲ میکرووات باشد و در هر ثانیه $2/12 \times 10^{12}$ فوتون از این لیزر گسیل شود، طول موج فوتون‌های گسیل شده چند نانومتر است؟

$$\left(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s} \right)$$

- (۱) ۳۱۸
(۲) ۶۳۶
(۳) ۲۱۲
(۴) ۴۲۴

بازده یک دستگاه لیزر ۳۰ وات، برابر یک هزارم درصد است. اگر طول موج نور این لیزر $6600 \text{ \AA}$ باشد، در هر ثانیه چند فوتون از این لیزر گسیل می‌شود؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$)

- (۱) 10^{23}
(۲) 10^{19}
(۳) 10^{15}
(۴) 10^{27}



هگزا متافسفات یک آنیون حلقوی است. از نمک سدیم این آنیون در تصفیه‌ی آب، ساخت خمیر دندان‌ها، پودر پنیر، بستنی و انواع نوشیدنی‌ها استفاده می‌شود. با توجه به فرمول ساختاری این آنیون، کدام مطلب نادرست است؟

$$(P = 31, Na = 23, O = 16 : \text{g. mol}^{-1})$$

(۱) حدود ۳۲/۵ درصد جرمی نمک سدیم این آنیون را فلز تشکیل داده است.

(۲) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در آن با این نسبت در SO_3 برابر است.

(۳) مجموع شمار اتم‌ها در ترکیب منیزیم‌دار این آنیون برابر ۲۷ است.

(۴) عدد اکسایش اتم فسفر در نمک آهن III هگزا متافسفات با عدد اکسایش اتم نیتروژن در آمونیوم کلرید برابر است.

- (۱) عدد کوئوردیناسیون هریک از یون‌های Na^+ و Cl^- در بلور سدیم کلرید، با هم مساوی است.
- (۲) کوارتز از جمله نمونه‌های خالص و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس است.
- (۳) مقاومت کششی گرافن ۱۰۰ برابر فولاد و ضخامت آن به اندازه‌ی یک اتم کربن است.
- (۴) در ساختار سیلیس، هر اتم سیلیسیم به شش اتم اکسیژن متصل است.

درباره سیلیسیم و سیلیس چه تعداد از جمله‌های زیر صحیح هستند؟

- آنتالپی پیوند آن‌ها به صورت $\text{Si} - \text{Si} < \text{Si} - \text{O}$ است.
- سطح انرژی و پایداری سیلیس کم‌تر است.
- سیلیسیم ساختاری شبیه به الماس و سیلیس ساختاری شبیه گرافیت دارد.
- نقطه ذوب سیلیس از سیلیسیم بیش‌تر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

جدول مقابل انرژی لازم برای فروپاشی چند ترکیب یونی را برحسب

$\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ نشان می‌دهد. به جای X، Y و Z به ترتیب از راست به

چپ چه اعدادی را می‌توانیم قرار دهیم؟

(۱) $۸۰۱ - ۶۷۲ - ۸۶۴$

(۲) $۷۶۹ - ۸۶۴ - ۸۰۱$

(۳) $۸۶۴ - ۷۹۶ - ۸۰۱$

(۴) $۶۷۲ - ۷۶۹ - ۸۶۴$

آنیون \ کاتیون	F^-	Cl^-	Br^-
Li^+	۱۰۴۵	X	۸۱۹
Na^+	۹۰۴	Y	۷۳۶
K^+	۷۶۹	۶۹۸	Z

انجام کدام واکنش به گرمای بیش‌تری نیاز دارد؟ (فرض کنید هر چهار واکنش در شرایط یکسانی انجام می‌شود.)



چه تعداد از مطالب زیر در مورد تیتانیم درست است؟

- (آ) در خانه‌ی بیست و دوم جدول دوره‌ای و در گروه چهارم قرار دارد.
- (ب) در میان عنصرهای دسته‌ی d از دوره‌ی چهارم، تیتانیم با ویژگی‌های باورنکردنی فلزی فراتر از انتظار است.
- (پ) تیتانیم فلزی محکم، چگال و مقاوم در برابر خوردگی است.
- (ت) امروزه در ساخت پروانه‌ی کشتی اقیانوس‌پیما به جای فولاد از تیتانیم استفاده می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- عنصرهای Z_A ، $Z + 1B$ ، $Z + 2C$ ، $Z + 3D$ و $Z + 4E$ به صورتی که اتم C دارای آرایش $2s^2 2p^6$ در لایه ظرفیت خود است، در جدول تناوبی قرار دارند. براساس این توضیحات و داده‌ها، کدام مورد درست می‌باشد؟
- (۱) بین A و D ترکیب یونی با بیش‌ترین انرژی فروپاشی شبکه ایجاد می‌شود.
 - (۲) نسبت بار به شعاع یونی حاصل از E کمتر از یون حاصل از اتم D می‌باشد.
 - (۳) اگر شبکه بین یون‌های حاصل از D و B برابر $926 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، انرژی شبکه یون‌های A با E می‌تواند $825 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد.
 - (۴) انرژی شبکه ترکیب یونی حاصل از A و D از انرژی شبکه ترکیب یونی حاصل از B و E کم‌تر است.

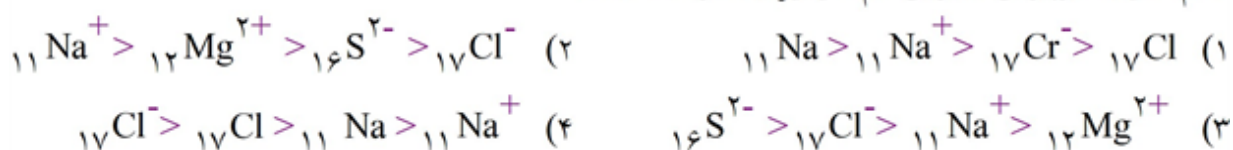
گروه \ دوره	۱۵	۱۶	۱۷
۲	A	B	C
۳	D	E	F

- ۲۰۸ با توجه به جدول داده شده که بخشی از جدول تناوبی عنصرها را نشان می‌دهد. تمام گزینه‌های زیر درست هستند، به جز:
- (۱) آنتالپی پیوند A - A کمتر از B - B است.
 - (۲) چگالی بار یون پایدار عنصر B بیشتر از یون عنصر F است.
 - (۳) آنتالپی فروپاشی ترکیب عنصر E و منیزیم کمتر از ترکیب حاصل از عناصر C و سدیم است.
 - (۴) ترکیب حاصل از Na^+ با یون حاصل از F به عنوان شاره در تولید انرژی الکتریکی از نور خورشید استفاده می‌شود.

- ۲۰۹ در حالت کلی مقایسه‌ی میان تفاوت نقطه‌ی ذوب و جوش جامدهای یونی (a)، جامدهای کووالانسی (b) و مواد مولکولی (c) به کدام صورت درست است؟
- (۱) $c > a > b$ (۲) $a > c > b$ (۳) $b > a > c$ (۴) $a > b > c$

- ۲۱۰ از میان مولکول‌های « CO_2 ، Cl_2O ، HCl و SO_2 »، چند مولکول قطبی است؟
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۲۱۱ کدام مقایسه درباره‌ی اندازه‌ی اتم‌ها یا یون‌ها درست است؟



- ۲۱۲ کدام مقایسه برای انرژی شبکه‌ی بلور درست است؟



- ۲۱۳ کدام مقایسه درست است؟



کاتیون $\text{Ca}^{2+}(\text{g})$ با کدام آنیون، جامدی یونی با انرژی شبکه بلور بیش‌تر تشکیل می‌دهد؟

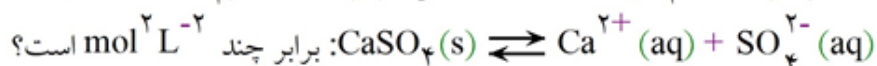
- $\text{Cl}^{-}(\text{g})$ (۱) $\text{Br}^{-}(\text{g})$ (۲) $\text{S}^{2-}(\text{g})$ (۳) $\text{O}^{2-}(\text{g})$ (۴)

با توجه به جدول مقابل، انرژی شبکه‌ی بلور در کدام ماده از همه بیش‌تر است؟

آن‌یون \ کاتیون	F^{-}	O^{2-}
Na^{+}		A
Mg^{2+}		B
Al^{3+}	C	D

- A (۱)
B (۲)
C (۳)
D (۴)

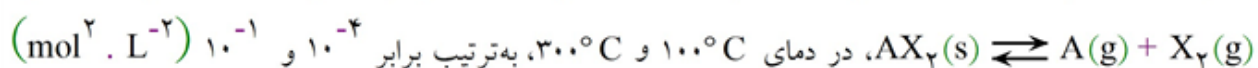
انحلال‌پذیری کلسیم سولفات در دمای معین، برابر $0.272/\text{g}$ در 100g آب است. ثابت تعادل:



($d \approx 1\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$, $\text{O} = 16$, $\text{S} = 32$, $\text{Ca} = 40$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- 4×10^{-4} (۱) 4×10^{-6} (۲) 2×10^{-4} (۳) 2×10^{-6} (۴)

۲ مول از $\text{AX}_2(\text{s})$ در یک ظرف ۵ لیتری در بسته، گرما داده می‌شود. اگر مقدار K برای واکنش،



- ۲۵/۴ (۱) $31/6$ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴)

در واکنش تعادلی: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$, $\Delta H < 0$ ، کدام موارد، سبب جابه‌جا شدن تعادل

در جهت رفت، می‌شود؟

- (آ) افزایش فشار
(پ) به کار بردن کاتالیزگر
(ث) وارد کردن اکسیژن اضافی به واکنشگاه
(۱) آ، ب
(۲) آ، ث
(۳) ب، پ، ث
(۴) ب، پ، ث

تعادل $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{AB}(\text{g})$ در یک ظرف در بسته‌ی ۱۰ لیتری در دمای ثابت برقرار است. مقدار هریک از

A، B و AB در تعادل ۰/۵ مول است. اگر حجم ظرف محتوی مواد در حال تعادل در دمای ثابت به ۱ لیتر کاهش

یابد، تعداد مول‌های AB در تعادل جدید چند خواهد بود؟

- ۰/۵ (۱) 0.95 (۲) 0.8 (۳) 0.9 (۴)

چه تعداد از سه واکنشی که توسط مبدل‌های کاتالیستی برای کاهش آلودگی ناشی از گازهای خروجی از آگزوز

خودروها انجام می‌شوند، از نوع اکسایش - کاهش هستند؟

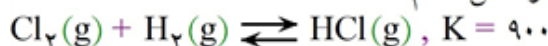
- ۱ (صفر) (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۳ (۴)

خودروی دارای مبدل کاتالیستی با پیمودن A کیلومتر، ۱/۴ کیلوگرم گاز نیتروژن از آلاینده‌های خروجی تولید کرد. با توجه به جدول زیر، A کدام است و با پیمودن این مسافت، کربن مونوکسید خارج شده از آگزوز خودرو، چه حجمی را برحسب لیتر در STP اشغال می‌کند؟ ($C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)

فرمول شیمیایی آلاینده	CO	C_xH_y	NO
مقدار آلاینده برحسب گرم	۵/۹۹	۱/۶۷	۱/۰۴
به ازای طی یک کیلومتر	۰/۶۱	۰/۰۷	۰/۰۴

- (۱) ۱۴۶۴ و ۶۰۰۰ (۲) ۱۴۶۴ و ۳۰۰۰ (۳) ۱۲۹۱۲ و ۶۰۰۰ (۴) ۱۲۹۱۲ و ۳۰۰۰

در یک استوانه به حجم ۱۰۰ L، ۱۰ مول گاز H_2 و ۱۰ مول گاز Cl_2 وارد و سپس بر اثر فشار تا حجم ۱۰ L به صورت هم‌دم فشرده شده‌اند. پس از برقراری تعادل، بازده درصدی واکنش کدام است؟



- (۱) ۶۳/۷۵ (۲) ۷۵/۵۰ (۳) ۸۵/۵۰ (۴) ۹۳/۷۵

در ظرف ۲ لیتری درسته‌ای، ۱ مول گاز آمونیاک، ۲ مول گاز هیدروژن و ۲ مول گاز نیتروژن، در دمای معین، به حالت تعادل قرار دارند. ثابت این تعادل برابر $L^2 \cdot mol^{-2}$ است و با اندکی پایین آوردن دمای سامانه‌ی واکنش، ثابت تعادل و واکنش در جهت جابه‌جا می‌شود. ($N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g), \Delta H < 0$)

- (۱) ۰/۲۵، بزرگ‌تر می‌شود، رفت (۲) ۰/۱۶، ثابت می‌ماند، رفت
(۳) ۰/۲۵، کوچک‌تر می‌شود، برگشت (۴) ۰/۱۶، ثابت می‌ماند، برگشت

در یک سامانه‌ی ۲ لیتری، واکنش $2NO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 2H_2O(g)$ در حال انجام است و در آن غلظت همه‌ی گازها با هم برابر است. اگر ۰/۲ مول گاز H_2 به این مخلوط اضافه شود، غلظت آن دو برابر می‌شود و پس از برقراری تعادل، غلظت نیتروژن برابر ۰/۱۲ مول بر لیتر می‌شود. ثابت تعادل این واکنش به تقریب کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵/۵ (۳) ۲۸/۲ (۴) ۳۱

یک نوع خودرو که به عنوان تاکسی روزانه ۱۰۰ km در شهر حرکت می‌کند، به ازای هر کیلومتر پیمایش، ۲ g گاز NO تولید می‌کند. اگر این خودرو در یک سال ۳۰۰ روز فعالیت داشته باشد، جرم گاز NO تولید شده در یک سال کاری، چند کیلوگرم است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۲۰

در ظرفی تعادل $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ برقرار شده است. بر این تعادل تغییری تحمیل می‌کنیم تا پس از مدتی تعادل دوباره برقرار شود. با توجه به جدول زیر کدام گزینه تغییر اعمال شده را نشان می‌دهد؟

$[\text{SO}_2]$	$[\text{O}_2]$	$[\text{SO}_3]$	
۰/۰۳۲	۰/۰۱۶	۰/۰۶۸	غلظت در تعادل اولیه
۰/۰۸۵	۰/۰۱۷	۰/۰۸۳	غلظت در تعادل نهایی

- (۱) افزایش دما
- (۲) ورود یک مول SO_2
- (۳) کاهش دما
- (۴) کاهش حجم ظرف

۴ مول ماده‌ی A را با ۴ مول ماده‌ی B در ظرفی به حجم V لیتر وارد می‌کنیم تا تعادل گازی: $\text{L} \cdot \text{K} = ۱۵ \text{mol}^{-1}$ و $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{AB}$ برقرار شود. در صورتی که مجموع تعداد مول‌های A و B در حالت تعادل برابر ۲ باشد، حجم ظرف برحسب لیتر کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{45}$ (۲) ۵ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) ۴۵

یک ظرف سر بسته‌ی ۲ لیتری در دمای معین، تعادل $2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ برقرار است و مقدار هریک از مواد برابر ۱ مول است. اگر در همین دما، ۳ مول گاز NO به ظرف اضافه کنیم، تعداد مول‌های NO در تعادل جدید کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۲

تعادل گازی: $\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$; $\text{K} = ۰/۸۱ \text{mol}^{-2} \text{L}^2$ ، در دمای معین در ظرفی سر بسته برقرار است. اگر در حالت تعادل مقدار ۰/۱ مول گاز CO، ۰/۰۳ مول گاز CH_4 و ۰/۱ مول گاز هیدروژن در ظرف وجود داشته باشد، حجم ظرف واکنش، چند لیتر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

تعادل $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ از قرار دادن ۶ مول SO_2 و ۵ مول O_2 در یک طرف سر بسته ۵ لیتری در دمای ثابت حاصل شده است. اگر تعداد مول‌های موجود در ظرف موقع تعادل برابر با ۱۰ باشد، ثابت تعادل واکنش کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{16} \text{mol}^{-1} \cdot \text{L}$ (۲) $\frac{1}{16} \text{mol}^{-1} \cdot \text{L}$ (۳) $\frac{5}{16} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (۴) $\frac{1}{16} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معنی درست واژه: پایمردی: خواهشگری، میانجیگری، شفاعت

۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در این گروه کلمه، معنی واژه‌ی «روی» غلط آمده است.

(روی: چاره، امکان، راه) در گزینه‌ی ۴: مایه ذیل پرمایه آمده است.

پرمایه: گران‌مایه، پرشکوه؛ مایه: قدرت، توانایی

۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی ۱: (رستن: رها شدن، نجات یافتن) (موالات: دوستی، یاری کردن، پیروی کردن)

گزینه‌ی ۲: معنی همه‌ی واژه‌ها درست آمده است.

گزینه‌ی ۳: (ورطه: مهلکه، خطر و دشواری)

گزینه‌ی ۴: (مدار: جای دور زدن و گردیدن) (بر اثر: به دنبال)

۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. واژه‌ی «قدر» باید به شکل «غدر» (حیله، مکر، خیانت) نوشته شود.

واژه‌های مهم املائی دیگر عبارتند از: ذل (ذلت)، ضیاع (زمین کشاورزی)، طبع (سرشت)، نقض (شکستن)

۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابیات الف، ج غلط املائی دارند:

الف) صلاحی از سلاح ← صلاحی از صلاح

ج) خواست (طلب کرد) ← خاست (برخواست = بلند شد)

معنای بیت ج: نفس من مانند کرکس از هوس‌رانی ناتوان و عاجز شده است، اما شوق پرواز موجب تعالی و بلند شدن بلبل شده است.

۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. املائی صورت (چهره، تصور) و مترنم (ترنم‌خوان، سراینده) اشتباه آمده است.

۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱) مانده‌های زمینی: آندره ژید

۲) پرنده‌ای به نام آذرباد: ریچارد باخ

۳) پیامبر و دیوانه: جبران خلیل جبران

۴) ماه نو و مرغان آواره: راییند رانات تاگور

۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بیت سوم مراعات ندارد / ۲- خواب در چشم شکستن: کنایه از بی‌خواب ماندن ۱- سرد

بودن ترس - گرم و روشن بودن شرم: حس‌آمیزی / ۴- به کردار صدف: تشبیه

۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

الف) جناس میان «با - صبا» ب) «تخته زیر سر داشتن» کنایه از مردن (قرار گرفتن در قبر)

ج) «دمساز» ایهام تناسب دارد؛ در اصل یعنی همدم اما به دلیل حضور «نی» معنی سازِ دمی (سازِ بادی) تداعی می‌شود.

د) «استاد» مجاز از «مکتب» است. هـ) مراعات نظیر (تناسب) بین «شمع» و «موم» وجود دارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
گزینه ۱ (شیرین و تلخ - تضاد) (بیت فاقد لف و نشر است.) گزینه ۲ (بیت دارای اسلوب معادله است اما استعاره خیر.) گزینه ۳ میوه سخن: تشبیه ← و بیت فاقد «پارادوکس» است. گزینه ۴ (تر و خشک: تضاد) (برگ چشمان: اضافه تشبیهی)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:
گزینه ۱: توان‌ترین، آن ← صفت پیشین
گزینه ۲: این ← صفت پیشین / پرخروش ← صفت پسین
گزینه ۳: آن ← صفت پیشین
گزینه ۴: رخشنده، روشن، زنده ← صفت پسین / هزاران ← صفت پیشین

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. این، سلطان، آن (صفت اشاره، شاخص، صفت اشاره) بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: یک، این (صفت شمارشی، صفت اشاره)
گزینه ۲: آن، دو (صفت اشاره، صفت شمارشی)
گزینه ۴: آن، چه (صفت اشاره، صفت پرسشی) («این» ضمیر اشاره است چون همراه اسم نیامده.)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
گزینه ۱: در این بیت «کافر» در یک نقش تکرار شده است.
گزینه ۲: «دل و دین» معطوف است.
گزینه ۳: نقش تبعی در این بیت وجود ندارد. اگر چه واژه «چین» تکرار شده است؛ اما نقش یکسانی در یک بیت ایجاد نمی‌کند.
گزینه ۴: «همه» بدل است برای خون دل

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
گزینه ۱: ناگهانش فکند: ناگهان او را فکند (مفعول)
گزینه ۲: نبینمت: تو را نبینم (مفعول)
گزینه ۳: منش فرموده‌ام: من به او فرموده‌ام (متمم)
گزینه ۴: گرش به تیغ زنی: اگر با تیغ، او را بزنی (مفعول)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در گزینه ۳ جمله‌های مصراع اول و دوم از نظر معنی کامل هستند و به یکدیگر وابستگی ندارند، اما ابیات دیگر جمله‌ها به یکدیگر وابسته هستند.
نکته: حروف ربط وابسته‌ساز مانند «اگر، چون، که، تا، زیرا...» جمله‌ی مرکب می‌سازند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در شعر پابلو نرودا و فروغی بسطامی هر دو به این اشاره دارند که: خنده‌های معشوق می‌تواند تمام غم و غصه‌ها را از دل عاشق بزدايد و سختی‌ها را بر او آسان کند. در بیت چهارم نیز شاعر خنده‌ی معشوق را آرزو می‌کند ولی سخنی از غم و غصه یا سختی او بر میان نیامده است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مفهوم مشترک ابیات مرتبط:
آسیب ندیدن و سربلندی انسان‌های پاک و بی‌گناه در برابر آزمایش روزگار

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مفهوم مشترک گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ این است که انسان نتیجه‌ی عمل خود را متناسب با آن عمل دریافت می‌کند؛ یعنی عمل نیک، پاداش نیک و عمل بد، نتیجه و عاقبت بدی در پی دارد. پس به نوعی می‌توان میان این سه گزینه قرابت مفهومی برقرار کرد: هر چه کنی به خود کنی. مفهوم گزینه‌ی ۳ «دل بستن به زیبایی‌های جهان از روی ساده‌دلی» است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابیات گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ به‌ترتیب با بیان اصطلاحات «درفش درفشان»، «رای زدن و مشورت کردن در دربار حکومت» و «تاج‌گذاری»، ویژگی یا زمینه‌ی «قومی و ملی حماسه» را تصویر می‌کنند. بیت گزینه‌ی ۱ با وجود «دیو»، بیانگر زمینه‌ی خرق عادت یا حوادث خارق‌العاده است.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. مفهوم گزینه‌ی (۱): راه مقابله با دشمن، اتحاد است. مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: ضرورت عاقبت‌اندیشی و آینده‌نگری / سنجیده سخن گفتن

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. «تجارب» جمع است (حذف ۲) / الأمم: امت‌ها [مَلَت: الشعب، ملت‌ها: الشعوب] (حذف ۲ و ۴) / آن یستفید: استفاده کند، بهره‌مند شود (حذف ۳) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): «یستطیع» فعل ترجمه نشده، «تجارب» نیز مفرد ترجمه شده است.

گزینه (۳): در ترجمه جمله اسلوب حصر (لا تبلیغ ... إلا) لحاظ نشده است.

گزینه (۴): «لکنه» ترجمه نشده و «کتب» مفرد ترجمه شده است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی ۱ و ۳ فاعل اشتباه ترجمه شده است در حالی که تجربه‌ها فاعل هستند. در گزینه‌ی ۴ تجربه مفرد ترجمه شده است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اکثر ← اسم تفضیل: بیش‌تر، اکثر، اغلب ← سیاره‌ی ← غلط ۱ و ۲
آلاف: هزاران ← صدها ← غلط ۱
لاتغینا: ما را بی‌نیاز نمی‌کنند ← متعددی
(۴) بی‌نیاز نمی‌شویم ← غلط

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. خطاها به ترتیب:
(۲) فکر توانمند - توانایی دارید - درک نمی‌کنید (۳) بسا - کتاب (۴) داشتید - می‌توانید - می‌خواندید

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
(۱) حصر
(۲) حصر، اعتماد نمی‌کند ← اعتماد می‌کند
(۳) حصر، کلمه‌ی «تنها» باید در ابتدای جمله قرار گیرد تا با قید حالت اشتباه نشود.
(۴) استثناء ← نمی‌تواند با «فقط» ترجمه شود زیرا اسلوب حصر ندارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. «تقذفُ: می اندازد» متعدی و «نفسها: خودشان را» مفعولش است. [و جوجه‌هایش یکی یکی خودشان را از قلعه‌ی آن می‌اندازند (پرتاب می‌کنند)].

به راستی آنچه که زبان عربی را متمایز می‌کند، همان دارا بودن (برخوردار بودن) آن از یک گنجینه‌ی لغوی و مترادف‌های فراوان و استعاره‌های گوناگون و تشبیهات بلیغ و ... است. و اوج آن در عصر جاهلی بود که در آن [موارد] شاعران رقابت می‌نمودند و خطبه‌ها را مبادله می‌کردند. و در بین علوم ادبی، شعر، بیش‌تر از سایر فنون، ابتکار لغوی داشته است. و این موضوع قرآن را در عصر خویش، معجزه‌ی پیامبر (ص) قرار داد. پس قرآن به زبانی نازل شد که سخنوران را با ضعف روبه‌رو نمود. و کلام قرآن توجه شاعران را جلب کرد، پس، از آن تأثیر بسیار پذیرفتند. شاعر ما سعدی از کسانی است که از آن تأثیر پذیرفتند و در اشعارشان شیوه‌های قرآنی را آوردند و این سستی است که شعرای امروز از آن استفاده نکردند.

ترجمه‌ی گزینه‌ها:

- (۱) اشعار شاعران معاصر، پر از آیه‌های قرآنی است.
- (۲) ابتکار لغوی در شعر بیش‌تر از فنون دیگر نمایان شد.
- (۳) زبان قرآن از زبان شعرا و اصحاب ذوق، بسیار تأثیر پذیرفت.
- (۴) زبان قرآن توجه نویسندگان قصه‌ها و نمایش‌نامه‌ها را جلب نمود.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. تأثیر قرآن بر شاعران در گذشته چه بوده است؟ گزینه‌ی خطا را مشخص کن:

ترجمه‌ی گزینه‌ها:

- (۱) از جهت‌های مختلفی از آن بسیار تأثیر پذیرفتند.
- (۲) کلام قرآن توجه آنان را جلب کرد و آنان را با ضعف مواجه نمود.
- (۳) از اسلوب‌های آن در شعرهایشان استفاده کردند.
- (۴) به سبب مفاهیم والای آن نتوانستند از آن استفاده کنند.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی گزینه‌ها:

- (۱) شاعران در عصر جاهلی در استفاده کردن از گنجینه‌های زبانشان رقابت کردند.
- (۲) زبان عربی به کثرت لغت‌ها و تنوع بیان بلاغی آن، متمایز است.
- (۳) سخنوران در برابر قرآن احساس ضعف کردند، زیرا آن واقعاً خوش‌بیان (رسا) بود.
- (۴) شاعران پس از نزول قرآن همه شعرهایشان را با آیات قرآن زینت دادند.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. از متن نتیجه‌گیری می‌کنیم که زبان قرآن در عصر جاهلی شکوفا شد و شاعران از آن تأثیر پذیرفتند مانند سعدی.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. خروجاً: مفعول مطلق نوعی، چون «یُعجب الناظرین»: جمله‌ی وصفی آن است! گزینه‌ها به ترتیب:

در سه گزینه‌ی دیگر به ترتیب (تقاعداً - استلاماً - معرفة) مفعول مطلق تأکیدی هستند چون بعدشان صفت یا مضاف‌الیه نیامده است!

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا «اجتهاداً» که مفعول مطلق است، نه صفت دارد نه مضاف الیه نه جمله وصفیه. «یجد» جواب شرط است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. صورت سوال مفعول مطلق را می‌خواهد که باب آن مصدر یک حرف زائد داشته باشد.

- (۱) استتاراً: مفعول مطلق از باب افتعال و شامل دو حرف زائد
- (۲) تلوین: مفعول مطلق از باب تفعیل و شامل یک حرف زائد
- (۳) استماع: مفعول مطلق از باب افتعال و شامل دو حرف زائد
- (۴) امر: مفعول مطلق از فعل ثلاثی مجرد است پس صیغه‌ی اول فعل ماضی‌اش و مصدرش حرف یا حروف زائدی ندارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی درست را راجع به توضیح نقش مفعول مطلق تعیین کنید.

- گزینه‌ی ۱: مفعول مطلق اسم نکره‌ای است که همیشه فعل قبلش را تأکید می‌کند (نادرست) - چون مفعول مطلق گاهی تأکیدی است و گاهی نوعی.)
- گزینه‌ی ۲: مفعول مطلق در هر حال، اسمی نکره و منصوب است. (درست)
- گزینه‌ی ۳: مفعول مطلق نوعی، همیشه مضاف‌إلیه دارد. (نادرست)
- گزینه‌ی ۴: مفعول مطلق موجب تأکید در عبارت‌های سؤالی می‌شود. (نادرست)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مصدر زمانی می‌تواند مفعول مطلق نوعی باشد که اولاً از جنس و ریشه‌ی فعل جمله باشد، ثانیاً نقش دیگری نداشته باشد. بررسی گزینه‌ها:

- (۱) فعلی از ریشه‌ی «تأثیر» در عبارت نیامده است، پس قطعاً مفعول مطلق نوعی نیست.
- (۲) فعلی از ریشه‌ی «تأثیر» در عبارت نیامده است، ضمناً «تأثیر» مفعول به فعل «شاهدنا» است.
- (۳) هر چند فعلی از ریشه‌ی «التأثیر» در عبارت آمده است، اما مفعول مطلق هیچ‌گاه «ال» نمی‌گیرد.
- (۴) «تأثیر» مصدر «یؤثر» است و چون صفت «کبیر» گرفته، مفعول مطلق نوعی است (سؤال مفعول مطلق نوعی را خواسته است).

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. [گزینه‌ی دارای] تأکید روی فعل را مشخص کنید. (یعنی مفعول مطلق تأکیدی!)

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «نَسَعی» فعل و «سعیاً» مصدرش است که چون مضاف‌إلیه یا صفت به همراه ندارد، مفعول مطلق تأکیدی است. دقت کنید: «لیلاً و نهراً» ظرف زمان است و اصلاً معنای توصیفی ندارد که بتواند صفت به شمار برود. ترجمه: «برای رسیدن به اهدافمان قطعاً شبانه‌روز تلاش می‌کنیم».
- (۲) «أنعم» فعل و «إنعاماً» مصدرش است که با جمله‌ی وصفیه‌ی «لا یوصف» همراه است (مفعول مطلق نوعی یا بیانی). ترجمه: «خداوند به انسان به گونه‌ای نعمت داده که توصیف نمی‌شود».
- (۳) «یَصْدُقُ» و «تَتَكَلَّمُ» فعل‌اند ولی مصدرشان به همراهشان نیامده. «صادقاً» حال است. ترجمه: «مردم حرفت را باور می‌کنند اگر صادقانه حرف بزنم».
- (۴) «أصبر»، «أسأل» و «یُعْطِی» فعل‌اند و مفعول مطلق ندارند. دقت کنید: «صبراً» مفعول دوم برای «یُعْطِی» است. ترجمه: «در سختی‌ها صبر می‌کنم و از خدا می‌خواهم به من صبر عطا کند».

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی پاسخ «جمیلاً» و «حقاً» هر دو، خبر فعل ناقصه‌ی «کان» هستند. در سایر گزینه‌ها «إحساناً - عیش - فتحاً» مفعول مطلق هستند.

مستثنی منه وقتی محذوف است، جمله‌ی قبل «إِلَّا» ناقص است و به عبارت دیگر ارکان جمله کامل نیست. در گزینه‌ی دوم جمله‌ی قبل «إِلَّا» ناقص است. به عبارت دیگر قبل از «إِلَّا» اسم «لیس» وجود دارد ولی خبر «لیس» موجود نیست.

با توجه به معنی «طیب بهترین داروها را برای بیماران تجویز می‌کند به طوری که همگی از بیماری خود شفا می‌یابند»، متوجه می‌شویم «یشفون» صفت از نوع جمله است و بعد از مصدر «وصفاً» کیفیت وقوع فعل را بیان می‌کند.

با در نظر گرفتن معنی: «دانش‌آموزان این کلاس به مطالعه دروس اهتمام نکردند مگر دو نفر از آنها»، مستثنی منه فقط در این گزینه ذکر شده و آن «طلاب» است.

- (۱) برای تو باقی نماند - چیزی - مگر پرداختن به اعمال بسیار!
- (۲) نتیجه اعمال - چیزی - نیست مگر آنچه مشاهده‌اش کردی!
- (۳) ضریان قلب من نمی‌زند - برای کسی - مگر برای دانش‌آموزان کوشایم!

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. رسول خدا (ص) نه تنها همه را دعوت به علم‌آموزی کرد، بلکه آموختن علم را برای مردم واجب دانست و فرمود: «طلب علم بر هر مرد و زن مسلمان فریضه است».

مقام معظم رهبری درباره‌ی علم این گونه تذکر می‌دهند: «باید علم را که مایه‌ی اقتدار ملی است، همه جدی بگیرند و دنبال کنند».

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شرکت در مجالس شادی، مانند عروسی، جشن‌های مذهبی و ملی جایز است و حتی اگر موجب تقویت صله‌ی رحم یا تبلیغ دین می‌شود، مستحب است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. صاحبان سرمایه و صنعت، منابع طبیعی اکثر نقاط جهان را به بهایی اندک خریدند و کالاهای خود را با قیمت‌های سنگینی به مردم همان سرزمین فروختند، بدین ترتیب بخش کوچکی از جهان روز به روز غنی‌تر و بخشی روز به روز فقیرتر شدند. استعمارگران به بهانه آباد کردن، کشورها را تصرف می‌کردند و ذخایر گران‌قیمت آن‌ها را به تاراج می‌بردند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پادشاه‌های موجب روشنی چشم‌ها، دارای ارتباط معنایی با پادشاهی است که در عبارت شریفه‌ی «لِّلَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَىٰ وَ زِيَادَةٌ وَلَا يَرْهَقُ وُجُوهَهُمْ قَتَرٌ وَلَا ذِلَّةٌ» برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، پاداشی نیک و چیزی افزون‌تر است و بر چهره‌ی آنان غبار خواری و ذلت نمی‌نشیند. بیان شده است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. یکی از مصادیق بازگشت به دوران جاهلیت عمل زشت زنا است خداوند می‌فرماید: «به زنا نزدیک نشوید قطعاً آن عمل بسیار زشت و راهی ناپسند است و عمل زنا مصداقی از بازگشت به دوران جاهلیت است» (و ما محمد الا رسول قد خلت من قبله الرسل أفان مات او قتل انقلبتم علی اعقابکم و من یقلب علی عقبیه فلن یضر الله شیئاً)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. امیرمؤمنان علی (ع) درباره تخلیه و پیرایش و ترکیه نفس از گناه می‌فرماید: «التَّوْبَةُ تَطْهَرُ الْقُلُوبَ» و تطهیر قلب‌ها را نتیجه توبه می‌داند. اشاره به طهارت در آیه «إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ وَ يُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ» نتیجه تکرار توبه واقعی پس از گناه مجدد است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نزول تدریجی ۲۳ ساله آیات قرآن کریم و دعوت مکرر این کتاب به خردورزی و دانش از یک طرف و تشویق‌های دائمی رسول خدا (ص) از طرف دیگر، سد جاهلیت و خرافه‌گرایی را شکست و یکی از جاهل‌ترین جوامع آن روز را مشتاق علم ساخت.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زندگی دینی تنها شیوهی مطمئن و قابل اعتمادی است که پیش روی هر انسان خردمند و عاقبت‌اندیش قرار دارد. هرکس که نگران عاقبت کار خود است به روشی درمی‌یابد که تکیه بر خداوند و اعتماد به دستورات او، هرگونه نگرانی نسبت به آینده را از بین می‌برد: (أَفَمَنْ أَسَّسَ بُنْيَانَهُ عَلَى تَقْوَى مِنَ اللَّهِ وَ رِضْوَانٍ خَيْرٍ) در غیر این صورت، آینده‌ای غیرقابل اعتماد در انتظار اوست: (أَمْ مَنْ أَسَّسَ بُنْيَانَهُ عَلَى شَفَا جُرُفٍ هَارٍ فَانْهَارَ بِهِ فِي نَارٍ جَهَنَّمَ).

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اشرافی‌گری، تجمل‌گرایی برخی مسئولین و فساد اداری و مالی، یکی از مهم‌ترین عوامل عقب‌ماندگی اقتصادی و فاصله‌ی طبقاتی است که علاوه بر آثار منفی اقتصادی باعث بی‌اعتمادی عمومی و رواج تجمل‌گرایی و مصرف‌گرایی در میان مردم می‌شود، بنابراین بر مسئولین و مدیران کشور واجب است که از این شیوهی زندگی اجتناب کنند و با اسوه قرار دادن خود، دیگران را به سوی یک اقتصاد سالم دعوت کنند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پیامبر (ص): می‌فرماید: «کسی که دوست دارد، نگاهش به چهره‌ی کسانی افتد که از آتش دوزخ در امان‌اند، به جویندگان علم بنگرد...» و این موضوع مؤید معیار عدالت‌خواهی و معیارهای تمدن اسلامی است که ایشان سد جاهلیت و خرافه‌گرایی را شکست (انکسار) و یکی از جاهل‌ترین جوامع آن روز را مشتاق علم ساخت.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تکرار توبه، اگر واقعی باشد، نه تنها به معنی دور شدن از خداوند نیست، بلکه موجب محبوب شدن انسان نزد خداوند و جلب رحمت او می‌شود. خداوند می‌فرماید: «إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ وَ يُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ»: خداوند کسانی را که زیاد توبه می‌کنند، دوست دارد و پاکیزگان را دوست دارد. دقت شود که لفظ «تَوَّاب» به معنای بسیار توبه‌کننده، به موضوع تکرار توبه اشاره کرده است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. خانواده کانون رشد فضیلت‌ها و پاکی‌ها و محل تربیت نسل‌های خلاق، توانمند و باهمت است. تحکیم این بنیان سبب رشد فضائل اخلاقی در جامعه، کاهش فساد جرم و حضور انسان‌های بافضیلت و کارآمد می‌گردد. وقتی حضرت ابراهیم و حضرت اسماعیل (ع) پایه‌های خانه‌ی کعبه را بالا بردند و بنای یک جامعه‌ی توحیدی را گذاشتند، نه تنها برای خود دعا کردند، بلکه از خداوند خواستند ذریه و نوادگانی به آنان عطا کند که ادامه‌دهنده‌ی راه توحید و اسلام باشند.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. آن حضرت تلاش کرد جامعه‌ای عدالت‌محور را برپا نماید به‌طوری که در آن مظلوم به آسانی حق خود را از ظالم بستاند و امکان رشد برای همه‌ی انسان‌ها فراهم باشد.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. عبارت اول مربوط به عقل‌گرایی، عبارت دوم مربوط به عدالت‌طلبی و عبارت شوم مربوط به اطاعت از خدا، رسول و امام است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زدودن آداب جاهلی و رسوم خرافی از جامعه، در گروه تعقل گرایی است که پیام آیهی (قل هل یستوی الذین یعلمون و الذین لا یعلمون انما بتذکر اولوالالباب) حاکی از این معیار است. فراهم کردن امکان رشد برای همه‌ی انسان‌ها و عدم انحصار نعمت‌ها برای گروهی محدود، در گرو عدالت‌طلبی است که پیام آیهی (لقد ارسلنا رسلنا بالبینات و انزلنا معهم الکتاب و المیزان ...) حاکی از این معیار است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا دعوت به تفکر، تعقل، تدبیر و خردورزی، در جای جای قرآن کریم، این کتاب آسمانی مشاهده می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. لبه‌ی پرتگاهی که سقوط به وادی هولناک گمراهی و سرگردانی را در پی خواهد داشت، همان سهل‌انگاری در عمل و بی‌توجهی به احکام خداوند است و با توجه به آیهی شریفه‌ی (افمن اسس بنیانه ...) و عبارت (علی تقوی من الله و رضوان خیر)، اساس زندگی مؤمنان بر دو پایه استوار است: ۱- تقوا ۲- خشنودی خدا.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به مفهوم جمله از کلمهٔ سؤالی when استفاده می‌کنیم. از آنجایی که زمان جمله گذشته است started کلمه درست است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. توضیح:

جمله‌ی فوق مجهول است. شاهراه نمی‌تواند چیزی را ببندد، بلکه باید بسته شود و ترکیب: گذشته‌ی ساده/ فاعل/ By the time نشان‌دهندی زمان گذشته‌ی کامل است، یعنی: had/ been/ pp در حالت مجهول و had pp در حالت معلوم. «قبل از آمدن آمبولانس، شاهراه توسط مانع پلیس بسته شده بود.»

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بعد از فعل answer مفعول به کار نرفته است. بنابراین جمله مجهول می‌باشد. معنی جمله: این یک سؤال خیلی مشکل است، بنابراین نمی‌تواند خیلی ساده در یک زمان کوتاه به آن جواب داده شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به مفهوم جمله و فعل اول که گذشته‌ی ساده است، فعل دوم قبل از فعل اول انجام شده، پس ماضی بعید درست است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه materials نقش فاعل را دارد، گزینه ۱ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

نمادها نشان چیزی هستند، ولی به نظر می‌رسد این یکی اصلاً چیزی را نشان نمی‌دهد.

(۱) جستجوی لغت در دیکشنری (۲) نشان چیزی بودن

(۳) جستجو کردن (۴) فهمیدن

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گله‌ای از گاوها جاده را بسته بودند.

(۱) بار الکتریکی - بار (۲) مشترک (۳) مسابقه (۴) گله

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

او روی در حمام یک یادداشت گذاشت تا به شوهرش یادآوری کند که در مسیر خانه از [سر] کار مقداری مرغ برای شام تهیه کند.

(۱) یادآوری کردن، به یاد آوردن (۲) تکرار کردن، تکرار شدن

(۳) تشخیص دادن، فهمیدن (۴) بازگو کردن

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آنجا خیلی سرد بود، ولی خوشبختانه آن لباس‌های اضافی را داشتم [که] دقیقاً برای آن موقعیت عالی [بودند]، پس بیرون یخ نزد

- (۱) اضافی؛ یدکی
(۲) [لباس و غیره] سبک؛ [رنگ] روشن
(۳) گسترده، پهناور
(۴) سخت، دشوار

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترجمه: به خاطر سیل اخیر در کشورم که شهرهای زیادی را ویران کرد، احساس وظیفه (تعهد) می‌کنم به دانش‌آموزانی که خانه‌شان را از دست دادند، کمک کنم.

- (۱) توصیه
(۲) وظیفه - تعهد
(۳) سازمان
(۴) تایید

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. حرف «و» دو ساختار را به هم وصل می‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه: اگر از صحبت در مورد آن راحت باشید، صحبت بهتری خواهید داشت.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه: از زمان حال کامل برای بیان کاری که در گذشته شروع شده و تا حال ادامه داشته و یا نتیجه‌اش به حال مربوط است استفاده می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترجمه: سپس تمرین کنید تا از یادداشت‌ها صحبت کنید تا زمانی که بتوانید بدون خواندن نت‌ها و بدون مکث صحبت کنید.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترجمه: خیلی دراز یا خیلی کوتاه
یا دو عبارت هم‌پایه را به هم وصل کرده.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بهترین عنوان برای این متن چیست؟
(۱) کشاورزان شاموا در سیستم‌های انرژی خورشیدی سهیم می‌شوند.

- (۲) برنامه‌ی توسعه‌ی زیمبابوه
(۳) آینده‌ی انرژی خورشیدی در آفریقا
(۴) روش‌های جدید برای تولید انرژی

ترجمه‌ی متن:

در اوایل دهه‌ی ۱۹۹۰ بسیاری از روستاییان در بخش‌هایی از آفریقا (یعنی) جایی که زندگی به علت نبود الکتریسته سخت بود، به (استفاده از) انرژی خورشیدی روی آوردند. شاید بزرگ‌ترین پروژه‌ی این طبیعت و یکی که اغلب ذکر می‌شود پروژه‌ی زیمبابوه است که توسط UNDP از طریق (GEF) (Global Environmental Facility) حمایت می‌شود. این برنامه توسط GEF (۷ میلیون دلار) و زیمبابوه (۴۰۰۰۰۰ دلار) سرمایه‌گذاری شده، برای بهبود استانداردهای زندگی در سراسر کشور و همچنین کاهش تنزل زمین و آلودگی از ۹۰۰۰ سیستم انرژی خورشیدی استفاده کردند.

شاموا که ۷۰ کیلومتری پایتخت زیمبابوه، هرا، است، الان یکی از بهترین الگوهای روستای خورشیدی است که برای هر دو خانه یک سیستم وجود دارد. هر خانواده دو چراغ و یک اتصال برای رادیو یا یک تلویزیون کوچک دارد. سیستم‌های روشنایی جدید کیفیت زندگی جامعه را بهبود بخشیده است. آنها ساعت‌های مطالعه‌ی بچه‌های مدرسه را افزایش داده‌اند. مهاجرت از روستا به شهر را در منطقه کاهش داده‌اند و با برق‌رسانی به یک مرکز سلامت محلی استانداردهای سلامت را ارتقا داده‌اند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. براساس متن، پروژه‌ی زیمبابوه

- (۱) در یک روستای خاص موفق بوده است.
 (۲) از نظر مالی فقط توسط دولت زیمبابوه حمایت شده است. کلمه‌ی **only** باعث می‌شود گزینه نادرست شود.
 (۳) بر استانداردهای زندگی بعضی از مردم روستایی در زیمبابوه اثرگذار بوده است.
 (۴) قبل از اینکه بتوان واقعاً اثرات آن را در زندگی افراد مشاهده کرد، راهی طولانی در پیش دارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کدام یک از موارد زیر در مورد شاموا درست است؟

- (۱) آنجا سابقاً مرکز سلامت محلی نداشته است.
 (۲) آنجا نزدیک‌ترین روستا به پایتخت زیمبابوه است.
 (۳) آنجا در منطقه‌ای واقع شده است که دسترسی به الکتریسته خیلی سخت است.
 (۴) آنجا با تعدادی سیستم‌های خورشیدی تجهیز شده است که بین خانواده‌هایی که در آنجا زندگی میکنند تقسیم شده است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کلمه‌ی «they» در پاراگراف ۲ به چه چیزی اشاره دارد؟

- (۱) چراغ‌ها (۲) سیستم‌های روشنایی (۳) مردم شاموا (۴) رادیو و تلویزیون

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. حاصل حد داده شده، متناهی و حد مخرج صفر است، پس حد صورت نیز صفر است. با توجه به مشتق‌پذیری و در نتیجه پیوستگی تابع f در $x = 2$ داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} (f(x) - 3) = 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 3 \Rightarrow f(2) = 3$$

با توجه به تعریف مشتق و نتیجه‌ی بالا، حد داده شده را بازنویسی می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - 3}{x^2 - 4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} \times \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{x + 2} = f'(2) \times \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{4} f'(2) = 2 \Rightarrow f'(2) = 8$$

$$y = x^2 f\left(\frac{1}{x}\right)$$

حال می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow y' = 2x f\left(\frac{1}{x}\right) + x^2 \left(-\frac{1}{x^2} f'\left(\frac{1}{x}\right)\right) = 2x f\left(\frac{1}{x}\right) - f'\left(\frac{1}{x}\right)$$

$$\Rightarrow y'\left(\frac{1}{2}\right) = 2\left(\frac{1}{2}\right) f(2) - f'(2) = 3 - 8 = -5$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$f(x) = \begin{cases} 3x & x \geq 0 \\ 15x & x < 0 \end{cases}, \quad g(x) = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ 3x & x < 0 \end{cases}$$

$$y = g \circ f(x) = \begin{cases} 3x & x \geq 0 \\ 3(15x) = 45x & x < 0 \end{cases}$$

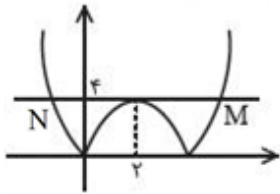
پس:

$$\Rightarrow y' = \begin{cases} 3 & x \geq 0 \\ 45 & x < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y' + (0) = 3 \\ y' - (0) = 45 \end{cases}$$

$$y' - (0) - y' + (0) = 42$$

بنابراین:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در نقطه $x = 2$ مماس بر منحنی افقی است. خط $y = 4$ بر منحنی مماس است.



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

$$x_M - x_N = x_1 - x_2 = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{16 + 16}}{1} = 4\sqrt{2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$g(x) = \left(\frac{f(x) - f(2)}{x - 2} \right)^2 + 2 \left(\frac{f(x) - f(2)}{x - 2} \right) + 1 \Rightarrow g(x) = \left(\frac{f(x) + f(2)}{x - 2} + 1 \right)^2$$

حال از طرفین رابطه‌ی داده شده حد می‌گیریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} g(x) = \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{f(x) - f(2)}{x - 2} + 1 \right)^2 = (f'(2) + 1)^2$$

چون $\lim_{x \rightarrow 2} g(x) = 9$ است، پس:

$$(f'(2) + 1)^2 = 9 \Rightarrow \begin{cases} f'(2) + 1 = 3 \\ f'(2) + 1 = -3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f'(2) = 2 \\ f'(2) = -4 \end{cases}$$

پس در نمودار f ، نقاط B و D می‌توانند جواب سؤال باشند، زیرا در آن نقاط، مماس بر تابع، خط افقی است و در نتیجه مشتق صفر است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{آهنگ متوسط در } [1, 3] = \frac{f(3) - f(1)}{3 - 1} = \frac{\frac{3}{5} - 1}{2} = -\frac{1}{5}$$

$$x = 3 \text{ در آهنگ آنی} = f'(3) = \frac{-3}{(x+2)^2} \Big|_{x=3} = -\frac{3}{25}$$

$$\Rightarrow -\frac{3}{25} - \left(-\frac{1}{5}\right) = \frac{2}{25}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

می‌دانیم تابع $[x^2]$ در مجموعه‌ی اعداد صحیح، فقط در $x = 0$ مشتق‌پذیر است پس باید تابع در نقطه‌ی صحیح دیگری مشتق‌پذیر نباشد در نتیجه باید $x^2 - 2ax + 5 = 0$ ریشه‌ی مضاعف صحیح نداشته باشد یعنی:

$$\Delta = 4a^2 - 20 \neq 0 \Rightarrow a \neq \pm\sqrt{5}$$

اما از طرفی اگر $a = \pm\sqrt{5}$ باشد، ریشه‌ی معادله صحیح نمی‌شود بنابراین $a \in \mathbb{R}$ است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر تابع در $x = -1$ مشتق‌پذیر باشد، آنگاه با توجه به ضابطه‌های داده شده، R مشتق‌پذیر خواهد بود. شرط لازم مشتق‌پذیری در $x = -1$ ، پیوستگی در این نقطه و شرط کافی، برابری مشتقات چپ و راست در این نقطه است.

$$\text{شرط پیوستگی: } a - b = 3 \times 1 \Rightarrow a - b = 3$$

$$\text{برابری مشتقات چپ و راست: } -2a + b = \frac{3 \times 2}{2\sqrt{2x+3}} \Big|_{x=-1} \Rightarrow b - 2a = 3 \Rightarrow \begin{cases} a = -6 \\ b = -9 \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} -6x^2 - 9x & x < -1 \\ 3\sqrt{2x+3} & x \geq -1 \end{cases} \Rightarrow f'(-2) = -12 \times (-2) - 9 = 15$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ضابطه‌ی f را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} 3\sqrt{x} - x & ; x \leq 0 \\ 3\sqrt{x} + x & ; x \geq 0 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{x}} - 1 & ; x < 0 \\ \frac{1}{\sqrt{x}} + 1 & ; x > 0 \end{cases}$$

روی بازه‌ی $(0, +\infty)$ ، مشتق تابع همواره مثبت است بنابراین تابع اکیداً صعودی است. حال برای مقادیر $x < 0$

$$f'(x) = \frac{1}{\sqrt{x}} - 1 \geq 0 \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{x}} \geq 1 \Rightarrow \sqrt{x} \leq 1$$

داریم:

$$\Rightarrow x^2 \leq 1 \xrightarrow{x < 0} -1 \leq x < 0$$

چون تابع f پیوسته است پس فاصله‌ی صعودی کل بازه‌ی $(-1, +\infty)$ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

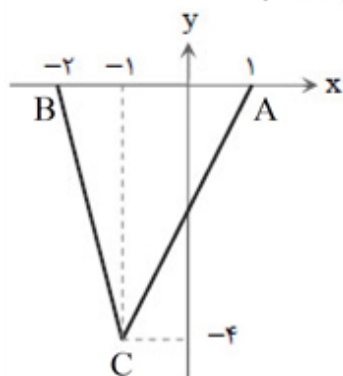
$$f(x) = \begin{cases} (x-1)^2(x+2) & x \leq -2 \text{ یا } x \geq 1 \\ -(x-1)^2(x+1) & -2 < x < 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 2(x-1)(x+2) + (x-1)^2 & x < -2 \text{ یا } x \geq 1 \\ -2(x-1)(x+2) - (x-1)^2 & -2 < x < 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \begin{cases} (x-1)(2x+4+x-1) & x < -2 \text{ یا } x \geq 1 \\ -(x-1)(2x+4+x-1) & -2 < x < 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \begin{cases} (x-1)(3x+3) & x < -2 \text{ یا } x \geq 1 \\ -(x-1)(3x+3) & -2 < x < 1 \end{cases}$$

با توجه به ضابطه‌ی مشتق، نقاط $x = 1$ و $x = -2$ و $x = -1$ نقاط بحرانی تابع f هستند زیرا در نقاط $x = 1$ و $x = -1$ مشتق تابع برابر صفر می‌شود و در نقطه‌ی $x = -2$ مشتق تابع f موجود نیست. بنابراین نقاط $A(1, 0)$ و $B(-2, 0)$ و $C(-1, -4)$ نقاط بحرانی تابع f هستند. پس مساحت مثلث ABC برابر است با:



$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$h + r = r$$

$$V = \frac{1}{3}h\pi r^2 = \frac{\pi}{3}r^2(r - r) = \frac{\pi}{3}(rr^2 - r^3)$$

$$V' = \frac{\pi}{3}(2r - 3r^2) = 0 \Rightarrow r = 2 \Rightarrow V = \frac{4\pi}{3}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرض کنید طول ضلع مربع برابر a باشد، در این صورت می‌دانیم $2x + l = a$ می‌شود.

$$V = l^2 x = l^2 \left(\frac{a-l}{2} \right) = \frac{1}{2} (al^2 - l^3)$$

در صورتی حجم ماکزیمم است که مشتق آن صفر باشد.

$$V' = \frac{1}{2} (2al - 3l^2) = 0 \Rightarrow l(2a - 3l) = 0 \Rightarrow l = \frac{2a}{3}$$

$$\max(V) = 2000 = \frac{1}{2} (al^2 - l^3) \xrightarrow{l = \frac{2a}{3}} 4000 = a \left(\frac{2a}{3} \right)^2 - \left(\frac{2a}{3} \right)^3$$

$$\Rightarrow 4000 = a \left(\frac{4a^2}{9} \right) - \left(\frac{8a^3}{27} \right) = \frac{12a^3 - 8a^3}{27} = \frac{4a^3}{27} = 4000 \Rightarrow a^3 = 1000 \times 27$$

$$\Rightarrow a = \sqrt[3]{1000 \times 27} = 10 \times 3 = 30$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر طول نقطه‌ی M را برابر x در نظر بگیریم، آن‌گاه:

$$S_{\triangle MAB} = \frac{1}{2} (2 - x)(x^2) = x^3 - \frac{1}{2} x^4 = S(x)$$

$$S'(x) = 3x^2 - 2x^3 = 0 \Rightarrow x^2(3 - 2x) = 0 \Rightarrow x = 0, \frac{3}{2}$$

x	۰	$\frac{3}{2}$	۲
S'	+	۰	-
S	۰ ↗	$\frac{27}{32}$	↘ ۰

پس $S_{\max} = \frac{27}{32}$ است.

$$y' = \sqrt{8-x^2} + \frac{-2x}{2\sqrt{8-x^2}} \times x = \sqrt{8-x^2} - \frac{x^2}{\sqrt{8-x^2}} = \frac{8-x^2-x^2}{\sqrt{8-x^2}} = \frac{8-2x^2}{\sqrt{8-x^2}}$$

حالا اگر $8-2x^2 = 0$ یا $x^2 = 4$ یا $x = \pm 2$ باشد، مشتق صفر است و باید $8-x^2 > 0$ باشد یعنی:

$$-\sqrt{8} < x < \sqrt{8}$$

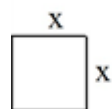
پس:

$$\begin{cases} f(-2) = -2 \times 2 = -4 \Rightarrow \text{min مطلق} \\ f(2) = 2 \times 2 = 4 \Rightarrow \text{Max مطلق} \\ f(-\sqrt{8}) = 0 \\ f(\sqrt{8}) = 0 \end{cases}$$

$$x^2 = \text{مساحت مربع} \quad 4x = \text{محیط مربع}$$

$$p = 4x - x^2 \quad \text{اختلاف عدد محیط و مساحت}$$

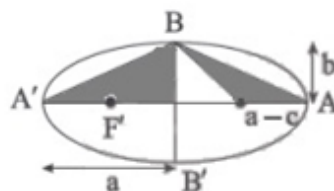
$$x = -\frac{b}{2a} = -\frac{4}{2(-1)} = 2$$

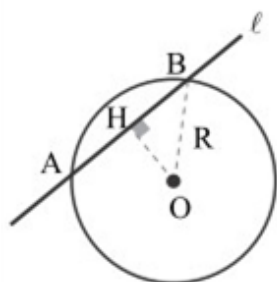


$$\xrightarrow{x=2} p = 4(2) - 2^2 = 4 \quad \text{بیشترین اختلاف عدد محیط و مساحت در معادله}$$

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{\frac{b \times a}{2}}{\frac{b \times (a-c)}{2}} = \frac{a}{a-c} = 3 \Rightarrow a = 3a - 3c$$

$$\Rightarrow 2a = 3c \Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{2}{3}$$





$$x^2 + y^2 + 2x + 2y + 4 = 0$$

$$\Rightarrow O \begin{vmatrix} -2 \\ -2 \end{vmatrix}$$

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

$$O \begin{vmatrix} -2 \\ -2 \end{vmatrix}, l: 2x - 2y - 1 = 0 \Rightarrow OH = \frac{|-4 + 4 - 1|}{\sqrt{2^2 + (-2)^2}} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow HB = \sqrt{R^2 - OH^2} = \sqrt{1^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow AB = 2HB = \sqrt{3} = 1/\sqrt{3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شعاع دایره فاصله‌ی مرکز آن از خط $y = x$ است:

$$O(-1; 3) \quad l: y - x = 0 \Rightarrow r = \frac{|3 - (-1)|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$$

$$\xrightarrow{\text{معادله ی دایره}} (x+1)^2 + (y-3)^2 = (2\sqrt{2})^2 = 8 \xrightarrow{x=0} 1 + (y-3)^2 = 8$$

$$\Rightarrow (y-3)^2 = 7 \Rightarrow y-3 = \pm\sqrt{7} \Rightarrow y = 3 \pm \sqrt{7}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} y_1 = 3 + \sqrt{7} \\ y_2 = 3 - \sqrt{7} \end{cases} \Rightarrow y_1 - y_2 = 2\sqrt{7}$$

$$(x - r)^2 + (y + r)^2 = r^2 \Rightarrow O(r, -r), R = \sqrt{r^2} = r$$

$$x^2 + y^2 - ax = \delta \Rightarrow x^2 + y^2 - ax - \delta = 0$$

$$O'\left(\frac{a}{2}, 0\right), R' = \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + 4\delta}$$

برای این که این دو دایره نسبت به هم مماس بیرون باشد لازم است:

$$OO' = R + R'$$

ابتدا OO' را به دست می آوریم:

$$OO' = \sqrt{\left(r - \frac{a}{2}\right)^2 + (-r)^2} = \sqrt{\frac{a^2}{4} - ra + r^2}$$

در نهایت مقادیر را در رابطه $OO' = R + R'$ جایگذاری می کنیم:

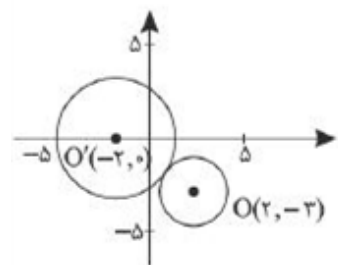
$$\sqrt{\frac{a^2}{4} - ra + r^2} = r + \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + 4\delta}$$

طرفین را به توان ۲ می رسانیم:

$$\frac{a^2}{4} - ra + r^2 = r^2 + r\sqrt{a^2 + 4\delta} + \frac{1}{4}(a^2 + 4\delta)$$

$$\Rightarrow r - ra = r\sqrt{a^2 + 4\delta} \Rightarrow r - a = \sqrt{a^2 + 4\delta}$$

مجدداً طرفین را به توان ۲ می رسانیم:



$$\begin{aligned}(r - a)^2 &= a^2 + 4\delta \\ \Rightarrow a^2 - 2ra + r^2 &= a^2 + 4\delta \\ \Rightarrow -2ra &= 16 \Rightarrow a = -4\end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} 2a = 2k + 4 \Rightarrow a = k + 2 \\ 2b = 2(k + 1) \Rightarrow b = k + 1 \end{cases} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{k + 1}{k + 2}$$

$$e = \frac{c}{a} = \sqrt{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2} = \frac{\sqrt{\delta}}{r} = \sqrt{1 - \left(\frac{k + 1}{k + 2}\right)^2} \Rightarrow \frac{\delta}{9} = 1 - \left(\frac{k + 1}{k + 2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{k + 1}{k + 2}\right)^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{k + 1}{k + 2} = \frac{2}{3} \Rightarrow k = 1 \Rightarrow \begin{cases} a = 3 \\ b = 2 \end{cases} \Rightarrow c = \sqrt{a^2 - b^2} = \sqrt{5}$$

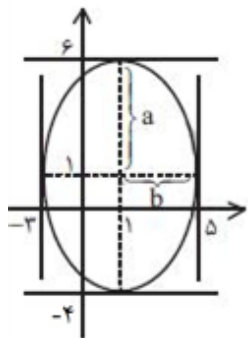
$$\Rightarrow |FF'| = 2c = 2\sqrt{5}$$

$$(x-1)^2 + (y-2)^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} o(1,2) \\ r=2 \end{cases}$$

$$x^2 + y^2 + 4x + 4y - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} o'(-2,-2) \\ r = \frac{1}{2}\sqrt{16+16+4} = 3 \end{cases}$$

$$oo' = \sqrt{(-2-1)^2 + (-2-2)^2} = \sqrt{9+16} = 5$$

حالا چون $r + r' = oo'$ پس دو دایره مماس خارج هستند.



$$\begin{cases} FF' = 2c = 6 \Rightarrow c = 3 \\ e = 3/5 \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{3}{a} = \frac{3}{5} \Rightarrow a = 5 \\ \Rightarrow a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 25 = b^2 + 9 \Rightarrow b = 4 \end{cases}$$

از طرفی مرکز بیضی وسط FF' است یعنی $o\left(\frac{1+1}{2}, \frac{-2+4}{2}\right)$ یا $o(1,1)$ ، بنابراین به راحتی می توان شکل بیضی قائم را رسم کرد. این بیضی با توجه به شکل بر خطوط $y = 6$ ، $y = -4$ ، $x = 5$ و $x = -3$ مماس است.

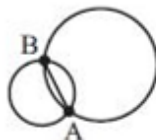
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 4 & (1) \\ x^2 + 2x + 1 + y^2 + 2y + 1 = 2 & (2) \end{cases}$$

معادله ی وتر مشترک $\Rightarrow (1) - (2) = -2x - 2y = 4 \Rightarrow y = -x - 2$

حالا وتر مشترک را با دایره ی (۱) قطع می دهیم:

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

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \rightarrow y = -2 \\ x = -2 \rightarrow y = 0 \end{cases} \Rightarrow A \begin{vmatrix} 0 \\ -2 \end{vmatrix}, B \begin{vmatrix} -2 \\ 0 \end{vmatrix}$$



$$AB = \sqrt{4 + 4} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

$$\frac{c(n, 2) + c(n-2, 2)}{c(2n-2, 2)} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\frac{n(n-1)}{2} + \frac{(n-2)(n-3)}{2}}{\frac{(2n-2)(2n-3)}{2}} = \frac{1}{2}$$

در نتیجه:

$$\frac{n^2 - n + n^2 - 5n + 6}{4n^2 - 10n + 6} = \frac{1}{2} \Rightarrow 4n^2 - 12n + 12 = 4n^2 - 10n + 6$$

$$2n = 6 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow 2n - 2 = 4$$

$$\text{تعداد مستطیل ها} = c(6, 2) \cdot c(6, 2) = \frac{6!}{4!2!} \times \frac{6!}{4!2!} = 15 \times 15 = 225$$

$$\text{تعداد مربع ها} = 5^2 + 4^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 = 25 + 16 + 9 + 4 + 1 = 55$$

$$P = \frac{55}{225} = \frac{11}{45}$$

= حاصل ضرب اعداد رو شده بیش تر از ۱۵ باشد

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

$$B \rightarrow A \cap B = \{(3, 6), (4, 5), (5, 4), (5, 6), (6, 3), (6, 5)\}$$

$$P(B | A) = \frac{n(A \cap B)}{n(A)} = \frac{6}{11}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اولاً بنا بر خاصیت مجموعه‌ها $(A' \cap B') = (A \cup B)'$ بنا به فرض A و B. دو پیشامد مستقل‌اند، پس $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ است.

از تساوی $P(A) = 2P(B) = \frac{2}{3}$ داریم $P(A \cap B) = \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{9}$

پس $P(A \cup B) = \frac{2}{3} + \frac{1}{3} - \frac{2}{9} = \frac{7}{9} \Rightarrow P(A \cup B)' = 1 - \frac{7}{9} = \frac{2}{9}$

در نتیجه $P(A' \cap B') = \frac{2}{9}$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر عدد چهار رقمی که با این ارقام ساخته شود، قطعاً در محدوده‌ی داده شده قرار خواهد داشت. پس فقط زوج بودن را بررسی می‌کنیم:

رقم یکان صفر باشد: ۲۴ حالت: $\frac{4}{-} \frac{3}{-} \frac{2}{-} \frac{1}{0}$

رقم یکان ۲ یا ۴ باشد: ۳۶ حالت: $\frac{3}{-} \frac{3}{-} \frac{2}{-} \frac{2}{-}$

تعداد کل اعداد نیز برابر $4 \times 4 \times 3 \times 2 = 96$ است، بنابراین احتمال مطلوب برابر است با:

$$P(A) = \frac{24 + 36}{96} = \frac{60}{96} = \frac{5}{8}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون دو نفر مستقل از هم هستند بنابر قانون احتمالات داریم:

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

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

$$P(A \cup B) = 0.7 + 0.8 - 0.56 = 0.94$$

پس خواهیم داشت

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{60}{100} \times \frac{4}{100} + \frac{40}{100} \times \frac{15}{100} = \frac{24}{1000} + \frac{60}{1000} = \frac{84}{1000}$$

$$\text{درصد} = \frac{84}{1000} \times 100 = 8.4\%$$

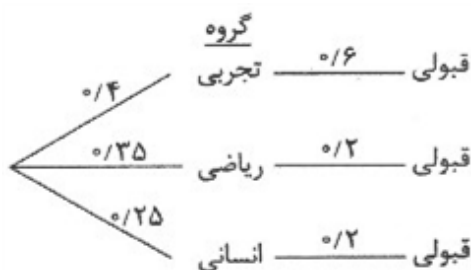
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

اطلاعات مسأله در نمودار درختی زیر مشخص شده است:

بنابراین اگر یک نفر به تصادف انتخاب شود، آنگاه احتمال

قبولی برابر است با:

$$P = 0.4 \times 0.6 + 0.35 \times 0.2 + 0.25 \times 0.2 = 0.36$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در تخمیر لاکتیکی که یک مرحله‌ای است، مولکول NADH مستقیماً الکترون‌های خود را

به پیرووات (C_3) می‌دهد و آن را احیا می‌کند تا «اسید لاکتیک» تولید شود و می‌دانیم که این اسید در ورزش‌های

شدید و طولانی سبب درد عضلانی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مربوط به تخمیر الکلی است.

(۲) تخمیر در سیتوپلاسم روی می‌دهد.

(۳) مربوط به تخمیر الکلی

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با ورود هر مولکول استیل کوآنزیم A به چرخه کربس $FADH_2$ ، $NADH$ و ATP تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: $\frac{1}{2}$ مولکول اکسیژن مصرف می‌شود و یک آب تولید می‌شود.

گزینه ۲: پیرووات دارای سه کربن است و سه مولکول CO_2 تولید می‌شود.

گزینه ۴: مالتوز معادل دو گلوکز است و در حضور اکسیژن، چهار استیل کوآنزیم A تولید می‌کند. از طرفی درون یاخته مالتوز نداریم.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. NAD^+ در هر دو فرآیند با دریافت الکترون و هیدروژن کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ATP در اکسایش پیرووات تولید نمی‌شود.

گزینه (۲): در هر دو فرآیند کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.

گزینه (۴): در هر دو فرآیند NAD^+ مصرف می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در طی واکنش‌های چرخه کربس، در پی اکسایش استیل، سه نوع ترکیب پرانرژی نوکلئوتیدی شامل ATP، $NADH$ و $FADH_2$ تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درون میتوکندری ترکیبی دارای دو گروه فسفات در حین تنفس یاخته‌ای تولید نمی‌شود.

(۳) در حین فعالیت زنجیره انتقال الکترون، در انتهای زنجیره، الکترون‌های برانگیخته به اکسیژن منتقل می‌شوند و در نتیجه آن یون اکسید تولید می‌شود. این یون اکسید ممکن است یا به آب تبدیل شود یا به رادیکال آزاد!

(۴) دقت داشته باشید که واکنش‌های تخمیر لاکتیکی درون میتوکندری انجام می‌شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گلیکولیز واکنشی از چرخه تنفس یاخته‌ای است که در خارج از میتوکندری انجام می‌شود. در این واکنش‌ها ATP و $NADH$ تولید می‌شوند (نادرستی گزینه ۱)؛ ولی امکان آزاد شدن کربن دی‌اکسید در این واکنش‌ها وجود ندارد ($NADH$ ، دی‌نوکلئوتید حامل الکترون است). بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲ و ۴) اکسایش پیرووات و واکنش‌های چرخه کربس و زنجیره انتقال الکترون واکنش‌هایی هستند که درون میتوکندری انجام می‌شوند. در این واکنش‌ها هم امکان مصرف مولکول شیمیایی سه‌کربنی (هم‌زمان با اکسایش پیرووات) وجود دارد (نادرستی گزینه ۴) و هم امکان تولید مولکول آدنوزین تری‌فسفات (در چرخه کربس) در سطح پیش‌ماده وجود دارد (نادرستی گزینه ۲).

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شکل مورد نظر نشان‌دهنده‌ی بخشی از فرایند اکسایش پیرووات و تشکیل استیل کوآنزیم A است. پیرووات که ترکیب آغازگر این فرایند است، با فرایند انتقال فعال و مصرف انرژی از عرض غشای خارجی میتوکندری عبور کرده و به این اندامک وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مجموعه‌ی آنزیم موثر در اکسایش پیرووات و تشکیل استیل کوآنزیم A در غشای درونی راکیزه (غشای چین‌خورده) قرار دارد.

(۲) در فرایند اکسایش پیرووات، NAD^+ مصرف می‌شود، نه بازسازی.

(۴) در اکسایش پیرووات، ATP به روش تولید در سطح پیش‌ماده (برداشت فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار و افزودن آن فسفات به ADP) ساخته نمی‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نخستین مرحله‌ی تنفس بی‌هوازی، گلیکولیز است. مولکول حامل الکترون تولید شده در گلیکولیز، NADH است. طبق معادله‌ی زیر در هنگام سنتز آن، یک یون هیدروژن (پروتون) ایجاد و دو الکترون مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باز موجود در ساختار NADH، آدنین است. آدنین نوعی باز آلی پورین است، نه پیریمیدین. در ساختار آن دو نوکلئوتید وجود دارد. در ساختار نوکلئوتیدها، قند پنج‌کربنه دیده می‌شود.

(۳) NADH علاوه بر آنزیم‌های درون مایع میان‌یاخته‌ای (فعال در گلیکولیز)، می‌تواند توسط آنزیم‌های درون بستره‌ی میتوکندری سنتز شود.

(۴) در زنجیره‌ی انتقال الکترون، الکترون‌های NADH به پروتئین‌های انتقال‌دهنده‌ی الکترون منتقل می‌شوند. در تخمیر الکلی، الکترون‌های NADH به اتانال (یک ترکیب آلی) و در تخمیر لاکتیکی الکترون‌های NADH مستقیماً به پیرووات منتقل و لاکتات تولید می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تحلیل گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: واکنش صحیح این است $\frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{O}^{2-}$

گزینه‌ی ۲: در جهت کاهش رادیکال‌های آزاد نه افزایش پاداکسنده‌ها

گزینه‌ی ۳: باعث اختلال در کار کبد می‌شود.

گزینه‌ی ۴: این رادیکال آزاد است که به دنا حمله می‌کند نه الکل.

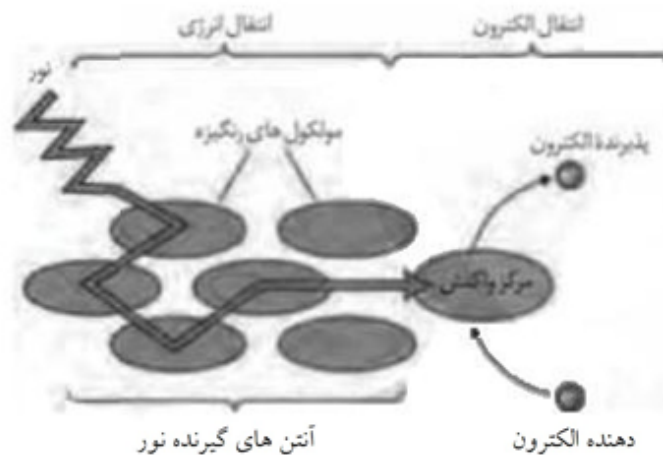
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. FADH_2 از مولکول دوم وارد چرخه‌ی انتقال الکترون می‌شود که از ۴ مولکول و ۲ پمپ می‌گذرد. توجه کنید که دو مولکول کوچک در غشای داخلی میتوکندری وجود دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تحلیل گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۳: از یون فسفات استفاده می‌شود.

سایر گزینه‌ها صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل کتاب درسی، انرژی جذب شده توسط آنتن‌ها می‌تواند به آنتن‌های دیگر یا به مراکز واکنش منتقل شود.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شکل در ارتباط با گیاه CAM می‌باشد. این گیاه در روز با آزاد کردن CO_2 از ترکیب چهارکربنی، چرخه کالوین را انجام می‌دهند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هنگامی تنفس نوری رخ می‌دهد که روزنه‌های هوایی بسته باشند و CO_2 به یاخته وارد نشود. در زمانی که روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند که سلول‌های نگهبان روزنه در حال تورژسانس نباشند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در طی گلیکولیز و چرخه کالوین، قند سه کربنی فسفات‌دار تولید می‌شود که همگی در پی واکنش‌های آنزیمی ایجاد شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: برای فروکتوز ۲ فسفات تولید شده در گلیکولیز صادق نیست.
گزینه ۳: برای NADPH صادق نیست.
گزینه ۴: برای چرخه کالوین صادق نیست.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر دوی این گیاهان کربن دی‌اکسید را در دو مسیر آنزیمی تثبیت می‌کنند. یکی از این مسیرهای آنزیمی چرخه کالوین است و مسیر دیگر هم پیش از چرخه کالوین روی می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) این ویژگی در ارتباط با گیاهان CAM مطرح شده است.

(۳) نخستین ترکیب پایدار تولید شده در چرخه کالوین هر گیاهی، سه اتم کربن دارد.
(۴) در گیاهان CAM، pH عصاره گیاهی در ابتدای روشنایی نسبت به آغاز تاریکی اسیدی‌تر است که علت آن، تولید اسید چهارکربنی در شب و تجزیه اسید چهارکربنی در روز است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در مرحله‌ای از چرخه کالوین، NADPH مصرف و نوعی قند سه کربنه تک فسفات تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در نخستین مرحله چرخه کالوین، ATP مصرف نمی‌شود.

گزینه «۳»: مولکول کربن دی‌اکسید فقط در ابتدای چرخه کالوین مصرف می‌شود.

گزینه «۴»: NADPH نوعی مولکول ناقل الکترون و پرنرژی است. در مرحله تبدیل مولکول سه کربنه تک فسفات به قند سه کربنه تک فسفات، هر دو مولکول ATP و NADPH مصرف می‌گردد.

- الف) یاخته‌های روپوستی به کمک ژن (های) خود، آنزیم‌های پوستک‌ساز در را تولید می‌کنند.
- ب) یاخته‌های غلاف آوندی در گیاه مشخص شده سبزدیسه ندارند و چرخه کالوین انجام نمی‌دهند.
- ج) در تنفس هوازی درون راکیزه یاخته‌های روپوستی با تبدیل ترکیب آلی سه‌کربنه (پرووات) به استیل کوانزیم A، NADH تولید می‌شود.
- د) دقت کنید چرخه کالوین، مجموعه‌ای از واکنش‌های مختلف است که در هر مرحله آن، نوعی آنزیم خاص شرکت می‌کند. در نتیجه فقط نوعی کاتالیزور زیستی در این فرایند نقش ندارد بلکه انواعی از آنزیم‌ها نقش دارند.

- گزینه «۱»: فعالیت کربوکسیلازی آنزیم رویسکو مولکول ۶ کربنی ناپایدار حاصل می‌نماید.
- گزینه «۲»: واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز در خارج از تیلاکوئید در فضای بستره سبزدیسه انجام می‌گیرد.
- گزینه «۴»: طی چرخه کالوین در زمان تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه کربنی ابتدا ATP و سپس NADPH مصرف می‌شود.

- گزینه «۱»: کلروفیل a موجود در مرکز واکنش، الکترون خود را از دست می‌دهد.
- گزینه «۳»: دقت کنید افزایش دما نیز باعث کاهش کارایی آنزیم‌ها می‌شود.
- گزینه «۴»: تجزیه آب طبق متن کتاب در فتوسیستم ۲ (نه خارج آن) صورت می‌گیرد.
- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. باکتری‌های گوگردی ارغوانی، فتوسنتزکننده‌های بی‌هوازی هستند که برای تثبیت CO_2 در چرخه کالوین از مولکول‌های NADPH استفاده می‌کنند و چون تنفس بی‌هوازی دارند، بازسازی NAD^+ را با استفاده از پذیرنده‌ی آلی انجام می‌دهند.

- گزینه‌ی ۱: O_2 در تنفس نوری مصرف می‌شود. گزینه‌ی ۲: در تنفس نوری ATP تولید نمی‌شود.
- گزینه‌ی ۳: CO_2 در تنفس نوری تولید می‌شود. گزینه‌ی ۴: از سبزدیسه خارج می‌شود و به راکیزه می‌رود.

- الف) یاخته‌های بنیادی جنینی توانایی تقسیم دارند، در نتیجه این یاخته‌ها توانایی تشکیل رشته‌های دوک تقسیم را دارند.
- ب) یاخته‌های بنیادی در طی تقسیم خود می‌توانند یاخته‌های مشابه خود را ایجاد کنند.
- ج) یاخته‌های بنیادی در طی تمایز به سلول‌های مختلف، ویژگی‌های خود را تغییر می‌دهند؛ در نتیجه تنظیم بیان ژن‌های خود را تغییر می‌دهند.
- د) دقت کنید این مورد برای دسته‌ای از یاخته‌های بنیادی جنینی است نه یاخته‌های بنیادی بالغ!

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در مرحله‌ی تشکیل دنا‌ی نو ترکیب، نوعی آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌شود که موجب باز شدن دیسک یا مولکول دنا‌ی ناقل می‌شود. این آنزیم برش‌دهنده، همان آنزیم برش‌دهنده‌ای است که در مرحله‌ی پیشین استفاده شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بیشترین میزان استفاده از آنزیم رنابسپاراز در زمان جدا کردن یاخته‌های تراژنی اتفاق می‌افتد، زیرا تولید آنزیم‌های مؤثر در تجزیه‌ی پادزیست‌ها، در این مرحله اتفاق می‌افتد.

(۲) فعالیت آنزیم رنابسپاراز و رونویسی از روی ژن‌ها در مرحله‌ی جداسازی یاخته‌های تراژنی دیده می‌شود. در حالی‌که در مرحله‌ی ورود دنا‌ی نو ترکیب به یاخته‌ی میزبان، در دیواره‌ی باکتری منافذی ایجاد می‌شود. این منافذ را می‌توان با کمک شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی ایجاد کرد.

(۳) آنزیم‌های برش‌دهنده قسمتی از سامانه‌ی دفاعی باکتری‌ها به شمار می‌روند. آنزیم برش‌دهنده در مرحله‌ی جداسازی قطعه‌ای از دنا و تشکیل دنا‌ی نو ترکیب مورد استفاده قرار می‌گیرد. فعالیت آنزیم رنابسپاراز و رونویسی از روی ژن‌ها در مرحله‌ی جداسازی یاخته‌های تراژنی دیده می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در اولین ژن‌درمانی، نسخه‌ای از ژن کارآمد مربوط به ساخت یک آنزیم مهم، دستگاه ایمنی را درون ژنوم ویروسی تغییر یافته قرار دادند و آن را به درون لنفوسیت‌های خارج شده و کشت داده شده، منتقل و این یاخته‌های تغییر یافته را به بدن بیمار وارد کردند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در مرحله‌ی اتصال قطعه‌ی دنا به ناقل و تشکیل دنا‌ی نو ترکیب از آنزیم لیگاز (اتصال‌دهنده) استفاده می‌شود. در این مرحله به دلیل اضافه شدن ژن خارجی به دیسک امکان ندارد از تعداد نوکلئوتیدهای دیسک کاسته شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پیش‌ماده آنزیم $EcoR_1$ جایگاه برش می‌باشد که بر روی مولکول دنا، قرار دارد. در مولکول دنا تعداد بازهای آلی پورین‌دار و پیریمیدین‌دار با هم برابر است. از اثر این آنزیم روی یک مولکول دنا‌ی خطی با یک جایگاه برش، دو انتهای چسبنده ایجاد می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای تکثیر یک ژن خارجی به روش مهندسی ژنتیک در ابتدا لازم است به کمک آنزیم محدودکننده دو سر ژن خارجی و پلازمید برش داده شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هورمونی که در ایجاد و حفظ اندام‌ها نقش دارد، هورمون محرک رشد نام دارد. هورمون‌های تحریک کننده رشد شامل اکسین‌ها، سیتوکینین‌ها و جیبرلین‌ها هستند. تغییر فشار اسمزی در یاخته‌های نگهبان روزنه، توسط هورمون آبسیزیک اسید انجام می‌شود. آبسیزیک اسید می‌تواند مانع از رشد جوانه در شرایط نامساعد شود، دقت کنید هورمون‌های تحریک کننده نیز تحت شرایط خاص می‌توانند نقش بازدارندگی رشد را داشته باشند، مانند نقش هورمون اکسین در چیرگی راسی. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) اکسین در ساخت سموم کشاورزی نقش دارد که در تولیدمثل غیرجنسی با استفاده از قلمه، برای ریشه‌زایی استفاده می‌شود. هورمون جیبرلین با به راه انداختن عمل تجزیه ذخایر آندوسپرم، در تغییر میزان این ذخایر نقش دارد. هورمون جیبرلین بر روی ریشه‌زایی در قلمه اثری ندارد.

(۳) هورمون مؤثر در تشکیل لایه‌ی جداکننده در قاعده‌ی دمبرگ هورمون اتیلن در ممانعت از رشد جوانه‌های جانبی نقش دارد. رشد دانه‌ها در شرایط نامساعد توسط هورمون آبسیزیک اسید کاهش می‌یابد. آبسیزیک اسید در فعال کردن آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره نقشی ندارد.

(الف) کروموزوم های کمکی دارای چند جایگاه آغاز رونویسی و معمولاً یک جایگاه آغاز همانندسازی است.
 (ب) دیسک ها (پلازمیدها) نوعی دنا (DNA) حلقوی می باشند. دناها فاقد نوکلئوتید یوراسیل دار هستند.
 (ج) همه آن ها حاوی ژن هایی هستند که در فام تن (کروموزوم) اصلی موجود نمی باشد. پلازمید در مخمرها هم وجود دارد.
 (د) دیسک مورد استفاده برای مهندسی ژنتیک بهتر است که فقط یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش دهنده داشته باشد یعنی می تواند بیش تر هم داشته باشد.

(الف) در شرایط آزمایشگاهی، یاخته های جنینی نمی توانند به گونه ای تنظیم شوند که به همه سلول های جنینی تمایز پیدا کنند.
 (ب) یاخته های بنیادی بالغ بر اساس شکل ۸ کتاب درسی، می توانند تقسیم شوند و یاخته های بنیادی تشکیل دهند که قدرت تقسیم و تمایز بالایی دارند.
 (ج) یاخته های لایه خارجی بلاستولا (تروفوبلاست) در تولید جفت (رابط میان بند ناف و دیواره رحم) نقش دارند.
 (د) یاخته های لایه تروفوبلاست توده بلاستولا، هورمون HCG را ترشح می کند. یاخته های لایه خارجی، آنزیم های هضم کننده دیوار رحم را تولید و ترشح می کنند. جنین در فرایند جایگزینی، مواد مغذی مورد نیاز خودش از بافت های هضم شده به دست می آورد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. جایگاه تشخیص آنزیم در مراحل اول و دوم شناسایی می شود. از پادزیست (آنتی بیوتیک) در مرحله چهارم استفاده می شود. در مرحله اول که دنا ی خطی انسان برش داده می شود و در مرحله دوم با برش دادن دنا ی حلقوی پلازمید، دنا ی خطی تولید می شود. در مرحله چهارم که از پادزیست (آنتی بیوتیک) استفاده می شود، دنا ی خطی مشاهده نمی شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: تشکیل پیوند فسفودی استر در مرحله دوم و چهارم مشاهده می شود. در مرحله دوم به دلیل اتصال قطعه جدا شده به ناقل همسانه سازی و در مرحله چهارم نیز باکتری رشد می کند که برای رشد و تقسیم باکتری، همانندسازی دنا و تشکیل پیوند فسفودی استر مشاهده می شود. در مرحله چهارم از پادزیست (آنتی بیوتیک) استفاده می شود.

گزینه «۲»: تولید انبوه فراورده ژن جز مراحل همسانه سازی دنا نیست!

گزینه «۳»: در مرحله اول و دوم از آنزیم برش دهنده که قسمتی از سامانه دفاعی باکتری است استفاده می شود. در مرحله چهارم نیز از سامانه دفاعی باکتری برای مقاومت در برابر پادزیست (آنتی بیوتیک) استفاده می شود. ژنوم باکتری در مرحله سوم به دلیل ورود دنا ی نو ترکیب به آن، افزایش پیدا می کند. در مرحله چهارم انتهای چسبنده وجود ندارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پلازمید در بعضی از باکتری ها وجود دارد. ممکن است برای برش نوعی پلازمید هیچ آنزیم محدود کننده ای وجود نداشته باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در رفتار درخواست غذا، نوک زدن های جوجه کاکایی به منقار والد در ابتدا دقیق نیست، ولی به تدریج و با تمرین این رفتار دقیق تر و اصلاح می شود.

گزینه ۱: این فرآیند در موش‌های ماده‌ای که دارای نوزاد می‌باشد صحیح است نه هر موش ماده‌ای.
گزینه ۲: در ماده‌های جهش‌یافته در ژن مراقبت، ژن غیرفعال می‌شود و آنزیمی تولید نمی‌شود نه این که آنزیم معیوب باشد.

گزینه ۳: برقراری ارتباط بین تجربیات و موقعیت جدید مربوط به توانایی حل مسأله است که موش‌ها فاقد این توانایی می‌باشند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در رفتار حل مسئله، جانور بین تجزیه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله جدید، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. رفتار دگرخواهی در خفاش‌های خون‌آشام صرفاً برای خویشاوندان خود نیست. خفاش گرسنه می‌تواند خویشاوند یا غیرخویشاوند باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱ و ۳): گاهی رفتار دگرخواهی، رفتاری به نفع خود فرد است، مثل پرندگان یاریگر.
گزینه (۴): با توجه به فعالیت کتاب درسی، شانس بقای آن‌ها افزایش می‌یابد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. رفتار جوجه کاکایی برای به‌دست آوردن غذا پس از خروج از تخم، رفتاری غریزی است که تجربه در بروز آن هیچ نقشی ندارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در رفتار خودگیری پاسخ به محرک تکراری که سود و زیانی برای فرد ندارد، کاهش پیدا می‌کند و یا پاسخی بروز نمی‌کند. از طرفی دقت کنید در یادگیری شرطی شدن فعال نیز در پی تنبیه میزان بروز یک رفتار کاهش پیدا می‌کند.

(الف) در شرطی شدن فعال برای جاندار زیان دارد. (نادرست)

(ب) یادگیری‌ها همگی برای بقا لازم هستند و باعث سازگاری جانور با تغییرات محیط می‌شوند. از طرفی در زیست‌شناسی ۱ نیز خوانده‌ایم که سازگاری با محیط یکی از ویژگی‌های حیات است. (درست)

(ج) چون رفتارهای صورت سوال از نوع یادگیری هستند و از طرفی در همه انواع یادگیری کسب تجربه لازم است، در نتیجه برهم کنش بین محیط و ژن‌های جاندار را مشاهده می‌کنیم. (درست)

(د) در شرطی شدن فعال، محرک بی‌اهمیت نیست، بلکه تنبیه است. (نادرست) تنها در خوگیری چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت دیده می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زنبورهای کارگر (ماده و نازا) وزن‌بوره‌ای نه هر دو توانایی بکرزایی را ندارند. هردوی این جانداران توانایی انجام تقسیم میوز را ندارند، در نتیجه ساختارهای چهار کروماتیدی ایجاد نمی‌کنند. سایر گزینه‌ها فقط برای زنبورهای کارگر صادق است. دقت کنید زنبور نر (برخلاف زنبور کارگر) به طور مستقیم ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل می‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طاووس نر در فصل زادآوری (نه همواره)، پرهای پرنقش و نگاری پیدا می‌کند. این پرها بر روی ناحیه دم (نه بال) قرار گرفته‌اند. در قمری خانگی هر دو جنس در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانداران است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فقط مورد «د» نادرست است. بررسی موارد:

(الف) بازتاب طبیعی در این آزمایش ترشح بزاق است که نوعی رفتار غریزی می‌باشد. اطلاعات رفتار غریزی در ژن‌های فرد موجود است.

(ب) در ابتدای آزمایش، پاولف مشاهده کرد سگ با بدن پاولف شروع به ترشح بزاق می‌کند و که در این حالت محرک شرطی خود فرد محسوب می‌شود.

(ج) همه یادگیری‌ها با استفاده از تجربیات گذشته است.

(د) عمل تصادفی مربوط به عمل شرطی شدن فعال است، نه کلاسیک در ضمن محرک شرطی بعد از مدتی همراهی با محرک طبیعی می‌تواند به تنهایی سبب بروز پاسخ شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال نقش‌پذیری است. همان‌طور که می‌دانیم نقش‌پذیری فقط در دوره‌ی مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شرطی شدن فعال با کمک آزمون و خطا انجام می‌گیرد، نه نقش‌پذیری!

(۲) منظور، رفتار حل مسئله است، نه نقش‌پذیری.

(۴) منظور این گزینه، شرطی شدن کلاسیک است که در نتیجه‌ی آن جانور بین همراهی محرک شرطی و محرک غیرشرطی، ارتباط برقرار می‌کند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور سؤال انواعی از باکتری‌ها و آغازیان است که همگی آن‌ها توانایی ترجمه هم‌زمان پروتئین‌ها توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها را دارند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

برای تولید ATP در سطح پیش‌ماده در واکنش آخر قندکافت، ابتدا از یک اسید ۳ کربنه دو فسفات یک فسفات جدا شده و برای تولید ATP استفاده می‌شود. سپس از ماده سه‌کربنی تک فسفات حاصل، یک فسفات دیگر جدا شده و برای تولید ATP استفاده می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نقش‌پذیری نوعی رفتار یادگیری است که پژوهشگران از آن برای حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده می‌کند. این رفتار در دوره مشخصی از زندگی رخ می‌دهد. از سوی دیگر، رفتار مراقبت از فرزندان در موش ماده نیز تنها در هنگامی که فرزندان نوزاد هستند، صورت می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در رفتار حل مسئله، جانور هیچ‌گاه از آزمون و خطا استفاده نمی‌کند. آزمون و خطا در رفتار شرطی شدن فعال مشاهده می‌شود.

گزینه «۳»: رفتار جوجه کاکایی برای دریافت غذا رفتاری غریزی است.

گزینه «۴»: در رفتار نقش‌پذیری نادیده گرفتن محرک‌های کم‌اهمیت مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اولین جانداران تراژنی، باکتری‌ها هستند که همگی دارای آنزیم‌های برش دهنده هستند که جزئی از سامانه دفاعی آن‌ها می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» دقت کنید الزاماً همه دیسک‌ها دارای ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک نیستند و از طرفی همه باکتری‌ها دیسک ندارند.

گزینه «۲» این مورد برای باکتری‌های گرمادوست در چشمه‌های آب گرم صحیح است.

گزینه «۴» دقت کنید که فقط گروهی از باکتری‌ها فتوسنتزکننده هستند و NADPH تولید می‌کنند.

۱۶۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

با توجه به شکل می‌بینیم که در گسل فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است که نشان‌دهنده گسل معکوس می‌باشد و می‌دانیم این گسل با تنش فشاری ایجاد می‌شود.

۱۶۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. امواج ریلی به علت سرعت کمی که دارند، در هر زلزله‌ای آخرین موجی هستند که به دستگاه لرزه‌نگار می‌رسند.

۱۶۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در آتشفشان‌های انفجاری، مواد جامد آتشفشانی (تفراها) به هوا پرتاب می‌شوند و از به هم چسبیدن و سخت شدن این مواد، سنگ‌های آذرآواری تشکیل می‌شوند.

۱۶۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منطقه سایه امواج P بین محدوده ۱۰۳ درجه تا ۱۴۲ درجه می‌باشد که رخنمونی مانند گزینه (۴) دارد و نواری شکل خواهد داشت.

۱۶۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۶۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ذخایر عظیم گاز ایران در پهنه‌های زمین ساختی کپه داغ و زاگرس واقع شده‌اند. زاگرس جزو گزینه‌های سؤال نیست. بنابراین کپه داغ درست است.

۱۶۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کوه‌های مریخی در نزدیکی چابهار در استان سیستان و بلوچستان قرار دارند.

۱۶۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق جدول صفحه‌ی ۱۲۶ کتاب درسی، پهنه‌ی شرق و جنوب شرق ایران دارای ۲ ویژگی مهم است:

۱- دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب ۲- فرورانش پوسته‌ی اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه‌ی مکران

۱۶۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق جدول صفحه‌ی ۱۲۶ کتاب درسی، سنگ‌های اصلی پهنه‌ی زمین ساختی زاگرس، البرز و کپه‌داغ سنگ‌های رسوبی می‌باشد.

۱۷۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پهنه‌ی زمین ساختی البرز، دارای سنگ‌های رسوبی حاوی منابع اقتصادی رگه‌های زغال سنگ می‌باشد.

۱۷۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

ابتدا طول موج را حساب می‌کنیم:

$$\frac{3\lambda}{2} = 30 \Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm}$$

اکنون دوره‌ی حرکت را حساب می‌کنیم:

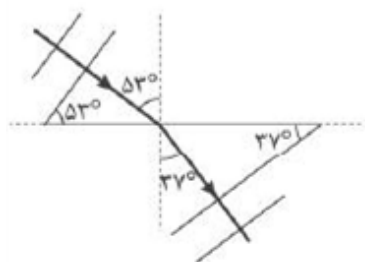
$$\lambda = VT \Rightarrow 20 = 10 \cdot T \Rightarrow T = 2 \text{ s}$$

مشخص می‌کنیم در مدت زمان داده شده، ذره‌ی P چند نوسان انجام می‌دهد:

$$n = \frac{\Delta t}{T} = \frac{4}{2} = 2$$

در این صورت ذره‌ی P در مدت دو دوره‌ی کامل، چهار ابر تغییر جهت حرکت می‌دهد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
با توجه به شکل، زاویه تابش 53° درجه و زاویه شکست 37° درجه است.



$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\sin 37}{\sin 53} = \frac{3}{4}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا شدت صوت (I) را تعیین می‌کنیم:

$$\beta = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0} \rightarrow 4/5 = \log \frac{I}{I_0} \rightarrow 4 + 0/5 = \log \frac{I}{I_0} \rightarrow \log 10^4 + \log \sqrt{10} = \log \frac{I}{I_0} \rightarrow$$

$$\log 10^4 \sqrt{10} = \log \frac{I}{I_0} \rightarrow I = 10^4 \sqrt{10} \times 10^{-12} = 10^{-8} \sqrt{10} \frac{W}{m^2}$$

اکنون به کمک تعریف شدت صوت داریم:

$$I = \frac{E}{A \times t} \rightarrow E = 10^{-8} \sqrt{10} \times 3 \sqrt{10} \times 60 = 1/8 \times 10^{-5} J$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گام اول: ابتدا تندی انتشار نور در محیط (۱) را به دست می‌آوریم:

$$v_1 = \frac{c}{n_1} = \frac{3}{5} \times 3 \times 10^8 = \frac{9}{5} \times 10^8 \frac{m}{s}$$

گام دوم: به کمک قانون شکست عمومی، تندی انتشار نور را در محیط (۲) محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{v_2}{\frac{9}{5} \times 10^8} = \frac{4/8}{0/6} \Rightarrow v_2 = \frac{4}{3} \times \frac{9}{5} \times 10^8 = \frac{12}{5} \times 10^8 \frac{m}{s}$$

دقت کنید: زاویه تابش در محیط (۱) برابر 37° و زاویه شکست در محیط (۲) برابر 53° است.

گام سوم: در آخر ضریب شکست محیط (۲) به صورت زیر به دست می‌آید:

$$n_2 = \frac{c}{v_2} = \frac{3 \times 10^8}{\frac{12}{5} \times 10^8} = \frac{15}{12} = \frac{5}{4}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\beta = 10 \cdot \log \left(\frac{I}{I_0} \right) \Rightarrow 4/3 = \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

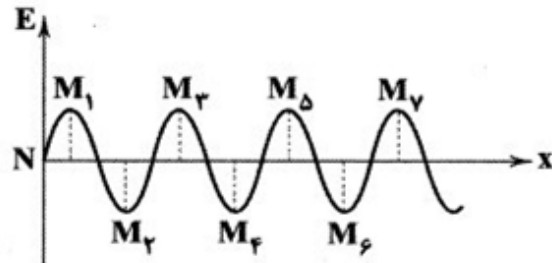
$$\log \left(\frac{I}{I_0} \right) = 4 + 0/3 = \log 10^4 + \log 2 = \log (2 \times 10^4)$$

$$\frac{I}{I_0} = 2 \times 10^4 \Rightarrow I = 2 \times 10^4 \times 10^{-12} = 2 \times 10^{-8}$$

$$I = \frac{P}{A} = \frac{E}{At} \Rightarrow E = IAt \Rightarrow E = 2 \times 10^{-8} \times 5 \times 10^{-5} \times 6 = 6 \times 10^{-11} J = 0/6 nJ$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در موج‌های الکترومغناطیسی، میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی هم‌گامند، یعنی در نقطه‌ای که $\vec{B}$ بیشینه می‌شود، در همان لحظه میدان الکتریکی $\vec{E}$ نیز بیشینه است، بنابراین برای محاسبه فاصله MN از نمودار $E - x$ کمک می‌گیریم:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{0.2 \times 10^9} = 1.5 \text{ m} \in \text{امواج رادیویی}$$



اگر نقطه‌ی N را مبدأ فرض کنیم نقطه‌ی M هر یک از نقاط $M_1, M_2, M_3, \dots$ می‌تواند باشد، پس فاصله‌ی MN در حالت کلی برابر است با:

$$MN = \frac{\lambda}{4} \text{ یا } \frac{3\lambda}{4} \text{ یا } \frac{5\lambda}{4} \text{ یا } \frac{7\lambda}{4} \text{ یا } \dots \Rightarrow MN = \frac{3}{8} \text{ m یا } \frac{9}{8} \text{ m یا } \frac{15}{8} \text{ m یا } \dots$$

دقت کنید: طول موج‌های رادیویی بین 1 m تا 10^8 m است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{v}{144} \frac{E_R}{R} = \frac{-E_R^{-1}}{16} - \left(-\frac{E_R^{-1}}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{n'^2} = \frac{v}{144} + \frac{1}{16} = \frac{v+9}{144} = \frac{1}{9} \Rightarrow n' = 3$$

چون انرژی فوتون تابشی برابر اختلاف تراز $n = 4$ و $n = 3$ است، گسیل القایی انجام می‌شود.

$$K_{\max} = hc \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) \Rightarrow \underbrace{\frac{6/4 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}}}_{4} = 1200 \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_0} + \frac{1}{300} (*)$$

حالت دوم : $\frac{25}{100} \times 4 = 1200 \left(\frac{1}{2\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) \xrightarrow{(*)} \frac{1}{1200} = \frac{1}{2\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = 600 \text{ nm}$

$$f_0 = \frac{c}{\lambda_0} = \frac{3 \times 10^8}{6 \times 10^{-7}} = 500 \times 10^{12} \text{ Hz} = 500 \text{ THz}$$

$$K_{\max} = hf - W_0$$

$$W_0 = hf_0 = 4 \times 10^{-15} \times \frac{5}{\lambda} \times 10^{15} = 2/5 \text{ eV} \Rightarrow 2/5 \times 1/6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$hf = 4/125 \times 10^{-19} \Rightarrow K_{\max} = 4/125 \times 10^{-19} - 2/5 \times 1/6 \times 10^{-19} = 0/125 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$K_{\max} = \frac{1}{2} m V_{\max}^2 \Rightarrow 0/125 \times 10^{-19} = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times V_m^2 \Rightarrow V = \frac{1}{6} \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$N_A = \frac{N_0}{2n}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} N_A = \frac{N_0}{2n_A} \\ N_B = \frac{N_0}{2n_B} \end{cases} \Rightarrow 4 = \frac{n_B}{2n_A} = 2(n_B - n_A) \Rightarrow n_B - n_A = 2$$

$$\frac{\text{مقدار باقیمانده}}{\text{مقدار اولیه}} = \frac{1}{2} = \frac{\Delta t}{T} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{پس از ۱ ساعت} \rightarrow \frac{N_0 - N_1}{N_0} = \frac{1}{2} \rightarrow 1 - \frac{N_1}{N_0} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{N_1}{N_0} = \frac{1}{2} \\ \text{پس از ۲ ساعت} \rightarrow \frac{N_0 - N_2}{N_0} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{N_2}{N_0} = \frac{1}{2} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{1 - \frac{1}{2}}{1 - \frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = 1 \Rightarrow N_1 = N_2$$

$$= \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2} - 1 \right) \Rightarrow 4 \times 3 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2} - 1 \right) \Rightarrow \frac{1}{2} = 4 = 2^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = 2 \Rightarrow T = \frac{1}{2} = 30 \text{ دقیقه}$$

$$E = \Delta m \cdot c^2$$

نادرستی گزینه‌ی «الف»: باید مربع سرعت نور مطرح شود

نادرستی گزینه‌ی «ب»: نفوذ ذره‌های آلفا کم است.

$$N = \frac{N_0}{2} = \frac{N_0}{4} = \frac{N_0}{8} \quad \text{هسته‌های باقی مانده}$$

نادرستی گزینه‌ی «پ»:

(الف) نادرست است. طبق مدل تامسون، اتم کره‌ای است که بار مثبت به طور همگن در سرتاسر آن گسترده شده است.

(ب) نادرست است. در مدل اتمی رادرفورد (مدل هسته‌ای اتم) پایداری حرکت الکترون‌ها در چرخش به دور هسته توجیه نمی‌شود.

(ج) درست است.

(د) نادرست است. مدل بور می‌تواند طول موج‌های طیف خطی اتم‌های هیدروژن‌گونه (اتم‌هایی که یک الکترون دارند) را تعیین کند.

گام اول: مقدار ماده‌ی واپاشی‌شده را به دست می‌آوریم:

$$\text{مقدار ماده‌ی واپاشی‌شده} = \frac{1875}{10} = 187.5 \text{ g}$$

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

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

گام سوم: تعداد نیمه‌عمرهای سپری‌شده را محاسبه می‌کنیم:

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

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

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$N_{\text{باقی مانده (A)}} = \frac{1}{2^n} N_{0(A)} = \left(\frac{25}{100}\right) N_{0(A)} \Rightarrow n_A = 2$$

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow \frac{n_B}{n_A} = \frac{t_B}{t_A} \times \frac{T_A}{T_B} \Rightarrow \frac{n_B}{2} = 1 \times \frac{3}{1} \Rightarrow n_B = 6$$

$$N_{\text{باقی مانده (B)}} = \frac{1}{2^n} N_{0(B)} = \frac{1}{2^6} N_{0(B)} = \frac{1}{64} N_{0(B)} \quad (*)$$

$$N_{\text{واپاشیده (B)}} = N_{0(B)} - N_{\text{باقی مانده (B)}} \stackrel{(*)}{=} N_{0(B)} - \frac{1}{64} N_{0(B)} \\ = \frac{63}{64} N_{0(B)} \approx 98.4\% N_{0(B)}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فقط عبارت «الف» نادرست است. افزایش تعداد فوتون‌های فرودی نمی‌تواند بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکتردها را افزایش دهد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا با استفاده از نمودار، نیمه‌عمر (T) این ماده را محاسبه می‌کنیم:

$$2^{\left(\frac{t}{T}\right)} = \frac{N_0}{N_t} \Rightarrow 2^{\frac{16}{T}} = 16 = 2^4 \Rightarrow T = 4 \text{ روز}$$

حال بار دیگر رابطه‌ی نیمه‌عمر را می‌نویسیم تا محاسبه کنیم بعد از ۸ روز چند درصد از هسته‌ها فعال باقی می‌ماند.

$$2^{\frac{8}{4}} = \frac{N_t}{N_0} \Rightarrow \frac{N_t}{N_0} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{N_t}{N_0} \times 100 = \frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

$$W_0 = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{1200}{400} \text{ eV} = 3 \text{ eV}$$

$$K_{\max} = hf - W_0 \Rightarrow K_{\max} + W_0 = hf \Rightarrow \begin{cases} 3 + 3 = hf_1 \Rightarrow f_1 = \frac{6}{h} \\ 6 + 3 = hf_2 \Rightarrow f_2 = \frac{9}{h} \end{cases} \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = 1/5 \Rightarrow f_2 = 1/5 f_1$$

$$f_2 - f_1 = (1/5 - 1)f_1 = 4/5 f_1 = \frac{50}{100} f_1 = 50\% f_1$$

نتیجه می‌شود که بسامد باید ۵۰ درصد افزایش یابد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اختلاف جرم طرفین رابطه (واکنش) به صورت انرژی آزاد می‌شود.

$$m = 0.02U = 2 \times 10^3 \times 1/7 \times 10^{-27} = 3/4 \times 10^{-30}$$

$$E = mc^2 = 3/4 \times 10^{-30} \times (3 \times 10^8)^2 = 3/4 \times 10^{-30} \times 9 \times 10^{16}$$

$$E = 30/6 \times 10^{-14}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر m_0 جرم اولیه باشد، بعد از گذشت n نیمه‌عمر خواهیم داشت:

$$m = m_0 - \frac{m_0}{2^n} \xrightarrow{n = \frac{t}{T} = \frac{10}{2} = 5} 248 = m_0 - \frac{m_0}{2^5} = m_0 - \frac{m_0}{32}$$

$$\Rightarrow 248 = \frac{31}{32} m_0 \Rightarrow m_0 = 256 \text{ g}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پرتو مرئی است در نتیجه مربوط به رشته‌ی بالمر است. $n' = 2$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{450} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{2}{9} = \frac{n^2 - 4}{4n^2} \Rightarrow 4n^2 - 36 = 9n^2$$

$$\Rightarrow n^2 = 36 \Rightarrow n = 6$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
بسامد نور در مایع و هوا یکی است.

$$\lambda_{\text{هوا}} = \frac{V}{f} = \frac{3 \times 10^8}{500 \times 10^{12}} = \frac{3}{5} \times 10^{-6} \text{ m} = 0.6 \times 10^{-6} \text{ m} = 600 \text{ nm}$$

چون در عبور نور از مایع به هوا سرعت و طول موج افزایش می‌یابد، پس طول موج نور در مایع باید کمتر از طول موج در هوا باشد.

$$\lambda_{\text{مایع}} = 600 - 200 = 400 \text{ nm}$$

$$\frac{\lambda_{\text{مایع}}}{\lambda_{\text{هوا}}} = \frac{n_{\text{هوا}}}{n_{\text{مایع}}} \Rightarrow \frac{400}{600} = \frac{1}{n} \Rightarrow n = 1.5$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل $\theta_2 = 30^\circ$ است.

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \rightarrow \frac{\sin 30^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{\frac{1}{2} \lambda_2}{0.8 \lambda_1}$$

در نتیجه با ورود به محیط دوم طول موج پرتو، 150 nm کاهش می‌یابد.

$$\rightarrow \lambda_1 = 1.6 \lambda_2$$

$$\Rightarrow \lambda_1 - \lambda_2 = 150 \Rightarrow \lambda_2 = 250 \text{ nm}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا توان خروجی لیزر را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 = 0.1 \Rightarrow \frac{P_{\text{خروجی}}}{30} \times 100 = 0.1 \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 0.3 \text{ W}$$

حال با استفاده از توان خروجی لیزر می‌توان تعداد فوتون‌ها را از رابطه‌ی $P = \frac{nhc}{t\lambda}$ محاسبه کرد.

$$n = \frac{Pt\lambda}{hc} = \frac{0.3 \times 1 \times 1320 \times 10^{-9}}{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8} = 2 \times 10^{17}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$p = \frac{E}{t} \Rightarrow E = pt$$

$$pt = nh \frac{c}{\lambda} \Rightarrow 1/32 \times 10^{-6} = \frac{2/12 \times 10^{12} \times 6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{212 \times 66 \times 3 \times 10^{-17}}{132 \times 10^{-8}} = 318 \times 10^{-9} \text{ m} = 318 \text{ nm}$$

$$P = \frac{E}{t} : t = 1s \Rightarrow E = P \times ra\% = 30 \times 10^{-5} J$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

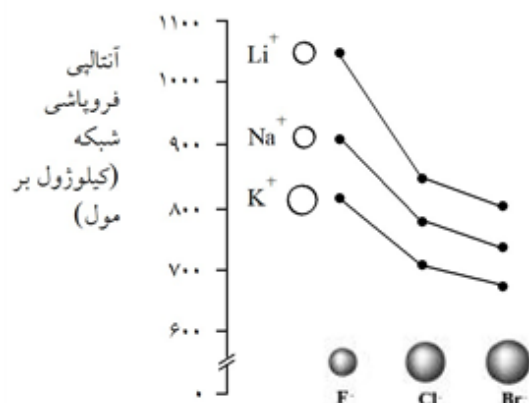
$$E = nhf = \frac{nhc}{\lambda} = n \frac{(6/6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8)}{6/6 \times 10^{-7}} = 3 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 1.15$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با کامل کردن و هشتایی کردن تمام عناصر توسط جفت الکترون ناپیوندی متوجه می‌شویم که مولکول دارای ۶ بار منفی می‌باشد. بنابراین فرمول نمک سدیم آن $Na_6P_6O_{18}$ می‌باشد. تمامی موارد صحیح می‌باشند به جز گزینه‌ی چهارم چون عدد اکسایش فسفر در این آنیون $+5$ افا عدد اکسایش نیتروژن در آمونیوم کلرید برابر با -3 می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، در ساختار سیلیس، هر اتم سیلیسیم به چهار اتم اکسیژن متصل است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موردهای اول و چهارم صحیح هستند. سطح انرژی سیلیس کم‌تر و پایداری آن بیش‌تر است. SiO_2 و Si هر دو جامد کووالانسی بوده و ساختاری شبیه به الماس دارند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترتیب انرژی شبکه X, Y و Z به صورت $X > Y > Z$ است، پس پاسخ درست گزینه (۴) است.

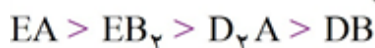


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. انرژی فروپاشی شبکه‌ی بلور Li_2O بیش‌تر از سه ترکیب یونی دیگر ($NaCl$ و Na_2O ، $LiCl$) است. زیرا بین آنیون‌ها بار O^{2-} بیش‌تر از Cl^- و بین کاتیون‌ها نیز شعاع Li^+ از شعاع Na^+ کوچک‌تر است در نتیجه چگالی بار Li^+ از Na^+ بیش‌تر است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به جز عبارت «پ»، بقیه‌ی عبارت‌ها درست هستند. تیتانیم فلزی محکم، کم‌چگال و مقاوم در برابر خوردگی است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. C گاز نجیب Ne، ۱۰ می‌باشد. پس A اتم اکسیژن O از گروه ۱۶ و B اتم F از گروه ۱۷ و D اتم Na از گروه ۱ و E عنصر Mg از گروه ۲ می‌باشد. پس در حالت یون: A^{2-} ، B^- ، D^+ و E^{2+} است.

به این ترتیب انرژی فروپاشی شبکه بلور یونی تشکیل شده از این عناصر به این صورت است:



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شعاع A بزرگتر از B می باشد، بنابراین طول پیوند A - A بیشتر از B - B بوده و آنتالپی پیوند آن از B - B کمتر است.

گزینه «۲»: اندازه بار آنیون B^{2-} نسبت به آنیون F^{-} بیشتر اما شعاع یونی آن کمتر از آنیون F^{-} است. بنابراین می توان نتیجه گرفت که چگالی بار B^{2-} بیشتر از F^{-} است.

گزینه «۳»: آنتالپی فروپاشی شبکه MgE (MgS) بیشتر از NaC (NaF) است.

گزینه «۴»: همان Cl می باشد که ترکیب NaCl یک ترکیب یونی بوده در گستره دمایی زیادی به حالت مایع باقی می ماند و از آن به عنوان شاره یونی در تولید انرژی الکتریکی از نور خورشید استفاده می شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای تبدیل مواد مولکولی به حالت های مایع و بخار (گازی شکل)، باید تنها بر نیروهای بین مولکولی غلبه کنیم که در مقایسه با پیوندهای یونی (در جامدهای یونی) و پیوندهای کووالانسی (در جامدهای کووالانسی) به مراتب ضعیف ترند؛ بنابراین تفاوت میان نقطه ذوب و جوش در مواد مولکولی کم تر از جامدهای یونی و کووالانسی است. از طرفی تفاوت نقطه ذوب و جوش در جامدهای یونی بیش تر از جامدهای کووالانسی است، زیرا جامدهای کووالانسی که به حالت مایع (مذاب) درآمده اند، همانند حالت گازی شکل، تنها شامل تعداد زیادی اتم هستند و انرژی زیادی برای تبدیل آن ها از حالت مایع به بخار لازم نیست.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، به جز مولکول CO_2 ، هر سه مولکول دیگر قطبی اند.

گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

- در مقایسه ی اتم های یک تناوب، کلیه ی آنیون ها نسبت به اتم های خنثی بزرگ تر و کلیه ی کاتیون ها نسبت به اتم های خنثی کوچک تر هستند و در هر تناوب با افزایش عدد اتمی، شعاع کوچک تر می شود.
- در بین یون های حاصل از یک تناوب، آنیونی که بار منفی بیش تر دارد اندازه ی بزرگ تری دارد و کاتیونی که بار مثبت بیش تر دارد، اندازه ی کوچک تری دارد.

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. در مقایسه ی انرژی شبکه ی بلور ابتدا بار کاتیون و سپس بار آنیون را مبنای مقایسه قرار می دهیم و در صورت برابری بار یون ها، ترکیبی که در آن یون ها اندازه ی کوچک تری دارند، انرژی شبکه ی بلور بیش تر خواهد داشت.

گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. به طور کلی:

- ۱- انرژی شبکه با بار یون های تشکیل دهنده نسبت مستقیم دارد.
- ۲- انرژی شبکه با اندازه ی شعاع یون های تشکیل دهنده نسبت عکس دارد.

گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. کاتیون Ca^{2+} با یون O^{2-} که نسبت بار به شعاع آن در مقایسه با سه آنیون دیگر، بزرگ تر است. بلوری با انرژی شبکه بیش تر تشکیل می دهد.

گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. این جدول نشان دهنده ی تأثیر بار یون بر انرژی شبکه است که هرچه بار یون بیش تر، انرژی شبکه بیش تر، پس پیوند یونی بین O^{2-} و Al^{3+} که بیش ترین انرژی شبکه را نیز دارند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا غلظت یون‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} \text{CaSO}_4 \text{ تعداد مول} &= \frac{0.272}{136} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \\ \text{جرم مولی CaSO}_4 &= 136 \\ m = 100 \text{ g}, d = \frac{m}{V} = 1 &\Rightarrow V = 0.1 \text{ L} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \text{CaSO}_4 \text{ غلظت هریک از یون‌های از حاصل} = \frac{2 \times 10^{-3}}{0.1} = 2 \times 10^{-2}$$

در ادامه K را حساب می‌کنیم:

$$K = [\text{Ca}^{2+}] [\text{SO}_4^{2-}] = (2 \times 10^{-2})^2 = 4 \times 10^{-4} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$

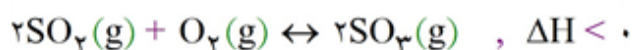
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. رابطه‌ی K را برای هر دو دما نوشته و غلظت‌های تعادلی را به دست می‌آوریم:

$$100^\circ \text{C}: K_1 = [\text{A}]_1 \times [\text{X}_2]_1 = 10^{-4} \Rightarrow [\text{A}]_1 = [\text{X}_2]_1 = 10^{-2} \text{ M}$$

$$300^\circ \text{C}: K_2 = [\text{A}]_2 \times [\text{X}_2]_2 = 10^{-1} \Rightarrow [\text{A}]_2 = [\text{X}_2]_2 = \sqrt{10^{-1}} \text{ M} = \frac{\sqrt{10}}{10} \text{ M}$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{X}_2]_2}{[\text{X}_2]_1} = \frac{\sqrt{10} \times 10^{-2}}{10^{-2}} = 10 \sqrt{10} \approx \boxed{31.6}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های آ و ث درست می‌باشند.



طبق اصل لوشاتلیه، با ایجاد تغییر در تعادل، سامانه به سمتی پیش می‌رود که تغییر ایجادشده با تا حد ممکن از بین ببرد و خشتی کند.

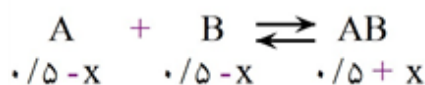
با افزایش فشار (کاهش حجم) تعادل به سمتی پیش می‌رود که تعداد مول‌های گازی را کاهش دهد تا فشار کم شود، بنابراین در جهت رفت پیش می‌رود. (درستی عبارت آ و نادرستی عبارت ث)

با وارد کردن اکسیژن اضافی، واکنش در جهت مصرف O_2 ، یعنی در جهت رفت پیش می‌رود. (درستی عبارت ث)
نادرستی عبارت ب افزایش دما، واکنش در جهت پیش می‌رود که گرما را مصرف کند، یعنی در جهتی که واکنش گرماگیر باشد که در این واکنش در جهت چپ می‌شود.

نادرستی عبارت پ: پس از رسیدن واکنش به تعادل، به کار بردن کاتالیزگر اصلاً تأثیری روی واکنش نمی‌گذارد.

$$K = \frac{[AB]}{[A] \cdot [B]} = \frac{\left(\frac{0.5}{1.0}\right)}{\left(\frac{0.5}{1.0}\right)\left(\frac{0.5}{1.0}\right)} = 2.0$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



چون دما ثابت است، K نیز ثابت است:

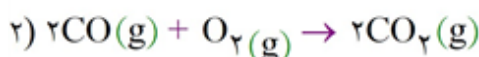
چون حجم کاهش یافت $\rightleftharpoons$ غلظت تعادلی جدید:

$$2.0 = \frac{(0.5 + x)}{(0.5 - x)(0.5 - x)} \Rightarrow \begin{cases} x = 0.3 & \text{ق ق} \\ x = 0.75 & \text{غ ق ق} \end{cases} \Rightarrow [AB]_{\text{جدید}} = 0.5 + 0.3 = 0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

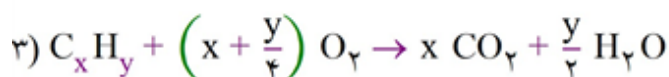
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر سه واکنش موردنظر از نوع اکسایش - کاهش هستند:



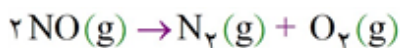
عدد اکسایش N، کاهش و عدد اکسایش O، افزایش یافته است.



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



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



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$? \text{ km} = 1/4 \text{ kg N}_2 \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{2 \text{ mol NO}}{1 \text{ mol N}_2} \times \frac{30 \text{ g NO}}{1 \text{ mol NO}} \times \frac{1 \text{ km}}{(1/0.4 - 0/0.4) \text{ g NO}}$$

$$= 3000 \text{ km}$$

$$? \text{ L CO} = 3000 \text{ km} \times \frac{0.61 \text{ g CO}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{22.4 \text{ L CO}}{1 \text{ mol CO}} = 1464 \text{ L CO}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. حجم کلی ۱۰ لیتر است. پس غلظت اولیه هیدروژن و کلر، ۱ مولار خواهد بود. با مصرف X مولار از آنها، ۲X مولار HCl تولید می‌شود. در نتیجه:

$$\frac{(2X)^2}{(1-X)^2} = 9.0 \rightarrow \frac{2X}{1-X} = 3.0 \rightarrow X = 0.75$$

بازده درصدی این واکنش ۹۳/۷۵ درصد است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. رابطه‌ی ثابت تعادل این واکنش به صورت $K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$ است. پس:

$$K = \frac{0.5^2}{1 \times 1^3} = 0.25$$

با توجه به این که این واکنش گرماده می‌باشد، با کاهش دما، واکنش در جهت رفت جابه‌جا شده و غلظت تعادلی فرآورده افزایش و غلظت تعادلی واکنش‌دهنده‌ها کاهش می‌یابد. پس با کاهش دما، مقدار ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر 0.2 مول H_2 به ظرف 2 لیتری افزوده شود، غلظت آن 0.1 مول بر لیتر بیش‌تر می‌شود. مطابق داده‌های سؤال داریم:

$$0.1 + [H_2] = 2[H_2] \Rightarrow [H_2] = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

با توجه به متن سؤال، غلظت گازهای NO ، N_2 و H_2O نیز برابر $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است.



پس از اضافه کردن H_2 :

$$\begin{array}{cccc} 0.1 & 0.2 & 0.1 & 0.1 \\ \text{تعادل:} & 0.1 - 2x & 0.2 - 2x & 0.1 + x & 0.1 + 2x \end{array}$$

با توجه به داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$0.1 + x = 0.12 \Rightarrow x = 0.02$$

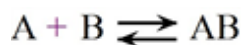
$$K = \frac{[H_2O]^2 [N_2]}{[NO]^2 [H_2]^2} = \frac{(0.1 + 2x)^2 (0.12)}{(0.1 - 2x)^2 (0.2 - 2x)^2} = \frac{(0.14)^2 (0.12)}{(0.06)^2 (0.16)^2} \approx 25/5$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$\text{مقدار گاز تولید شده (روزانه)} = 100 \text{ km} \times \frac{2 \text{ g}}{1 \text{ km}} = 200 \text{ g}$$

$$= \frac{200 \text{ g}}{1 \text{ روز}} \times \frac{300 \text{ روز}}{1 \text{ سال}} \times \frac{1 \text{ kg}}{100 \text{ g}} = 600 \text{ kg}$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. غلظت تعادلی همه‌ی مواد زیاد شده است پس تغییر نمی‌تواند افزایش یا کاهش دما باشد. با ورود SO_2 در ظرف بایستی مول O_2 کم شود که این‌گونه نشده است. پس جواب گزینه‌ی ۴ است. با افزایش فشار یا کاهش حجم، غلظت تمام گازها زیاد شده است و ثابت تعادل ثابت مانده است.

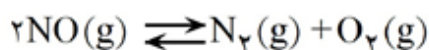


مول اولیه	۴	۴	۰
تغییر مول	-x	-x	+x
مول تعادلی	۴-x	۴-x	x

$$(4-x) + (4-x) = 2 \Rightarrow x = 3$$

بنابراین تعداد مول AB، A و B در زمان تعادل به ترتیب برابر ۱، ۳ و ۱ است.

$$K = \frac{[AB]}{[A][B]} = \frac{\left(\frac{3}{V}\right)}{\left(\frac{1}{V}\right)\left(\frac{1}{V}\right)} = 15 \Rightarrow V = 5L$$



۱	۱	۱	← تعداد مول‌ها در تعادل اولیه
۴-۲x	۱+x	۱+x	← تعداد مول‌ها در تعادل جدید

$$K = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} = 1$$

با افزودن ۳ مول NO مقدار NO به ۴ مول می‌رسد و تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و با توجه به این‌که مقدار

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

K تغییر نمی‌کند، داریم:

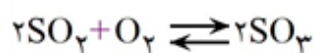
$$\text{تعداد مول‌های NO در تعادل جدید} = 4 - 2x = 4 - 2(1) = 2$$



$$\frac{0.1}{V} \quad \frac{0.1}{V} \quad \frac{0.003}{V} \quad \frac{0.003}{V}$$

$$\rightarrow K = \frac{[CH_4][H_2O]}{[CO][H_2]^3} \Rightarrow 0.81 = \frac{\left(\frac{0.003}{V}\right)\left(\frac{0.003}{V}\right)}{\left(\frac{0.1}{V}\right)\left(\frac{0.1}{V}\right)^3} \Rightarrow V = 3 \text{ lit}$$

کل مول ها $\frac{10 \text{ mol}}{5} = 2 \text{ mol.L}^{-1}$ و $\frac{5 \text{ mol O}_2}{5} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$ اولیه $[\text{O}_2]$ $\frac{6 \text{ mol}}{5 \text{ لیتر}} = 1/2$ $[\text{SO}_2]$



در ابتدا	$1/2$	1	0
در تعادل	$1/2 - 2x$	$1 - x$	$2x$

$$(1/2 - 2x) + (1 - x) + 2x = 2 \Rightarrow x = 0/2$$

$$\text{در تعادل} \quad \underbrace{\frac{1/2 - 2(0/2)}{0/8}} \quad \underbrace{\frac{1 - 0/2}{0/8}} \quad K = \frac{(0/4)^2}{(0/8)^2 (0/8)} = \frac{5}{16} \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L}$$

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴



۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴

۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴
۱۶۵	۱	۲	۳	۴
۱۶۶	۱	۲	۳	۴
۱۶۷	۱	۲	۳	۴
۱۶۸	۱	۲	۳	۴
۱۶۹	۱	۲	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	۴
۱۷۱	۱	۲	۳	۴
۱۷۲	۱	۲	۳	۴
۱۷۳	۱	۲	۳	۴
۱۷۴	۱	۲	۳	۴
۱۷۵	۱	۲	۳	۴
۱۷۶	۱	۲	۳	۴
۱۷۷	۱	۲	۳	۴
۱۷۸	۱	۲	۳	۴
۱۷۹	۱	۲	۳	۴
۱۸۰	۱	۲	۳	۴
۱۸۱	۱	۲	۳	۴
۱۸۲	۱	۲	۳	۴
۱۸۳	۱	۲	۳	۴
۱۸۴	۱	۲	۳	۴
۱۸۵	۱	۲	۳	۴
۱۸۶	۱	۲	۳	۴
۱۸۷	۱	۲	۳	۴
۱۸۸	۱	۲	۳	۴
۱۸۹	۱	۲	۳	۴
۱۹۰	۱	۲	۳	۴
۱۹۱	۱	۲	۳	۴
۱۹۲	۱	۲	۳	۴

۱۹۳	۱	۲	۳	۴
۱۹۴	۱	۲	۳	۴
۱۹۵	۱	۲	۳	۴
۱۹۶	۱	۲	۳	۴
۱۹۷	۱	۲	۳	۴
۱۹۸	۱	۲	۳	۴
۱۹۹	۱	۲	۳	۴
۲۰۰	۱	۲	۳	۴
۲۰۱	۱	۲	۳	۴
۲۰۲	۱	۲	۳	۴
۲۰۳	۱	۲	۳	۴
۲۰۴	۱	۲	۳	۴
۲۰۵	۱	۲	۳	۴
۲۰۶	۱	۲	۳	۴
۲۰۷	۱	۲	۳	۴
۲۰۸	۱	۲	۳	۴
۲۰۹	۱	۲	۳	۴
۲۱۰	۱	۲	۳	۴
۲۱۱	۱	۲	۳	۴
۲۱۲	۱	۲	۳	۴
۲۱۳	۱	۲	۳	۴
۲۱۴	۱	۲	۳	۴
۲۱۵	۱	۲	۳	۴
۲۱۶	۱	۲	۳	۴
۲۱۷	۱	۲	۳	۴
۲۱۸	۱	۲	۳	۴
۲۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۲۴	۱	۲	۳	۴

۲۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۲۹	۱	۲	۳	۴
۲۳۰	۱	۲	۳	۴

