

زبان و ادبیات فارسی پیش دانشگاهی

۱-

(الهام ممدری)

درزه: بسته / نفیر: فریاد و زاری به آواز بلند / رجم: سنگ زدن / آرنک: آرنج

(زبان و ادبیات فارسی پیش دانشگاهی، لغت، فهرست واژگان)

۲-

(مسن و سگری - ساری)

در گزینه «۳»، «سرشک» به معنی «اشک» درست است.

توجه: رشک: حسرت

(زبان و ادبیات فارسی پیش دانشگاهی، لغت، صفحه ۳۴)

۳-

(مسن و سگری - ساری)

فقط واژه «طومار» نادرست آمده است. «طومار» به معنی «کتاب، دفتر، صحیفه و نامه لوله شده» درست است.

(زبان و ادبیات فارسی پیش دانشگاهی، لغت، صفحه ۴۰)

۴-

(مفسن اصغری)

غلط‌های املائی و شکل درست آن‌ها:

گزینه «۱»: ثواب ← صواب / گزینه «۲»: تعمل ← تأمل / گزینه «۳»: گزارد ← گذارد  
ثواب: پاداش / صواب: درست / تعمل: خود را در انجام کاری به زحمت انداختن / تأمل: اندیشه کردن، نیک نگریستن / گزارد: انجام داد، ادا کرد / گزارد: گذاشت، نهاد

(زبان و ادبیات فارسی پیش دانشگاهی، املا، صفحه‌های ۱۲، ۱۷ و ۳۱)

۵-

(مسن و سگری - ساری)

قاضی ← غازی (جنگ‌جو)

(زبان و ادبیات فارسی پیش دانشگاهی، املا، مشابه صفحه ۵۵)

۶-

(سعید کنج‌بش زمانی)

«المنفذ من الضلال» اثر امام محمد غزالی است و احمد غزالی برادر اوست که نویسنده کتاب «سوانح العشاق» در موضوع عشق و عرفان است.

(زبان و ادبیات فارسی پیش دانشگاهی، تاریخ ادبیات، صفحه ۵۴)

۷-

(مریم شمیرانی)

ظهور حافظ و مولانا در قرن هشتم و هفتم رخ داد.

(زبان و ادبیات فارسی پیش دانشگاهی، تاریخ ادبیات، صفحه ۲۳)

۸-

(کاظم کاظمی)

فرار از مدرسه: دکتر عبدالحسین زرین کوب / روزها: دکتر محمدعلی اسلامی ندوشن / اسرار التوحید: محمد بن منور

(زبان و ادبیات فارسی پیش دانشگاهی، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۹-

(مرتضی منشاری - اردبیل)

«گوهر یکدانه» استعاره از معشوق است.

(زبان و ادبیات فارسی، آرایه)

۱۰-

(کاظم کاظمی)

(ب) ایهام: دور از تو ← ۱- در هجران تو ۲- از تو دور باد (جمله دعایی) / ج حسن تعلیل: دلیل زرد شدن چهره افراد پیر، مکیده شدن خون آن‌ها توسط خاک (لب‌گور) دانسته شده است. / ه مجاز: سر ← قصد، تصمیم، اندیشه / الف تشبیه: صبح وصال، شام فراق / د استعاره: «دامن هستی»

(زبان و ادبیات فارسی، آرایه)

۱۱-

(کاظم کاظمی)

ایهام تناسب: زه ← ۱- آفرین، کلمه تحسین (معنی مورد نظر) ۲- چله کمان (با کمان، رزم، تیر و ... ) تناسب دارد. / تشبیه: کمان چرخ / چرخ (= آسمان) به کمان تشبیه شده است. / جناس: کمان، کمین / کنایه: جگردوز بودن تیر ← کشنده بودن / شست‌گشودن ← تیراندازی

(زبان و ادبیات فارسی، آرایه)

۱۲-

(الهام ممدری)

«کام جان» استعاره و تشخیص / «تلخ شدن کام» کنایه از «ناراحت شدن» / «شیرین و شکر بار» تناسب / «تلخ و شیرین» تضاد

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «دل ندید» و «چهره مقصود» استعاره و تشخیص / «چهره مقصود را ندیدن» کنایه از «به هدف نرسیدن» / «ساقی و قدح» تناسب  
گزینه «۳»: «به کوری رقیب» کنایه از «برخلاف آرزو و خواسته رقیب» و «دیده خون بار» کنایه از «ناراحت بودن»

گزینه «۴»: «مشام را معطر کردن» کنایه از «برخوردار شدن، بهره‌مند شدن» / «نفحات، شمه و مشام» تناسب / «یار و بیار» جناس ناقص

(زبان و ادبیات فارسی، آرایه)

۱۳-

(مسن اصغری)

«گزند»، «نهاد» است. بازگردانی مصراع دوم: گزند آشکارا شد.

(زبان و ادبیات فارسی پیش دانشگاهی، زبان فارسی، صفحه ۱۵)



۱۴-

(کلاطم کاظمی)

حرف «را» در بیت گزینه «۲» نشانهٔ مفعول و در سایر ابیات، نشانهٔ فک اضافه است و جای مضاف و مضاف‌الیه را تغییر داده است.

«را»ی فک اضافه، میان مضاف و مضاف‌الیه، فاصله ایجاد می‌کند و جای مضاف و مضاف‌الیه را تغییر می‌دهد و هنگام بازگردانی ترکیب به نثر امروز، «را» به کسره (نقش‌نمای اضافه) تبدیل می‌شود.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: نگاه شوخ را مانع ← مانع نگاه شوخ

گزینه «۳»: خرمن اعتبار را دود ← دود خرمن اعتبار

گزینه «۴»: هیچ کس را دل ← دل هیچ کس

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، زبان فارسی، صفحه ۱۹)

۱۵-

(الوام مسمری)

ترکیب‌های وصفی: «این دشت، دشت سیاه، دشت غمناک، آن سو، بیابان‌های وسیع، دست ستم‌آلود، اندوهی وحشی، سیاهی پریم» ← ۸ ترکیب وصفی

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، زبان فارسی، صفحه ۳۹)

۱۶-

(مرتضی منشاری - اردبیل)

در گزینه «۱»، به از میان رفتن سبزه‌ها و گل‌ها و زیبایی‌های طبیعت اشاره شده است. شاعر در سایر ابیات می‌گوید که قبل از ما زیبارویانی می‌زیسته‌اند که اکنون در دل خاک خفته‌اند و از وجود آن‌ها جز سبزه و گیاه چیزی برجا نمانده است.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، صفحه ۵۰)

۱۷-

(ممنس اصغری)

گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴» بیانگر این مفهوم هستند که عاشقان و عارفان به دنبال آسایش نیستند و پذیرای سختی‌های راه عشق هستند، اما در گزینه «۱» آمده است: اگر می‌خواهی از بلا خلاص شوی، خود را در عشق گم کن.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، مشابه صفحه ۲۵)

۱۸-

(سعید کج‌بفش‌زمانی)

در این گزینه مفهوم آزار دیدن از نگاه خشمگینانه نهفته است که در بیت صورت سؤال نیز این مفهوم دیده می‌شود.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، صفحه ۴۲)

۱۹-

(مرتضی منشاری - اردبیل)

مفهوم گزینه «۱»، تواضع و فروتنی کردن است. در سایر گزینه‌ها به ترک تعلقات دنیوی اشاره شده است.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، مشابه صفحه ۴۶)

۲۰-

(مریم شمیرانی)

در عبارات صورت سؤال و گزینه «۲» گوشه‌گیری و دوری از معاشرت با مردم نکوهش شده است، ولی در گزینه‌های دیگر عزت‌نشینی امری پسندیده و مثبت است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: چون جهان دام و فریب است، گوشه‌گیری اختیار کن.

گزینه «۳»: از آمیزش با مردم گویی کوهی از آهن بر دلم بود، تنهایی مرا از این گرفتاری رها کند.

گزینه «۴»: تنهایی را می‌پسندم و از هم‌نشین بی‌نیازم.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، صفحه ۵۷)

۲۱-

(مریم شمیرانی)

مفهوم مشترک ابیات «ب» و «د» این است که ظالمان به کیفر ظلم خویش گرفتار می‌شوند.

(الف) آدمی که زندگی تلخی دارد، همیشه از ظالمان آزار می‌بیند.

(ج) اگر شکستن دل مظلومان صدا داشت، ستمگران خواب‌آسوده نداشتند.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، مشابه صفحه ۴۰)

۲۲-

(مریم شمیرانی)

متن صورت سؤال اشاره به این نکته دارد که انسان‌های بزرگ، تواضع و فروتنی بسیار دارند. بیت گزینه «۲»، در نکوهش غیبت کردن است. بقیه ابیات بر تواضع تأکید دارند.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، صفحه ۲۶)

۲۳-

(کلاطم کاظمی)

بیت صورت سؤال و ابیات مرتبط بیانگر غیرت و حمیت عاشق هستند که نمی‌تواند شاهد نگاه اغیار به یارش باشد، اما در بیت گزینه «۲» شاعر از زبان عاشق می‌گوید: معشوق او بی‌تغیر است و دیگر زیبارویان در چشم وی جایی ندارند.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، صفحه ۳۱)

۲۴-

(ممنس اصغری)

مفهوم «عاشق صبر و شکیبایی ندارد» مشترکاً در بیت صورت سؤال و گزینه‌های مرتبط آمده است، اما شاعر در بیت گزینه «۴» می‌گوید: چون در مقابل ستم دشمن می‌توان شکیبا بود، پس چرا جور معشوق را تحمل نکنم؟

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، صفحه ۳۰)

۲۵-

(علیرضا جعفری - شیراز)

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: تسلیم در برابر معشوق

گزینه «۲»: دعوت به سکوت و نگفتن سخن حق (چون خطر جانی دارد!)

گزینه «۴»: در نکوهش پُر حرفی

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، مشابه صفحه ۱۸)



## عربی ۲

-۲۶-

(فاطمه منصوره)

«مِنَ الْمُؤْمِنِينَ»: برخی مؤمنان / «رجال»: مردانی هستند / «صدقوا»: وفا کردند / «ما عاهدوا الله عليه»: به پیمانی که با خدا بستند (ترجمه)

-۲۷-

(مصین رضایی)

«فی الحیاة»: در زندگی / «يعمل»: انجام می دهد / «الحسنات الّتی»: نیکی هایی را که، کارهای خوبی را که / «تذهب»: می زداید، از بین می برد / «السنّات»: بدی ها / «قبل»: پیش از / «نزول العذاب»: نازل شدن عذاب (ترجمه)

-۲۸-

(اسماعیل یونس پور)

«تُجَنَّبُنی»: مرا وادار می کند (فعل مضارع) / «الضرورة»: نیاز / «أَن أخدم»: که خدمت کنم / «فی بیوت»: در خانه های / «النّاس»: مردم / «حتّی»: تا / «أشبع»: سیر کنم (فعل متعدّی) / «أطفالی»: کودکانم، بچه هایم / «لا أحتاج»: نیازمند نشوم / «الأخیرین»: دیگران، سایرین (ترجمه)

-۲۹-

(ابوالفضل تابیگ)

«يُفْتَش عَنْ...»: به دنبال ... می گردد / «يساعده»: که او را کمک کند (جمله وصفیه) / «الرّحلات الّتی»: مسافرت هایی که / «يسافرُ فیها»: مسافرت می کند در آن / «غابة قریبة»: یک جنگل نزدیک، جنگل نزدیکی (موصوف و صفت نکره) (ترجمه)

-۳۰-

(مصین رضایی)

صورت صحیح ترجمه: «انسان زندگی خویش را به زیباترین زیور آراسته است هنگامی که کاری های نیک انجام داده است!» (ترجمه)

-۳۱-

(مسن ادری)

مفهوم بیت، پرهیز از بیهوده سخن گفتن و دوستانی که سخن بیهوده بسیار می گویند، می باشد. در گزینه «۴»، شاعر به دنبال محرمی است تا سخن خود را بگوید، حال آن که در سایر گزینه ها به پرهیز از بیهوده گویی توصیه شده است. (درک مطلب و مفهوم)

-۳۲-

(فاطمه منصوره)

«کشاندن ما»: جرّنا (حذف گزینه های ۲ و ۴) / «به وابستگی»: إلى التّبعیة / «اسارت»: الأسر / «برای دشمن»: للعدوّ (حذف گزینه «۳») / «امکان پذیر نیست»: لا یُمكن / «ما»: نحن / «برای نگاه داشتن»: لحفظ / «استقلالمان»: استقلالنا / «در مقابل ظالمان»: أمام الظّالمین / «یستادگی می کنیم»: نقاوم (تعریب)

-۳۳-

(سیدمحمدرعلی مرتضوی)

«پادشاهان گناهکار»: الملوك الفاسقین (صفت و موصوف باید جمع بیابند) ← حذف گزینه «۱» / (صفت باید منصوب بیاید) ← حذف گزینه «۲» / (موصوف و صفت معرفه اند) ← حذف گزینه «۴» / «نزدیک نشوید»: لا تجاوروا، لا تجاورن / «نابودی ایمانتان»: ضیاع ایمانکم، ضیاع ایمانکّن / «می خواهند»: یُریدون (تعریب)

## ترجمه ی متن درک مطلب:

«در سال های اخیر تعداد دانشجویانی که به کشورهای غربی برای درس خواندن در دانشگاه هایشان و کسب علوم و فنون جدید کوچ می کنند، فزونی یافته است. در واقع غربی ها روش های متنوع و پیشرفته و تجهیزات جدیدی را به کار می گیرند تا این که دانشجویان را به صورتی نیکوتر آموزش دهند. این علت اصلی کوچ دانشجویان ما بدانجاست و دین اسلام همه مردم را به خواستن علم و دانش تشویق می نماید، چنان چه پیامبر اکرم (ص) فرموده اند: «دانش را بجوید حتی اگر در چین باشد!»

این دانشجویان باید به سرزمین و زادگاه های خویش بازگردند و امر تعلیم و آموزش سایر دانش آموزان و دانشجویان سرزمین خود را به عهده بگیرند تا این که سطح علمی دانشگاه ها را در کشور خویش بالا ببرند و نیاز مسلمانان را به دانشگاه های غربی کاهش دهند. برای این که غربی ها مایل اند که به هر طریق ممکن بر مسلمانان برتری و تسلط یابند و بی نیازی علمی از آن ها را دوست ندارند. چنان چه در قرآن کریم آمده است: «خداوند هرگز برای کافران بر مسلمانان تسلطی قرار نخواهد داد.»

-۳۴-

(فاله مشیرپناهی - دکلان)

«طلب دانش بر هر مرد و زن مسلمانی واجب است!» برای عنوان متن، مناسب تر است.

## تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۲»: «سودمندترین معرفت ها، شناخت خویش است!»

گزینه «۳»: «دانشمندان، وارثان پیامبران هستند!»

گزینه «۴»: «اول اخلاق، بعد علم، این همان کلید خوشبختی است!»

(درک مطلب و مفهوم)

-۳۵-

(فاله مشیرپناهی - دکلان)

«عامل کوچ دانشجویان مسلمان به کشورهای غربی، روش های آموزشی پیشرفته آن ها است.»

## تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۱»: «استادان در دانشگاه های غربی دانشجویان مسلمان را به بازگشت به کشور خویش ترغیب می نمایند!»

گزینه «۲»: «مسأله کوچ دانشجویان مسلمان به کشورهای غربی برای طلب علم، امری طبیعی در همه عصرها است!»

گزینه «۴»: «بر همه دانشجویان لازم است که در پی علوم جدید به دورترین کشورها سفر کنند!» (درک مطلب و مفهوم)

-۳۶-

(فاله مشیرپناهی - دکلان)

«علم را طلب کنید، حتی اگر در چین باشد!» این کشور نماد دور بودن و مسافت طولانی محسوب می شد، بنابراین «پیامبر (ص) مسلمانان را به یادگیری به هر طریق ممکن و از طریق هر دانشمندی تشویق می کرد.»

## تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۲»: در آن دوران دانش جدید نزد چینی ها بود و پیامبر (ص) مردم را به سفر به آن جا تشویق می کرد.

گزینه «۳»: چین سرزمین علم جدید بود و پیامبر (ص) مسلمانان را به طلب دانش های جدید تشویق می نمود.

گزینه «۴»: پیامبر اکرم (ص) مسلمانان را از این که علم را از کافران طلب کنند برحذر می دارد، اما مردم چین کافر نبودند. (درک مطلب و مفهوم)

-۳۷-

(فاله مشیرپناهی - دکلان)

«تسلط غربی ها بر مسلمانان به دلیل نیاز علمی شان به غربی ها، برای مسلمانان خطرناک است!»

(درک مطلب و مفهوم)



۳۸-

(فأله مشيرپناهی - دهکلان)

«أحسن» اسم غیر منصرفی است که اعراب مجرور (صفت و مجرور) گرفته است، بنابراین اعراب آن ظاهری فرعی (فتحه) است، لذا «أحسن» درست می‌باشد.

(محرکت‌گذاری)

۳۹-

(فأله مشيرپناهی - دهکلان)

کلمه «سائر» به دلیل مضاف‌الیه بودن باید مجرور (سائر) باشد.

(محرکت‌گذاری)

۴۰-

(فأله مشيرپناهی - دهکلان)

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۲»: «لازم» نادرست است.

گزینه «۳»: «مبنی علی الضم» نادرست است.

گزینه «۴»: «جمله وصفیه و مجرور محلاً» نادرست است.

(تفلیل صرفی و نحوی)

۴۱-

(فأله مشيرپناهی - دهکلان)

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «لغائین» نادرست است.

گزینه «۳»: «لازم» نادرست است.

گزینه «۴»: «مزید ثلاثی» (من باب إفعال) نادرست است.

(تفلیل صرفی و نحوی)

۴۲-

(فأله مشيرپناهی - دهکلان)

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «اسم تفضیل (مصدره: تأخیر)» نادرست است.

گزینه «۳»: «مجرور بحر الجرج» نادرست است.

گزینه «۴»: «بعلامه فرعية للإعراب» نادرست است.

(تفلیل صرفی و نحوی)

۴۳-

(مسین رضایی)

«الطَّيْران» (مصدر مفرد) اعرابش اصلی و «القرون» (جمع مکسر) اعرابش اصلی است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۲»: «الآخرین» مجرور به حرف جر با علامت اعراب فرعی یاء است.

گزینه «۳»: «نتائج» (اسم غیرمنصرف) مجرور با علامت اعراب فرعی فتحه است.

گزینه «۴»: «الصدقات» (جمع مؤنث سالم) مفعول به و منصوب با علامت اعراب فرعی کسره است.

(انواع اعراب)

۴۴-

(مسین رضایی)

«ألفتي، الهوى و أذى» سه اسم مقصور دارای اعراب تقدیری اند (بیش‌ترین تعداد).

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «الداعي» اسم منقوص تقدیراً مرفوع و «الهوى» اسم مقصور و تقدیراً مرفوع است.

گزینه «۲»: «ألفتي» اسم مقصور و تقدیراً مجرور است.

گزینه «۴»: «الساعي» اسم منقوص و تقدیراً مرفوع و «الهدى» اسم مقصور و تقدیراً منصوب است. «المعالي» با این‌که اسم منقوص است، اما چون مفعول به و در حالت نصب است، علامت اعرابش با اعراب ظاهری نشان داده می‌شود.

(انواع اعراب)

۴۵-

(ابوالفضل تاپیک)

در گزینه «۳»، «معلّی» در اصل «معلّمین» بوده و جمع مذکر سالم است که مفعول به و منصوب با علامت اعراب فرعی «یاء» می‌باشد.

(انواع اعراب)

۴۶-

(سیرمهرعلی مرتضوی)

در سایر گزینه‌ها «الله- شیراز- الفردوسی» اسم علم هستند.

(قواعد اسم)

۴۷-

(مسن اصری)

کلمه «عالی» اسم منقوصی است که با اعراب منصوب آمده و اعرابش ظاهری است نه تقدیری.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: کلمه «راضی» منقوص است و در نقش مجرور، اعرابش تقدیری است.

گزینه «۳»: کلمه «ثوانی» منقوص است و در نقش مرفوع، اعرابش تقدیری است.

گزینه «۴»: کلمه «یتامی» مقصور است و اعرابش تقدیری است.

(انواع اعراب)

۴۸-

(بهزاد یوانیش - قائمشهر)

فعل «یاکلان» بعد از حرف «واو» آمده است، پس نمی‌تواند جمله وصفیه باشد.

(قواعد اسم)

۴۹-

(مهدی ترابی)

منظور از صفتی که اعراب محلی داشته باشد، جمله وصفیه می‌باشد. در این گزینه، کلمه «قوم» اسم نکره و جمله وصفیه آن «قد توکلوا» و محلاً مجرور است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «التالی» و «تاریخیه» صفت‌های مفرد برای «اليوم» و «کتباً» هستند.

گزینه‌های «۲» و «۳»: ترکیب‌های وصفی با صفت مفرد آمده است (الصدیق الوفی،

الأكياس المملوءة و الأموال الكثيرة).

(قواعد اسم)

۵۰-

(سیرمهرعلی مرتضوی)

«کثیره» صفت برای جمع غیرانسان است و مفرد مؤنث می‌آید. «مظاهر» مضاف است و بدون «ال» می‌آید. «العابدین - العباد» مضاف‌الیه و به‌صورت مجرور می‌آید.

(قواعد اسم)

## دین و زندگی پیش دانشگاهی

۵۱-

(مرتضی مفسنی کبیر)

آگاهی انسان از تبعات اعمال خویش در قیامت ← «فَنَنْتَبِهکم بما کُنتُم تعملون»: شما را از آنچه انجام می‌دادید، باخبر خواهیم ساخت.»  
مردودیت عامل‌های زمینه‌ساز غفلت آدمی از حیات اخروی ← «أَنتُمَا بَغِیْکُم عَلٰی انْفُسْکُم مَّتَاعَ الْحَیَاةِ الدُّنْیَا: بهره‌ی زندگی دنیایی را که می‌طلبید به زیان شماست.»  
(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۱، صفحه ۱۳)

۵۲-

(امین اسیران پور)

براساس آیه شریفه «وَلَوْ اَنَّ اَهْلَ الْقَرْیَةِ اٰمَنُوْا...»، اگر مردم شهر ایمان داشته و تقوا پیشه کنند، مشمول برکات آسمان و زمین می‌شوند.  
(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۶، صفحه ۵۷)

۵۳-

(سیرامسان هنری)

این که «الطاف الهی از شئون ربوبیت و تفضل خداوند است» از عبارت «عطاء ربک» و این که «عطای خداوند همیشگی است» از عبارت «ما کان عطاء ربک محظوراً» مفهوم می‌گردد.

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۶، صفحه ۵۶)

۵۴-

(فیروز نژادنیف - تبریز)

در آیه مبارکه «اتَّخِذُوا احْبَارَهُمْ وَرُهَبَانَهُمْ اَرْبَابًا مِنْ دُونِ اللّٰهِ ... سُبْحَانَ عَمَّا یُشْرَکُّونَ»، خداوند از همه شرک‌ها تنزیه شده است.

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۳، صفحه ۲۲)

۵۵-

(ومیره کاغزی)

این که مخلوقات می‌توانند مستقل از خداوند امور را تدبیر کنند، شرک در ربوبیت است و نقطه مقابل آن موضوع «افرایتم ما تحرثون اَنتُم تزرعونہ ام نحن الزّارعون» است و این که خداوند بخشی از ولایت خودش را به پیامبر واگذار کرده نقطه مقابل آیه شریفه «ما لہم من دونه من ولیّ» و لا یشرک فی حکمہ احداً می‌باشد. (در حقیقت پیامبر (ص) واسطه و رساننده ولایت و فرمان‌های خداوند به مردم است.)

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۲، صفحه‌های ۱۵ و ۱۷)

۵۶-

(ومیره کاغزی)

بیت صورت سؤال مربوط به مقدمه دوم نیازمندی جهان به خدا در پیدایش است. هر پدیده‌ای که وجودش از خودش نباشد، برای موجود شدن نیازمند به دیگری است.

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۱، صفحه ۶)

۵۷-

(امین اسیران پور)

خداوند، جهان را اداره می‌کند و به سوی آن مقصدی که برایش معین فرموده، هدایت می‌نماید و به پیش می‌برد که این مفهوم بیانگر توحید در ربوبیت است که از دقت در آیات «افرایتم ما تحرثون اَنتُم تزرعونہ ...» مفهوم می‌گردد.

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۲، صفحه‌های ۱۵ و ۱۷)

۵۸-

(مسلم یحیی آبادی)

از خدا بودن تمامی مخلوقات بیانگر توحید در خالقیت است. «قل اللّٰه خالق کل شیء»

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۲، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۵۹-

(محبوبه ایتسام)

سر سپردگی در برابر خداوند مربوط به توحید عبادی بوده و اگر انسان در کنار تصرف خدا در جهان، برای انسان حسابی جداگانه باز کند، گرفتار شرک در ولایت شده است.

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس‌های ۲ و ۳، صفحه‌های ۱۷ و ۲۳)

۶۰-

(مرتضی مفسنی کبیر)

تنظیم و کنترل امیال و غرایز معلول در جهت الهی پیش رفتن است که مربوط به بعد فردی توحید عبادی است و آیه «مَنْ یَسْلَمْ وَجْهَهُ اِلٰی اللّٰهِ وَهُوَ مُحْسِنٌ...» به آن مرتبط است.

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۳، صفحه‌های ۲۲ و ۲۴)

۶۱-

(محبوبه ایتسام)

اگر افراد بکوشند که در روابط خود با یکدیگر به جای خواست‌ها و تمایلات خود، فرمان الهی را حاکم کنند و از پذیرش فرمان طاغوت‌ها و ظالمان و ستمگران سر باز زنند و مناسبات سیاسی و اقتصادی و روابط فرهنگی را منطبق بر احکام الهی و در جهت رضای او تنظیم نمایند، بُعد اجتماعی توحید عبادی تحقق می‌یابد.

میان بعد فردی و اجتماعی توحید تشابه و تناسب وجود دارد.

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۳، صفحه ۲۴)

۶۲-

(امین اسیران پور)

مطابق با آیه شریفه «اِنَّ اللّٰهَ یَمْسُکُ السَّمٰوٰتِ وَ الْاَرْضَ اَنْ تَزُولَا...»، جهان تحت مدیریت خداوند است و به این مدیریت می‌توان اعتماد کرد.

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۵، صفحه ۴۲)

۶۳-

(سیرامسان هنری)

قرآن در آیه ۱۷۸ سورة آل عمران می‌فرماید: «اَن‌ہٰیہِیْ کَ کَافِرٍ شَدَدَ غَمٰنَ کُنْتُ مَہْلٰتٰی کَہْ بَہْ اِیْشٰنَ مٰی دَہِیْمَ بَراِیْ اَن‌ہَا خَوبَ اَسْتُ، بَلْکَہْ مَہْلَتَ مٰی دَہِیْمَ تَا بَہْ گَنَہَ وَ طَغِیٰنَ خَودَ بَیْغَزٰیْنَدَ وَ بَراِیْ اَن‌ہَا عَذَابَ خَوار کُنْدَہِیْ اَسْتُ.»

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۶، صفحه ۵۶)

۶۴-

(ومیره کاغزی)

با توجه به آیه «خداوند کسی است که دریا را برای شما رام ساخت تا کشتی‌ها در آن به فرمان او حرکت کنند و تا از فضل او بهره بجوید و باشد که شکرگزار باشید»، انسان با توجه به اختیار خود می‌تواند از فضل الهی برخوردار باشد و شکرگزاری کند.

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۵، صفحه‌های ۳۳ و ۵۲)

۶۵-

(حامد دروانی)

زمینه‌ساز چنین پروازی و دوری از پندارهای نادرست، درک صحیح نظام حاکم بر جهان خلقت است. زندگی در یک جهان قانونمند، این امکان را به ما می‌دهد که با شناخت و استفاده از قوانین جهان، نیازهای خود را برطرف کنیم و استعدادهای خود را به فعلیت برسانیم.

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۵، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۶۶-

(فیروز نژادنیف - تبریز)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: اختیار به معنای توانایی بر انجام و ترک یک کار می‌باشد نه انتخاب، انتخاب ناشی از اختیار است.

گزینه «۳»: ذاتی انسان بوده و علت ندارد مسئولیت‌پذیری نشانه اختیار است.

گزینه «۴»: عهدها و پیمان‌ها براساس مسئولیت‌پذیری استوار می‌باشند.

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۵، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)



## زبان انگلیسی پیش دانشگاهی

۶۷-

(وحدیه کاغذی)

اولین ثمره اخلاص، عدم نفوذ شیطان است که خداوند درباره حضرت یوسف می فرماید: «کذلک لنصرف عنه...» و اولین قدم برای ورود به بندگی و اخلاص، تقویت روحیه حق پذیری است. که در ارتباط با آیه «لو کنا نسمع او نعقل...» می باشد.  
(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۴، صفحه های ۳۱، ۳۲، ۳۴ و ۳۷)

۶۸-

(فیروز نژادنیف - تبریز)

براساس آیه «و لو أن أهل القرى آمنوا و اتقوا لفتحنا علیهم بركات من السماء و الأرض ولكن کذبوا فاعذبناهم بما کانوا یکسبون»، انسان ها به کفر آن چه کسب کردند، گرفتار می شوند.

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۶، صفحه ۵۷)

۶۹-

(وحدیه کاغذی)

گاهی خداوند علاوه بر مهلت دادن، بر امکانات گمراهان می افزاید. (استدراج) عامل جدا شدن انسان های خوب از بد سنت ابتلاء (امتحان) است. این که انسان سرشت خود را آشکار کند، سنت امداد است.

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۶، صفحه های ۵۹ و ۶۰)

۷۰-

(فیروز نژادنیف - تبریز)

از آیه مبارکه «والذین جاهدوا فینا لنهذبهم سبلنا» مفهوم می گردد که هر کس در راه خدا تلاش کند، راه حق را بهتر خواهد شناخت.

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۶، صفحه ۵۷)

۷۱-

(امین اسیران پور)

خداوند گرایش به پرستش خود را در خلقت ما قرار داده است و انسان هایی که این گرایش فطری را نادیده گرفته اند و بنده هوای نفس شده اند را مورد خطاب قرار داده است: «الم اعهد الیکم یا...» از این آیه می توان دریافت سرشت و فطرت همه انسان ها مبتنی بر توحید و انحصار اطاعت برای ذات مقدس خداوند است.

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۴، صفحه های ۳۱ و ۳۲)

۷۲-

(سیرامسان هنری)

آیه «و اقم الصلاة لذكری» بیانگر راز و نیاز با خداست که سبب تقویت محبت خدا در قلب می شود، غفلت را کنار می زند و انسان را از امدادهای خداوند بهره مند می کند.

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۴، صفحه های ۳۲ و ۳۵)

۷۳-

(مسلم یحیٰی ابیاری)

علت تفکر در مخلوقات، سبب شناخت صفات و ویژگی های خداوند است که عبارت شریفه «و من آیاته ان تقوم السماء و الأرض» به حکمت خدا و قدرت او اشاره دارد.

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس ۱، صفحه های ۱۰ و ۱۳)

۷۴-

(مسلم یحیٰی ابیاری)

قسمت اول گزینه های ۱ و ۴ نادرست است، زیرا صورت سؤال، آیه از ما خواسته است، نه حدیث. برخورداری از هدایت الهی بر اساس ولایت معنوی بوده که از مظاهر توحید در ربوبیت است.

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس های ۲ و ۳، صفحه های ۱۷، ۱۸ و ۳۲)

۷۵-

(مسلم یحیٰی ابیاری)

عبارت قرآنی «و ما ذلک علی الله بعزیز» در خصوص اراده و قضای الهی در بقای انسان ها و آوردن مخلوقات جدید است. و مفهومی از آیه شریفه «فانما یقول له کن فیکون» می باشد.

(دین و زندگی پیش دانشگاهی، درس های ۱ و ۵، صفحه های ۵ و ۴۳)

۷۶-

(پوار مؤمنی)

ترجمه جمله: «زمانی که یک حادثه غیر معمولی مانند زلزله کرمانشاه در جایی از جهان اتفاق می افتد، سازمان های بین المللی برای کمک به افراد آماجگی شان را اظهار می کنند.»

نکته مهم درسی

«when» به معنی «زمانی که» ربط دهنده زمان است. «because of» به معنی «به خاطر» برای بیان دلیل به کار می رود که بعد از آن، اسم یا عبارت اسمی به کار می رود. «during» به معنی «در طی» حرف اضافه است و برای ربط دو جمله به کار نمی رود. «whether» به معنی «که آیا، خواه» ربط دهنده شرط است.

(گرامر)

۷۷-

(مهری ممدی)

ترجمه جمله: «کیفیت و زیبایی ماشین های جدید آلمانی آن قدر فوق العاده به نظر می رسد که دختر عمویم امیدوار بود در اولین فرصت ممکن، یکی از آنها را بخرد.»

نکته مهم درسی

با توجه به ساختار «جمله + that + صفت + so»، گزینه «۳» صحیح است.

(گرامر)

۷۸-

(میرمبین زاهدی)

ترجمه جمله: «دانشجویانی که به آنها مجوز داده می شود، می توانند یک کار نیمه وقت که عنوان دستیار مدرس داشته باشند و درآمد خوبی به دست آورند.»

نکته مهم درسی

در صورتی که جمله پیرو وصفی در حالت مجهول قرار گیرد، می توان ضمیر موصولی و فعل «tobe» را از جمله حذف کرد. جمله در اصل به شکل زیر بوده است:

The students who are given ...  
given

(گرامر)

۷۹-

(پوار مؤمنی)

ترجمه جمله: «حس مسئولیت اخلاقی اش او را وادار ساخت تا سفری به مناطق غربی کشور کند و هر چقدر که می توانست برای کمک به قربانیان زلزله زده پول خرج نماید.»

نکته مهم درسی

بعد از فعل «make» به معنی «وادار ساختن، مجبور کردن» در حالت معلوم فعل به صورت مصدر بدون «to» به کار می رود.

(گرامر)

۸۰-

(رضا کیاسالار)

ترجمه جمله: «او در کتاب اخیرش به مناسبت های گوناگونی که ایرلندی ها در آن جشن هایی برگزار می کنند، اشاره می کند.»

(۱) مزاحم شدن، بر هم زدن (۲) اشاره کردن

(۳) پافشاری کردن، اصرار کردن (۴) توصیف کردن (واژگان)

۸۱-

(پوار مؤمنی)

ترجمه جمله: «اگر روند عدم اقدام برای کنترل بیکاری ادامه یابد، دولت آمریکا مسلماً با مشکلات بسیار زیادی مواجه خواهد شد.»

(۱) انقراض (۲) اطلاعات

(۳) بیان، حالت چهره (۴) عدم اقدام، اهمال (واژگان)

-۸۲

(رضا کیاسالار)

ترجمه جمله: «به طرز جالبی، غرق شدن تایتانیک در یک رمان انتشار یافته، چهار سال قبل از این که آن رویداد واقعاً اتفاق بیفتد، پیش بینی شده بود.»

- (۱) آماده کردن  
(۲) پیش بینی کردن  
(۳) تمرین کردن  
(۴) ترجیح دادن (واژگان)

-۸۳

(پواد مؤمنی)

ترجمه جمله: «زندگی انسانی، گشوده به تنوع غیرمنتظره بسیار زیادی است. آن چه برای یک انسان عالی است می تواند برای یکی دیگر، مخرب باشد.»

- (۱) راست، مستقیم  
(۲) خاص، ویژه  
(۳) مخرب، ویرانگر  
(۴) جهانی (واژگان)

-۸۴

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «بسیاری از کارشناسان بر انجام ورزش منظم جهت پیش گیری از بیماری های قلبی تأکید زیادی دارند.»

- (۱) اعتماد، اطمینان  
(۲) مقایسه  
(۳) آزمایش، تجربه  
(۴) تأکید (واژگان)

-۸۵

(پواد مؤمنی)

ترجمه جمله: «آیا شما فکر می کنید که منطقی است که افراد را مجبور کرد تا بیش تر از شصت ساعت در هفته در چنین شرایط وحشتناکی کار کنند؟»

- (۱) غذایی  
(۲) منطقی، عاقلانه  
(۳) حمایت گرانه  
(۴) متمرکز (واژگان)

-۸۶

(میرفیسین زاهری)

ترجمه جمله: «تمام شدن منابع آب خیلی جدی است و مسئولان هشدارهایی را که متخصصان می دهند، نادیده می گیرند.»

- (۱) انقراض  
(۲) تابش  
(۳) فرسودگی، تمام شدن  
(۴) انعکاس (واژگان)

-۸۷

(مهری شمیری)

ترجمه جمله: «کارشناسان صنعت نفت بر این باور هستند که کشورمان بیش از اندازه (خیلی زیاد) برای تأمین نیازهای انرژی اش به نفت وابسته است. با این وجود آن ها در تلاش برای پیدا کردن راه حلی مناسب برای پرداختن به این مسئله هستند.»

- (۱) از دیدگاه زیست محیطی  
(۲) بیش از اندازه  
(۳) به طور انعطاف پذیری  
(۴) بعضی از اوقات (واژگان)

-۸۸

(علی شکوهی)

- (۱) محبوس می کند  
(۲) با محبوس کردن  
(۳) برای محبوس کردن  
(۴) خواه محبوس کند

**نکته مهم درسی**

باتوجه به مفهوم کل جمله: اثر گلخانه ای، دمای زمین را با محبوس کردن گرما در جو ما افزایش می دهد؛ فقط گزینه «۲» می تواند معنای مناسبی به جمله بدهد. حتماً به خاطر دارید که برای نشان دادن نحوه انجام یک عمل از ساختار (فعل "ing" + by) استفاده می کنیم.

-۸۹

(علی شکوهی)

- (۱) منبع  
(۲) جنبه  
(۳) شرط، وضعیت  
(۴) زمینه، رشته (کلوز تست)

-۹۰

(علی شکوهی)

- (۱) ایجاد کردن  
(۲) برهم زدن، آشفتن  
(۳) شامل شدن  
(۴) جذب کردن (کلوز تست)

-۹۱

(علی شکوهی)

- (۱) مایع، سیال  
(۲) ماده مغذی  
(۳) گرما، حرارت  
(۴) ماده شیمیایی (کلوز تست)

-۹۲

(علی شکوهی)

- (۱) طنز آمیز  
(۲) خاص  
(۳) جهانی  
(۴) عصبی (کلوز تست)

-۹۳

(شواب اناری)

ترجمه جمله: «بهترین عنوان برای این متن می تواند "Feng Shui" باشد.»

(درک مطلب)

-۹۴

(شواب اناری)

ترجمه جمله: «کدام یک درباره "Feng Shui" صحیح است؟»  
«آن عمدتاً از کشورهای شرقی می آید.»

(درک مطلب)

-۹۵

(شواب اناری)

ترجمه جمله: «کدام یک درباره برایان اینگلیس صحیح نیست؟»  
«او "Feng Shui" را به تایوان معرفی کرد.»

(درک مطلب)

-۹۶

(شواب اناری)

ترجمه جمله: «عبارت "mumbo-jumbo" در جمله آخر به معنی "meaningless ideas" «عقیده های بی معنی» است.»

(درک مطلب)

-۹۷

(روزبه شولایی مقدم)

ترجمه جمله: «این متن عمدتاً درباره آفرینش بنای تاریخی کوه راشمور است.»

(درک مطلب)

-۹۸

(روزبه شولایی مقدم)

ترجمه جمله: «واژه "These" در خط چهارم به دوران (زمان ها) اشاره دارد.»

(درک مطلب)

-۹۹

(روزبه شولایی مقدم)

ترجمه جمله: «می توان از متن استنباط کرد که سرها به آن شکلی که از ابتدا برنامه ریزی شده بودند، نیستند.»

(درک مطلب)

-۱۰۰

(روزبه شولایی مقدم)

ترجمه جمله: «متن درباره تمام جنبه های آفرینش کنده کاری های کوه راشمور صحبت می کند به جز این که چرا بورگلام سر چهار رئیس جمهور آمریکا را کنده کاری کرد.»

(درک مطلب)





# دفترچه پاسخ تشریحی

آزمون ۲۲ دی ۹۶

## اختصاصی پیش دانشگاهی تجربی

### طراحان به ترتیب حروف الفبا

زمین شناسی	بهزاد سلطانی - زهرا مهرابی
ریاضی	محمد مصطفی ابراهیمی - حسین اسفینی - عباس امیدوار - حسین حاجیلو - فرهاد حامی - میثم حمزه لویی - علی رستمی مهر - بابک سادات - محمدرضا شوکتی بیرق - بهرام طالبی - مهدی ملارمضانی - یوسف میرسعید قاضی
زیست شناسی	رضا آریمنش - روح الله امرایی - توحید بابایی - مهدی برخوری مهنی - امیر حسین بهروزی فرد - امیررضا پاشاپور یگانه - علی پناهی شایق - مریم تنگاریور - مسعود حدادی - خلیل زمانی - مهرداد ساسانی فر - فاضل شمس - علی کرامت - حسین کرمی - هادی کمشی - مهرداد محبی - بهرام میرحبیبی - سیدحسن میرزایی - سینا نادری - علی رضا نجف دولابی - بهنام یونسی
فیزیک	شهرام احمدی دارانی - عباس اصغری - محمد اکبری - اسماعیل امارم - مهدی براتی - امیرحسین برادران - مرتضی جعفری - فرهاد جوینی - محمدرضا حسین نژادی - سیدابوالفضل خالقی - فرشید رسولی - حامد شاهدانی - محمدعلی عباسی - سیاوش فارسی - مهرداد مردانی - حسین ناصحی - نیما نوری
شیمی	حامد اسماعیلی - مسعود جعفری - شهرزاد حسین زاده - مرتضی خوش کیش - حسن رحمتی کوکنده - مصطفی رستم آبادی - سیدرضا رضوی - محمد عظیمیان زواره - یاسین عظیمی نژاد - مسعود علوی امامی - حسن عیسی زاده - محمدپارسا فراهانی - فاضل قهرمانی فرد - سپهر کاظمی - محمدحسین محبوبیان

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستاران استاد	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
زمین شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	روزبه اسحاقیان - سمیرا نجف پور	بهزاد سلطانی - آرین فلاح اسدی	لیدا علی اکبری
ریاضی	میثم حمزه لویی	میثم حمزه لویی	حسین اسفینی - مهرداد ملوندی	مرضیه گودرزی - سیداسماعیل موسوی	فرزانه دانایی
زیست شناسی	بهرام میرحبیبی	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره - مازیار اعتمادزاده - سالار هوشیار	امیررضا پاشاپور یگانه - شهرزاد حسین زاده - سیدمحمد سجادی - شکیبا سالاروندی - امیررضا مرادی	لیدا علی اکبری
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	بابک اسلامی - حمید زرین کفش	عرفان مختاریور - لادن زاهدنژاد - مهدی براتی - سیداسماعیل موسوی	الهه مرزوق
شیمی	مسعود جعفری	سهند راحمی پور	مصطفی رستم آبادی	علی حسنی صفت - الهام شفیعی - سیدسحاب اعرابی - سیدمحمد سجادی - امیررضا مرادی	الهه شهبازی

مدیر گروه	زهرا السادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	آرین فلاح اسدی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مریم صالحی - مسئول دفترچه: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	حمید محمدی





## علوم زمین

-۱۰۱-

(بهزار سلطانی)

هنگامی که یک هسته اتم هلیوم از چهار هسته هیدروژن حاصل شود، تفاوت جرم این دو به انرژی تبدیل می‌شود. این تولید انرژی سبب می‌شود که جرم خورشید پیوسته در حال کاهش باشد.

(پایگاه زمین در فضا) (علوم زمین، صفحه ۶)

-۱۰۲-

(زهره مهرابی)

شب و روز بر اثر حرکت وضعی زمین به وجود می‌آیند. انحراف  $23/5^\circ$  درجه‌ای محور زمین نسبت به سطح مدار گردش زمین به دور خورشید، سبب ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌شود. به طوری که در مناطق استوایی، طول مدت روز و شب در تمام مدت سال با هم برابر (۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب) است و با افزایش عرض جغرافیایی، این اختلاف بیشتر می‌شود.

(پایگاه زمین در فضا) (علوم زمین، صفحه ۱۲)

-۱۰۳-

(زهره مهرابی)

لایه‌های B و C به ترتیب هسته خارجی و هسته داخلی زمین‌اند. وجود سنگ‌های غنی از کانی‌های الیوین و پیروکسن، از خصوصیات گوشته زمین یعنی لایه A می‌باشد نه هسته (رد گزینده‌های ۳ و ۴). لایه A گوشته است و در این لایه، کانی الیوین ساختمان اسپینل به خود می‌گیرد. (تایید گزینه ۲)

(ساقتمان درونی زمین) (علوم زمین، صفحه‌های ۲۴ و ۲۶)

-۱۰۴-

(بهزار سلطانی)

حرکت دورانی زمین و همچنین اختلاف دمای هسته داخلی و گوشته سبب ایجاد جریان‌های کنوکسیون در آهن مذاب هسته خارجی می‌شود.

(ساقتمان درونی زمین) (علوم زمین، صفحه ۲۹)

-۱۰۵-

(بهزار سلطانی)

حرکت ورقه‌های آمریکای جنوبی و نازکا از نوع نزدیک شونده (همگرا) می‌باشد. حرکت ورقه‌ها در سایر گزینه‌ها، از نوع دور شونده (واگرا) هستند.

(زمین‌ساخت ورقه‌ای) (علوم زمین، صفحه ۳۳)

-۱۰۶-

(زهره مهرابی)

در همگرایی ورقه اقیانوسی با ورقه قاره‌ای، ورقه اقیانوسی خم می‌شود و به زیر می‌رود و به تدریج در گوشته هضم می‌شود که این فرایند را اصطلاحاً فرورائش می‌گویند. در این حال، مقداری از رسوبات را نیز همراه خود به پایین می‌کشاند. وقتی این مواد به عمقی در حدود یک صد کیلومتر می‌رسند، دچار ذوب بخشی می‌شوند که حاصل آن، ایجاد ماگمایی با ترکیب بازالتی و آندزیتی است.

(زمین‌ساخت ورقه‌ای) (علوم زمین، صفحه ۳۵)

-۱۰۷-

(زهره مهرابی)

اغلب زمین لرزه‌های کره زمین در نواحی مشخصی که به مناطق لرزه خیز یا کمربندهای زمین لرزه معروف‌اند، روی می‌دهند. مهم‌ترین این کمربندها عبارت‌اند از حاشیه‌های اقیانوس آرام و کمربند آلپ - هیمالیا که بر کوه‌های جوان کره زمین مانند آلپ، البرز، زاگرس و هیمالیا منطبق‌اند.

(زمین‌لرزه) (علوم زمین، صفحه ۵۸)

-۱۰۸-

(بهزار سلطانی)

در منحنی‌های هم لرزه، محلی با حداکثر خسارات مشخص خواهد شد که همان مرکز سطحی زمین لرزه است و مقیاسی از میزان خرابی‌های آن منطقه به دست می‌آید که به آن شدت زمین لرزه می‌گویند. سایر موارد از داده‌های حاصل از دستگاه لرزه نگار به دست می‌آیند.

(زمین‌لرزه) (علوم زمین، صفحه ۵۶)

-۱۰۹-

(زهره مهرابی)

در بعضی از آتشفشان‌ها که گرانروی ماده مذاب آن‌ها زیاد است، فشار حاصل از تراکم گازها می‌تواند سبب انفجار شود و قسمتی از مخروط آتشفشان را از جا بکند و مواد جامد مخروط را به همراه مواد مذاب تا چندین کیلومتر به هوا پرتاب کند. (مانند مخروط کوه وزوو).

(آتشفشان‌ها و فرایندهای آتشفشانی) (علوم زمین، صفحه ۶۴)

-۱۱۰-

(بهزار سلطانی)

تفرا شامل آن دسته از مواد آتشفشانی است که به صورت ذرات ریز و درشت جامد یا نسبتاً جامد و بر اثر فعالیت‌های انفجاری از دهانه به هوا پرتاب می‌شوند. اندازه و شکل تفراها متفاوت است (خاکستر، لاپیلی، قطعه سنگ و بمب).



دلایل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تفرا شامل ذرات ریز و درشت جامد یا نسبتاً جامد آتشفشانی است.  
گزینه «۳»: ته نشست تفراها در خشکی یا آب حالت لایه لایه به آنها می‌دهد.  
گزینه «۴»: از تجمع تفراها، سنگ‌های آذر آواری تشکیل شده که غیرمتبلورند. (آتشفشان‌ها و فرآیندهای آتشفشانی) (علوم زمین، صفحه ۶۵)

### آزمون شاهد (گواه) - علوم زمین

۱۱۱-

(سراسری خارج از کشور - ۹۵)

$$P^2 = d^3 \Rightarrow \lambda^2 = d^3 \Rightarrow (\lambda^2)^2 = d^3$$

$$\Rightarrow d = 4 \Rightarrow 1/52 < 4 < 5/2$$

طبق جدول صفحه ۸  $\Rightarrow$  فاصله مشتری از خورشید  
فاصله مریخ از خورشید

فاصله سیارک از خورشید

(پایگاه زمین در قضا) (علوم زمین، صفحه‌های ۸ و ۹)

۱۱۲-

(سراسری - ۹۶)

۶ درصد شعاع کره زمین (۶۳۶۸ کیلومتر) تقریباً برابر با عمق ۳۸۲ کیلومتری (محدوده انتهایی بخش استنوسفر) است. مواد در این عمق، ۹۰ تا ۹۹ درصد به‌صورت جامد و بقیه (۱ تا ۱۰ درصد) به‌صورت مذاب هستند.

(سافتمان درونی زمین) (علوم زمین، صفحه‌های ۱۹ و ۲۵)

۱۱۳-

(سراسری - ۹۵)

سرعت امواج P در پوسته بین ۶ تا ۷ کیلومتر بر ثانیه تغییر می‌کند ولی در زیر موهو به بیش از ۸ کیلومتر بر ثانیه می‌رسد. از قاعده پوسته تا عمق حدود ۱۰۰ کیلومتر (لیتوسفر)، سرعت به تدریج از حدود ۸ به ۸/۳ کیلومتر بر ثانیه می‌رسد. در زیر لیتوسفر هم سرعت امواج شروع به افت می‌کند و کم کم به زیر ۸ کیلومتر بر ثانیه می‌رسد و تا مرکز زمین دارای نوسان است.

(سافتمان درونی زمین) (علوم زمین، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۱۱۴-

(سراسری - ۹۴)

بر طبق شکل ۱۲-۲ کتاب علوم زمین، منحنی مربوط به شیب زمین گرمایی تخمینی در داخل زمین می‌باشد و محور عمودی دما را نشان می‌دهد.

(سافتمان درونی زمین) (علوم زمین، صفحه ۳۲)

۱۱۵-

(سراسری خارج از کشور - ۹۰)

در اوایل دهه ۱۹۶۰، هری هس فرضیه گسترش بستر اقیانوس‌ها را ارائه داد. هم‌زمان با هس، عده‌ای ژئوفیزیکدان نظریه وارونه شدن میدان مغناطیسی

زمین را از مطالعه روی گدازه‌ها و رسوبات بستر دریا در نقاط مختلف جهان به‌دست آوردند. (زمین‌ساخت ورقه‌ای) (علوم زمین، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۱۱۶-

(سراسری - ۹۲)

در اوایل دهه ۱۹۶۰، هری هس، زمین‌شناس آمریکایی فرضیه گسترش بستر اقیانوس‌ها را ارائه داد. فرضیه هس این بود که، بستر اقیانوس‌ها در محل جریان‌های کنوکسیون ویژه‌ای که در گوشته رخ می‌دهند پدید می‌آید. با خروج مواد از گوشته، بستر اقیانوس به دوطرف رانده می‌شود، پس مواد مذاب جایی برای بیرون آمدن و پخش شدن پیدا می‌کنند. در این صورت، پوسته جدیدی در محل شکاف تشکیل می‌شود. هس، هم‌چنین اعلام داشت که به جبران این افزوده شدن بر پوسته اقیانوسی، در محل گودال‌های عمیقی که در حاشیه بعضی از اقیانوس‌ها قرار دارند و درازگودال نامیده می‌شوند، پوسته اقیانوسی قدیمی‌تر به درون گوشته کشانده و کم‌کم هضم می‌شود. پس، پوسته اقیانوسی گذشته از جوان بودن، دائماً در حال تجدید شدن است.

(زمین‌ساخت ورقه‌ای) (علوم زمین، صفحه ۴۱)

۱۱۷-

(سراسری - ۹۱)

در محل حرکت ورقه‌های امتداد لغز، پوسته جدید ایجاد یا تخریب نمی‌شود زیرا دو ورقه مجاور، در کنار هم می‌لغزند و عملاً در این محل‌ها گسل‌های متعددی وجود دارد و زلزله‌های مکرری رخ می‌دهد.

(زمین‌ساخت ورقه‌ای) (علوم زمین، صفحه ۴۷)

۱۱۸-

(سراسری - ۹۵)

در امواج S، جابه‌جایی ذرات عمود بر راستای انتشار موج است.

(زمین‌لرزه) (علوم زمین، صفحه ۵۵)

۱۱۹-

(سراسری خارج از کشور - ۹۶)

در گدازه‌های اسیدی که مقدار  $\text{SiO}_2$  زیاد است، پیوندهای موقت بیش‌تر بین سیلیسیم و اکسیژن موجب کاهش تحرک یونی در گدازه و افزایش گرانروی می‌گردد. (آتشفشان‌ها و فرآیندهای آتشفشانی) (علوم زمین، صفحه ۶۴)

۱۲۰-

(سراسری خارج از کشور - ۹۴)

کمبرند آتشفشانی اطراف اقیانوس آرام به حلقه آتشین معروف است. این کمربند زمانی ایجاد شده است که دو ورقه تکتونیکی به هم برخورد کرده‌اند و ورقه فرورانده شده که معمولاً از جنس بازالت است بر اثر فرو رفتن به زیر ورقه دیگر ذوب بخشی می‌شود و ماگمای آندزیتی را به‌وجود می‌آورد.

(آتشفشان‌ها و فرآیندهای آتشفشانی) (علوم زمین، صفحه ۶۸)



ریاضی عمومی

-۱۲۱

(بهرام طالبی)

باید سه نقطه از پنج نقطه روی محیط دایره را انتخاب کنیم و با آن‌ها مثلث تشکیل دهیم:

$$= \binom{5}{3} = 10$$

(ترکیبیات) (ریاضی ۲، مشابه تمرین صفحه ۱۹۰)

-۱۲۲

(مهری ملارمقانی)

فضای نمونه‌ای آزمایش  $2^3 = 8$  عضو دارد.

$n(A) = 2 \Rightarrow A = \{(د, د, د), (د, د, پ), (د, پ, د), (پ, د, د)\}$  فرزند اول و آخر دختر باشند

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

(پدیده‌های تصادفی و احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۹)

-۱۲۳

(عباس امیدوار)

$$A: \text{ورزش} \Rightarrow \begin{cases} P(A) = 0.25 \\ P(B) = 0.28 \\ P(A \cup B) = 0.40 \end{cases}$$

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

$$\Rightarrow 0.4 = 0.25 + 0.28 - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cap B) = 0.13$$

پس ۱۳ درصد افراد هم ورزش و هم مطالعه می‌کنند.

(احتمال) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۱ تا ۵)

-۱۲۴

(میثم همنه‌لویی)

راه حل اول: با توجه به سوال باید  $P(A|B)$  را حل کنیم:

دو نفر در روز شنبه متولد شده باشند  $A$ :

هر سه در یک روز متولد نشده باشند  $B$ :

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{\left(\frac{2}{7}\right)\left(\frac{1}{7}\right)\left(\frac{6}{7}\right)}{1 - \frac{7}{7^3}}$$

$$\Rightarrow P(A|B) = \frac{3 \times \frac{1}{49} \times \frac{6}{7}}{1 - \frac{1}{49}} = \frac{\frac{18}{49 \times 7}}{\frac{48}{49}} = \frac{18}{48 \times 7} = \frac{3}{8 \times 7} = \frac{3}{56}$$

راه حل دوم: تعداد کل حالات فضای نمونه‌ای برابر  $7^3 - 7$  است (تعداد

حالاتی که هر سه در یک روز متولد شده باشند (۷ حالت) را از  $7^3$  کم می‌کنیم.) از طرفی تعداد حالاتی که دو نفر از سه نفر در روز شنبه متولد

شده باشند برابر است با:

$$n(A) = \binom{3}{2} \times (1) \times 6$$

(نفر سوم در ۶ روز باقی‌مانده متولد شده باشد.)

$$\Rightarrow P(A) = \frac{\binom{3}{2} \times 6}{7^3 - 7} = \frac{3}{56}$$

(احتمال) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۸ تا ۱۹)

-۱۲۵

(حسین اسفینی)

می‌دانیم مجموع احتمال‌های موجود در جدول توزیع احتمال برابر یک است:

$$a + 3a + 3a + a = 1 \Rightarrow 8a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{8}$$

$$\begin{aligned} & \text{زوج} \Rightarrow \frac{4}{2} = 2 \Rightarrow 1 - \frac{\left(\frac{4}{2}\right) + \left(\frac{5}{2}\right)}{\left(\frac{9}{2}\right)} = 1 - \frac{6+10}{36} = 1 - \frac{16}{36} = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9} \\ & \text{زوج} \Rightarrow \frac{4}{2} = 2 \Rightarrow 1 - \frac{\left(\frac{4}{2}\right) + \left(\frac{5}{2}\right)}{\left(\frac{9}{2}\right)} = 1 - \frac{6+10}{36} = 1 - \frac{16}{36} = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9} \\ & \text{زوج} \Rightarrow \frac{4}{2} = 2 \Rightarrow 1 - \frac{\left(\frac{4}{2}\right) + \left(\frac{5}{2}\right)}{\left(\frac{9}{2}\right)} = 1 - \frac{6+10}{36} = 1 - \frac{16}{36} = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9} \end{aligned}$$

$$\frac{4}{8} \times \frac{5}{9} + \frac{4}{8} \times \frac{5}{9} = \frac{1}{2} \left( \frac{5}{9} + \frac{5}{9} \right) = \frac{1}{2} \left( \frac{10+10}{18} \right) = \frac{25}{36}$$

بنابراین:

(احتمال) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۹)

-۱۲۶

(بابک سادات)

برای این که یک عدد بر ۶ بخش‌پذیر باشد لازم است به ۲ و ۳ بخش‌پذیر باشد. برای بخش‌پذیری بر ۳ لازم است مجموع ارقام بر ۳ بخش‌پذیر باشد که باید حالت‌های آن را بنویسیم که البته هر سه عددی که تشکیل دنباله حسابی می‌دهند مجموعشان به ۳ بخش‌پذیر است. پس داریم:

$$(0, 1, 2), (0, 2, 4), (1, 2, 3), (2, 3, 4)$$

$$13 \text{ تا بخش‌پذیر بر } 6 \Rightarrow 4 \text{ تا زوج} + 2 \text{ تا زوج} + 0 \text{ تا زوج} + 3 \text{ تا زوج}$$

فضای نمونه‌ای برابر است با:

$$n(S) = 4 \times 4 \times 3 = 48$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{13}{48}$$

(پدیده‌های تصادفی و احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۱۲)

-۱۲۷

(معمرضا شوکتی‌پیرق)

برای این که تابع دو ریشه منفی داشته باشد، باید:

$$\begin{cases} \Delta > 0 \Rightarrow 4m^2 - 4(m+2) > 0 \Rightarrow 4(m^2 - m - 2) > 0 \Rightarrow m < -1 \text{ یا } m > 2 & (1) \\ \frac{c}{a} > 0 \Rightarrow m+2 > 0 \Rightarrow m > -2 & (2) \\ -\frac{b}{a} < 0 \Rightarrow 2m < 0 \Rightarrow m < 0 & (3) \end{cases}$$

از اشتراک (۱)، (۲) و (۳) خواهیم داشت:

$$-2 < m < -1$$

(توابع و معادلات) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)



-۱۲۸

(یوسف میرسعیدقاسمی)

$$g(x) = 2 \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 1 = 2 \Rightarrow x = \pm\sqrt{3}, x \geq 2 \\ \frac{x-1}{x+1} = 2 \Rightarrow x = -3, x < 2 \end{cases}$$

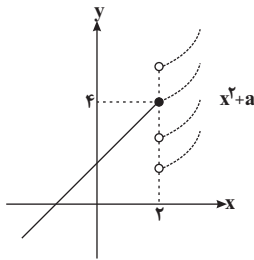
(ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۶)

(توابع و معادلات) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

-۱۳۲

(بهرام طالبی)

نمودار تابع  $f$  به ازای مقادیر مختلف  $a$  به صورت زیر است:



با توجه به نمودار برای این که تابع یک به یک نباشد، باید:

$$x^2 + a < 4 \Rightarrow a < 0$$

(توابع و معادلات) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

-۱۳۳

(محمدمصطفی ابراهیمی)

نمودار تابع  $f$  را رسم می‌کنیم:

مطابق شکل تابع در بازه  $(0, \frac{1}{2}]$

نزولی است که ضابطه  $y = x^2 - x$

آن در این بازه

می‌باشد و برد آن هم  $[-\frac{1}{4}, 0]$

است. حالا ضابطه معکوس آن

را پیدا می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow \sqrt{y + \frac{1}{4}} = |x - \frac{1}{2}|$$

$$\begin{aligned} 0 < x \leq \frac{1}{2} &\Rightarrow \sqrt{y + \frac{1}{4}} = -\left(x - \frac{1}{2}\right) \Rightarrow x = \frac{1}{2} - \sqrt{y + \frac{1}{4}} \\ \Rightarrow f^{-1}(x) &= \frac{1}{2} - \sqrt{x + \frac{1}{4}} \quad -\frac{1}{4} \leq x < 0 \end{aligned}$$

(توابع و معادلات) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

-۱۳۴

(حسین اسفینی)

$$\text{مجموع سه جمله دوم} = 30 \Rightarrow a_4 + a_5 + a_6 = 30$$

$$\Rightarrow 3a_5 = 30 \Rightarrow a_5 = 10 \quad (*)$$

$$(x+1)(mx^2 - x - 2) = 0 \quad (*) \Rightarrow \begin{cases} x+1=0 \Rightarrow x=-1 \\ mx^2 - x - 2=0 \end{cases}$$

معادله درجه دوم  $mx^2 - x - 2 = 0$  با شرط  $\Delta > 0$  یعنی  $1 + 8m > 0$  دو ریشه حقیقی متمایز دارد. مجموع ریشه‌های این معادله درجه دوم برابر

$$-\frac{b}{a} = -\frac{1}{m} \text{ و حاصلضرب ریشه‌های آن برابر } -\frac{c}{a} = -\frac{2}{m} \text{ است. پس:}$$

$$(*) \quad \left(-1\right)\left(-\frac{2}{m}\right) = \frac{2}{m}$$

$$(*) \quad \text{مجموع ریشه‌های معادله} \quad (-1) + \left(-\frac{1}{m}\right) = -1 + \frac{1}{m}$$

$$\text{طبق فرض} \quad \frac{2}{m} = -1 + \frac{1}{m} + \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{2}{m} - \frac{1}{m} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1}{m} = \frac{1}{3} \Rightarrow m = 3$$

توجه کنید که به ازای  $m = 3$  هیچ‌کدام از ریشه‌های معادله  $mx^2 - x - 2 = 0$  برابر  $-1$  نیست. پس به ازای این مقدار، معادله  $(*)$  دارای سه ریشه حقیقی متمایز است.

(توابع و معادلات) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

-۱۲۹

(علی رستمی‌مهر)

معادله را به صورت  $|x| - 12 = 2|x|$  می‌نویسیم.

واضح است عبارت سمت چپ عددی صحیح است، لذا سمت راست تساوی نیز باید عددی صحیح باشد، یعنی  $x$  عددی صحیح است.

در نتیجه خواهیم داشت:

$$|x| = x$$

$$2|x| - 12 = |x| \Rightarrow 2x - 12 = x$$

$$\begin{cases} x \geq 0 : 2x - 12 = x \Rightarrow x = 12 \\ x < 0 : 2x - 12 = -x \Rightarrow x = 4 \end{cases}$$

$$\text{غ.ق.ق: } x = 4$$

پس تنها جواب معادله  $x = 6$  است.

(توابع و معادلات) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

-۱۳۰

(بهرام طالبی)

$$D_{\frac{g}{f}} = D_g \cap D_f - \{x \mid f(x) = 0\} = (\{3, +\infty\}) \cap (\mathbb{R} - \{4\}) - \{3\}$$

$$= (3, +\infty) - \{4\}$$

پس دامنه تابع  $\frac{g}{f}$  اعداد طبیعی  $4, 3, 2, 1$  را شامل نمی‌شود.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

-۱۳۱

(میثم حمزه‌لویی)

ابتدا جواب‌های معادله  $f(x) = 1$  را می‌یابیم:

$$f(x) = 1 \Rightarrow x^3 - 7 = 1 \Rightarrow x^3 = 8 \Rightarrow x = 2$$

پس برای محاسبه ریشه‌های معادله  $f(g(x)) = 1$ ، معادله  $g(x) = 2$  را حل می‌کنیم:



یک‌دهم قیمت اولیه برابر ۵۰ دلار است. پس مدت زمانی که طول می‌کشد قیمت ابزار برابر ۵۰ دلار شود برابر است با:

$$\begin{aligned} f(t) &= 50 \Rightarrow 50 = 20 + 480e^{-0.25t} \Rightarrow 30 = 480e^{-0.25t} \\ \Rightarrow \frac{1}{16} &= e^{-0.25t} \\ \Rightarrow 2^{-4} &= e^{-0.25t} \quad \text{از طرفین Ln می‌گیریم} \Rightarrow \ln 2^{-4} = \ln e^{-0.25t} \\ \Rightarrow -4 \ln 2 &= -0.25t \Rightarrow -4(0.7) = -\frac{1}{4}t \Rightarrow t = 16(0.7) = 11.2 \end{aligned}$$

(توابع و معادلات) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۸)

(فهردهار فامی)

-۱۳۹

$$\sin x + \sin^2 x = \cos^2 x \Rightarrow \cos^2 x - \sin^2 x = \sin x \Rightarrow \cos 2x = \sin x$$

$$\Rightarrow \cos 2x = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \left(\frac{\pi}{2} - x\right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + \left(\frac{\pi}{2} - x\right) \\ 2x = 2k\pi - \left(\frac{\pi}{2} - x\right) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{6} \\ x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

جواب‌های  $\frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$  جواب‌های  $2k\pi - \frac{\pi}{2}$  را نیز شامل می‌شود. پس جواب کلی معادله،  $\frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$  است.

(توابع و معادلات) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۴)

(مسیر فابیلو)

-۱۴۰

$$\sqrt{2} \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 1 - \sin 2x$$

$$\Rightarrow \sqrt{2} \left(\sin x \cos \frac{\pi}{4} - \cos x \sin \frac{\pi}{4}\right) = (\sin x - \cos x)^2$$

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

$$\Rightarrow (\sin x - \cos x) = (\sin x - \cos x)^2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x - \cos x = 0 \Rightarrow \tan x = 1 \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{4} \\ \frac{x \in [0, 2\pi]}{\rightarrow x = \frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}} \\ \sin x - \cos x = 1 \Rightarrow \sqrt{2} \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 1 \\ \Rightarrow \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \frac{x \in [0, 2\pi]}{\rightarrow x = \frac{\pi}{2}, \pi} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع جواب‌ها} = \frac{\pi}{4} + \frac{5\pi}{4} + \frac{\pi}{2} + \pi = 3\pi$$

(توابع و معادلات) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۴)

$$a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 = (a_3 + a_7) + (a_4 + a_6) + a_5$$

$$= 2a_5 + 2a_5 + a_5 = 5a_5 \xrightarrow{(*)} 5(10) = 50$$

(الگو و دنباله) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

(مسیر فابیلو)

-۱۳۵

$$\begin{cases} a_2 - a_1 = 3 \\ a_3 - a_2 = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1 q - a_1 = 3 \\ a_1 q^2 - a_1 q = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_1(q-1) = 3 \quad (*) \\ a_1 q(q-1) = 6 \quad (**) \end{cases} \xrightarrow{**} 3q = 6 \Rightarrow q = 2 \xrightarrow{*} a_1 = 3$$

$$S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q} \Rightarrow S_8 = \frac{3(1-2^8)}{1-2} = 765$$

(توابع و معادلات) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

(میثم همزه‌لویی)

-۱۳۶

از رابطه  $\sin 2x = 2 \sin x \cos x$  استفاده می‌کنیم و دنباله را ساده می‌کنیم.

$$a_n = \sin \frac{\pi}{2n} \cos \frac{\pi}{2n} = \frac{1}{2} \sin \frac{2\pi}{2n} = \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{n}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{n} = \frac{1}{2} \sin 0 = 0 \Rightarrow \text{همگراست}$$

از طرفی جملات دنباله به صورت  $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \dots$  است، پس دنباله نه

صعودی و نه نزولی است. همچنین به ازای  $n \geq 2$  دنباله نزولی است، پس

کوچکترین کران بالای دنباله برابر  $\frac{1}{2}$  است و بزرگ‌ترین کران پایین آن، صفر است.

(توابع و معادلات) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

(مسیر فابیلو)

-۱۳۷

$$3\sqrt{3} = 9^{2k} \Rightarrow 3^1 \times 3^{\frac{1}{2}} = 3^{4k} \Rightarrow 3^{\frac{3}{2}} = 3^{4k}$$

$$\Rightarrow 4k = \frac{3}{2} \Rightarrow k = \frac{3}{8}$$

$$\log_9(8k+3) = \log_9\left(8 \times \frac{3}{8} + 3\right) = \log_9 6 = 1$$

(توابع و معادلات) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

(میثم همزه‌لویی)

-۱۳۸

قیمت اولیه ابزار به ازای  $t = 0$  به دست می‌آید:

$$f(0) = 20 + 480(e^0) = 20 + 480 = 500$$

### آزمون شاهد (گواه) - ریاضی عمومی

۱۴۱-

(سراسری تهری - ۸۸)

راه حل اول: چون رنگ موش دوم مهم نیست، می‌توانیم فرض کنیم که می‌خواهیم دو موش انتخاب کنیم و احتمال آن را محاسبه کنیم که اولی سفید و دومی سیاه باشد:

$$\frac{5}{8} \times \frac{3}{7} = \frac{15}{56}$$

راه حل دوم: دو حالت داریم:

۱- موش اول سفید، موش دوم سفید، موش سوم سیاه:

$$P_1 = \left(\frac{5}{3+5}\right) \left(\frac{4}{3+4}\right) \left(\frac{3}{3+3}\right) = \frac{5}{8} \times \frac{4}{7} \times \frac{3}{6} = \frac{5}{28}$$

۲- موش اول سفید، موش دوم سیاه، موش سوم سیاه:

$$P_2 = \left(\frac{5}{3+5}\right) \left(\frac{3}{3+4}\right) \left(\frac{2}{2+4}\right) = \frac{5}{8} \times \frac{3}{7} \times \frac{2}{6} = \frac{5}{56}$$

پس احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P = P_1 + P_2 = \frac{5}{28} + \frac{5}{56} = \frac{10}{56} + \frac{5}{56} = \frac{15}{56}$$

دقت کنید که چون موش‌ها متوالیاً انتخاب شده‌اند، یعنی یکی یکی انتخاب شده‌اند، پس در هر انتخاب یکی از تعداد کل کم می‌شود.

(پدیده‌های تصادفی و احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۸)

۱۴۲-

(سراسری تهری خارج از کشور - ۹۴)

باید از نمودار درختی برای حل کمک بگیریم:

$$\begin{aligned} & \text{از ۵ تیر، ۱ تیر به هدف بزند.} \quad \left(\frac{5}{5}\right) \left(\frac{3}{5}\right) \left(\frac{2}{5}\right)^4 \\ & \text{احتمال به هدف زدن هر تیر ۱/۵ است.} \quad \text{رو} \\ & \text{از ۳ تیر، ۱ تیر به هدف بزند.} \quad \left(\frac{3}{3}\right) \left(\frac{3}{5}\right) \left(\frac{2}{5}\right)^2 \\ & \text{احتمال به هدف زدن هر تیر ۳/۵ است.} \quad \text{پشت} \end{aligned}$$

پس احتمال موفقیت برابر است با:

$$\begin{aligned} P &= \frac{1}{2} \left(\frac{5}{5}\right) \left(\frac{3}{5}\right) \left(\frac{2}{5}\right)^4 + \frac{1}{2} \left(\frac{3}{3}\right) \left(\frac{3}{5}\right) \left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{24}{625} + \frac{18}{625} \\ &= \frac{24+18}{625} = \frac{42}{625} \end{aligned}$$

(احتمال) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۹)

۱۴۳-

(سراسری ریاضی - ۹۲)

با توجه به اینکه  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $2x^2 - 3x - 4 = 0$  است داریم:

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} = \frac{3}{2}, \quad \alpha\beta = \frac{c}{a} = -2 \quad (*)$$

چون ریشه‌های معادله مطلوب  $1 + \frac{1}{\alpha}$  و  $1 + \frac{1}{\beta}$  هستند، خواهیم داشت:

$$S = \frac{1}{\alpha} + 1 + \frac{1}{\beta} + 1 = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} + 2 \stackrel{(*)}{=} \frac{3}{-2} + 2 = \frac{5}{4}$$

$$P = \left(\frac{1}{\alpha} + 1\right) \left(\frac{1}{\beta} + 1\right) = \frac{1}{\alpha\beta} + \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + 1$$

$$= \frac{1}{\alpha\beta} + \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} + 1 \stackrel{(*)}{=} \frac{1}{-2} + \frac{3}{-2} + 1 = -\frac{1}{4}$$

پس با توجه به رابطه  $x^2 - Sx + P = 0$  معادله مورد نظر به صورت زیر خواهد بود:

$$x^2 - \frac{5}{4}x - \frac{1}{4} = 0 \xrightarrow{\times(4)} 4x^2 - 5x - 1 = 0$$

(توابع و معادلات) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۱۴۴-

(سراسری تهری خارج از کشور - ۹۵)

ابتدا توجه کنید که  $x^2 + 1$  عبارتی همواره مثبت است، پس  $|x^2 + 1| = x^2 + 1$  و در نتیجه نامساوی مفروض سؤال را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$2x + 1 - |x - 2| > x^2 + 1 \Rightarrow |x - 2| < 2x - x^2$$

$$\Rightarrow -(2x - x^2) < x - 2 < 2x - x^2$$

$$\Rightarrow \underbrace{x^2 - 2x < x - 2}_{(1)} < \underbrace{2x - x^2}_{(2)}$$

$$(1): x^2 - 2x < x - 2 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 < 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(x-2) < 0 \Rightarrow 1 < x < 2$$

$$(2): x - 2 < 2x - x^2 \Rightarrow x^2 - x - 2 < 0$$

$$\Rightarrow (x-2)(x+1) < 0 \Rightarrow -1 < x < 2$$

از اشتراک جواب‌های نامعادله‌های (۱) و (۲)، مجموعه جواب نامعادله مورد نظر سؤال به دست می‌آید:

$$(1) \cap (2) \Rightarrow 1 < x < 2 \Rightarrow x \in (1, 2)$$

(توابع و معادلات) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹)

۱۴۵-

(سراسری تهری - ۹۴)

راه حل اول: تابع  $\text{fog}$  را تشکیل می‌دهیم:

$$\text{fog}(x) = f(g(x)) = \sqrt{3 - \log_2(x^2 + 2x)}$$

برای تعریف شدن لگاریتم باید  $x^2 + 2x > 0$  و برای تعریف شدن رادیکال باید عبارت زیر رادیکال بزرگ‌تر یا مساوی صفر باشد، پس:

$$(*) \quad x^2 + 2x > 0 \Rightarrow x < -2 \quad \text{یا} \quad x > 0$$

$$(**) \quad 3 - \log_2(x^2 + 2x) \geq 0 \Rightarrow \log_2(x^2 + 2x) \leq 3$$

$$x(6x+1) - 8x - (6x+1) - 4 = 0 \Rightarrow 6x^2 - 13x - 5 = 0 \quad (*)$$

$$\Rightarrow (3x+1)(2x-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{-1}{3} \xrightarrow{(*)} y = \frac{-1}{4} \\ x = \frac{5}{2} \xrightarrow{(*)} y = 4 \Rightarrow xy = 10 \end{cases}$$

توجه کنید اگر  $y = \frac{-1}{4}$  آنگاه عبارت‌های  $\text{Ln}y$  و  $\text{Ln}(y-2)$  تعریف

نمی‌شوند، بنابراین حالت اول قابل قبول نیست.

(توابع و معادلات) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۵۰، ۵۱، ۵۷)

۱۴۹-

(سراسری تجربی قاج از کشور - ۸۵)

اگر در این دنباله جمله اول را  $a_1$  و قدر نسبت را  $d$  بگیریم آنگاه:

$$\begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{19} = 135 & (1) \\ a_2 + a_3 + a_4 + \dots + a_{20} = 150 & (2) \end{cases}$$

در هر یک از معادلات (۱) و (۲)، قدر نسبت  $(2d)$  است و تعداد جملات هر یک از آن‌ها ۱۰ تاست، پس:

$$S = \frac{10}{2}(2a_1 + (10-1)(2d)) = 135 \quad (1)$$

$$S = \frac{10}{2}(2a_2 + (10-1)(2d)) = 150 \quad (2)$$

بنابراین:

$$\begin{cases} 2a_1 + 18d = 27 \\ 2a_2 + 18d = 30 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a_1 + 18d = 27 \\ 2(a_1 + d) + 18d = 30 \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل}} d = \frac{3}{2}$$

با قرار دادن  $d = \frac{3}{2}$  در رابطه  $2a_1 + 18d = 27$  را می‌یابیم:

$$2a_1 + 18\left(\frac{3}{2}\right) = 27 \Rightarrow a_1 = 0$$

(توابع و معادلات) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۵۰-

(سراسری تجربی قاج از کشور - ۹۴)

$$\cos 3x + \cos x = 0 \Rightarrow \cos 3x = -\cos x$$

از آن‌جا که  $\cos(\pi - x) = -\cos x$ ، بنابراین:

$$\cos 3x = \cos(\pi - x) \Rightarrow 3x = 2k\pi \pm (\pi - x)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x = 2k\pi + \pi - x \Rightarrow 4x = 2k\pi + \pi \\ 3x = 2k\pi - \pi + x \Rightarrow 2x = 2k\pi - \pi \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4} \\ x = k\pi - \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

چون  $\cos x \neq 0$  پس جواب‌های  $k\pi - \frac{\pi}{2}$  قابل قبول نیست. در نتیجه

جواب کلی معادله به صورت  $x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$  است.

(توابع و معادلات) (ریاضی عمومی، ۵۹ تا ۶۴)

با توجه به خواص لگاریتم، چون پایه‌ی لگاریتم بزرگتر از ۱ است، در تبدیل آن به توان، جهت نامساوی تغییر نمی‌کند:

$$x^2 + 2x \leq 2^3 \Rightarrow x^2 + 2x \leq 8 \Rightarrow x^2 + 2x - 8 \leq 0$$

$$(x-2)(x+4) \leq 0 \Rightarrow -4 \leq x \leq 2 \quad (2)$$

از اشتراک (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$D_{\text{fog}} = [-4, -2] \cup (0, 2]$$

راه حل دوم: با امتحان گزینه‌ها هم می‌توانستیم به جواب برسیم، مثلاً اگر به جای  $x$ ،  $-2$  قرار دهیم عبارت تحت لگاریتم صفر می‌شود. پس  $x = -2$  در دامنه قرار ندارد و فقط در گزینه «۴» این‌گونه است.

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۶)

(توابع و معادلات) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۴۶-

(سراسری تجربی - ۹۶)

$$(6, 3) \in f \Rightarrow (3, 6) \in f^{-1} \Rightarrow f^{-1}(3) = 6$$

$$\xrightarrow{f^{-1}(g(2a))=6} g(2a) = 3$$

$$\Rightarrow \frac{2a}{2a-1} = 3 \Rightarrow 2a = 6a - 3 \Rightarrow a = \frac{3}{4}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

(توابع و معادلات) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹)

۱۴۷-

(سراسری تجربی - ۹۶)

$$a_1 = \frac{4}{3}, a_2 = \frac{13}{10}, a_3 = \frac{28}{21} = \frac{4}{3}, \dots, \lim_{n \rightarrow +\infty} a_n = \frac{3}{2}$$

در میان چهار مقدار به‌دست آمده در بالا،  $\frac{3}{2}$  از همه بزرگتر است، بنابراین

کوچکترین کران بالای دنباله یا  $\frac{3}{2}$  است و یا عددی بزرگتر از  $\frac{3}{2}$ ، از آنجا

که بزرگترین مقدار در میان گزینه‌ها  $\frac{3}{2}$  است، نتیجه می‌گیریم که پاسخ

سؤال  $\frac{3}{2}$  است.

(توابع و معادلات) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

۱۴۸-

(سراسری تجربی - ۹۶)

$$\text{Ln}(2y - 3x) + \text{Ln}2 = 0 \Rightarrow \text{Ln}(2y - 3x) = \text{Ln}1$$

$$\Rightarrow 2(2y - 3x) = 1 \Rightarrow 4y = 6x + 1 \quad (*)$$

$$\text{Ln}(2x+1) + \text{Ln}(y-2) - \text{Ln}y = \text{Ln}3$$

$$\Rightarrow \text{Ln} \frac{(2x+1)(y-2)}{y} = \text{Ln}3 \Rightarrow \frac{(2x+1)(y-2)}{y} = 3$$

$$\Rightarrow (2x+1)(y-2) = 3y \Rightarrow 2xy - 4x + y - 2 = 3y$$

$$\Rightarrow 2xy - 4x - 2y - 2 = 0 \xrightarrow{\times 2} 4xy - 8x - 4y - 4 = 0$$



### زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

۱۵۱-

(برنام میرمیبی)

زمانی که tRNA جایگاه A حاوی چندین آمینواسید باشد، tRNA جایگاه P نمی‌تواند دارای آمینواسید باشد. در ارتباط با گزینه «۱» باید گفت: هنگامی که tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A قرار می‌گیرد، ابتدا آمینواسید (های) متصل به جایگاه P جدا می‌شود و در این لحظه tRNA جایگاه A یک آمینواسید دارد و tRNA جایگاه P فاقد آمینواسید است.

(پروتئین‌سازی) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۵۲-

(مسعود مرادی)

موارد «الف» و «د» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد: الف) انقباض گونه چیتای آفریقایی، به علت رانش ژن در اثر رخدادهای تصادفی یا شکارشدن رخ داده است. در نتیجه تعداد افراد کمی زنده مانده‌اند و به دنبال آن درون‌آمیزی رخ داده است. ب) فراوانی الل کم‌خونی داسی شکل در مناطق مالاریا خیز افزایش چشمگیری پیدا می‌کند (بین ۱۵٪ تا ۴۰٪) ولی باز هم از فراوانی الل سالم (بین ۶۰٪ تا ۸۵٪) کمتر است.

ج) شارش یک‌طرفه ژن در جمعیت مبدأ می‌تواند سبب کاهش تنوع شود. د) در انتخاب متوازن‌کننده مثل انتخاب وابسته به فراوانی، تنوع ژنوتیپ جمعیت حفظ می‌شود اما افزایش نمی‌یابد.

(ژنتیک جمعیت) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۵، ۹۶ و ۹۹ و III تا IIII)

۱۵۳-

(علی پناهی شایق)

از آن‌جا که در ارتباط با ژن خودناسازگاری همه افراد هتروزیگوس‌اند، پس فراوانی افراد هتروزیگوس در مورد این ژن ثابت است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ژنوتیپ سلول زیگوت ممکن است با والد نر مشابه باشد. گزینه «۲»: خودلقاحی در شبدر به علت وجود ژن خودناسازگاری غیرممکن است. گزینه «۳»: ژن مورد نظر در سلول‌های زنده فاقد هسته (مانند لوله غربالی) وجود ندارد.

(ژنتیک جمعیت) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۱۵۴-

(پونام یونس)

شارش ژن می‌تواند سبب افزایش تنوع درون جمعیت پذیرنده (مقصد) شود. از سوی دیگر اگر روند مهاجرت در دو جهت ادامه یابد، با گذشت زمان خزانه ژنی دو جمعیت شبیه به هم می‌شود. به این ترتیب، می‌توان گفت که شارش ژن در جهت کاهش تفاوت بین جمعیت‌ها عمل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱» و «۴»: شارش ژن می‌تواند باعث افزایش تنوع درون جمعیت پذیرنده (مقصد) شود.

گزینه «۲»: جهش همواره رخ می‌دهد ولی ممکن است تعداد جهش رفت و برگشت در ژن مورد نظر با هم برابر باشند که در آن حالت تعادل ثابت باقی ماند. بنابراین قید همواره نادرست است.

(ژنتیک جمعیت) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۱۵۵-

(پونام یونس)

نیروهای ایجادکننده گوناگونی در جمعیت‌ها مثل جهش همواره رخ می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در انتخاب طبیعی الل‌های نامطلوب مغلوب آهسته‌تر از الل‌های نامطلوب غالب از جمعیت حذف می‌شوند.

گزینه «۳»: در انتخاب طبیعی جهت‌دار رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: با توجه به نظریه ترکیبی انتخاب طبیعی، انتخاب طبیعی در طول زمان با تغییر فراوانی نسی صفات در جمعیت، باعث پیدایش گونه‌های جدید می‌گردد.

(ژنتیک جمعیت) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۴، ۷۵، ۹۵، ۱۰۱، ۱۰۴ و ۱۰۵)

۱۵۶-

(پونام یونس)

از طریق ژن درمانی توانستند برای اولین بار با انتقال ژن (نه آنزیم)، دخترچه‌ای مبتلا به نوعی ناهنجاری دستگاه ایمنی را درمان کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: به کمک پروتئین درمانی (فاکتور انعقادی VIII) می‌توان علائم بیماری هموفیلی (بیماری ژنی وابسته به جنس) را از بین برد.

گزینه «۲»: تا چندی پیش بیماران هموفیل فاکتوری را که از خون‌های اهدایی استخراج می‌شد، دریافت می‌کردند. متأسفانه بعضی از خون‌های اهدایی به ویروس HIV یا ویروس هپاتیت B آلوده بودند. بنابراین به کمک داروهایی که از طریق مهندسی ژنتیک تولید می‌شوند، می‌توان امکان انتقال ویروس HIV را نیز کاهش داد.

گزینه «۳»: به کمک واکسن‌های دست‌ورزی شده، می‌توان از ابتلا به بیماری‌های ویروسی (عوامل بیماری‌زای غیرزنده) پیشگیری کرد.

(تکنولوژی زیستی) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه ۱۷۶)

۱۵۷-

(مسعود مرادی)

فقط مورد «ج» نادرست است.

آنتروزوئیدهای هر دانه‌گرده مشابه‌اند چون طی میتوز تولید می‌شوند و نمی‌توانند از دو نوع باشند.

بررسی سایر موارد:

الف) فرض کنید شبدر نر در ارتباط با ژن خودناسازگار ژنوتیپ ab داشته باشد (البته می‌دانید که شبدر نمی‌تواند در ارتباط با این ژن خالص باشد)، در این صورت دو نوع دانه‌گرده a و b تولید می‌کند.

ب) از آن‌جا که ژن خودناسازگار چنداللی است، پس حداقل ۳ نوع الل در جمعیت وجود دارد مثلاً a و b و c

د و ه) فرض کنید ژن خودناسازگار ۳ اللی (c و b و a) باشد، در این صورت ژنوتیپ شبدرها bc - ac - ab خواهد بود و اگر شبدر نر ab باشد می‌تواند با دو نوع شبدر ماده ac و bc در آمیزش شرکت کند.

(ژنتیک جمعیت) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه ۹۷)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه ۱۶۱)

۱۵۸-

(هاری کمشی)

همه موارد درست هستند. مثال مورد الف، دو گونه مار غیرسمی است که هر دو به یک سرده تعلق دارند و در منطقه مشابهی در آمریکای شمالی زندگی می‌کنند اما یکی عموماً آبی و دیگری خشکی‌زی است. موارد ب و ج هم می‌تواند دو گونهٔ راسو از یک سرده که در زیستگاه مشترکی زندگی می‌کنند باشد که به دلیل تفاوت در زمان جفت‌گیری، با هم آمیزش نمی‌کنند. مثال مورد د هم دو گونهٔ چکاوک است که در زیستگاه مشترکی زندگی می‌کنند ولی به دلیل داشتن آوازهای متفاوت در فصل تولید مثل، هر پرنده جفت خود را از میان افراد هم‌گونهٔ خود انتخاب می‌کنند.

(ژنتیک جمعیت) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۱)

۱۵۹-

(موری برغوری مونی)

تشکیل پیوند هیدروژنی نیازی به آنزیم ندارد.

هلیکاز	شکست هیدروژنی	شکست فسفودی‌استر	تشکیل فسفودی‌استر
-	+	-	-
DNA پلیمراز	-	+	+
RNA پلیمراز	+	-	+
EcoRI	+	+	-
لیگاز	-	-	+
کاتالاز	-	-	-

(تکنولوژی زیستی) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹، ۱۰، ۳۰ و ۳۱)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه ۱۱۵)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه ۹)

۱۶۰-

(امیررضا پاشاپوریکانه)

با توجه به شکل ۱۴-۴ میزان مرگ و میر هر دو نوع پروانه در جنگل‌های پاک بیش‌تر از جنگل‌های آلوده می‌باشد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هر دو آزمایش، تنها اعضای یک گونه، مطالعه و بررسی شد. گزینه «۳»: پروانه‌های روشن فاقد ال‌هایی برای تولید ملاتین هستند و نمی‌توانند همانند روباه قطبی تغییر رنگ دهند.

گزینه «۴»: در جنگل‌های آلوده،  $\frac{2}{3}$  (نه  $\frac{3}{4}$ ) پروانه‌های باقی‌مانده، تیره رنگ هستند.

(تغییر و تحول گونه‌ها) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۴ و ۸۱)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه ۱۷۲)

۱۶۱-

(سنیا نازری)

دقت داشته باشید که طبق کتاب درسی در مرحله ۲ گازها درون حباب در مقابل صدما ت پرتو فرابنفش محفوظ می‌مانند. بنابراین پرتو فرابنفش نمی‌توانست باعث این واکنش‌ها شود.

(پیدایش و کسترش زندگی) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه ۵)

۱۶۲-

(فاضل شمس)

اگر مجموعاً  $\frac{31}{5}\%$  به فراوانی افراد خالص اضافه شده است پس همین مقدار از فراوانی افراد ناخالص در طی ۲ نسل کم شده است. اگر فرض کنیم در نسل اول  $x$  مقدار از فراوانی افراد ناخالص کم شود، در نسل دوم  $\frac{x}{4}$  دیگر نیز کم می‌شود، پس:

$$x + \frac{x}{4} = 31/5\% \rightarrow x = 21\%$$

در نسل اول ۲۱٪ از فراوانی افراد ناخالص کم شده، پس فراوانی افراد ناخالص ۴۲٪ در جمعیت اولیه بوده و فراوانی افراد خالص ۵۸٪ بوده است. پس از دو نسل خودلقاحی فراوانی افراد ناخالص ۱۰/۵٪ می‌شود. به این ترتیب:

$$\frac{58}{10/5} = \frac{116}{21}$$

(ژنتیک جمعیت) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۱۶۳-

(فسین کرمی)

در انتخاب پایدارکننده فراوانی افراد میانه‌ای نمودار به تدریج افزایش می‌یابد اما در انتخاب جهت‌دار، به تدریج فراوانی فنوتیپ میانهٔ نمودار کاهش و در یکی از آستانه‌ها افزایش می‌یابد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در انتخاب پایدارکننده فراوانی فنوتیپ‌های آستانه‌ای کاهش می‌یابد. گزینه «۳»: در انتخاب جهت‌دار فراوانی یکی از فنوتیپ‌های آستانه‌ای کم می‌شود و فراوانی دیگری افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: در انتخاب پایدارکننده فراوانی افراد واقع در میانهٔ نمودار افزایش می‌یابد.

(ژنتیک جمعیت) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶)

۱۶۴-

(علی‌رضا نفی‌دولابی)

هیدر دارای توانایی تولیدمثل غیرجنسی از نوع جوانه زدن است و جهش ایجاد شده در سلول پیکری آن امکان انتقال به زاده را دارد. همهٔ ژن‌های یک جاندار mRNA و پروتئین بیان نمی‌کنند و می‌توانند انواع دیگری از RNA مثل tRNA یا rRNA و ... را ایجاد کنند. اگر تبدیل توالی UGU به UGC در mRNA رخ دهد در بیان ژن بی‌تأثیر است اما در انواع RNA دیگر می‌تواند مؤثر باشد.

جهش در راه‌انداز یا جایگاه شروع و پایان رونویسی می‌تواند باعث اختلال در رونویسی شود.

(پروتئین‌سازی) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه ۱۴۵)

۱۶۵-

(علی پناهی‌شقایق)

انتخاب طبیعی فراوانی نسبی ال‌های سازگار را افزایش و فراوانی نسبی ال‌های ناسازگار را کاهش می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: ممکن است رخ دهد اما لزوماً این‌گونه نیست.



گزینه «۳»: غالب یا مغلوب بودن یک الل علت حذف یا فراوان شدن آن نیست.  
گزینه «۴»: این جمله به تولیدمثل جنسی مربوط است.  
(ژنتیک جمعیت) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵، ۹۱ و ۹۹ تا ۱۰۱)

۱۶۶-

(توفیر بایی)  
برای متولد شدن فرد گفته شده باید دو گامت ABD با هم لقاح داشته باشند. پس احتمال این گامت را به دست آورده و ضرب در خودش می‌کنیم.  
$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{8} + \frac{1}{8} \times \frac{1}{4} = \frac{2}{32} = \frac{1}{16}$$
  
احتمال گامت ABD:  $\frac{1}{16}$   
$$\frac{1}{16} \times \frac{1}{16} = \frac{1}{256}$$
  
$$\frac{1}{256} \times 100 \approx 0.39\%$$
  
A B D  
a b d  
(ژنتیک جمعیت) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۱۶۷-

(مسین کرمن)  
ریبوزوم تا این مرحله از ترجمه، چهار کدون جابه‌جا شده است نه پنج کدون. همچنین توالی ریبونوکلئوتیدی UGA بلافاصله پس از این مرحله، به صورت آنتی‌کدون وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود. آمینواسید ۱ آخرین آمینواسید اضافه شده به زنجیره است پس آمینواسید ۲ مربوط به کدون (AUG) است که متیونین را رمز می‌کند. پلی‌پپتید نهایی ۶ آمینواسید و ۵ پیوند دارد.  
(پروتئین‌سازی) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۱۶۸-

(مسعود مرادی)  
در گونه‌زایی دگرمیخی، حتی اگر مانع جغرافیایی برداشته شود، دو جمعیت توان تبادل ژن با یکدیگر را ندارند. در مورد گزینه‌های «۲» و «۳» به شکل ۲۱-۵ توجه کنید. در مورد گزینه «۱» دقت داشته باشید که گونه‌زایی هم‌میخی بدون نیاز به جدایی جغرافیایی و در یک جمعیت خاص اتفاق می‌افتد مثلاً با جدا نشدن کروموزوم‌ها هنگام تقسیم سلول (نوعی جهش)، گونه‌های پلی‌پلوئید ایجاد می‌شود.  
(ژنتیک جمعیت) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۶)

۱۶۹-

(مسعود مرادی)  
اگر شایستگی افراد ناخالص از شایستگی افراد هر دو نوع خالص (غالب و مغلوب) بیش‌تر باشد (یعنی برتری افراد ناخالص)، هیچ کدام از دو الل غالب و مغلوب از جمعیت حذف نمی‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: فقط در شدیدترین حالت درون‌آمیزی، یعنی خودلقاحی، فراوانی هتروزیگوس‌ها در هر نسل نصف می‌شود.  
گزینه «۳»: در انتخاب متوازن‌کننده (برتری افراد ناخالص و انتخاب وابسته به فراوانی) تنوع در جمعیت حفظ می‌شود، نه این که افزایش یابد.  
گزینه «۴»: در مورد انتخاب گسلنده روی سهره‌های کامرونی هر دو نوع سهره، دانه‌خوار (گیاه‌خوار) هستند و فقط اندازه‌نقار آن‌ها تفاوت دارد.  
(ژنتیک جمعیت) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۶، ۹۷، ۱۰۷، ۱۰۸ و ۱۱۱ تا ۱۱۶)  
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه ۶۴)

۱۷۰-

(مهردار مبی)  
بسیاری از این حلقه‌های حد واسط تاکنون کشف شده است. مثل حلقه واسط بین: (۱) ماهی‌ها و دوزیستان (۲) خزندگان و پرندگان (۳) خزندگان و پستانداران. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: در درخت تبار زایشی، پیچیده‌ترین جاندار را می‌توان به عنوان مبنای مقایسه در نوک درخت قرار داد.  
گزینه «۲»: الگوی تغییری که در آن هر گونه پس از یک دوره طولانی عدم تغییر یا تغییر کم، ناگهان دچار تغییر شدید شده است، الگوی تعادل نقطه‌ای یا الگوی گونه‌زایی ناگهانی نامیده می‌شود.  
گزینه «۳»: الگوی تغییری که در آن رویدادهای تدریجی در طول زمان منجر به تشکیل گونه‌های جدید می‌شود، الگوی تغییر تدریجی نامیده می‌شود.  
(تغییر و تحول گونه‌ها) (زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۸، ۸۰، ۸۱ و ۸۴)

### زیست‌شناسی پایه

۱۷۱-

(علی کرامت)  
در پی رونویسی، RNA ایجاد می‌شود که نوعی اسید هسته‌ای است و بر میزان اسیدهای هسته‌ای سلول افزوده می‌شود. در پی همانندسازی پلازمید، الزامی به تقسیم دوتایی نیست. همه باکتری‌ها دیواره ندارند، بلکه بسیاری از باکتری‌ها دیواره دارند.  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۱۹)  
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه ۲۱)  
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹ و ۳۰)

۱۷۲-

(بهرام میرمبیی)  
در زنبور عسل نر اسپرم از طریق میتوز یک سلول مادر حاصل می‌شود که دو گامت از یک نوع خواهند بود.  
در طی گامت‌سازی جانور ماده یک گامت از سلول مادر ایجاد می‌شود که یک نوع است. در طی گامت‌سازی، اگر کراسینگ‌اور رخ دهد می‌تواند ۴ سلول از ۴ نوع ایجاد گردد.  
(میوز) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۴۷، ۱۴۸، ۱۴۹ و ۱۵۰)

۱۷۳-

(بهرام میرمبیی)  
در پی برخورد لنفوسیت B با آنتی‌ژن، این سلول رشد نموده و تقسیم می‌شود که می‌تواند سلول B خاطره و پلاسموسیت ایجاد نماید که این سلول‌ها اطلاعات مشابه دارند اما در بیان گروهی از ژن‌ها متفاوت‌اند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: کروماتیدهای خواهری (نه کروموزوم‌های همتا) از هم جدا می‌شوند.  
گزینه «۲»: در این مرحله هسته وجود ندارد.  
گزینه «۴»: در مرحله آنافاز میتوز کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی در حداکثر فشردگی هستند.  
(میتوز) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۲، ۱۳۳ و ۱۳۴)  
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۱ و ۳۶)

۱۷۴-

(علی پناهی شایق)

همانندسازی DNA منجر به افزایش ماده ژنتیک سلول می‌گردد این موضوع برای DNA خطی در مرحله S اینترفاز و در مورد DNA میتوکندری و کلروپلاست مستقل از چرخه سلول انجام می‌گیرد. کروموزوم‌ها درون هسته سلول‌های یوکاریوتی در حال تقسیم دیده می‌شوند. (میتوز) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۰۶، ۱۱۵، ۱۲۹ و ۱۳۰)

۱۷۵-

(امیرحسین بهروزی فر)

سلول هسته‌دار توانایی جهش حذف‌شدن، جابه‌جایی و واژگونی را دارد. سلولی که توانایی کراسینگ‌اور دارد قطعاً کروموزوم همتا نیز دارد. بنابراین توانایی جهش مضاعف‌شدن را نیز دارد.

(میتوز) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۲۶، ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۴۰، ۱۴۱ و ۱۸۱)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۱ و ۱۱۱)

۱۷۶-

(مسین کرمی)

تولیدمثل جنسی ممکن است در شرایط مساعد یا نامساعد محیطی صورت بگیرد.

در مورد گزینه «۲»: در خودلقاحی یک والد حضور دارد اما تولیدمثل جنسی صورت می‌گیرد.

در مورد گزینه «۴»: تولیدمثل غیرجنسی ممکن است ناشی از تقسیم دوتایی باشد.

(میتوز) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۴۵ تا ۱۴۷ و ۱۵۳)

۱۷۷-

(مسین کرمی)

فردریک میشر از هسته سلول ماده‌ای استخراج کرد که خاصیت اسیدی داشت و بر همین اساس آن را نوکلئیک اسید (به معنی اسید هسته‌ای) نام‌گذاری کرد. بنابراین جاندار مورد مطالعه میشر دارای هسته و یوکاریوت بوده است. استرپتوکوکوس نومونیا یک پروکاریوت است.

(ماره ژنتیک) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۵ تا ۱۱۱)

۱۷۸-

(سیرمسن میرزائی)

در دو مرحله متافاز I و II کروموزوم‌های مضاعف در سطح میانی سلول قرار می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

رد گزینه «۲»: در سلول‌های جانوری و دیگر سلول‌هایی که دیواره ندارند طی سیتوکینز کمربند انقباضی تشکیل می‌گردد.

رد گزینه «۳»: گیاهان دانه‌دار فاقد سانتیریول هستند.

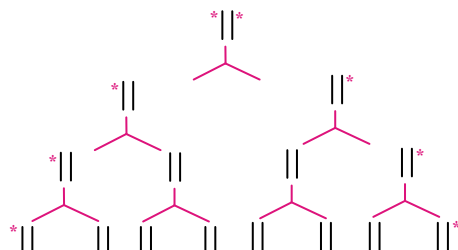
رد گزینه «۴»: فقط در متافاز II رشته‌های دوک از دو طرف به سانترومر هر کروموزوم اتصال می‌یابند.

(میتوز) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۱)

۱۷۹-

(سراسری قارج از کشور - ۹۱)

پس از سه نسل همانندسازی DNAیی که هردو رشته‌ی آن رادیواکتیو است در محیط کشتی که فاقد ماده‌ی رادیواکتیو است، ۸ مولکول DNA ایجاد می‌شود که در دو مولکول آن یک رشته‌ی DNA رادیواکتیو است.



(ماره ژنتیک) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

۱۸۰-

(سراسری - ۹۴)

تعداد سلول‌های ماهیچه مختلط پس از تولد افزایش نمی‌یابد. چون این سلول‌ها تقسیم نمی‌شوند، پس سیتوکینز هم ندارند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۱۴۵)

(کروموزوم‌ها و میتوز) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)

۱۸۱-

(سراسری قارج کشور - ۸۸)

با توجه به این‌که در سلول‌های جنسی زن در پروفاز میوز I تقسیم متوقف شده است بنابراین دو تقسیم میوز متوالی نخواهد بود. چون در متن سؤال به‌طور قطع آورده شده است هیچ کدام از گزینه‌ها کاملاً درست نیست ولی بهترین جواب گزینه‌ی «۱» است. کروموزوم‌های جنسی می‌توانند غیرهمتا باشند. سلول زاینده‌ی ملخ نر ۲۳ کروموزوم دارد (زوج نیست). در اووگونی حاصل یک میوز بیش از یک گامت ماده (تخمک) نیست.

(میتوز و تولیدمثل جنسی)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۴۰، ۱۴۱، ۲۲۲، ۲۲۳ و ۲۳۸)

۱۸۲-

(رضا آبرین منش)

گزینه «۱»: منظور آنافاز میتوز است.

گزینه «۲»: منظور متافاز میتوز است.

گزینه «۳»: در گیاهان عالی (بازدگان و نهان‌دگان)، سانتیریول وجود ندارد.

گزینه «۴»: منظور تلوفاز میتوز است.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۲۳)

(میتوز) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۳۴)

۱۸۳-

(رضا آبرین منش)

آلو، شامپازه و سیب‌زمینی  $2n = 48$  هستند.

الف) نادرست. منظور اندامک کلروپلاست است که در شامپازه وجود ندارد.

گزینه «۲»: سلولی که از اسپرماتوگونی ۱۱ کروموزومی به وجود می‌آید در آنافاز I، ۲۲ DNA و ۴۴ زنجیره پلی‌نوکلئوتیدی دارد.  
گزینه «۳»: سلولی که در هر هسته ۶ کروموزوم دارد در آنافاز II، ۱۲ DNA دارد.  
گزینه «۴»: هیچ سلولی با این مشخصات یافت نمی‌شود.  
(میتوز) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)

۱۸۷-

(غلیل زمانی)  
تنها مورد الف جمله را به درستی تکمیل می‌کند. بکرزایی امکان دارد در گیاهان (قاصدک)، ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان و حشرات رخ دهد.  
بررسی موارد:  
الف) برای قاصدک صادق است.  
ب) پرندگان بکرزایی ندارند.  
ج) باله‌های سینه‌ای با کمک باله‌های لگنی و پستی برای تغییر جهت به کار می‌روند که مجموعاً تعدادشان بیش از سه عدد است.  
د) این گزینه اشاره به دوزیستان نابالغ دارد که قادر به بکرزایی نیستند.  
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۶۷، ۷۵ و ۱۱۴)  
(میتوز) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۳۴، ۱۳۷ و ۱۸۱)  
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۳ و ۸۳)

۱۸۸-

(روح‌الله امرایی)  
تعیین جنسیت در ملخ برعهده تعداد کروموزوم X (O نشان‌دهنده نبودن کروموزوم است)، در انسان برعهده کروموزوم Y و در مرغ برعهده کروموزوم W است.  
(میتوز) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۲۴ و ۱۲۵)

۱۸۹-

(مهرادر ساسانی‌فر)  
در هر دو تصویر عامل ترانسفورماسیون مشاهده می‌شود. در تصویر ۱، تزریق باکتری زنده کپسول‌دار و در تصویر ۲، تزریق باکتری زنده بدون کپسول به همراه باکتری کپسول‌دار کشته شده با گرما نشان داده شده است.  
(ماده ژنتیک) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۱۹۰-

(مهرادر ساسانی‌فر)  
بررسی گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: تعداد سانترومرهای ملخ در انتهای مرحله آنافاز: ۴۶، تعداد مولکول‌های DNA خطی انسان در مرحله G<sub>1</sub>: ۴۶  
گزینه «۲»: تعداد کروماتیدهای مگس سرکه در G<sub>2</sub>: ۱۶، تعداد مولکول‌های DNA خطی ملخ ماده در مرحله G<sub>1</sub>: ۲۴  
گزینه «۳»: تعداد مولکول‌های DNA خطی سیب‌زمینی در متافاز: ۹۶، تعداد مولکول‌های DNA خطی شامپانه در G<sub>1</sub>: ۴۸  
گزینه «۴»: تعداد کروماتیدهای انسان در G<sub>2</sub>: ۹۲، تعداد مولکول‌های DNA خطی شامپانه در پروفاز: ۹۶  
(میتوز) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۲۴، ۱۲۹، ۱۳۰ و ۱۳۴)

ب) نادرست. گیاهان فاقد دستگاه عصبی هستند.  
ج) نادرست. بیش‌تر جانوران گامت‌هایشان را با تقسیم میوز ولی گیاهان گامت‌هایشان را با تقسیم میتوز به وجود می‌آورند.  
د) نادرست. در گیاهان عالی (بازدانگان و نهان‌دانگان)، سانتیریول وجود ندارد.  
(میتوز) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه ۳۲)  
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۳۹، ۱۲۴، ۱۲۹، ۱۳۲، ۱۳۳، ۱۴۷ و ۱۸۱)

۱۸۴-

(رضا آفرین‌منش)  
الف) نادرست. DNA حلقوی درون سلول‌های پروکاریوتی و هم‌چنین در اندامک‌های میتوکندری و کلروپلاست سلول‌های یوکاریوتی وجود دارد. در تقسیم میتوز و یا میوز سلول‌های یوکاریوتی، رشته‌های دوک تشکیل می‌شود.  
ب) درست. در همانندسازی یک مولکول DNA با n پیوند هیدروژنی، n پیوند هیدروژنی شکسته و ۲n پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.  
ج) درست. در هر دوراهی همانندسازی یک آنزیم هلیکاز و دو آنزیم DNA پلی‌مراز فعالیت می‌کنند.  
د) نادرست. در یک مولکول DNA حلقوی، تعداد بازهای آلی با تعداد پیوندهای فسفودی‌استر مساوی است ولی در یک مولکول DNA خطی، تعداد بازهای آلی دو عدد بیش‌تر از تعداد پیوندهای فسفودی‌استر است.  
(ماده ژنتیک) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۵ تا ۱۱۷)  
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه ۵۷)

۱۸۵-

(غلیل زمانی)  
در دومین مرحله رشد (G<sub>2</sub>)، تقسیم میتوکندری و کلروپلاست یوکاریوت‌ها صورت می‌گیرد که دارای DNA حلقوی هستند که در آن تفاوت تعداد پیوند هیدروژنی و تعداد نوکلئوتیدها (n) به اندازه تعداد باز گوانین است.  
۲A + ۳G: تعداد پیوند هیدروژنی  
۲A + ۲G = تعداد نوکلئوتیدها = تعداد پیوند فسفودی‌استر در DNA حلقوی  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: برابرند.  
گزینه «۲»: دقیقاً ۲ برابر است.  
گزینه «۴»: معادل تعداد نوکلئوتیدها است.  
(میتوز) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۲، ۱۱۳ و ۱۳۰)  
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه ۵۷)

۱۸۶-

(مریم تنگابور)  
سلولی با ۶ کروموزوم در یکی از هسته‌های تلوفاز II ممکن است دارای X باشد که در این صورت سلول دیگر در هر هسته ۵ کروموزوم دارد و اسپرماتوگونی ۱۱ کروموزوم داشته است. هم‌چنین ممکن است فاقد X باشد که در این صورت سلول دیگر در هر هسته ۷ کروموزوم دارد و اسپرماتوگونی ۱۳ کروموزومی است.  
گزینه «۱»: سلولی که در هر هسته ۷ کروموزوم دارد در آنافاز II، ۱۴ مولکول DNA و ۲۸ زنجیره پلی‌نوکلئوتیدی دارد.

فیزیک پیش‌دانشگاهی

۱۹۱-

(سیدابوالفضل قالی)

جابه‌جایی متحرک در هر ثانیه برابر بزرگی سرعت متحرک است. مطابق رابطه جابه‌جایی در حرکت یکنواخت داریم:

$$\Delta x = v \Delta t \begin{cases} \Delta t_1 = \Delta s \rightarrow \Delta x_1 = \Delta s \\ \Delta t_2 = 2s \rightarrow \Delta x_2 = 2v \end{cases} \quad \Delta x_1 = \Delta x_2 + 12(m) \rightarrow$$

$$\frac{\Delta x_2 + 12}{\Delta x_2} = \frac{\Delta s}{2} \Rightarrow \Delta x_2 = 12m \quad v = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} = \frac{12}{2} = 6 \frac{m}{s}$$

(حرکت‌شناسی) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۵ و ۲)

۱۹۲-

(مهرادر مردانی)

می‌دانیم مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر جابه‌جایی است.

با توجه به نمودار در فاصله زمانی  $t_1$  تا  $t_2$ ،  $S_B > S_A$  است. بنابراین  $\Delta x_B > \Delta x_A$  می‌باشد.

از طرفی مطابق رابطه شتاب متوسط داریم:

چون سرعت ابتدا و انتهای بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  برای هر دو متحرک یکسان است، بنابراین  $a_A = a_B$

(حرکت‌شناسی) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۵ و ۲)

۱۹۳-

(شهرام اعمری دارانی)

مطابق رابطه سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$v = at + v_0 \begin{cases} t_1 = 2s \rightarrow v_1 = 2a + v_0 \\ t_2 = 4s \rightarrow v_2 = 4a + v_0 \Rightarrow v_2 = \frac{v_1 + v_3}{2} \\ t_3 = 6s \rightarrow v_3 = 6a + v_0 \end{cases}$$

(حرکت‌شناسی) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۵ و ۲)

۱۹۴-

(امیرمسین برادران)

در لحظه‌ای که گلوله به نقطه اوج می‌رسد جهت حرکت گلوله عوض می‌شود و گلوله در این لحظه بیشترین فاصله را از سطح زمین دارد.

(حرکت‌شناسی) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۹ و ۱۶)

۱۹۵-

(شهرام اعمری دارانی)

در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، معادله مکان - زمان به صورت زیر است:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

سرعت اولیه و مکان اولیه متحرک در صورت سؤال مشخص شده‌اند اما برای محاسبه شتاب حرکت از معادله مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم استفاده می‌کنیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 9^2 = 2a(0 - (-2))$$

$$\Rightarrow 49 - 81 = 4a \Rightarrow a = -8 \frac{m}{s^2}$$

با جایگذاری در معادله مکان - زمان، خواهیم داشت:

$$x = \frac{1}{2}(-8)t^2 + 9t + (-2) \Rightarrow x = -4t^2 + 9t - 2$$

(حرکت‌شناسی) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۵ و ۲)

۱۹۶-

(امیرمسین برادران)

با در نظر گرفتن جهت مثبت به سمت بالا و سطح زمین به عنوان مبدأ مکان، معادله مکان - زمان هر گلوله را نوشته و فاصله آن‌ها را در هر لحظه به دست می‌آوریم:

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t + y_0$$

$$\begin{cases} v_{01} = v_0, y_{01} = 60m \rightarrow y_1 = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t + 60 \\ v_{02} = \frac{v_0}{2}, y_{02} = 60m \rightarrow y_2 = -\frac{1}{2}gt^2 + \frac{v_0}{2}t + 60 \end{cases}$$

$$t \text{ لحظه } \Rightarrow y_1 - y_2 = (v_0 - \frac{v_0}{2})t$$

مطابق رابطه بالا، بیش‌ترین فاصله دو گلوله در لحظه‌ای است که  $t$  بیشینه باشد، یعنی لحظه‌ای که گلوله‌ای که با سرعت  $\frac{v_0}{2}$  به بالا پرتاب شده است، به سطح زمین می‌رسد.

$$y_2 = -\frac{1}{2}gt^2 + \frac{v_0}{2}t + 60 \quad y_2 = 0 \Rightarrow -\frac{1}{2}gt^2 + \frac{v_0}{2}t + 60 = 0$$

$$0 = -5t^2 + 30t + 60 \Rightarrow t^2 = \frac{90}{5} = 18 \Rightarrow t = 3\sqrt{2}s$$

$$\frac{60 = v_0t}{t = 3\sqrt{2}s} \rightarrow v_0 = 10\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

$$(y \text{ اوج})_1 - (y \text{ اوج})_2 = \frac{v_{01}^2}{2g} - \frac{v_{02}^2}{2g}$$

$$(y \text{ اوج})_1 - (y \text{ اوج})_2 = \frac{1}{2g}(v_0^2 - (\frac{v_0}{2})^2)$$

$$= \frac{3v_0^2}{8g} = \frac{3 \times (10\sqrt{2})^2}{80} = \frac{3 \times 200}{80} = 3 \times 2 / 5 = 7 / 5 m$$

(حرکت‌شناسی) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۹ و ۱۶)







-۲۰۱

(امیرمسین برادران)

شیب نمودار تکانه - زمان برابر با نیروی برآیند وارد بر جسم است، داریم:

$$|\vec{F}_{\text{برآیند}}| = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1} = \frac{16 \text{ kg.m/s} - 0}{8 \text{ s} - 0} = 2 \text{ N}$$

$$|\vec{F}_{\text{برآیند}}| = \frac{16 - 0}{8 - 0} = 2 \text{ N}$$

$$F_{\text{برآیند}} = F - f_k = \mu_k mg = 0.2 \times 2 / 0.5 \times 10 = 2 \text{ N}$$

$$F = F_{\text{برآیند}} + f_k = 2 + 5 \Rightarrow F = 7 \text{ N}$$

(دینامیک) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

-۲۰۲

(اسماعیل امام)

با توجه به این‌که در حرکت دایره‌ای یکنواخت همواره بردار شتاب بر بردار سرعت عمود و جهت آن به طرف مرکز دایره قرار دارد، شکل گزینه ۱ صحیح است.

(دینامیک) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹)

-۲۰۳

(امیرمسین برادران)

ابتدا مطابق رابطه سرعت در حرکت دایره‌ای، نسبت سرعت زاویه‌ای دو متحرک را به دست می‌آوریم:

$$v = R\omega \Rightarrow \frac{v_A = v_B}{R_A \omega_A = R_B \omega_B} \Rightarrow \frac{R_B = 4R_A}{\omega_A = 4\omega_B}$$

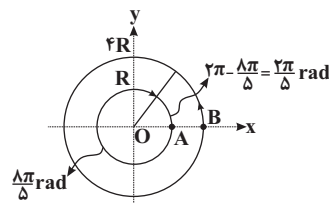
$$\omega_A = 4\omega_B$$

جهت بردار نیروی مرکزگرا همواره به سمت مرکز دایره است، چون جهت حرکت دو متحرک خلاف هم است. در لحظه‌ای که بردار نیروی مرکزگرای دو متحرک هم‌جهت می‌شوند، مجموع جابجایی زاویه‌ای آن‌ها مضرب صحیحی از  $2\pi$  رادیان است. به عبارت دیگر در این لحظه مبدأ مختصات و دو متحرک هم‌خط می‌شوند.

$$\theta_A + \theta_B = 2k\pi \Rightarrow \theta = \omega t$$

$$\omega_A t_A + \omega_B t_B = 2k\pi \xrightarrow{k=1, \omega_A=4\omega_B} \omega_A t_A + \omega_B t_B = 2\pi$$

$$t = \frac{2\pi}{4\omega_B + \omega_B} = \frac{2\pi}{5\omega_B} \xrightarrow{\theta_A = \omega_A t} \theta_A = \frac{4\pi}{5} \text{ rad}$$

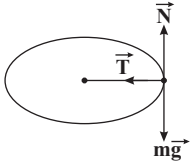


(دینامیک) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۴ تا ۵۱)

-۲۰۴

(فرشید رسولی)

نیروی کشش نخ، نیروی مرکزگرای حرکت گلوله است.



$$T = F = mr\omega^2$$

$$\Rightarrow 0.9 = 0.1 \times 0.1 \times \omega^2 \Rightarrow \omega = 3 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\Delta\theta = \omega\Delta t = 3 \times \frac{1}{10} = 0.3 \text{ rad}$$

(دینامیک) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۴ و ۴۹ تا ۵۱)

-۲۰۵

(فرهاد بیونی)

در حرکت نوسانی ساده، علامت نیرو و مکان همواره مخالف یکدیگر است. از آنجایی که نوسانگر در قسمت منفی محور  $x$  ها قرار دارد، جهت نیرو به سمت مثبت محور  $x$  ها خواهد بود و این به معنی این است که نیرو در جهت محور  $x$  است.

از طرفی نوسانگر در حال دور شدن از مرکز نوسان است، بنابراین حرکت جسم کندشونده است.

(حرکت نوسانی) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

-۲۰۶

(مسین ناصبی)

معادله انرژی جنبشی - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده به صورت زیر است:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow{v=A\omega\cos\omega t} K = \frac{1}{2}mA^2\omega^2\cos^2\omega t$$

$$E = \frac{1}{2}mA^2\omega^2 \xrightarrow{\omega=2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}} K = E\cos^2\omega t$$

$$\Rightarrow E = \frac{1}{2}m\omega^2A^2 = \frac{1}{2}(4 \times 10^{-1})(2\pi)^2(2 \times 10^{-2})^2$$

$$\Rightarrow E = \frac{1}{2}(4 \times 10^{-1})(2\pi^2)(4 \times 10^{-4}) = 0.02 \text{ J}$$

$$\Rightarrow K = 0.02\cos^2(\Delta\pi t)$$

(حرکت نوسانی) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

-۲۰۷

(معدی براتی)

مطابق رابطه شتاب متوسط داریم:

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$|v| = \frac{3\pi}{\sqrt{2}} \sqrt{1 - \frac{1}{9}} = 2\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}} \rightarrow v = -2\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(حرکت نوسانی) (فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه‌های ۶۲ و ۶۷)

(نامبر شاهرانی)

-۲۱۱

شتاب گرانش در فاصله  $h$  از سطح زمین برابر است با:

$$g = G \frac{M_e}{(R_e + h)^2} \Rightarrow \frac{g_1}{g_2} = \left( \frac{R_e + h_2}{R_e + h_1} \right)^2$$

$$\frac{h_1 = 0}{h_2 = 2R_e} \rightarrow \frac{g_1}{g_2} = \left( \frac{R_e + 2R_e}{R_e + 0} \right)^2 = \left( \frac{3R_e}{R_e} \right)^2 = 9$$

با توجه به رابطه دوره تناوب آونگ داریم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2 \times g_1}{L_1 \times g_2}} \xrightarrow{L_2 = \frac{1}{2}L_1} \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{\frac{1}{2}L_1}{L_1} \times 9} = \sqrt{\frac{1}{2} \times 9} = \frac{3}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

(حرکت نوسانی) (فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

(ممد اکبری)

-۲۱۲

با نوسان آونگ شماره «۴»، آونگ‌های شماره «۱» و «۲» و «۳» به نوسان در می‌آیند اما پس از چند نوسان می‌ایستند. اما از آن‌جا که طول دو آونگ «۲» و «۴» با یکدیگر برابر است، بنابراین بسامد نوسان طبیعی دو آونگ نیز با یکدیگر برابر است و با نوسان آونگ شماره «۴» به علت پدیده تشدید بیش‌ترین انرژی به آونگ شماره «۲» منتقل می‌شود و این آونگ پس از مدت زمان طولانی‌تری می‌ایستد.

(حرکت نوسانی) (فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

(ممد علی عباسی)

-۲۱۳

با توجه به رابطه فاصله دو نقطه و اختلاف فاز آن‌ها داریم:

$$|\Delta\phi| = k\Delta x \Rightarrow \Delta x_{A,B} = \frac{|\Delta\phi|}{k} \xrightarrow{\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \text{ rad}} \xrightarrow{k = \frac{2\pi}{\lambda}, \lambda = 24 \text{ cm}} \rightarrow$$

$$\Delta x_{A,B} = \frac{\lambda}{2} = 12 \text{ cm}$$

(موج‌های مکانیکی) (فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

بنابراین سرعت را در لحظات  $t_1 = \frac{1}{20} \text{ s}$  و  $t_2 = \frac{1}{12} \text{ s}$  به دست می‌آوریم و شتاب متوسط را محاسبه می‌کنیم:

$$x = A \sin(\omega t) = 0.1 \sin(20\pi t) \Rightarrow \begin{cases} A = 0.1 \text{ m} \\ \omega = 20\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \end{cases}$$

$$v = A\omega \cos(\omega t) = 2\pi \cos(20\pi t)$$

$$\begin{cases} t_1 = \frac{1}{20} \text{ s} \Rightarrow v_1 = 2\pi \cos(20\pi \times \frac{1}{20}) = -2\pi \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ t_2 = \frac{1}{12} \text{ s} \Rightarrow v_2 = 2\pi \cos(20\pi \times \frac{1}{12}) = +\pi \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\pi - (-2\pi)}{\frac{1}{12} - \frac{1}{20}} = +90\pi \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(حرکت نوسانی) (فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه‌های ۹ و ۱۱ و ۶۱ و ۶۸)

(فرهاد یوینی)

-۲۰۸

هنگامی که نوسانگر از مرکز نوسان ( $x=0$ ) می‌گذرد، بزرگی سرعت نوسانگر بیشینه است، بنابراین داریم:

$$16v^2 + 400x^2 = 25 \xrightarrow{x=0} 16v_{\text{max}}^2 = 25 \Rightarrow 4|v_{\text{max}}| = 5$$

$$\Rightarrow |v_{\text{max}}| = 1/25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(حرکت نوسانی) (فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

(مهدی براتی)

-۲۰۹

انرژی جنبشی بیشینه و انرژی پتانسیل بیشینه یک نوسانگر برابر با انرژی مکانیکی آن است.

$$E = U_{\text{max}} = 2 \times 10^{-3} \text{ kJ} = 2 \text{ J} \xrightarrow{E = U + K} \xrightarrow{U = 0} K = 2 \text{ J} = 2000 \text{ J}$$

(حرکت نوسانی) (فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

(امیرسین برادران)

-۲۱۰

ابتدا اختلاف فاز نوسانگر در لحظات  $t_1$  و  $t_2$  را محاسبه می‌کنیم.

$$\phi_2 - \phi_1 = 3\pi \text{ rad} \xrightarrow{\Delta\phi = \omega\Delta t} \xrightarrow{\Delta t = \sqrt{2} \text{ s}} \omega = \frac{3\pi \text{ rad}}{\sqrt{2} \text{ s}}$$

اکنون با استفاده از رابطه سرعت - مکان نوسانگر هماهنگ ساده، سرعت نوسانگر را در لحظه  $t_2$  محاسبه می‌کنیم:

$$v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2} \xrightarrow{x = -\frac{1}{3} \text{ cm}, A = 1 \text{ cm}} \xrightarrow{v < 0}$$



-۲۱۴

(معمدرضا حسین‌نژادی)

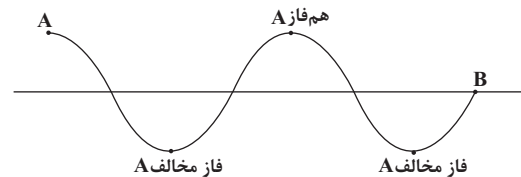
راستای ارتعاش و انتشار موج برهم عمودند بنابراین موج عرضی است. از طرفی با توجه به معادله موج، ذرات در راستای محور  $x$  ها نوسان می‌کنند و موج در راستای محور  $y$  منتشر می‌شود. از طرفی با توجه به معادله تابع موج چون ضریب  $y$ ، مثبت است، بنابراین موج در خلاف جهت محور  $y$  منتشر می‌شود.

(موج‌های مکانیکی) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۶)

-۲۱۵

(معمدرضا حسین‌نژادی)

با توجه به توضیحات گفته شده در سؤال، شکل موج و موقعیت نقاط  $A$  و  $B$  مطابق شکل زیر است:



پس فاصله  $A$  تا  $B$  برابر با  $\frac{3}{4}\lambda$  است. از تناسب  $\lambda$  (اختلاف فاصله)، با  $T$  (اختلاف زمانی) داریم:

$$\frac{3}{4}\lambda = \frac{3}{4}T \Rightarrow \frac{3}{4} \times 25 = \frac{3}{4}T \Rightarrow T = 25 \text{ s} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{1}{25} = 0.04 \text{ Hz}$$

(موج‌های مکانیکی) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۶، ۸۷، ۹۵ و ۹۶)

-۲۱۶

(معمدرضا حسین‌نژادی)

نقطه  $M$  در وضع تعادل است و بنابراین اندازه سرعت آن بیشینه و در جهت منفی است.

$$v_{\max} = A\omega = A \times \frac{2\pi}{T} = 0.1 \times \frac{2\pi}{0.2} = 0.1\pi = 0.314 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(موج‌های مکانیکی) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۷ و ۸۹ تا ۹۶)

-۲۱۷

(نیم‌نوروزی)

با توجه به رابطه بسامد برای تار مرتعش با دو انتهای بسته داریم:

$$f_n = \frac{nv}{2L} = \frac{4 \times 50}{2 \times 0.4} = 250 \text{ Hz}$$

با توجه به تعریف بسامد (بسامد=تعداد نوسان‌های کامل در مدت یک ثانیه) می‌توان نتیجه گرفته در مدت ۱ ثانیه هر ذره از طناب (به جز گره‌ها) ۲۵۰ نوسان کامل انجام می‌دهد، پس در مدت ۲/۵ ثانیه داریم:

تعداد نوسان	ثانیه
۲۵۰	۱
$x$	۲/۵

نوسان  $x = 625 \Rightarrow$

(موج‌های مکانیکی) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

-۲۱۸

(عباس اصغری)

جرم واحد طول در این طناب برابر است با:

$$\mu = \frac{m}{L} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5} \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

و همچنین سرعت انتشار موج در طناب برابر خواهد بود با:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{20}{\frac{1}{5}}} = \sqrt{100} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

فاصله هر قله تا دره مجاور نیز همواره برابر  $\frac{\lambda}{2}$  است، بنابراین داریم:

$$\frac{\lambda}{2} = 10 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{10}{0.2} = 50 \text{ Hz}$$

(موج‌های مکانیکی) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۸)

-۲۱۹

(عباس اصغری)

در یک موج عرضی ذرات محیط در راستای عمود بر انتشار موج نوسان می‌کنند اما در یک موج طولی ذرات محیط در راستای انتشار موج نوسان می‌کنند. (نه پیشروی)

(موج‌های مکانیکی) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۹، ۸۸، ۸۹، ۹۷، ۱۰۹ و ۱۱۰)

-۲۲۰

(سیاوش فارسی)

با توجه به تابع موج پارامترهای  $A$  و  $k$  را مشخص کرده و سپس نسبت  $v$  به  $v_{\max}$  را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} u_y &= A \sin(\omega t - kx) \\ u_y &= 0.05 \sin(20\pi t - 20\pi x) \end{aligned} \right\} \Rightarrow A = 0.05 \text{ m}, k = 20 \frac{\text{rad}}{\text{m}}$$

$$\frac{v}{v_{\max}} = \frac{\omega}{Ak} = \frac{1}{Ak} = \frac{1}{20 \times 0.05 \times 20} = 1$$

(موج‌های مکانیکی) (فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۷ و ۸۹ تا ۹۴)



شیمی پیش‌دانشگاهی

-۲۲۱

(مرتضی فوش‌کیش)

با توجه به اینکه  $C_2H_2$  و  $O_2$  هر دو واکنش‌دهنده هستند، بنابراین:

$$\frac{\Delta[C_2H_2]}{2\Delta t} = \frac{\Delta[O_2]}{5\Delta t}$$

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹ تا ۶)

-۲۲۲

(مهمرب پارسا فراهانی)

۱) واکنش A سریع، B بسیار سریع، C بسیار کند و D کند است.

پس ترتیب سرعت:  $C < D < A < B$

۲) همه واکنش‌ها خودبه‌خودی هستند، لذا می‌توان نتیجه گرفت  $\Delta G < 0$  است.

۳) واکنش  $NaCl(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$ : A

۴) در واکنش زنگ زدن آهن به‌صورت  $4Fe(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(s)$

چون  $\Delta S < 0$ ، پس  $\Delta H$  واکنش باید منفی باشد تا واکنش خودبه‌خودی انجام شود.

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲ و ۳)

-۲۲۳

(مرتضی فوش‌کیش)

عبارت‌های (آ) و (ب) صحیح هستند.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت (پ): ترمودینامیک با تعیین  $\Delta G$  واکنش، امکان وقوع واکنش را بررسی می‌کند.

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲ و ۳)

-۲۲۴

(سپهر کاظمی)

گزینۀ «۴» بیان‌کننده اثر غلظت از عوامل موثر بر سرعت واکنش‌ها است.

سایر موارد مطابق کتاب درسی، درست‌اند.

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

-۲۲۵

(مرتضی فوش‌کیش)

بررسی گزینه‌ها:

گزینۀ «۱»: سطح انرژی پیچیده فعال در نمودار (ب) کمتر از نمودار (الف) است، بنابراین پیچیده فعال در نمودار (ب) پایدارتر از نمودار (الف) می‌باشد.  
گزینۀ «۲»:

$$\Delta H = E_{a, \text{رفت}} - E_{a, \text{برگشت}} = 65 \text{ kJ} - 40 \text{ kJ} = 25 \text{ kJ}$$

با توجه به نمودار (الف)، به ازای مصرف ۲ مول  $NOCl$ ، ۲۵ kJ گرما مصرف می‌شود، بنابراین به ازای مصرف ۱ مول  $NOCl$ ، ۱۲/۵ kJ گرما مصرف خواهد شد.

گزینۀ «۳»: در نمودار (الف) برخلاف نمودار (ب)، انرژی فعال‌سازی واکنش رفت بیش‌تر از واکنش برگشت است، بنابراین در واکنش مربوط به نمودار (الف)، در شرایط یکسان سرعت واکنش برگشت بیش‌تر از سرعت واکنش رفت می‌باشد.

گزینۀ «۴»:

$$\Delta H = E_{a, \text{رفت}} - E_{a, \text{برگشت}} \Rightarrow E_{a, \text{برگشت}} = 50 \text{ kJ} + 20 \text{ kJ} = 70 \text{ kJ}$$

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

-۲۲۶

(مهمرب پارسا فراهانی)

عبارت‌های اول و سوم نادرست هستند.

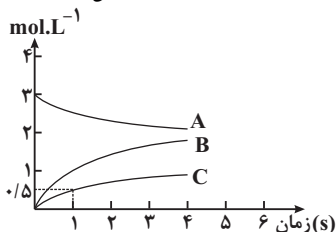
عبارت اول: پیچیده فعال گونه بسیار ناپایداری است، به‌طوری که نمی‌توان آن را حین واکنش جداسازی و شناسایی کرد.

عبارت سوم: در هنگام تشکیل پیچیده فعال، همه پیوندهای اولیه سست نمی‌شوند و فقط پیوندهایی که باید بشکنند سست می‌شوند.

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

-۲۲۷

(مرتضی فوش‌کیش)



$$\bar{R}_{(0-2)}(A) = \frac{\bar{R}_{(0-2)}(B)}{2}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{(0-2)}(B) = 2 \times 0.35 = 0.7 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

با توجه به نمودار، سرعت متوسط تولید C را در یک ثانیه نخست به‌دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{(0-1)}(C) = \frac{(0.5 - 0) \text{ mol.L}^{-1}}{1 \text{ s}} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{(0-1)}(C) = \frac{\bar{R}_{(0-1)}(B)}{2} \Rightarrow \bar{R}_{(0-1)}(B) = 2 \times 0.5 = 1 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

برای ماده B می‌توان نوشت:

$$\bar{R}_{(0-2)}(B) = \frac{\bar{R}_{(0-1)}(B) + \bar{R}_{(1-2)}(B)}{2}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{(1-2)}(B) = 0.4 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$R_{(1-2)}(B) \Rightarrow 0.4 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times 2 \text{ L} = 48 \text{ mol.min}^{-1}$$

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶ تا ۹)

-۲۲۸

(مهمرب پارسا فراهانی)

$$R = k \cdot [A]^m \cdot [B]^n$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{k[4]^m[2]^n}{k[2]^m[2]^n} \Rightarrow 2 = 2^m \Rightarrow m = 1$$

$$\frac{R_3}{R_1} = \frac{k[2]^1[4]^n}{k[2]^1[2]^n} \Rightarrow 4 = 2^n \Rightarrow n = 2$$

$$R = k \cdot [A]^1 [B]^2$$

پس قانون سرعت برابر خواهد شد با:



• مسیر انجام واکنش تغییر کند.

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه ۲۴)

۲۳۲-

(شهرزاد حسین‌زاده)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هر کاتالیزگر واکنش ویژه‌ای را سرعت می‌بخشد و یک کاتالیزگر نمی‌تواند همه واکنش‌ها را سرعت ببخشد.

گزینه «۳»: جنس توری سرامیک است و سطح آن‌ها با این مواد پوشیده شده است.

گزینه «۴»: دو واکنش از سه واکنش انجام شده، از نوع سوختن است.

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۲۳۳-

(مرتضی فوش‌کیش)

با توجه به این که سطح انرژی فراورده‌ها، ۳۰ کیلوژول کم‌تر از واکنش‌دهنده‌هاست، بنابراین  $\Delta H = -30 \text{ kJ}$  و تفاوت محتوای انرژی پیچیده فعال با واکنش‌دهنده‌ها، یعنی انرژی فعال‌سازی رفت برابر  $25 \text{ kJ}$  است، بنابراین انرژی فعال‌سازی برگشت را به دست می‌آوریم:

$$\Delta H = E_{\text{اثر رفت}} - E_{\text{اثر برگشت}} \Rightarrow E_{\text{اثر برگشت}} = 25 \text{ kJ} + 30 \text{ kJ} = 55 \text{ kJ}$$

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۲۳۴-

(مهمرب پارسا فراهانی)

فقط عبارت «آ» صحیح می‌باشد.

بررسی سایر موارد:

ب) گوگرد (IV) اکسید را از روی  $\text{CaO}$  (کلسیم اکسید) عبور می‌دهند نه  $\text{ZnO}$ .

پ) سرامیک‌ها را به شکل دانه‌های ریز درمی‌آورند نه کاتالیزگرها را!

ت) کاتالیزگر باید واکنش‌پذیری شیمیایی کمی داشته باشد نه زیاد.

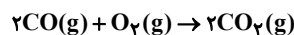
(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

۲۳۵-

(مهمرب پارسا فراهانی)

مبدل کاتالستی  $\text{CO}$  را تبدیل به  $\text{CO}_2$  می‌کند. همچنین به ازای هر کیلومتر  $5/6 - 0/4$  گرم  $\text{CO}$  مصرف می‌کند.

پس به ازای ۵۰ کیلومتر، ۲۸۰ گرم یا ۰/۲۸ کیلوگرم  $\text{CO}$  مصرف می‌شود.



مقدار  $\text{CO}_2$  تولیدی:

$$\begin{aligned} ? \text{ g CO}_2 &= 280 \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol CO}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \\ &= 440 \text{ g CO}_2 = 0/44 \text{ kg CO}_2 \end{aligned}$$

اکنون می‌دانیم که چه مقدار  $\text{CO}$  مصرف و چه مقدار  $\text{CO}_2$  تولید شده است و جرم اضافه شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 28 \text{ kg CO} / 0/28 \text{ kg CO} - \text{مصرف شده} - 44 \text{ kg CO}_2 / 0/44 \text{ kg CO}_2 \\ = 0/16 \text{ kg} \end{aligned}$$

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

$$\frac{R_f}{R_1} = \frac{k[f]^1[f]^2}{k[2]^1[2]^2} \Rightarrow \frac{R_f}{0/4 \times 10^{-4}} = 2^3 \Rightarrow R_f = 3/2 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۲۲۹-

(مهمرب پارسا فراهانی)

منحنی B مربوط به افزایش سرعت واکنش است. بنابراین می‌تواند مربوط به واکنش پتاسیم با آب که سریع‌تر از سدیم با آب است، باشد و همچنین با افزایش دمای آب، سرعت واکنش افزایش می‌یابد. علاوه بر این می‌تواند مربوط به استفاده از تکه‌های کوچک سدیم به جای تکه‌های بزرگ آن باشد که در اثر آن سطح تماس افزایش یافته و سرعت واکنش بیشتر می‌شود.

منحنی C مربوط به کاهش سرعت واکنش است که می‌تواند مربوط به قرار دادن ظرف واکنش در دمای پایین‌تر باشد.

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

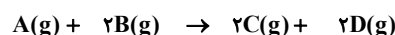
۲۳۰-

(مسعود پعفری)

در واکنش‌های بنیادی، مرتبه هر واکنش‌دهنده، برابر ضریب استوکیومتری آن است.

$$R = k[A][B]^2$$

غلظت اولیه B را a فرض می‌کنیم:



آغاز واکنش	۲a	a	۰	۰
تغییرات	-x	-۲x	+۲x	+۲x
لحظه موردنظر	۲a - x	a - ۲x	۲x	۲x

$$2a - x + a - 2x = 2x + 2x \Rightarrow 3a = 4x \Rightarrow x = \frac{3}{4}a$$

$$\frac{\overline{R}}{\text{ثانویه}} = \frac{k[A][B]^2}{\overline{R} \text{ اولیه}} = \frac{k[A_0][B_0]^2}{\overline{R} \text{ اولیه}}$$

$$\frac{\overline{R}}{\text{ثانویه}} = \frac{(2a - x)(a - 2x)^2}{(2a)(a)^2} = \frac{(2a - \frac{3}{4}a)(a - \frac{6}{4}a)^2}{(2a)(a)^2}$$

$$= \frac{(\frac{5}{4}a)(\frac{1}{4}a)^2}{(2a)(a)^2} = \frac{11}{64}$$

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۲۳۱-

(مهمرب عقیمان زواره)

استفاده از کاتالیزگر در یک واکنش گرماده یا گرماگیر باعث می‌شود:

- سطح انرژی (میزان ناپایداری) پیچیده فعال کاهش یابد.
- ساختار پیچیده فعال تغییر کند.
- سطح انرژی پیچیده فعال نسبت به واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها کاهش یابد (نه بالعکس)

$$\frac{E'_a}{E_a} \text{ تغییر کند.}$$



-۲۳۶

(مسعود علوی امامی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: همگن و تک‌فازی

گزینه ۲: ناهمگن و ۳ فازی

گزینه ۳: ناهمگن و ۳ فازی

گزینه ۴: همگن و تک‌فازی

(تعدادل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

-۲۳۷

(مسعود علوی امامی)

واکنش بین گازهای  $N_2$  و  $H_2$  در شرایط مناسب تا تولید ۲۸ درصد مولی آمونیاک در مخلوط پیش می‌رود.

(تعدادل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

-۲۳۸

(فامر اسماعیلی)

با توجه به معادله واکنش، سرعت واکنش رفت، سرعت واکنش  $SO_2$  و  $O_2$  و سرعت واکنش برگشت، سرعت تجزیه  $SO_3$  است.

با توجه به نمودار غلظت - زمان، واکنش با تجزیه  $SO_3$  آغاز می‌شود، برگشت  $R$  بیشترین مقدار خود را دارد و سرعت واکنش رفت صفر است.

در ضمن در تعادل سرعت رفت و برگشت باهم برابر است.

(تعدادل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

-۲۳۹

(غاضل قهرمانی فردر)



بازده درصدی نشان می‌دهد که ۶۰ درصد از واکنش‌دهنده به فراورده‌ها تبدیل شده است.

$$2x = \frac{3}{6} \begin{cases} \text{mol } SO_3 = 2/4 \\ \text{mol } SO_2 = 3/6 \\ \text{mol } O_2 = 1/8 \end{cases}$$

$$2/4 + 3/6 + 1/8 = 7/8 = \text{مجموع مول‌های گازی}$$

(تعدادل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

-۲۴۰

(حسن عیسی زاده)

$$? \text{ mol NiO} = 59 / 2g \text{ NiO} \times \frac{1 \text{ mol NiO}}{74g \text{ NiO}} = 0.8 \text{ mol NiO}$$

$$? \text{ mol CO} = 18 / 2g \text{ CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28g \text{ CO}} = 0.65 \text{ mol CO}$$

NiO(s)	+	CO(g)	$\rightleftharpoons$	Ni(s)	+	CO <sub>2</sub> (g)
۰ / ۸ mol		۰ / ۶۵ mol		۰		۰
-x		-x		+x		+x
۰ / ۸ - x		۰ / ۶۵ - x		x		x

با استفاده از جرم مواد جامد، مقدار x را به‌دست می‌آوریم:

$$(0.8 - x) \times 74 + 58x = 49 / 6 \Rightarrow x = 0.6 \text{ mol}$$

$$[CO] = 0.65 - 0.6 = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}, [CO_2] = 0.6 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[CO_2]}{[CO]} = \frac{0.6}{0.05} = 12$$

(تعدادل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

-۲۴۱

(سپهر کاظمی)

در گزینه ۱ به دلیل آن که ثابت تعادل بسیار بزرگ است، این واکنش از نظر ترمودینامیکی مساعد است، اما چون در دمای اتاق سرعت واکنش بسیار کم است، به‌طور سینتیکی کنترل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: قسمت عمده سنگ آهک را  $CaCO_3(s)$  تشکیل می‌دهد.

گزینه ۳: به دلیل آنکه ثابت تعادل این واکنش بزرگ است، تعادل در سمت راست یا فراورده‌ها قرار دارد.

گزینه ۴: همه واکنش‌های برگشت‌پذیر همواره تعادلی نیستند برای مثال ممکن است واکنشی برگشت‌پذیر باشد ولی به تعادل نرسیده باشد. اما همه واکنش‌های تعادلی برگشت‌پذیرند.

(تعدادل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ و ۴۱ تا ۴۴)

-۲۴۲

(سیر رضا رفوی)

هر ۴ مورد نادرست هستند.

دلیل نادرستی هر مورد:

مورد آ) ثابت تعادل بزرگ نشان از پیشرفت زیاد واکنش است و دلیلی مبنی بر سریع بودن واکنش نمی‌باشد.

مورد ب) قسمت اول این مورد صحیح است و واکنش‌ها در سامانه باز به تعادل نمی‌رسند، اما این واکنش در هر ۲ جهت انجام می‌شود و نمی‌توان گفت فقط در جهت رفت انجام می‌شود.

مورد پ) واکنش تجزیه کلسیم کربنات در دمای  $25^\circ C$  ثابت تعادل بسیار کوچکی دارد و به همین دلیل این واکنش در دمای معمولی انجام نمی‌شود.

مورد ت) در واکنش‌هایی با K بسیار بزرگ، پیشرفت تقریباً به‌طور کامل است اما نمی‌توان گفت همه واکنش‌دهنده‌ها به‌طور کامل مصرف می‌شوند زیرا ممکن است از واکنش‌دهنده‌ای مقدار اضافی داشته باشیم، ولی می‌توان گفت واکنش‌دهنده محدود کننده تقریباً کامل مصرف می‌شود.

(تعدادل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۴)

-۲۴۳

(حسن رمضانی کوکند)

$$Q = \frac{[C]^2}{[A]^2[B]} = \frac{(\frac{V}{V})^2}{(\frac{V}{V})^2(\frac{V}{V})} = \frac{V}{V^2}$$

اگر  $Q > K$  باشد تعادل در جهت برگشت پیش می‌رود، پس:

$$\frac{V}{V^2} > 4 \Rightarrow V > 8$$

(تعدادل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

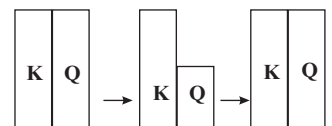


۲۴۴-

(مسعود علوی امامی)

واکنش گرماگیر: در نتیجه کاهش دما همانند کاهش حجم موجب پیشرفت واکنش در جهت برگشت می‌شود.

در مورد گزینه ۱: به علت ثابت بودن دما، مقدار ثابت تعادل هیچ تغییری نمی‌کند:



در مورد گزینه ۴: با توجه به ثابت بودن دما، مقدار ثابت تعادل ثابت است و تغییری نمی‌کند.

(تعال‌ل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۵، ۳۶، ۴۴ تا ۴۶ و ۴۹ تا ۵۲)

۲۴۵-

(مهم‌فیسین مصوبیان)

افزودن کاتالیزگر تنها زمان رسیدن به تعادل را تسریع می‌کند و موجب جابه‌جایی تعادل نمی‌شود. با افزایش فشار (کاهش حجم) غلظت هر دو ماده افزایش می‌یابد (یعنی پررنگ‌تر شدن مخلوط)

(تعال‌ل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰ و ۵۶)

۲۴۶-

(مصطفی رستم آبادی)

عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

در نتیجه اضافه کردن آب، غلظت گونه‌های  $\text{NH}_3$ ،  $\text{NH}_4^+$  و  $\text{OH}^-$  کاهش یافته و مقدار  $Q$  از  $K$  کوچک‌تر خواهد شد. بنابراین برای برقراری تعادل مجدد واکنش در جهت رفت پیشرفت می‌کند.

در لحظه اول به علت کاهش غلظت‌ها، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت هر دو کم می‌شود اما سرعت واکنش برگشت کاهش محسوس‌تری دارد که به تدریج سرعت واکنش رفت کمتر و برگشت بیشتر می‌شود تا دوباره با هم برابر شوند. ولی در تعادل جدید هم غلظت گونه‌های  $\text{NH}_3$ ،  $\text{NH}_4^+$  و  $\text{OH}^-$  کم‌تر از تعادل اولیه است و هم سرعت واکنش‌های رفت و برگشت نسبت به تعادل اولیه کم‌تر است.

(تعال‌ل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۷، ۴۷ و ۴۸)

۲۴۷-

(یاسین عظیمی نژاد)

همانطور که از نمودار مشخص است غلظت همه گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش در لحظه اعمال تغییر کاهش پیدا کرده است و بعد از آن غلظت  $\text{SO}_2$  و  $\text{O}_2$  رو به افزایش و غلظت  $\text{SO}_3$  رو به کاهش است. این شرایط را ما زمانی مشاهده می‌کنیم که حجم ظرف را افزایش داده باشیم. در این شرایط به دلیل افزایش حجم، غلظت همه گونه‌ها کم می‌شود و سپس به دلیل کاهش فشار تعادل در جهتی جابه‌جا می‌شود که شمار مول‌های گازی بیشتر است.

(تعال‌ل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۲۴۸-

(مهم‌فیسین عظیمیان زواره)

افزایش فشار (کاهش حجم ظرف) در دمای ثابت باعث جابه‌جایی این تعادل در جهت تولید  $\text{SO}_3$  شده است، بنابراین شمار مول‌های  $\text{SO}_3(g)$  در تعادل ۲ برابر  $0.70$  می‌باشد.

به دلیل یکسان بودن ضرایب استوکیومتری  $\text{SO}_2$  و  $\text{SO}_3$  میزان افزایش مول‌های  $\text{SO}_3$  با میزان کاهش مول‌های  $\text{SO}_2$  یکسان است، یعنی شمار مول‌های  $\text{SO}_2$  در تعادل ۲ برابر  $0.30$  می‌باشد.

جهت جابه‌جایی تعادل به سمت تولید  $\text{SO}_3$  نشان می‌دهد که با کاهش حجم ظرف، در ابتدا مقدار  $Q$  کاهش می‌یابد.

(تعال‌ل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶، ۴۹ و ۵۰)

۲۴۹-

(مسعود علوی امامی)

فقط مورد «پ» نادرست است.

ب) مطابق فکر کنید صفحه ۵۵، در فشار  $4000$  اتمسفر درصد مولی آمونیاک در مخلوط نزدیک به  $100\%$  است.

پ) ایجاد جرقه در مخلوطی از گازهای  $\text{H}_2$  و  $\text{N}_2$  منجر به انجام واکنش نمی‌شود.

(تعال‌ل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۳ و ۵۳ تا ۵۷)

۲۵۰-

(مسعود بی‌غفوری)

$$\frac{1}{3} \times 6 = 2 \text{ mol B} \Rightarrow \text{تعداد مول B} = \frac{1}{3} (\text{تعداد مول D}) = 2$$

$$\frac{1}{4} \times 8 = 2 \text{ mol A} \Rightarrow \text{تعداد مول A} = \frac{1}{4} (\text{تعداد مول C}) = 2$$

با توجه به مقادیر مواد شرکت‌کننده و در تعادل بودن واکنش، مقدار  $K$  را محاسبه می‌کنیم.

$$K = \frac{[C][D]}{[A][B]} = \frac{2 \times 2}{2 \times 2} = 1$$

می‌خواهیم با اضافه کردن  $D$  موجب برهم زدن تعادل و جابه‌جایی تعادل به سمت چپ شویم.

فرض می‌کنیم  $y$  مول  $D$  به ظرف اضافه شده است.

	$A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g) + D(g)$			
غلظت آغازی	۲	۲	۴	۶
تغییر	$x$	$x$	$-x$	$+y - x$
غلظت پایانی	$2 + x$	$2 + x$	$4 - x$	$6 + y - x$

$$4 - x = \frac{75}{100} (6 + y - x) \Rightarrow x = 1$$

$$[A] = [B] = 2 + x = 3, [C] = 3, [D] = 5 + y$$

توجه شود از آن جایی که حجم ظرف  $1L$  است، تعداد مول با غلظت برابر است.

$$K = \frac{[C][D]}{[A][B]} \Rightarrow 1 = \frac{3 \times (5 + y)}{3 \times 3} \Rightarrow y = 1 \text{ mol (D اضافه شده)}$$

(تعال‌ل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)