آزمون ۲۵ دی‌ماه ۹۴

اختصاصی پیش‌دانشگاهی تجربی

تعداد کل سؤال‌های آزمون: ۱۵۰ سؤال
مدت پاسخ‌گویی: ۱۶۵ دقیقه

نام درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	شماره‌ی صفحه سوال
علوم زمین	۲۰	۱۰۱	۱۲۰	۱۵ دقیقه	۳
ریاضی عمومی	۱۰	۱۲۱	۱۳۰	۱۵ دقیقه	۵
آزمون شاهد(گواه) – ریاضی پایه	۱۰	۱۳۱	۱۴۰	۱۵ دقیقه	۷
زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی	۴۰	۱۴۱	۱۸۰	۴۵ دقیقه	۸
آزمون شاهد(گواه) – زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی	۱۰	۱۸۱	۱۹۰		۱۲
فیزیک پیش‌دانشگاهی	۳۰	۱۹۱	۲۲۰	۴۵ دقیقه	۱۳
شیمی پیش‌دانشگاهی	۳۰	۲۲۱	۲۵۰	۳۰ دقیقه	۱۸
نظرخواهی حوزه	ـــ	۲۹۳	۲۹۸	ـــ	۲۳
جمع کل	۱۵۰	ـــ	ـــ	۱۶۵ دقیقه	ـــ

طراحان به ترتیب حروف الفبا

زمین‌شناسی	روزبه اسحاقیان- رضا جعفریان کرمان- محمد چلاجور- حمیدرضا میرعالی‌لو- سمیرا نجف‌پور-لیلی نظیف
ریاضی	حسین اسفینی- حسین حاجیلو- فرهاد حامی- میثم حمزه‌لویی- آرش رحیمی- بهرام طالبی- سروش موئینی
زیست‌شناسی	محسن امیرسبتکی- امیرحسین بهروزی‌فرد- حمید راهواره- پیمان رحیم‌زاده- رضا روزدار- زمان زمان‌زاده- علی کرامت- هادی کمشی- محمدرسول گلابچی-مهرداد محبی بهرام میرحبیبی- سینا نادری
فیزیک	محمد اسدی- پیمان اکبری- محمد اکبری- اسماعیل امارم- امیرحسین برادران- رضا سبزمیدانی- محمدعلی عباسی- بهادر کامران- محمدصادق مام سیده- غلامرضا محبی محمد نادری
شیمی	عبدالحمید امینی- حامد پویان‌نظر- مسعود جعفری- موسی خیاط‌علیمحمدی- مصطفی رستم‌آبادی- حامد رواز- محمد عظیمیان زواره- روح‌الله علی‌زاده- حسن عیسی‌زاده- مهدی فائق علی نوری‌زاده

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
زمین‌شناسی	سمیرا نجف‌پور	سمیرا نجف‌پور	روزبه اسحاقیان – الهام شفیعی – آرین فلاح اسدی	لیدا علی‌اکبری
ریاضی	میثم حمزه‌لویی	میثم حمزه‌لویی	مهرداد ملوندی –امیرحسین برادران –مهدی ملارمضانی-امیرحسین پروردی –هادی پلاور -محمد خندان	فرزانه دانایی
زیست‌شناسی	بهرام میرحبیبی	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره – مازیار اعتمادزاده - سینا صیفوری- مهرداد محبی- سپیده نجفی محمدامین خادم‌بشیری	لیدا علی‌اکبری
فیزیک	امیرحسین برادران رضا سبزمیدانی	امیرحسین برادران	بابک اسلامی- پرنیان شاهکار – ایمان چینی‌فروشان- عرفان مختارپور – مهدی حاتمی	لیلا خداوردیان
شیمی	مسعود جعفری	سهند راحمی‌پور	مصطفی رستم‌آبادی – علی حسنی‌صفت– نوشا سمیعی‌فر – مجید بیانلو	الهه شهبازی

مدیر گروه	زهراالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	نسیم غفوری
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مریم صالحی- مسئول دفترچه: لیدا علی اکبری
حروف‌نگاری	آرین فلاح‌اسدی
ناظر چاپ	روزبه نائیج‌نوری

جهت مشاهده‌ی سؤال‌های دام‌دار این آزمون به سایت www.kanoon.ir ، صفحه مقطع چهارم تجربی مراجعه نمایید.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

علوم زمین

۱۰۱- شفق قطبی زمانی پدیدار می‌شود که . . .

۱) بادهای خورشیدی با ذرات مثبت و منفی در میدان مغناطیسی زمین با گازها ترکیب شوند.

۲) میدان مغناطیسی زمین در اثر برخورد با بادهای خورشیدی باردار، به طرف دو قطب مخالف آن کشیده شود.

۳) گازهای اتمسفر بالای سطح زمین با ذرات باردار حاصل از بادهای خورشیدی به دام افتاده در میدان مغناطیسی زمین، برخورد کنند.

۴) ذرات باردار حاصل از بادهای خورشیدی، در اتمسفر زمین به دام افتند و باعث درخشش آن شوند.

۱۰۲- «کوتوله‌ی سفید» و «گیرنده‌ی عنان» به ترتیب جزء . . . و . . . ستارگان هستند.

۱) رقیق‌ترین – چگال‌ترین ۲) قطورترین – رقیق‌ترین

۳) کوچک‌ترین – رقیق‌ترین ۴) چگال‌ترین – بزرگ‌ترین

۱۰۳- محل تقریبی قرارگیری خورشید در شکل مقابل کدام است؟

۱۰هزار سال نوری

۱) **A**

۲) **B**

۳) **C**

۴) **D**

۱۰۴- ضخیم‌ترین بخش یک مجموعه‌ی افیولیتی . . . است که با . . . مرز مشترک دارد.

۱) پریدوتیت- گابرو ۲) دایک‌های صفحه‌ای- گابرو

۳) بازالت‌های بالشی- رسوبات ۴) پریدوتیت- بازالت‌های بالشی

۱۰۵- وسعت قسمت خارجی هسته‌ی زمین با اندازه‌گیری کدام‌یک ممکن گردیده است؟

۱) سرعت امواج **P** ۲) توقف امواج **S**

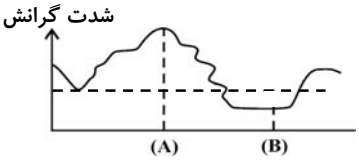
۳) محل کانون‌های زلزله ۴) منطقه‌ی سایه‌ی امواج زلزله

۱۰۶- کدام اکسید زیر دارای کم‌ترین اختلاف درصد وزنی در دو پوسته‌ی قاره‌ای و اقیانوسی است؟

۱) Al_2O_3 ۲) **FeO**

۳) **MgO** ۴) SiO_2

۱۰۷- اگر نمودار زیر، شدت گرانش در یک منطقه را نشان دهد، در زیر پوسته‌ی نواحی A و B، به‌ترتیب امکان یافتن چه موادی وجود دارد؟



۱) طلا، سرب

۲) سیلیکات، طلا

۳) سرب، نمک

۴) نمک، سرب

۱۰۸- جزایر قوسی نتیجه‌ی حرکت کدام‌یک از ورقه‌های لیتوسفری است؟

۱) همگرای اقیانوسی - اقیانوسی ۲) همگرای قاره‌ای - قاره‌ای

۳) همگرای اقیانوسی - قاره‌ای ۴) واگرای اقیانوسی

۱۰۹- کدام گزینه‌ی زیر صحیح نیست؟

۱) منشأ اولیه‌ی دریاهای مدیترانه، سیاه و خزر یکسان است.

۲) قاره‌ی گندوانا شامل آمریکای شمالی و بیش‌تر قسمت‌های آسیا و اروپای امروزی بوده است.

۳) دو قاره‌ی لورازیا و گندوانا به یک‌دیگر متصل نبوده‌اند و فاصله‌ی بین آن‌ها را دریای تتیس پر می‌کرده است.

۴) اقیانوس اطلس سبب جدایی دو قاره‌ی آمریکای جنوبی و آفریقا از یکدیگر شده است.

۱۱۰- دانشمندان، پدید آمدن «نقطه‌های داغ» را حاصل کدام مورد می‌دانند؟

۱) مخزن در حال بالا آمدن از مواد مذاب هسته به داخل گوشته

۲) سبک‌تر بودن ماگمای حاصل از ذوب بخشی در محل فرورانش سنگ‌کره

۳) نفوذ آب سرد از شکاف‌های رشته‌کوه‌های وسط اقیانوسی به داخل سنگ‌های بازالتی

۴) ذوب مواد به هنگام رسیدن به اعماق کم در اثر کاسته‌شدن از مقدار فشار

۱۱۱- در شکل مقابل، طبس مرکز سطحی زلزله است و توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار مشخص شده است. کدام گزینه در مورد میزان خرابی‌ها و بزرگی زمین‌لرزه صحیح است؟

۱) در شهر مشهد میزان خرابی‌ها کم‌ترین و بزرگی بیش‌ترین مقدار است.

۲) در شهر کرمان میزان خرابی‌ها و بزرگی کم‌ترین مقدار است.

۳) میزان خرابی‌ها در هر سه شهر برابر و بزرگی در شهر مشهد بیش‌ترین مقدار است.

۴) میزان خرابی‌ها در شهر مشهد بیش‌ترین و بزرگی در هر سه شهر برابر است.

۱۱۲- در کدام منطقه، زلزله‌ها کانون عمیق‌تری دارند؟

۱) در کنار هم لغزیدن دو ورقه‌ی مجاور هم

۲) محدوده‌ی برخورد دو ورقه‌ی قاره‌ای با هم

۳) در امتداد حاشیه‌ی دو ورقه‌ی دورشونده

۴) فرورانش ورقه‌ی اقیانوسی به زیر ورقه‌ی قاره‌ای

۱۱۳- منحنی‌های هم‌لرزه را بر اساس همسانی کدام‌یک برای یک زلزله رسم می‌کنند؟

۱) شدت ۲) انرژی آزادشده

۳) لگاریتم دامنه‌ی امواج ۴) مدت زمان لرزش

۱۱۴- کدام گزینه در خصوص شکاف‌های موجود در اقیانوس اطلس صدق نمی‌کند؟

۱) انجام فعالیت‌های آتشفشانی به حالت خطی

۲) واگرایی دو ورقه‌ی تکتونیکی و رسیدن ماگمای بازالتی به سطح زمین

۳) وجود ذوب بخشی و ایجاد جزایر قوسی

۴) ایجاد پوسته‌های اقیانوسی جدید

۱۱۵- کدام آتشفشان زیر در مرحله‌ی فومرولی قرار دارد؟

۱) تفتان ۲) سبلان

۳) سهند ۴) بزمان

۱۱۶- سنگ‌های آذرآواری . . . سنگ‌های آذرین، . . . اند و تقسیم‌بندی آن‌ها از روی . . . صورت می‌گیرد.

۱) مانند – متبلور – جنس ذرّاتشان

۲) مانند – غیرمتبلور – بافت آن‌ها

۳) برخلاف – غیرمتبلور – اندازه‌ی ذرّاتشان

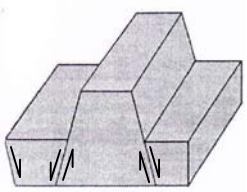
۴) برخلاف – متبلور – ترکیب کانی‌شناسی آن‌ها

۱۱۷- مواد مذاب خارج شده از آتشفشان‌های کدام منطقه غالباً ترکیبی آندزیتی دارند؟

۱) کمربند مدیترانه‌ای ۲) دریای سرخ

۳) هاوایی ۴) اقیانوس اطلس

۱۱۸- ساخت نشان داده‌شده در شکل، بر اثر تنش . . . به وجود آمده و نوعی گسل . . . است.



۱) کششی- رانده

۲) برشی- عادی

۳) برشی- رانده

۴) کششی- عادی

۱۱۹- اگر شکل‌های زیر برشی از لایه‌های چین‌خورده باشند، کدام‌یک تاقدیس را نشان می‌دهد؟ (به‌ترتیب از ۱ تا ۳ لایه‌ها جوان‌تر می‌شوند.)

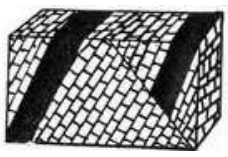
۱) | ۱ | ۳ | ۲ | ۳ | ۱ |

۲) | ۱ | ۲ | ۳ | ۲ | ۱ |

۳) | ۳ | ۲ | ۱ | ۲ | ۳ |

۴) | ۳ | ۱ | ۲ | ۱ | ۳ |

۱۲۰- مطابق شکل روبه‌رو، قبل از فرسایش و مسطح شدن، یک گسل . . . در این منطقه ایجاد شده است.



۱) عادی ۲) رانده

۳) رورانده ۴) امتداد لغز

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی عمومی

۱۲۱- یک تیرانداز به‌طور متوسط از هر ۵ تیر، ۳ تیر را به هدف می‌زند. اگر این تیرانداز ۵ تیر پرتاب کند با چه احتمالی یک تیر او به هدف اصابت می‌کند؟

۱) $\frac{۲۴}{۶۲۵}$ ۲) $\frac{۴۸}{۶۲۵}$ ۳) $\frac{۲۴}{۱۲۵}$ ۴) $\frac{۴۸}{۳۱۲۵}$

۱۲۲- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ چند عدد سه‌رقمی زوج بدون رقم تکراری می‌توان نوشت به‌طوری که فقط یک رقم فرد داشته باشد؟

۱) ۲۴ ۲) ۳۶ ۳) ۴۸ ۴) ۶۴

۱۲۳- تاسی را پرتاب می‌کنیم. اگر زوج بیاید، سکه‌ای را پرتاب می‌کنیم. اگر فرد بیاید، دوباره تاس پرتاب می‌کنیم. این عمل را آن‌قدر ادامه می‌دهیم تا مجاز به پرتاب سکه شویم. با کدام احتمال حداکثر بعد از پرتاب سوم تاس، سکه رو می‌آید؟

۱) $\frac{۷}{۱۶}$ ۲) $\frac{۳}{۸}$ ۳) $\frac{۹}{۱۶}$ ۴) $\frac{۵}{۸}$

۱۲۴- خط $y = mx + ۲$ منحنی $y = (m+۱)x^۲ + ۲x - ۳$ را در دو نقطه قطع می‌کند. به ازای کدام مقدار m مجموع طول نقاط برخورد دو نمودار برابر $-\frac{۱}{۲}$ است؟

۱) ۵ ۲) ۹ ۳) ۱ ۴) -۱۱

۱۲۵- اگر $-۱ < -۲x - ۱ < -۳$ باشد، آن‌گاه حاصل $[\sqrt{x+۴}]$ کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) ۱ یا ۲ ۲) ۲ یا ۳ ۳) فقط ۱ ۴) فقط ۲

محل انجام محاسبات

۱۲۶- اگر $(gof)(x) = x - [x]$ و $f(x) = x^{۳} - \sqrt{۲}$، آن‌گاه حاصل $g(\sqrt{۲})$ کدام است؟($[\ ]$ نماد جزء صحیح است.)

۱) $\sqrt{۲} - ۱$ ۲) $\sqrt{۲}$ ۳) ۱ ۴) -۱

۱۲۷- دنباله‌ی $\left\{\frac{n^{۲} + (-۱)^{n}}{n^{۲} + ۱}\right\}$ چگونه دنباله‌ای است؟

۱) کراندار – صعودی
۲) کراندار – نه صعودی و نه نزولی
۳) غیرکراندار – صعودی
۴) غیرکراندار– نه صعودی و نه نزولی

۱۲۸- مجموع سه جمله‌ی اول یک دنباله‌ی هندسی غیرثابت برابر ۲۱ است. اگر این سه جمله، به‌ترتیب جمله‌های اول، چهارم و دهم یک دنباله‌ی حسابی باشند، مجموع شش جمله‌ی اول دنباله‌ی هندسی کدام است؟

۱) ۱۶۸ ۲) ۱۸۹ ۳) ۲۲۴ ۴) ۲۵۶

۱۲۹- اگر $\log_{۴}^{x+۱} = \log_{۳}^{\sqrt{۳}} + \log_{۲}^{\sqrt{x-۱}}$، آن‌گاه حاصل $\log_{۴}^{۳x-۱}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

۱۳۰- تعداد جواب‌های معادله‌ی $(\sin x + \cos x)^{۲} = \cos ۴x$ در بازه‌ی $[۰, \pi]$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۷ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آزمون شاهد (گواه) – ریاضی عمومی

۱۳۱- تعداد جایگشت‌های حروف کلمه‌ی SYSTEM به‌طوری که S ها کنار هم نباشند، کدام است؟

۱) ۱۸۰ ۲) ۲۱۶ ۳) ۲۴۰ ۴) ۳۶۰

۱۳۲- در جعبه‌ای ۳ مهره‌ی سفید، ۲ مهره‌ی سیاه و ۵ مهره‌ی قرمز موجود است. اگر دو مهره از آن بیرون آوریم، با کدام احتمال این دو مهره هم‌رنگ نیستند؟

۱) $\frac{۲۸}{۴۵}$ ۲) $\frac{۲۹}{۴۵}$ ۳) $\frac{۳۱}{۴۵}$ ۴) $\frac{۳۲}{۴۵}$

۱۳۳- در پرتاب یک تاس، اگر عدد زوج ظاهر شود، یک تیرانداز مجاز است ۴ تیر رها کند در غیر این صورت ۳ تیر رها می‌کند. می‌دانیم احتمال موفقیت در هر تیر رها شده $\frac{۲}{۳}$ است. با کدام احتمال، فقط ۲ بار موفقیت حاصل می‌شود؟

۱) $\frac{۸}{۲۷}$ ۲) $\frac{۱۰}{۲۷}$ ۳) $\frac{۱۱}{۲۷}$ ۴) $\frac{۱۳}{۲۷}$

۱۳۴- اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $۲x^۲-۳x-۴=۰$ باشند، مجموعه‌ی جواب‌های کدام معادله، به‌صورت $\left\{\frac{۱}{\alpha}+۱,\frac{۱}{\beta}+۱\right\}$ است؟

۱) $۴x^۲-۵x+۱=۰$ ۲) $۴x^۲-۳x+۱=۰$ ۳) $۴x^۲-۵x-۱=۰$ ۴) $۴x^۲-۳x-۱=۰$

۱۳۵- مجموعه‌ی جواب نامعادله‌ی $x^۲-۲x<|x-۲|$، به صورت کدام بازه است؟

۱) $(-۱,۱)$ ۲) $(-۱,۲)$ ۳) $(۰,۲)$ ۴) $(۱,۲)$

۱۳۶- تابع با ضابطه‌ی $y=x|x-۲|$، در یک بازه، نزولی است. ضابطه‌ی معکوس آن در این بازه، کدام است؟

۱) $۱-\sqrt{۱+x}\ ;\ x<۰$ ۲) $۱-\sqrt{۱-x}\ ;\ x<۱$

۳) $۱+\sqrt{۱-x}\ ;\ ۰<x<۱$ ۴) $۱-\sqrt{۱-x}\ ;\ ۰<x<۱$

۱۳۷- اگر رابطه‌ی $f=\{(۳,۲),(a,۵),(۳,a^۲-a),(b,۲),(-۱,۴)\}$ تابع یک به یک باشد، دو تایی (a,b) کدام است؟

۱) $(-۱\ ,\ ۱)$ ۲) $(-۱\ ,\ ۳)$ ۳) $(۲\ ,\ ۱)$ ۴) $(۲\ ,\ ۳)$

۱۳۸- اعداد طبیعی فرد را به طریقی دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد جملات در هر دسته، برابر شماره‌ی آن دسته باشد، $(۱)\ ,\ (۳\ ,\ ۵)\ ,\ (۷\ ,\ ۹\ ,\ ۱۱)\ ,\ \ldots$. مجموع دو جمله‌ی اول و آخر دسته‌ی سی‌ام، کدام است؟

۱) ۱۷۰۰ ۲) ۱۷۵۰ ۳) ۱۸۰۰ ۴) ۱۸۵۰

۱۳۹- در شروع یک نوع کشت ۱۴۰۰ باکتری موجود است. تعداد باکتری‌ها پس از t دقیقه به صورت $f(t)=Ae^{۰/۰۴t}$ است، پس از چند دقیقه ۷۰۰۰ باکتری موجود است؟ $(\ln ۵ = ۱/۶۸)$

۱) ۲۱ ۲) ۲۸ ۳) ۳۵ ۴) ۴۲

۱۴۰- در معادله‌ی مثلثاتی $\sin ۲x(\sin x+\cos x)=\cos ۲x(\cos x-\sin x)$، مجموع تمام جواب‌ها در بازه‌ی $[۰\ ,\ \pi]$، کدام است؟

۱) $\frac{۳\pi}{۴}$ ۲) $\frac{۵\pi}{۴}$ ۳) $\frac{۳\pi}{۲}$ ۴) $\frac{۷\pi}{۴}$

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی **وقت پیشنهادی برای سؤال‌های زیست‌شناسی (سؤال‌های طراحی و سؤال‌های کنکور) ۴۵ دقیقه است.**

۱۴۱- بعضی از پلازمیدهای استفاده شده در مهندسی ژنتیک ...

۱) به وسیله‌ی تفنگ ژنی به سلول میزبان شلیک می‌شوند.
۲) از آنزیم‌های همانندسازی کننده‌ی میزبان استفاده می‌کنند.
۳) بیش از یک جایگاه تشخیص برای آنزیم محدودکننده دارند.
۴) **DNA**های حلقوی هستند که در بعضی باکتری‌ها یافت می‌شوند.

۱۴۲-در جمعیتی در حال تعادل از انسان‌ها که فراوانی افراد خالص غالب و خالص مغلوب برای صفتی اتوزومی و دو اللی برابر است، قطعاً ...

۱) $\frac{۳}{۴}$افراد جمعیت، الل مغلوب را دارند.
۲) $\frac{۱}{۳}$افراد خالص، فنوتیپ مغلوب را نشان می‌دهند.
۳) فراوانی افراد ناخالص دو برابر افراد خالص است.
۴) نیمی از افرادی که الل مغلوب دارند، فنوتیپ غالب دارند.

۱۴۳- در هر ...

۱) **mRNA**، در اثر ترجمه، یک نوع پلی‌پپتید حاصل می‌شود.
۲) **tRNA**، تنها یک آنتی‌کدون وجود دارد.
۳) **tRNA**، هر توالی **CCA** ، در جایگاه اتصال آمینواسید قرار دارد.
۴) **mRNA**، تنها یک کدون آغاز وجود دارد.

۱۴۴- در ملخ ...

۱) حذف هر نوکلئوتید از اگزون ژن **RNA** پلی‌مراز **II** ، قطعاً باعث جهش تغییر چارچوب می‌شود.
۲) رونویسی از ژن‌های **RNA** پلی‌مراز **II** و **III**، قطعاً توسط **RNA** پلی‌مراز **II** انجام می‌شود.
۳) جهش در کروموزوم **X** یک سلول اسپرماتوگونی، قطعاً به زاده منتقل می‌شود.
۴) جهش جانشینی در رمز **ATT** رشته‌ی الگوی یک ژن، قطعاً بر روی پلی‌پپتید حاصل اثر دارد.

۱۴۵- در طی بیان ژن هموگلوبین چند مورد از موارد زیر را می‌توان مشاهده نمود؟

الف) اتصال مستقیم پروتئینی به راه‌انداز **ب) اتصال دو نوع عامل رونویسی مختلف به یکدیگر**
ج) اتصال فعال‌کننده به راه‌انداز **د) اتصال RNA پلی‌مراز به راه‌انداز**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۶- اولین ...

۱) پرسلولی‌هایی که وارد خشکی شدند توانایی ساخت ماده آلی از ماده‌ی معدنی را نداشتند.
۲) جانورانی که وارد خشکی شدند، دستگاه گردش خون بسته داشتند.
۳) جانورانی که در خشکی تخم‌گذاری کردند، گردش خون مضاعف داشتند.
۴) جانورانی که دارای نخاع بوده و وارد خشکی شدند قبل از بلوغ گردش خون ساده داشتند.

۱۴۷- چند مورد جمله‌ی مقابل را به درستی کامل می‌نماید؟«در اولین مهره‌دارانی که وارد خشکی شدند ...»

الف) همانند اولین مهره‌داران سطوح تنفسی مرطوب وجود داشت.
ب) همانند اولین مهره‌دارانی که در خشکی تخم‌گذاری کردند، می‌تواند چهار اندام حرکتی وجود نداشته باشد.
ج) همانند اولین مهره‌دارانی که دیافراگم کامل داشتند، می‌تواند لقاح داخلی صورت گیرد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۴۸- در طی تکامل، RNA ...

۱) همانند **DNA** دارای خاصیت خودهمانندسازی بوده است.
۲) همانند **DNA** فاقد خاصیت خودهمانندسازی بوده است.
۳) برخلاف **DNA** دارای خاصیت خودهمانندسازی بوده است.
۴) برخلاف **DNA** فاقد خاصیت خودهمانندسازی بوده است.

۱۴۹- چند مورد صحیح است؟ « بدون ...»

الف) موجود زنده امکان ایجاد مولکول آلی وجود ندارد.
ب) رشته‌ی الگو امکان ایجاد اسید نوکلئیک وجود ندارد.
ج) لایه‌ی ازن امکان وجود مواد آلی در جو وجود نداشت.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۵۰- کدام نادرست است؟ «در فراوان‌ترین و متنوع‌ترین جانوران، ...»

۱) اسکلت خارجی دارای دو نوع پلی‌مر است.
۲) اسکلت سلولی فقط از یک نوع پلی‌مر ساخته شده است.
۳) اسکلت هسته‌ای فقط از یک نوع پلی‌مر ساخته شده است.
۴) اسکلت هسته‌ای برخلاف اسکلت خارجی دارای پیوند پپتیدی است.

۱۵۱- در ایجاد لایه‌ی ازن عوامل غیرزنده ...

۱) همانند عوامل زنده نقش داشته‌اند.
۲) برخلاف عوامل زنده نقش داشته‌اند.
۳) همانند عوامل زنده نقش نداشته‌اند.
۴) برخلاف عوامل زنده نقش نداشته‌اند.

۱۵۲- در . . .

۱) نازیستایی دو رگه، جاندار دو رگه به دنیا نمی‌آید.
۲) نازایی دو رگه، جاندار دو رگه هیچ‌گاه سلول جنسی ایجاد نمی‌کند.
۳) جدایی گونه‌ی اسب و الاغ، دو رگه حاصل از والدین خود کوچک‌تر است.
۴) جدایی دو گونه‌ی پنبه همانند دو گونه‌ی گل مغربی، نسل F_1 زیستا و زایا است.

۱۵۳- کدام گزینه برای تکمیل جمله‌ی مقابل مناسب است؟ «RNA پلی‌مراز . . . RNA پلی‌مراز . . . »

۱) میتوکندریایی همانند- **II** درون اندامک دو غشایی فعالیت دارد.
۲) **II** برخلاف- **III** می‌تواند **RNA**های کوچک را تولید کند.
۳) **III** همانند- پروکاریوتی برای فعالیت خود نیاز به عوامل رونویسی دارد.
۴) پروکاریوتی برخلاف- **I** فرآورده‌ای با خاصیت آنزیمی دارد.

۱۵۴- توالی قسمتی از ژن رمزکننده‌ی یک پروتئین که از آن رونویسی می‌شود، به شکل زیر است. کدام گزینه درست نیست؟

TAC - ACA - TCG - AAA - GAA - ATT - CGC

۱) در صورت تبدیل رمز **ACA** به **ACG**، تغییری در بیان ژن روی نمی‌دهد.
۲) با ورود عامل پایان ترجمه به جایگاه **A**، پیوند بین لوسین و آخرین **tRNA** هیدرولیز می‌شود.
۳) اگر طی یک جهش قبل از توالی **TCG**، یک نوکلئوتید**A** اضافه شود، اندازه‌ی پروتئین حاصل کاهش می‌یابد.
۴) در حین دومین جابه‌جایی ریبوزوم روی **mRNA**، **tRNA** حاوی فنیل‌آلانین از ریبوزوم خارج می‌شود.

۱۵۵- متنوع‌ترین مهره‌داران زنده‌ی امروزی . . .

۱) در دوره‌ی جنینی می‌توانند گامت‌های خود را وارد آب نمایند.
۲) می‌توانند برای شناسایی موجود زنده در اطراف خود از آشفتگی در خطوط میدان الکترومغناطیسی استفاده نمایند.
۳) می‌توانند مواد معدنی زاید حاصل از متابولیسم پروتئین را به‌صورت دو نوع ماده‌ی معدنی مختلف از طریق آبشش دفع نمایند.
۴) می‌توانند با حرکت باله‌های پشتی خود به چپ و راست باعث حرکت رو به جلو شوند.

۱۵۶- کدام نادرست است؟ « در براسیکا اولراسه . . .»

۱) اندازه‌ی ساقه یک صفت پیوسته است.
۲) سلول‌های زنده همانند سلول‌های مرده در حمل شیره‌های گیاهی نقش دارند.
۳) برخلاف برگ متحرک رونویسی در خارج هسته‌ی یک سلول می‌تواند در دو نوع اندامک انجام شود.
۴) از بخش‌های زایشی دو گونه و از بخش‌های رویشی نیز دو گونه کلم ایجاد شده است.

۱۵۷- جدایی . . .

۱) بوم شناختی مربوط به گونه‌هایی است که در مناطق مختلف یک زیستگاه ساکن‌اند.
۲) زمانی می‌تواند مانع از تشکیل زیگوت دو رگه بین دو گونه‌ی راسو شود.
۳) زمانی مانع از تشکیل زیگوت دو رگه بین پنج گونه مختلف قورباغه می‌شود.
۴) گامتی مثالی مانند عدم ایجاد لوله‌ی گرده توسط ژن خودناسازگار گیاه شبدر دارد.

۱۵۸- متنوع شدن پرندگان . . .

۱) همانند پستانداران از الگوی تغییر تدریجی پیروی می‌کند.
۲) همانند پستانداران از الگوی تعادل نقطه‌ای پیروی می‌کند.
۳) برخلاف پستانداران از الگوی تغییر تدریجی پیروی می‌کند.
۴) برخلاف پستانداران از الگوی تعادل نقطه‌ای پیروی می‌کند.

۱۵۹- در اندام حرکت جلویی . . .

۱) تماس هر انگشت به استخوان کف متصل است.
۲) پنگوئن هر انگشت به استخوان کف متصل است.
۳) خفاش همه انگشتان به یک اندازه بلند هستند.
۴) تماس و خفاش، پس از بلوغ، قطر استخوان بازو برابر است.

۱۶۰- کواسروات‌ها . . . ساختارهایی که نخستین قدم به سمت سازمان‌دهی سلول‌ها هستند . . .

۱) برخلاف- ممکن نیست آمینواسید داشته باشند.
۲) همانند همه‌ی- همگی ساختارهایی زنده در نظر گرفته نمی‌شوند.
۳) همانند- توانایی جوانه زدن دارند.
۴) برخلاف- شباهت زیادی به سلول دارند.

۱۶۱- چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف) انقراض گروهی یعنی مرگ بسیاری از اعضای متعلق به همه‌ی گونه‌ها که تحت تغییرات بزرگ بوم شناختی انجام شده است.
ب) گروهی که تا ۶۵ میلیون سال پیش فراوان‌ترین گروه مهره‌داران ساکن خشکی بودند همانند نخستین جانوران ساکن خشکی فاقد توانایی تخم‌گذاری در خشکی بودند.
ج) در جنگل‌های باتلاقی فقط درختان بلند بدون دانه و سرخس‌های درختی کوتاه‌تر وجود داشتند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۱۶۲- گل مغربی . . .

۱) **۲n**، دو برابر **۴n**، در سلول خود تتراد ایجاد می‌کند.
۲) **۲n** و **۴n** در انواع کروموزوم با یکدیگر مشابه‌اند.
۳) **۲n** و **۴n** در گامت‌های خود امکان جهش مضاعف شدن ندارند.
۴) **۴n** از خطایی که در طی گامت‌سازی گل مغربی **۲n** در مرحله‌ی گامتوفیت ایجاد شد، به وجود آمد.

۱۶۳- در جمعیتی با ترکیب ژنتیکی ۱۰۰AA + ۴۰۰Aa + ۱۰۰aa،...

۱) حداقل پس از ۳ نسل خودلقاحی بیش از ۹۰درصد جمعیت خالص خواهند شد.

۲) پس از ۴ نسل خودلقاحی فراوانی افراد مغلوب به ۲۷۵ می‌رسد.

۳) پس از دو نسل خودلقاحی نسبت افراد غالب به خالص $\frac{۸}{۱۰}$ خواهد بود.

۴) پس از یک نسل خودلقاحی فراوانی نسبی الل **A** به مقدار $\frac{۲}{۱۰}$ کاهش خواهد یافت.

۱۶۴- از مستقیم‌ترین شواهد تغییر گونه‌ها، شواهدی برای ...

۱) تغییر تدریجی همانند تعادل نقطه‌ای به دست می‌آید.

۲) تغییر تدریجی همانند تعادل نقطه‌ای به دست نمی‌آید.

۳) تغییر تدریجی برخلاف تعادل نقطه‌ای به دست می‌آید.

۴) تعادل نقطه‌ای برخلاف تغییر تدریجی به دست می‌آید.

۱۶۵- برای ترسیم درخت تبار زایشی ...

۱) از هر نوع پلی‌مری می‌توان استفاده نمود.

۲) از هر نوع درشت مولکولی که در گروهی از جانداران وجود دارد می‌توان استفاده نمود.

۳) از پلی‌مری که بیش از یک نوع مونومر دارد و در یک گونه از جانداران وجود دارد می‌توان استفاده نمود.

۴) از پلی‌مری که بیش از دو نوع مونومر دارد و در گروهی از جانداران وجود دارد می‌توان استفاده نمود.

۱۶۶- محیط ...

۱) هم در ایجاد تفاوت در جمعیت و هم در جهت تغییر جمعیت نقش دارد.

۲) در ایجاد تفاوت در جمعیت نقش ندارد اما در جهت تغییر جمعیت نقش دارد.

۳) در ایجاد تفاوت در جمعیت نقش دارد اما جهت تغییر جمعیت را مشخص نمی‌کند.

۴) در ایجاد تفاوت در جمعیت همانند میزان و جهت تغییر جمعیت نقش ندارد.

۱۶۷- در هر جمعیت ...

۱) جهش منجر به تفاوت بین افراد جمعیت می‌شود.

۲) در پی تفکیک کروموزوم‌های همتا، گامت ایجاد می‌شود.

۳) کراسینگ‌اور منجر به ایجاد تنوع می‌شود.

۴) در پی ترکیب گامت‌ها، تنوع افراد جمعیت افزایش می‌یابد.

۱۶۸- با مهندسی ژنتیک ...

۱) باکتری با توانایی ساخت هورمون انسولین ایجاد نکرده‌اند.

۲) باکتری با توانایی ساخت هورمون رشد گاوی ایجاد نکرده‌اند.

۳) گیاه با توانایی ساخت ویتامین **A** تولید نکرده‌اند.

۴) گیاه مقاوم به علف‌کش، نمی‌توان تولید کرد.

۱۶۹- با ایجاد آخرین پیوند پپتیدی در رشته‌ی پلی‌پپتیدی در حال ساخت ...

۱) طی واکنش سنتز آبدهی یک مولکول آب از جایگاه **P** آزاد می‌شود.

۲) با آخرین جابه‌جایی ریبوزوم، کدون پایان وارد ریبوزوم می‌شود.

۳) به‌طور هم‌زمان عامل پایان ترجمه کدون متناظر خود را شناسایی می‌کند.

۴) بلافاصله پلی‌پپتید ساخته شده از ریبوزوم خارج شده، دو بخش ریبوزوم از هم جدا می‌شود.

۱۷۰- در ساختار پر مانند ...

۱) از هر دو رشته ژن رونویسی انجام می‌گیرد.

۲) به تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی، آنزیم‌های **RNA** پلی‌مراز فعال‌اند.

۳) ریبونوکلئیک اسیدها از نظر تعداد پیوند فسفودی‌استر متفاوت‌اند.

۴) به تعداد مولکول‌های **RNA**، آنزیم هلیکاز مشغول شکستن پیوند هیدروژنی در **DNA** هستند.

۱۷۱- نیرنبرگ و همکارانش ...

۱) مشخص نمودند، کدون‌ها سه حرفی‌اند.

۲) تنها رمز یک آمینواسید را مشخص نمودند.

۳) مشخص نمودند، رمز فنیل آلانین در ژن **UUU** است.

۴) بدون استفاده از **DNA**، پروتئین‌سازی را انجام دادند.

۱۷۲- کدام موارد جمله‌ی مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «در اولین جانداری که با مهندسی ژنتیک تغییر یافت ...»

الف) بیش از یک نوع RNA وجود دارد.

ب) آنزیم‌های مؤثر در مضاعف نمودن اطلاعات ژنتیکی متنوع‌تر از آنزیم‌های رونویسی کننده‌اند.

ج) ژنی که به طور طبیعی با RNA پلی‌مراز I همانندسازی می‌گردید به جاندار حاوی اپران منتقل شد.

۱) فقط ب ۲) فقط الف وب ۳) فقط ب و ج ۴) الف، ب، ج

۱۷۳- کدام نادرست است؟ « EcoRI . . .»

۱) $\frac{۴}{۷}$ پیوندهای هیدروژنی جایگاه تشخیص خود را می‌شکند.

۲) $\frac{۲}{۱۰}$ پیوندهای قند- فسفات جایگاه تشخیص خود را می‌شکند.

۳) $\frac{۱}{۲}$ پیوندهای کووالان بین نوکلئوتیدهای پورین‌دار جایگاه تشخیص خود را می‌شکند.

۴) $\frac{۱}{۲}$ نوکلئوتیدهای جایگاه تشخیص‌اش دارای بازهای آلی دو حلقه‌ای است.

۱۷۴- چند مورد جمله‌ی مقابل را به درستی کامل می‌نماید؟ «هر آنزیم محدودکننده . . .»

الف) اطلاعاتی بر روی DNAی حلقوی دارد، ولی بر رویDNAی خطی و حلقوی اثر دارد.

ب) در طی عمل خود پیوند هیدروژنی و کووالانسی را هیدرولیز می‌کند.

ج) در هر رشته‌ی جایگاه تشخیص خود تعداد پورین و پیریمیدین برابر دارد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۷۵- در یک زن بالغ . . .

۱) همانند یک مرد بالغ، سلول‌های ایجاد کننده‌ی تتراد در مرحله‌ی پروفاز میوز I ایجاد می‌شود.

۲) همانند یک مرد بالغ، سلول‌های ایجاد کننده‌ی تتراد در مرحله‌ی پروفاز میوز I ایجاد نمی‌شود.

۳) برخلاف یک مرد بالغ، سلول‌های ایجاد کننده‌ی تتراد در مرحله‌ی پروفاز میوز I ایجاد می‌شود.

۴) برخلاف یک مرد بالغ، سلول‌های ایجاد کننده‌ی تتراد در مرحله‌ی پروفاز میوز I ایجاد نمی‌شود.

۱۷۶- با آسیب . . .

۱) پروستات، تولید مواد مغذی برای حرکت اسپرم دچار اختلال می‌شود.

۲) اپی‌دیدیم امکان دارد، ضربان تاژک اسپرم آغاز نشود.

۳) غدد پیازی- میزراهی اسید موجود در مسیر رسیدن اسپرم به تخمک خنثی نمی‌شود.

۴) وزیکول سمینال، خاصیت اسیدی ادرار باقی‌مانده در مجرای ادرار، از بین نمی‌رود.

۱۷۷- هورمون . . .

۱) پروژسترون، رحم را برای انجام لقاح آماده می‌کند.

۲) محرک ترشح تستوسترون، بر روی تخمدان اثر ندارد.

۳) محرک فولیکول در انسان فقط درون تخمدان گیرنده دارد.

۴) لوتئینی کننده در چرخه‌ی جنسی طبیعی زنان تحت کنترل خودتنظیمی مثبت و منفی قرار دارد.

۱۷۸- چند مورد جمله‌ی مقابل را به طور نادرست تکمیل می‌نماید؟ «در چرخه‌ی تولیدمثلی زن . . .»

الف) شروع کاهش ترشح FSH در اوایل مرحله‌ی لوتئال مثالی از خودتنظیمی منفی است.

ب) در زمان تخمک‌گذاری غلظت LH سریع‌تر از FSH در حال افزایش است.

ج) در فاصله‌ی روزهای ۱۴ تا ۲۱ جدار رحم شروع به افزایش ضخامت می‌نماید.

د) زمانی که رحم بیش‌ترین ضخامت را دارد، هورمون استروژن در خون به حداکثر غلظت خود رسیده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۹- درون . . .

۱) بیضه سلول‌های تاژک‌دار یافت نمی‌شود.

۲) هر اپی‌دیدیم تعدادی لوله‌ی پر پیچ و خم یافت می‌شود.

۳) تخمدان هم برای هورمون جنسی و هم غیرجنسی گیرنده وجود دارد.

۴) بدن انسان هر سلولی که وارد پروفاز میوز I شود، قطعاً سلول هاپلوئید ایجاد می‌کند.

۱۸۰- نمی‌توان گفت . . .

۱) در پستانداران کیسه‌دار، احتیاجات جنین از طریق جفت تأمین می‌شود.

۲) اپاسوم برخلاف پلاتی‌پوس زنده‌زا بوده و مانند انسان دارای واژن است.

۳) در قورباغه حفاظت از جنین برعهده‌ی دیواره تخمک است.

۴) در دستگاه تولید مثل زن همانند دستگاه تنفس آن مژک وجود دارد.

آزمون شاهد (گواه) – زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

۱۸۱- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟
«در انسان، . . . »
۱) به‌طور معمول سلول‌های داخلی بلاستوسیست در تعامل با رحم، جفت را تشکیل می‌دهند.
۲) هنگام جایگزینی بلاستوسیست در دیواره‌ی رحم، منبع تولید پروژسترون فعال می‌باشد.
۳) کاهش حجم سلول‌های حاصل از میتوز تخم، در طول لوله‌ی فالوپ ادامه پیدا می‌کند.
۴) به دنبال تشکیل جفت در جداره‌ی رحم، بلوغ فولیکول‌های تخمدانی متوقف می‌شود.

۱۸۲-در نوعی از الگوی انتخاب طبیعی، فنوتیپ‌های . . . بیش‌ترین فراوانی را دارند، با گذشت زمان . . .
۱) میانه – قطعاً محیط دستخوش تغییرات اساسی خواهد شد.
۲) دو آستانه – ممکن است خزانه‌ی ژنی دو گروه کاملاً از هم جدا شود.
۳) میانه – نمودار توزیع همواره در جهت افزایش یکی از آستانه‌ها پیش خواهد رفت.
۴) دو آستانه – معمولاً فراوانی فنوتیپ‌های حد واسط دو گروه افزایش خواهد یافت.

۱۸۳-کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟ «به‌طور معمول، در پایان نیمه‌ی دوم چرخه‌ی جنسی زنان، .....»
۱) از فعالیت ترشحی تخمدان کاسته شده است.
۲) بر فعالیت ترشحی هیپوفیز پیشین افزوده می‌شود.
۳) گامت‌ها، اولین تقسیم میوزی خود را کامل می‌کنند.
۴) فولیکول‌ها، تحت تأثیر هورمون محرک خود قرار می‌گیرند.

۱۸۴-در باکتری استافیلوکوکوس اورئوس، بلافاصله پس از آن‌که ساختار ریبوزوم برای ترجمه کامل گردید، .....
۱) **tRNA**ی مربوط به رمز دوم، وارد جایگاه **A** می‌شود.
۲) پیوند بین متیونین و **tRNA**ی آغازگر گسسته می‌شود.
۳) **tRNA** آغازگر با کدون آغاز، رابطه‌ی مکملی برقرار می‌کند.
۴) پیوند پپتیدی بین متیونین و دومین آمینواسید ایجاد می‌شود.

۱۸۵- در طی چرخه‌ی جنسی یک فرد سالم، هم زمان با . . . ، میزان هورمون . . . در خون . . .
۱) آغاز تحلیل توده‌ای زرد رنگ از سلول‌های فولیکولی – استروژن – کاهش می‌یابد.
۲) تشکیل نخستین گویچه‌ی قطبی- لوتئینی کننده- شروع به افزایش می‌نماید.
۳) آغاز رشد فولیکول پاره شده- محرک فولیکولی- شروع به کاهش می‌نماید.
۴) آزاد شدن تخمک تمایز نیافته از تخمدان- پروژسترون- افزایش می‌یابد.

۱۸۶- در جمعیتی فرضی و تعادلی، برای صفتی با دو الل A و a، سه نوع ژنوتیپ وجود دارد. اگر افراد این جمعیت تنها شدیدترین حالت درون آمیزی را انجام دهند، با گذشت زمان، فراوانی اولیه‌ی افراد . . . . همانند افراد . . . خواهد یافت.
۱) هتروزیگوس- غالب، کاهش
۲) غالب- مغلوب، افزایش
۳) هتروزیگوس- هموزیگوس، افزایش
۴) هموزیگوس- مغلوب، کاهش

۱۸۷- در نظریه‌ی . . . . توجه . . . .
۱) داروین، به چگونگی وراثت صفات- می‌شود.
۲) لامارک، به چگونگی رخداد تغییر گونه‌ها- می‌شود.
۳) مالتوس، به تأثیر عوامل کاهش دهنده‌ی رشد جمعیت- نمی‌شود.
۴) ترکیبی انتخاب طبیعی، به فرایند متنوع شدن ژن‌های جمعیت- نمی‌شود.

۱۸۸- هر جانور دو رگه‌ی . . . . ، قطعاً . . . . .
۱) نازا- با فاصله‌ی کوتاهی پس از تولد می‌میرد.
۲) زیستا– زاده‌هایی ضعیف یا نازا تولید می‌کند.
۳) زیستا – توانایی تکثیر ژن‌های والدین خود را دارد.
۴) زیستا – روند تبادل ژن بین گونه‌های والد خود را پایدار می‌کند.

۱۸۹- همه‌ی وکتورهای مورد استفاده در مهندسی ژنتیک، . . . .
۱) از آنزیم‌های همانندسازی کننده‌ی میزبان استفاده می‌کنند.
۲) بیش از یک جایگاه تشخیص برای آنزیم محدود کننده دارند.
۳) تنها برای کلون کردن **DNA** در باکتری‌ها استفاده می‌شوند.
۴) همواره به قطعاتی از **DNA** با دو انتهای تک رشته‌ای تبدیل می‌شوند.

۱۹۰- کدام عبارت، درباره‌ی هر سلول هاپلوئیدی موجود در لوله‌ی اسپرم‌ساز یک فرد بالغ، درست است؟
۱) از سیتوکینز سلول قبلی خود حاصل می‌شود.
۲) تحت تأثیر هورمون‌های هیپوفیزی قرار می‌گیرد.
۳) در تماس مستقیم با ترشحات غدد برون‌ریز قرار دارد.
۴) بدون نیاز به مرحله‌ی همانند سازی **DNA**، تقسیم می‌شود.

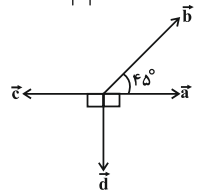
وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

فیزیک پیش‌دانشگاهی

۱۹۱- دو متحرک A و B از حال سکون و از یک نقطه با شتاب ثابت، هم‌زمان در جهت مثبت شروع به حرکت می‌کنند، به‌طوری که $a_A > a_B$ است. مدتی پس از شروع حرکت شتاب متحرک B ناگهان افزایش می‌یابد و به‌مقدار ثابت a'_B می‌رسد. اگر در لحظه‌ای مکان دو متحرک یکسان شود، کدام گزینه در مورد مقایسه‌ی سرعت دو متحرک در این لحظه صحیح است؟

۱) $v_A > v_B$ ۲) $v_B > v_A$ ۳) $v_A = v_B$ ۴) نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

۱۹۲- در شکل زیر، برایند چهار بردار $\vec{a}$، $\vec{b}$، $\vec{c}$ و $\vec{d}$ که درصفحه‌ی کاغذ قرار دارند، برابر با صفر است. اگر $|\vec{a}| = |\vec{d}|$ و واحد $|\vec{b}| = 2\sqrt{2}$ باشد. بزرگی بردار $\vec{a} - \vec{c}$ چند واحد است؟



۱) ۶
۲) صفر
۳) ۲
۴) ۴

۱۹۳- در شرایط خلأ گلوله‌ای را از نقطه‌ای به ارتفاع h رها می‌کنیم. اگر در لحظه‌ی برخورد به زمین، سرعت گلوله $41\frac{m}{s}$ باشد، دو ثانیه قبل از برخورد به زمین، ارتفاع گلوله از سطح زمین چند متر بوده است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۲۲ ۲) ۱۰۲ ۳) ۶۲ ۴) ۸۲

۱۹۴- در شرایط خلأ، دو گلوله با فاصله‌ی زمانی یک ثانیه از نقطه‌ای به ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شوند. اگر بیش‌ترین فاصله‌ی بین آن‌ها در طول حرکت ۴۵ متر باشد، ارتفاع h چند متر است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۸۰ ۲) ۱۱۰ ۳) ۱۲۵ ۴) ۱۴۵

۱۹۵- گلوله‌ای به جرم m را که از یک نخ سبک آویزان است، به اندازه‌ی 30° نسبت به راستای قائم منحرف کرده و آن‌را رها می‌کنیم. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد، کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) گلوله حرکت نوسانی هماهنگ ساده انجام می‌دهد.
۲) در لحظه‌ای که بزرگی سرعت زاویه‌ای گلوله بیشینه است، شتاب حرکت گلوله در راستای قائم است.
۳) در بالاترین نقطه‌ی مسیر حرکت گلوله شتاب آن برابر صفر است.
۴) حرکت گلوله قسمتی از یک حرکت دایره‌ای یکنواخت می‌باشد.

۱۹۶- معادله‌ی حرکت جسمی که در صفحه‌ی xoy در حال حرکت است در SI به‌صورت $\begin{cases} x = t^2 - 3t + 4 \\ y = 4t - 2 \end{cases}$ می‌باشد. اندازه‌ی سرعت این متحرک در چند متری مبدأ مکان به $5\frac{m}{s}$ می‌رسد؟ $(t > 0)$

۱) $2\sqrt{29}$
۲) $2\sqrt{10}$
۳) ۱۴
۴) ۶

۱۹۷- ذره‌ای که در صفحه‌ی xoy حرکت می‌کند، در لحظه‌ی t_1 در مکان $\vec{r}_1 = \vec{i} + 2\vec{j}$ و در لحظه‌ی $t_2 (t_2 > t_1)$ در مکان $\vec{r}_2 = -3\vec{i} + 6\vec{j}$ قرار دارد. اگر بردار سرعت متوسط این متحرک در این جابه‌جایی برابر با $\vec{v} = -\vec{i} + \vec{j}$ باشد، $t_2 - t_1$ چند ثانیه است؟(تمامی واحدها در SI هستند.)

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۶

محل انجام محاسبات

۱۹۸- از قانون اول نیوتون، کدام گزینه نتیجه می‌شود؟

۱) هر چه لختی یک جسم ساکن بیش‌تر باشد، به حرکت در آوردن آن مشکل‌تر است.

۲) هر چه لختی یک جسم متحرک بیش‌تر باشد متوقف‌کردن آن مشکل‌تر است.

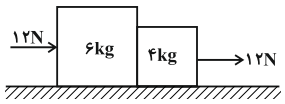
۳) قانون اول نیوتون را قانون لختی نیز می‌نامند.

۴) هر سه مورد صحیح است.

۱۹۹- یک بالون هوای داغ به جرم $۶۰۰kg$ با شتاب $۵\frac{m}{s^۲}$ در راستای قائم در حال پایین آمدن است. چه جرمی برحسب kg را باید سریعاً از آن بیرون راند تا بالون با شتاب $۵\frac{m}{s^۲}$ در جهت رو به بالا حرکت کند؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$ و فرض کنید در هر دو حالت نیروی رو به بالایی از طرف هوا به بالون وارد می‌شود، که بر اثر کاهش جرم بالون تغییر نمی‌کند.)

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۴۰۰

۲۰۰- در شکل زیر اصطکاک بین کلیه‌ی سطوح ناچیز است اگر جهت نیروهای وارد بر دو جسم عکس شود بزرگی شتاب جسم ۶ کیلوگرمی چندبرابر می‌شود؟ (در هر دو حالت مجموعه در ابتدا ساکن می‌باشد.)



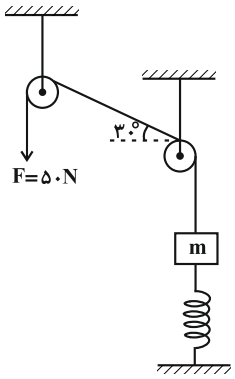
۱) $۱/۲$

۲) ۲

۳) ۱

۴) $\frac{۵}{۶}$

۲۰۱- در شکل روبه‌رو جسم m به جرم $۳kg$ از یک طرف به فنری با ثابت $۱۰۰\frac{N}{m}$ متصل است و از طرف دیگر نخ متصل به آن با نیروی $۵۰N$ کشیده می‌شود و دستگاه در حال تعادل است. تغییر طول فنر از حالت عادی چند سانتی‌متر است؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$ و جرم نخ، فنر و قرقره‌ها هم‌چنین کلیه‌ی اصطکاک‌ها ناچیز است.)



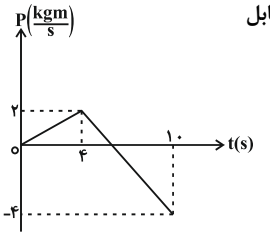
۱) ۲۰

۲) ۰/۲

۳) ۵

۴) ۱۰

۲۰۲- نمودار اندازه حرکت – زمان جسمی که بر روی خط راست حرکت می‌کند در SI مطابق شکل مقابل است. در لحظه‌ی $t = ۶s$، بزرگی نیروی وارد بر جسم بر حسب نیوتون کدام است؟



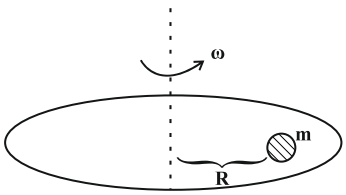
۱) ۱

۲) ۰/۶

۳) ۶

۴) صفر

۲۰۳- یک صفحه‌ی دوار حول محور قائمش در سطح افقی، با سرعت زاویه‌ای ω دوران می‌کند. جسمی به جرم $10g$ را که ضریب اصطکاک ایستایی آن با سطح صفحه $\mu_s = 0/2$ است، در فاصله‌ی ۰/۵ متری از محور دوران قرار می‌دهیم. حداکثر ω چند $\frac{rad}{s}$ باشد تا جسم روی سطح افقی نلغزد؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$



۱) $\frac{1}{5}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{\sqrt{10}}{5}$ ۴) $\frac{2\sqrt{10}}{5}$

۲۰۴- جرم دو ماهواره‌ی A و B با هم برابر است ولی نیرویی که زمین بر ماهواره‌ی A وارد می‌کند ۴ برابر نیرویی است که بر ماهواره‌ی B وارد می‌کند. شعاع گردش ماهواره‌ی B به دور زمین چندبرابر شعاع گردش ماهواره‌ی A به دور زمین است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۴ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) ۲

۲۰۵- در یک حرکت نوسانی ساده، چه تعداد از جملات زیر همواره صحیح است؟

الف) هنگامی‌که سرعت مثبت است شتاب منفی است.

ب) هنگامی‌که مکان مثبت است، شتاب منفی است.

ج) هنگامی‌که نیرو منفی است، مکان مثبت است.

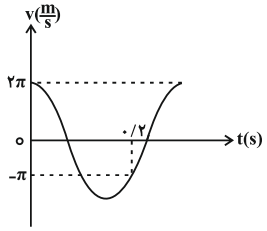
د) در لحظه‌ی صفرشدن شتاب، نیرو ماکزیمم است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۶- در یک حرکت هماهنگ ساده، در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی، ۴ برابر انرژی جنبشی نوسانگر است، اندازه‌ی سرعت نوسانگر چند برابر اندازه‌ی سرعت نوسانگر در وسط مسیر نوسان است؟

۱) $\frac{1}{5}$ ۲) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ ۳) $\frac{1}{3}$ ۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۲۰۷- نمودار سرعت – زمان یک نوسانگر ساده مطابق شکل روبه‌رو است. بیشینه‌ی شتاب این نوسانگر چند متر بر مجذور ثانیه است؟ $(\pi^2 = 10)$



۱) $\frac{200}{3}$
۲) $\frac{400}{3}$
۳) ۲۰
۴) $\frac{25}{2}$

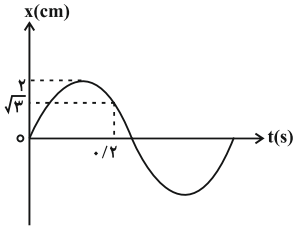
۲۰۸- چند سانتی‌متر به طول آونگی به طول $10cm$ اضافه کنیم تا بسامد نوسان‌های آن نصف شود؟

۱) ۲/۵ ۲) ۷/۵ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

۲۰۹- معادله‌ی شتاب – سرعت نوسانگری در SI به‌صورت $a^2 + 25v^2 = 1$ است. دامنه‌ی نوسان‌های این نوسانگر چند سانتی‌متر است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{1}{25}$ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۱۰- نمودار مکان – زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. در بازه‌ی زمانی $t=۰/۲s$ تا $t=۰/۳s$، کدام گزینه، نوع حرکت و بزرگی شتاب متوسط را برحسب $\frac{cm}{s^۲}$ به‌درستی بیان می‌کند؟



۱) ابتدا تندشونده سپس کندشونده، $\frac{۱۰۰\pi}{۳}$

۲) پیوسته تندشونده، $\frac{۱۰۰\pi}{۳}$

۳) ابتدا تندشونده سپس کندشونده، ۱۰۰π

۴) پیوسته تندشونده، ۱۰۰π

۲۱۱- آونگ ساده‌ای که گلوله‌ای چوبی دارد و با ریسمانی مسی آویخته شده است، در حال نوسان می‌باشد. اگر ناگهان دمای محیط به مقدار قابل ملاحظه‌ای افزایش یابد، دوره‌ی حرکت آونگ چه تغییری می‌کند؟

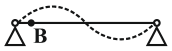
۱) کم‌تر می‌شود.

۲) بیش‌تر می‌شود.

۳) تغییری نمی‌کند.

۴) ابتدا کم‌تر سپس بیش‌تر می‌شود.

۲۱۲- در شکل زیر طول تار $۵۰cm$ می‌باشد. در مدت زمان $۲s$، ذره‌ی B از تار مرتعش که هماهنگ دوم آن تشدید شده است، چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟ (سرعت انتشار موج عرضی در تار $۱۰۰\frac{m}{s}$است.)



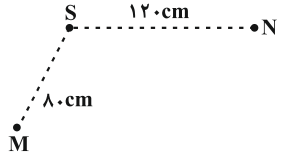
۱) ۱۰۰

۲) ۳۰۰

۳) ۲۰۰

۴) ۴۰۰

۲۱۳- چشمه‌ی موج S بر روی سطح آب، موج‌های دایره‌ای شکل با طول موج $۵۰cm$ ایجاد کرده است. در شکل زیر اختلاف فاز نقاط M و N بر روی سطح آب چند رادیان است؟



۱) $\frac{۵\pi}{۴}$ ۲) ۴π

۳) $\frac{۸\pi}{۵}$ ۴) $\frac{۴\pi}{۵}$

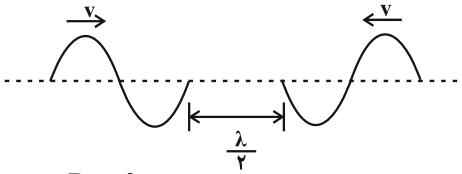
۲۱۴- دو موج در SI با معادلات $u_۱=۵\sin(۱۰t-۲x)$ و $u_۲=۸\sin(۲۰۰t-k_۲x)$ هر دو در یک محیط منتشر می‌شوند. طول موج امواج ناشی از موج دوم چند متر است؟

۱) $\frac{\pi}{۲}$ ۲) $\frac{\pi}{۲۰}$ ۳) π ۴) $\frac{\pi}{۳۰}$

۲۱۵- در یک طناب موج‌های عرضی منتشر می‌شود. اگر نیروی کشش وارد بر طناب را ۴ برابر و بسامد موج‌های عرضی تولید شده را نصف کنیم، مقدار متوسط انرژی انتقال یافته از هر نقطه‌ی طناب در مدت زمانی به اندازه‌ی یک دوره‌ی نوسان نسبت به حالت قبل چند برابر می‌شود؟ (دامنه‌ی نوسان ثابت است.)

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) $\frac{۱}{۴}$

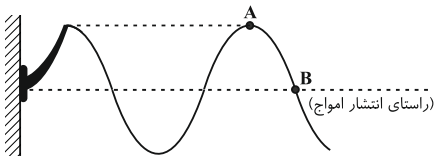
۲۱۶- در شکل زیر دو تپ عرضی مشابه با طول موج λ و دوره‌ی یکسان T که به‌سمت یکدیگر با سرعت یکسان v در حرکت‌اند. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، بُعد ارتعاشی تمام نقاط محیط انتشار برابر صفر خواهد شد؟

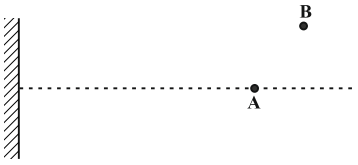


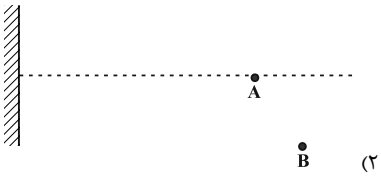
۱) $\frac{T}{۲}$ ۲) $\frac{۳T}{۲}$

۳) T ۴) $\frac{۳T}{۴}$

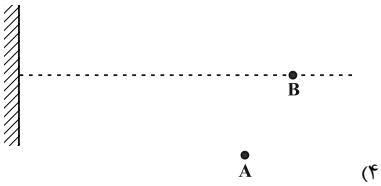
۲۱۷- شکل زیر یک چشمه‌ی موج را نشان می‌دهد که با بسامد ثابت حول نقطه‌ی تعادل خود نوسان می‌کند. اگر نقاط مادی A و B مطابق شکل زیر بر روی طناب مشخص شده باشند، کدام گزینه موقعیت نقاط A و B را پس از آن‌که چشمه‌ی موج برای دومین بار پس از این لحظه از نقطه‌ی تعادل خود عبور می‌کند، به‌درستی نشان می‌دهد؟



۱)


۲)


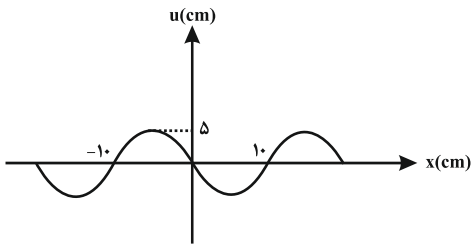
۳)

۴)


۲۱۸- آونگ ساده‌ای در سطح زمین حرکت نوسانی کم‌دامنه انجام می‌دهد. اگر این آونگ در ارتفاع R_e از سطح زمین و با همان دامنه‌ی قبلی حرکت نوسانی کم‌دامنه انجام دهد، بیشینه‌ی شتاب حرکت آونگ چند برابر می‌شود؟ (R_e برابر با شعاع کره‌ی زمین است.)

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$

۲۱۹- دوره‌ی تناوب نوسان‌های یک موج عرضی برابر با ۲s است. شکل زیر نقش این موج را در لحظه‌ی $t = ۱s$ نشان می‌دهد. کدام گزینه می‌تواند نشان‌دهنده‌ی تابع این موج در SI باشد؟



۱) $۰/۰۵\sin(\pi t - ۲۰\pi x)$

۲) $۰/۰۵\sin(\pi t + ۱۰\pi x)$

۳) $۰/۰۵\sin(\pi t + ۲۰\pi x)$

۴) $۰/۰۵\sin(\pi t - ۱۰\pi x)$

۲۲۰- چنان‌چه نیروی کشش وارد بر یک سیم پیانو را که بین دو نقطه ثابت شده است چهار برابر کنیم، طول موج و بسامد هماهنگ سوم آن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟

۱) ۲,۱ ۲) ۱,۲ ۳) $\frac{۱}{۲}$,۴ ۴) $\frac{۱}{۲}$,۲

شیمی پیش‌دانشگاهی

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۲۲۱- با توجه به جدول، سرعت مصرف HCl از شروع واکنش تا اتمام آن چند مول بر لیتر بردقیقه است؟ (حجم محلول ۵۰۰ میلی‌لیتر)

$(C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

زمان (ثانیه)	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
گرم CO_2 تولیدی	۰/۶۶	۱/۱۰	۱/۳۲	۱/۳۲	۱/۳۲

۱) ۰/۱۲
۲) ۰/۱۴۴
۳) ۰/۲۴
۴) ۰/۱۸

۲۲۲- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- **واکنش‌های بسیاری وجود دارند که در آن‌ها $\Delta G < 0$ است اما راه مناسبی برای وقوع آن‌ها وجود ندارد.**
- **با افزودن محلول سدیم‌کلرید به محلول نقره‌نیترات، رسوب سفیدرنگ نقره‌کلرید به آهستگی تشکیل می‌شود.**
- **حبه‌ی قند آغشته به خاک باغچه نسبت به حبه‌ی قند تمیز سریع‌تر و آسان‌تر می‌سوزد.**
- **گاز NO بسیار واکنش‌پذیرتر از گاز NO_2 است به همین‌دلیل در دمای معمولی به سرعت به گاز N_2 و O_2 تجزیه می‌شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

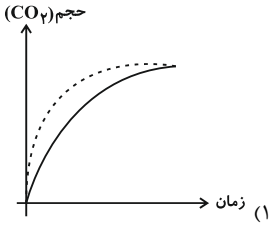
۲۲۳- اگر سرعت واکنش آلومینیم با هیدروکلریک‌اسید ۰/۶ مول بر دقیقه باشد در مدت ۱۵ ثانیه چند مول گاز آزاد می‌شود و اگر پس از این مدت ۰/۰۵ مول آلومینیم باقی‌مانده باشد، مقدار اولیه‌ی آن چند مول بوده است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

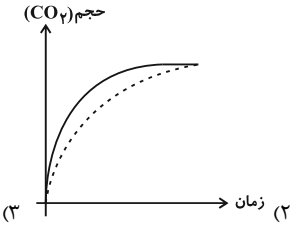
۱) ۰/۳ – ۰/۴۵ ۲) ۰/۳۵ – ۰/۴۵ ۳) ۰/۳ – ۰/۹ ۴) ۰/۳۵ – ۰/۹

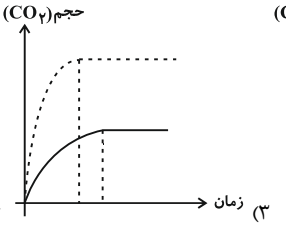
۲۲۴- با توجه به واکنش تجزیه‌ی $N_2O_5(g)$، اگر ۰/۵ مول از آن را در ظرفی سربسته با حجم ثابت ۵L قرار دهیم و پس از ۱۰ دقیقه فشار گاز درون ظرف ۱/۹ برابر شود، سرعت تولید $NO_2(g)$ برحسب $mol.L^{-1}.s^{-1}$ در این فاصله‌ی زمانی کدام است؟

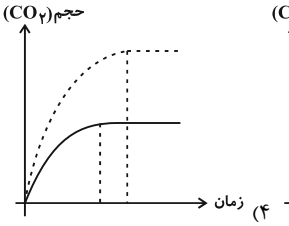
۱) 1×10^{-4} ۲) 2×10^{-4} ۳) 5×10^{-3} ۴) 3×10^{-3}

۲۲۵- واکنش ۱ گرم کلسیم‌کربنات را با ۱۰۰mL از محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید در شرایط STP انجام می‌دهیم اگر نمودار پر رنگ مربوط به حجم گاز CO_2 حاصل در این واکنش باشد کدام نمودار می‌تواند به واکنش ۱ گرم کلسیم کربنات با ۱۰۰mL از محلول ۰/۲ مولار هیدروکلریک اسید در همان دما مربوط باشد؟ (نمودار نقطه‌چین مربوط به شرایط دوم است) $(Ca=40, C=12, O=16, H=1 : g.mol^{-1})$

۱)


۲)


۳)


۴)


۲۲۶- کدام گزینه در رابطه با واکنش گازی $aA(g) + B(g) \rightarrow C(g)$ ($E_a = 70kJ$ انرژی فعال‌سازی رفت و $E'_a = 105kJ$ انرژی فعال‌سازی برگشت) نادرست است؟

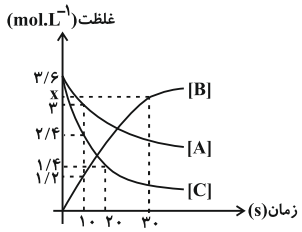
۱) اگر قانون سرعت آن $R = k[A]^2[B]$ باشد، در اثر مصرف ۴۰٪ واکنش‌دهنده‌ها، سرعت واکنش تقریباً ۰/۲ برابر سرعت اولیه می‌شود.

۲) اگر با استفاده از کاتالیزگر، E_a ۶۰٪ کاهش یابد، E'_a، ۴۰٪ کاهش می‌یابد.

۳) اگر در این واکنش فراورده‌ها از برخورد مستقیم واکنش‌دهنده‌ها به‌دست آیند و ثابت سرعت $0/06 L^2.mol^{-2}.s^{-1}$ باشد با دو برابر کردن فشار سرعت ۴ برابر می‌شود.

۴) در بازه‌های زمانی یکسان با گذشت زمان $\Delta[C]$، $-\frac{\Delta[A]}{\Delta t}$ و $[B]$ هر سه کاهش می‌یابند.

۲۲۷- با توجه به اطلاعات نمودار زیر که به واکنش بین سه ماده‌ی گازی A ، B و C مربوط است، مقدار پارامتر x چند $mol.L^{-1}$ است؟



۱) ۳/۲
۲) ۳/۳
۳) ۳/۱
۴) ۳/۴

۲۲۸- کدام گزینه نادرست است؟

۱) افزودن کمی آب به مخلوط پتاسیم‌یدید و سرب (II) نیترات برخلاف محلول هیدروژن پراکسید که در حال تجزیه است، باعث افزایش سرعت می‌شود.

۲) اگر سطح انرژی پیچیده فعال واکنش $A_2(g)+B_2(g)\rightarrow 2AB(g)$ به‌اندازه‌ی ۱۰۰kJ بالاتر از فراورده‌ها باشد انرژی پیوند $A-B$ بیش‌تر از ۵۰kJ است.

۳) اگر در واکنش $2A(g)+B(s)\rightarrow 3C(g)$، ثابت سرعت واکنش برابر $1/5s^{-1}$ و سرعت واکنش $0/6\frac{mol}{L.s}$ باشد با نصف‌کردن حجم ظرف، سرعت برابر $1/2\frac{mol}{L.s}$ می‌شود.

۴) اگر در دو واکنش (I,II) و در شرایط یکسان $E_{a_I} > E_{a_{II}}$ و $E'_{a_I} < E'_{a_{II}}$ باشد، $\Delta H_I < \Delta H_{II}$ خواهد بود.

۲۲۹- واکنش، فراورده‌ها $\rightarrow mA+nB$، یک واکنش بنیادی است، با توجه به جدول زیر، کدام مطلب درباره‌ی آن نادرست است؟ (m و n ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها هستند.)

شماره‌ی آزمایش	$[A](mol.L^{-1})$ در آغاز واکنش	$[B](mol.L^{-1})$ در آغاز واکنش	سرعت اولیه‌ی واکنش $(mol.L^{-1}.s^{-1})$
۱	۰/۲	۰/۱	7×10^{-4}
۲	۰/۶	۰/۲	84×10^{-4}
۳	۰/۳	۰/۲	42×10^{-4}

۱) سرعت متوسط واکنش با سرعت متوسط مصرف A برابر است.

۲) اگر در واکنشی، غلظت اولیه‌ی A، برابر $0/11mol.L^{-1}$ و غلظت اولیه‌ی B، برابر $0/02mol.L^{-1}$ باشد، سرعت اولیه‌ی واکنش برابر $1/54\times10^{-5}mol.L^{-1}.s^{-1}$ خواهد بود.

۳) اگر سرعت اولیه‌ی واکنش و غلظت اولیه‌ی B به‌ترتیب برابر $10/5\times10^{-3}mol.L^{-1}.s^{-1}$ و $0/5mol.L^{-1}$ باشد، غلظت اولیه‌ی A، برابر $0/08mol.L^{-1}$ است.

۴) سرعت متوسط مصرف B طی واکنش، دو برابر سرعت متوسط مصرف A است.

۲۳۰- در میان عبارت‌های زیر، چند عبارت نادرست وجود دارد؟

- ساختار پیچیده‌ی فعال در واکنش $NO_2Cl+NO\rightarrow NO_2+NOCl$ به‌صورت $O=\overset{O}{\underset{|}{N}}....Cl....N=O$ می‌باشد.
- در واکنش تیغه‌ی روی با محلول مس (II) سولفات کاهش شدت رنگ آبی محلول بیانگر کاهش مقدار یون‌های Cu^{2+} است.
- در واکنش کلسیم‌کربنات با محلول هیدروکلریک اسید در دما و فشار اتاق، با گذشت زمان سرعت تغییر مول گاز تولیدی کاهش می‌یابد.
- با استفاده از علم سینتیک می‌توان میزان پیشرفت واکنش‌ها را تحت کنترل درآورد در حالی‌که ترمودینامیک امکان وقوع واکنش‌ها را بررسی می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۳۱- اندازه‌ی گرمای گرفته‌شده در واکنش $A\rightarrow B$ برابر $\frac{1}{4}$ انرژی فعال‌سازی برگشت است. اگر انرژی فعال‌سازی رفت در این واکنش برابر ۲۴۰ کیلوژول باشد و در حضور کاتالیزگر ۳۰٪ آن کاهش یابد، انرژی فعال‌سازی برگشت درحضور کاتالیزگر چند برابر انرژی فعال‌سازی رفت در غیاب کاتالیزگر است؟

۱) ۲ ۲) ۰/۵ ۳) ۳ ۴) ۱/۵

۲۳۲- کدام یک از جملات زیر درست است؟

۱) یکی از روش‌های حذف SO_2، عبور دادن گازهای خروجی اگزوزها از روی منیزیم اکسید است.

۲) در مبدل‌های کاتالیستی کارایی مش‌های ریز از توری‌های سرامیکی بیش‌تر است چون در این حالت غلظت کاتالیزگرها افزایش می‌یابد.

۳) کاتالیزگرهای مناسب در مبدل کاتالیست فلزات Pt، Pd و Ni هستند.

۴) گاز CO در دمای $750^\circ C$ با گاز O_2 واکنش می‌دهد.

۲۳۳- با توجه به جدول زیر که مقدار برخی از آلاینده‌ها را در گازهای خروجی از اگزوز خودروها در غیاب و در حضور مبدل کاتالیستی نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

فرمول شیمیایی آلاینده		CO	C_xH_y	NO
مقدار آلاینده برحسب گرم	در غیاب مبدل	۵/۹۹	۱/۶۷	۱/۰۴
به‌ازای طی یک کیلومتر	درحضور مبدل	۰/۶۱	۰/۰۷	۰/۰۴

۱) بیش‌ترین درصد کاهش توسط مبدل کاتالیستی مربوط به CO است.

۲) در حضور مبدل کاتالیستی، آلاینده‌ی $NO(g)$ ۹۴ درصد کاهش می‌یابد.

۳) مبدل کاتالیستی CO را به CO_2، C_xH_y را به CO_2 و H_2O و NO را به NO_2 تبدیل می‌کند.

۴) اگر روزانه یک میلیون خودرو فعالیت کنند و هر خودرو به‌طور میانگین $50km$ مسافت طی کند، استفاده از مبدل کاتالیستی از ورود ۳۹۹ تن آلاینده به هواکره جلوگیری می‌کند.

۲۳۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح می‌باشد؟

- **سامانه‌ی تعادلی سامانه‌ای منزوی است.**
- **در حالت تعادل غلظت واکنش‌دهنده‌ها با غلظت فراورده‌ها یکسان است.**
- **در هنگام تعادل سرعت‌های رفت و برگشت یکسان است و دیگر ماده‌ای مصرف نمی‌شود و جرم‌های مواد در هنگام تعادل ثابت هستند.**
- **در هنگام تعادل سرعت فرایندهای ماکروسکوپی برابر صفر نیست.**

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۳۵- کدام عبارت زیر در مورد واکنش تعادلی $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ نادرست است؟

۱) این تعادل در یک سامانه‌ی بسته برقرار شده و نمونه‌ای از یک تعادل ناهمگن ۳ فازی می‌باشد.

۲) مقدار عددی ثابت تعادل به مقادیر $CaCO_3(s)$ و $CaO(s)$ موجود بستگی ندارد، اما حضور آن‌ها برای برقراری تعادل الزامی است.

۳) یکای ثابت تعادل آن با یکای ثابت تعادل واکنش $H_2S(g) + I_2(s) \rightleftharpoons 2HI(g) + S(s)$ برابر است.

۴) اگر در دو ظرف مجزا و در دمای یکسان، مقدار CaO و $CaCO_3$ متفاوتی باشد، فشار تعادلی گاز CO_2 دو ظرف متفاوت خواهد بود.

۲۳۶- واکنش تعادلی $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g) + D(g)$ از وارد کردن مقداری A و B در یک ظرف سر بسته در دمای $500K$ حاصل شده است. اگر در آغاز واکنش $\frac{[A]}{[B]} = 8$ و درحالت تعادل $\frac{[C]}{[B]} = 8$ باشد، ثابت تعادل این واکنش کدام است؟

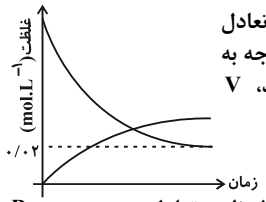
۱) ۱ ۲) ۰/۲۵ ۳) ۰/۱۲۵ ۴) ۰/۵

۲۳۷- واکنش‌های تعادلی زیر را در نظر بگیرید، واکنش (I) با یک مول $CO_2(g)$ و ۴ مول $H_2(g)$ و واکنش (II) با یک مول از هر دو واکنش‌دهنده شروع می‌شود. پس از برقراری تعادل در هر دو واکنش، نسبت بازده درصدی واکنش (I) به بازده درصدی واکنش (II) کدام است؟

$$I) CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2O(g) \quad , \quad K = 1$$
$$II) H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g) \; , \; K = 49$$

۱) $\frac{50}{78}$ ۲) $\frac{83}{80}$ ۳) $\frac{68}{72}$ ۴) $\frac{72}{70}$

۲۳۸- $2n$ مول از گاز A به همراه n مول از گاز B وارد یک ظرف سربسته به حجم V می‌شود. پس از برقراری تعادل $2A(g) + bB(g) \rightleftharpoons C(g) + 2D(g)$، فشار ظرف تغییر نمی‌کند. (b ضریب استوکیومتری گاز B است). با توجه به نمودار «غلظت – زمان» مقابل، اگر مجموع تعداد مول واکنش‌دهنده‌ها در حالت تعادل برابر ۰/۳ مول باشد، V چند لیتر است؟



۱) ۲ ۲) ۴
۳) ۵ ۴) ۱۰

۲۳۹- ۱۸۴ گرم A را در یک ظرف ۲ لیتری وارد می‌کنیم تا تعادل گازی $2A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$ برقرار شود. در لحظه‌ی تعادل مجموع جرم B و C، ۹۲ گرم خواهد بود، اگر به این تعادل هم‌زمان ۳ مول A و ۱ مول از هر یک از فراورده‌ها اضافه شود پس از برقراری تعادل جدید مجموع مول‌ها کدام است؟ $(A = 46 g.mol^{-1})$

۱) ۴ ۲) ۹ ۳) ۱۸ ۴) ۲۱

۲۴۰- هرگاه بر روی ۱۰۰mL از مخلوط تعادلی $Fe^{3+}(aq) + SCN^{-}(aq) \rightleftharpoons FeSCN^{2+}(aq)$ (زرد کم‌رنگ، بی‌رنگ، قرمز خونی)، ۱۰۰mL آب بریزیم . . .

۱) در ابتدا Q، دو برابر شده و واکنش برای برقراری تعادل درجهت رفت پیش می‌رود.

۲) مخلوط تعادلی ابتدا کم‌رنگ شده، تا برقراری تعادل مجدداً پررنگ‌تر می‌شود. اما نسبت به تعادل اول کم‌رنگ‌تر است.

۳) سرعت واکنش در جهت رفت کم و در جهت برگشت زیاد می‌شود.

۴) غلظت $FeSCN^{2+}$ در ابتدا کم شده و تا برقراری تعادل مجدداً کم‌تر می‌شود.

۲۴۱- واکنش تعادلی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$، در جهت رفت گرماده است، اگر در این تعادل، وضعیت سرعت‌سنج واکنش‌های رفت و برگشت به‌صورت روبه‌رو باشد، اطلاعات کدام ردیف جدول، نادرست است؟

شماره ردیف	تعادل جدید		اندکی پس از تغییر		مقایسه‌ی Q و K	تغییر وارد شده
	سرعت برگشت	سرعت رفت	سرعت برگشت	سرعت رفت		
۱						افزایش حجم
۲						افزودن مقداری SO_2
۳						افزایش دما
۴						افزایش فشار

۲۴۲- اگر واکنش گازی $A + B \rightleftharpoons C + 2D$ در ظرف یک لیتری با a مول از هر یک از واکنش‌دهنده‌ها شروع شود و در هنگام تعادل تعداد مول‌های ماده C، ۰/۲ برابر مقدار اولیه‌ی B باشد، کدام مطلب نادرست است؟ (a عددی تک‌رقمی است.)

۱) مقدار ثابت تعادل برابر $0/05a$ است و تعادل در سمت چپ قرار دارد.

۲) مجموع تعداد کل مول‌ها در هنگام تعادل $2/2a$ بوده و تعادل در سمت راست قرار دارد.

۳) با انتقال به ظرف ۲ لیتری، $Q < K$ شده و واکنش رفت نسبت به واکنش برگشت با سرعت بیش‌تری انجام می‌شود.

۴) با انتقال به ظرف ۰/۵ لیتری یا افزودن مقداری ماده‌ی C، واکنش برگشت با سرعت بیش‌تری انجام می‌شود.

۲۴۳- ثابت تعادل برای یک واکنش تعادلی گازی در دمای $300^\circ C$ برابر $1/6\times10^{-2} mol.L^{-1}$ است. ثابت تعادل این واکنش در دمای $600^\circ C$ بر حسب $mol.L^{-1}$ کدام است و با افزایش فشار، مقدار و غلظت فراورده(ها) در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه چه تغییری می‌کند؟ (به ترتیب از راست به چپ)

۱) $2/7\times10^{-2}$، افزایش، افزایش

۲) $1/4\times10^{-2}$، کاهش، کاهش

۳) $2/7\times10^{-2}$، کاهش، افزایش

۴) $1/4\times10^{-2}$، افزایش، کاهش

۲۴۴- کدام موارد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

آ) تنها عامل مؤثر بر ثابت تعادل دما می‌باشد.

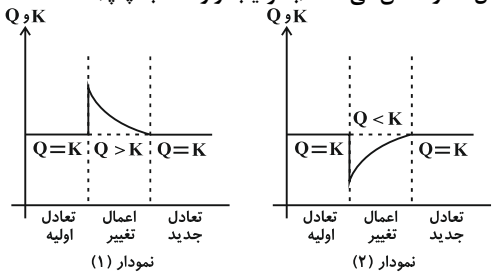
ب) واکنش از دست‌دادن آب تبلور نمک‌ها بر اثر گرما، از نوع تجزیه و برگشت‌ناپذیر است.

پ) خارج قسمت واکنش معیاری برای تعیین جهت پیشرفت واکنش می‌باشد.

ت) اگر ثابت تعادل بسیار بزرگ باشد، نشان‌دهنده‌ی آن است که تعادل به‌سرعت برقرار می‌شود.

۱) آ، پ ۲) ب، ت ۳) آ، ب، ت ۴) ب، پ، ت

۲۴۵- هر یک از نمودارهای زیر اثر عوامل مختلف بر تعادل را در ارتباط با K و Q برای یک تعادل نشان می‌دهد. با توجه به نمودارهای ۱ و ۲ و تعادل‌های داده شده می‌توان دریافت که نمودار (۱) اثر ... بر تعادل ... و نمودار (۲) اثر ... بر تعادل ... را نشان می‌دهد. (به‌ترتیب از راست به چپ)



I) $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) \quad \Delta H < 0$

II) $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) \quad \Delta H > 0$

۱) افزودن SO_3 - **(I)** - افزایش N_2O_4 - **(II)**
۲) افزودن SO_2 - **(I)** - کاهش فشار- **(II)**
۳) افزایش دما- **(II)** - افزایش SO_2 - **(I)**
۴) خارج شدن NO_2 - **(II)** - افزایش O_2 - **(I)**

۲۴۶- کدام مطلب نادرست است؟

۱) آمونیاک به‌طور عمده در تهیه‌ی مواد منفجره، پلاستیک و الیاف کاربرد دارد.

۲) واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ در دمای $25^\circ C$ هرگز به تعادل نمی‌رسد.

۳) واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ در دمای $25^\circ C$ از لحاظ ترمودینامیکی مساعد بوده و به‌طور سینتیکی کنترل می‌شود.

۴) واکنش بین گازهای N_2 و H_2 در شرایط مناسب فقط تا تولید ۲۸٪ مولی آمونیاک در مخلوط پیش می‌رود.

۲۴۷- چند مورد از مطالب بیان شده صحیح نمی‌باشد؟

الف) آرنیوس نظریه‌ی خود را به هنگام کار بر روی رسانایی الکتریکی و بر مبنای انحلال‌پذیری درحلال‌ها ارائه داد.

ب) جهت کاهش pH خاک و اسیدهای محیط‌زیست به ترتیب آهک و یون‌های فلزهای واسطه به آن‌ها افزوده می‌شود.

ج) بر اثر حل شدن $N_2O_5(g)$ در آب، $H^+(aq)$ و $NO_3^-(aq)$ ایجاد می‌شود.

د) انحلال‌پذیری $Al_2O_3(s)$ در آب با افزودن NaOH و یا افزودن HCl افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۸- با توجه به نظریه‌ی لوری – برونستد نقش آب در کدام واکنش با بقیه متفاوت است؟

۱) $PO_4^{3-}(aq) + H_2O^+(aq) \rightleftharpoons HPO_4^{2-}(aq) + H_2O(l)$

۲) $CH_3NH_2(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3NH_3^+(aq) + OH^-(aq)$

۳) $HCO_3^-(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons CO_3^{2-}(aq) + H_2O(l)$

۴) $O^{2-}(aq) + H_2O(l) \rightarrow 2OH^-(aq)$

۲۴۹- کدام گزینه نادرست است؟

۱) اکسیدهای N_2O_5، SO_3، BaO و Li_2O همگی اسید آرنیوس هستند.

۲) بر اساس نظریه‌ی لوری - برونستد هر واکنشی که شامل انتقال پروتون (H^+) از یک ماده به ماده‌ی دیگر باشد، یک واکنش اسید و باز است.

۳) NH_3 را می‌توان به‌عنوان باز مزدوج NH_4^+ و اسید مزدوج NH_2^- در نظر گرفت.

۴) گاز آمونیاک در واکنش با گاز هیدروژن کلرید نقش باز لوری – برونستد را دارد.

۲۵۰- K_{a_1} و K_{a_2} به ترتیب ثابت تفکیک اسیدهای HA و HB را نشان می‌دهند. اگر محلول ۰/۲ مولار HA با درجه تفکیک ۰/۱ و محلول ۰/۱ مولار HB با درجه تفکیک ۰/۲ در اختیار داشته باشیم مقدار عبارت $\frac{K_{a_1}}{K_{a_2}}$ به‌تقریب کدام است؟

۱) ۲/۲۵ ۲) ۰/۴۴ ۳) ۰/۵۵ ۴) ۲

نظرخواهی: آیا مقررات آزمون اجرا می‌شود؟

لطفاً بعد از پایان آزمون به سؤال‌های زیر با دقت پاسخ دهید.

شروع به موقع

۲۹۳- آیا آزمون در حوزه‌ی شما به موقع شروع می‌شود؟ (زمان‌های شروع پاسخ‌گویی به نظرخواهی و سؤال‌های علمی در ابتدای برگه‌ی نظرخواهی آمده است.)

۱) بله، هر دو مورد به موقع و دقیقاً سر وقت آغاز می‌شود.

۲) پاسخ‌گویی به نظرخواهی رأس ساعت آغاز نمی‌شود.

۳) پاسخ‌گویی به سؤال‌های علمی رأس ساعت آغاز نمی‌شود.

۴) در هر دو مورد بی‌نظمی وجود دارد.

متأخرین

۲۹۴- آیا دانش‌آموزان متأخر در محل جداگانه متوقف می‌شوند؟

۱) خیر، متأسفانه تا زمان شروع آزمون (و حتی گاهی اوقات پس از آن) داوطلبان متأخر در حال رفت و آمد در سالن آزمون هستند.

۲) این موضوع تا حدودی رعایت می‌شود اما نه به طور کامل

۳) بله، افراد متأخر ابتدا متوقف می‌شوند و بعداً وارد حوزه می‌شوند اما در هنگام ورود، سروصدا و همهمه ایجاد می‌شود.

۴) بله، افراد متأخر بعداً وارد حوزه می‌شوند ضمناً برای آنان محل جداگانه‌ای در نظر گرفته شده و بی‌نظمی و سروصدا ایجادنمی‌شود.

مراقبان

۲۹۵- عملکرد و جدیت مراقبان آزمون امروز را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

۱) خیلی خوب ۲) خوب

۳) متوسط ۴) ضعیف

پایان آزمون – توزیع دفترچه‌ی پاسخ تشریحی

۲۹۶- طبق مقررات آزمون‌های کانون، باید دفترچه‌ی پاسخ تشریحی فقط پس از پایان آزمون توزیع شود. در حوزه‌ی شما توزیع دفترچه‌ی پاسخ تشریحی چگونه است؟

۱) در اواخر آزمون، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی در کنار صندلی‌ها گذاشته می‌شود.

۲) به افرادی که حوزه را زودتر ترک می‌کنند، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی داده می‌شود.

۳) در هنگام جمع‌آوری پاسخ‌برگ، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی توزیع می‌شود.

۴) پس از اتمام جمع‌آوری پاسخ‌برگ، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی توزیع می‌شود.

پایان آزمون – ترک حوزه

۲۹۷- آیا در حوزه‌ی شما به داوطلبان قبل از پایان آزمون اجازه‌ی ترک حوزه داده می‌شود؟

۱) بله، قبل از پایان آزمون اجازه‌ی ترک حوزه داده می‌شود. ۲) گاهی اوقات

۳) به ندرت ۴) خیر، هیچ‌گاه

ارزیابی آزمون

۲۹۸- به طور کلی کیفیت برگزاری آزمون امروز را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

۱) خیلی خوب ۲) خوب

۳) متوسط ۴) ضعیف

آزمون ۲۵ دی‌ماه ۹۴

اختصاصی پیش‌دانشگاهی تجربی

نام درس	تعداد پاسخ	از شماره	تا شماره	شماره‌ی صفحه پاسخ
علوم زمین	۲۰	۱۰۱	۱۲۰	۳
ریاضی عمومی	۱۰	۱۲۱	۱۳۰	۴-۷
آزمون شاهد(گواه) – ریاضی پایه	۱۰	۱۳۱	۱۴۰	
زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی	۴۰	۱۴۱	۱۸۰	۸-۱۲
آزمون شاهد(گواه) – زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی	۱۰	۱۸۱	۱۹۰	
فیزیک پیش‌دانشگاهی	۳۰	۱۹۱	۲۲۰	۱۳-۱۷
شیمی پیش‌دانشگاهی	۳۰	۲۲۱	۲۵۰	۱۸-۲۳
نظرخواهی حوزه	ـــ	۲۹۳	۲۹۸	ـــ
جمع کل	۱۵۰	ـــ	ـــ	ـــ

طراحان به ترتیب حروف الفبا

زمین‌شناسی	روزبه اسحاقیان- رضا جعفریان کرمان- محمد چلاجور- حمیدرضا میرعالی‌لو- سمیرا نجف‌پور-لیلی نظیف
ریاضی	حسین اسفینی- حسین حاجیلو- فرهاد حامی- میثم حمزه‌لویی- آرش رحیمی- بهرام طالبی- سروش موئینی
زیست‌شناسی	محسن امیرسبتکی- امیرحسین بهروزی‌فرد- حمید راهواره- پیمان رحیم‌زاده- رضا روزدار- زمان زمان‌زاده- علی کرامت- هادی کمشی- محمدرسول گلایچی-مهرداد محبی بهرام میرحبیبی- سینا نادری
فیزیک	محمد اسدی- پیمان اکبری- محمد اکبری- اسماعیل امارم- امیرحسین برادران- رضا سبزمیدانی- محمدعلی عباسی- بهادر کامران- محمدصادق مام سیده- غلامرضا محبی محمد نادری
شیمی	عبدالحمید امینی- حامد پویان‌نظر- مسعود جعفری- موسی خیاط‌علیمحمدی- مصطفی رستم‌آبادی- حامد رواز- محمد عظیمیان زواره- روح‌الله علی‌زاده- حسن عیسی‌زاده- مهدی فائق علی نوری‌زاده

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
زمین‌شناسی	سمیرا نجف‌پور	سمیرا نجف‌پور	روزبه اسحاقیان – الهام شفیعی – آرین فلاح اسدی	لیدا علی‌اکبری
ریاضی	میثم حمزه‌لویی	میثم حمزه‌لویی	مهرداد ملوندی –امیرحسین برادران –مهدی ملارمضانی-امیرحسین پروردی –هادی پلاور -محمد خندان	فرزانه دانایی
زیست‌شناسی	بهرام میرحبیبی	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره – مازیار اعتمادزاده - سینا صیفوری- مهرداد محبی- سپیده نجفی محمدامین خادم‌بشیری	لیدا علی‌اکبری
فیزیک	امیرحسین برادران رضا سبزمیدانی	امیرحسین برادران	بابک اسلامی- پرنیان شاهکار – ایمان چینی‌فروشان- عرفان مختارپور – مهدی حاتمی	لیلا خداوردیان
شیمی	مسعود جعفری	سهند راحمی‌پور	مصطفی رستم‌آبادی – علی حسنی‌صفت– نوشا سمیعی‌فر – مجید بیانلو	الهه شهبازی

مدیر گروه	زهراالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	نسیم غفوری
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مریم صالحی- مسئول دفترچه: لیدا علی اکبری
حروف‌نگاری	آرین فلاح‌اسدی
ناظر چاپ	روزبه نائیج‌نوری

جهت مشاهده‌ی سؤال‌های دام‌دار این آزمون به سایت www.kanoon.ir ، صفحه مقطع چهارم تجربی مراجعه نمایید.

علوم زمین

۱۰۱- *(همیدرضا میرعالی‌لو)*

روشن‌شدن برخی از مناطق قطبی همراه با درخشش رنگ‌های مختلف در بعضی اوقات، نتیجه‌ی تشکیل شفق قطبی است که علت آن به دام افتادن ذرات باردار حاصل از بادهای خورشیدی در میدان مغناطیسی زمین و برخورد آن‌ها با گازهای اتمسفر بالای سطح زمین در این مناطق است. *(علوم زمین، صفحه‌های ۶ و ۷)*

۱۰۲- *(روزبه اسحاقیان)*

کوتوله‌ی سفید ستاره‌ی همراه شعرای یمانی است که اگر یک سانتی‌متر مکعب از این دسته ستارگان روی زمین باشد، بیش‌تر از یک تن وزن خواهند داشت. (چگال هستند.)

گیرنده‌ی عنان بزرگ‌ترین ستاره‌ی شناخته‌شده تاکنون می‌باشد که قطر آن ۲۳۰۰ برابر قطر خورشید است. یعنی اگر این ستاره در مرکز منظومه‌ی شمسی قرار گیرد، تا حدود مدار زحل را در بر خواهد گرفت. *(علوم زمین، صفحه‌ی۴)*

۱۰۳- *(محمد پلاپور)*

شکل مربوط به کهکشان راه شیری است. دقت کنید که منظومه‌ی شمسی (در این‌جا خورشید) بر روی یکی از بازوهای کهکشان قرار دارد. *(علوم زمین، صفحه‌ی ۲)*

۱۰۴- *(روزبه اسحاقیان)*

افیولیت‌ها مجموعه‌ای از سنگ‌های لایه‌لایه هستند که ترکیب آن‌ها معادل پوسته‌ی اقیانوسی است. یک مجموعه‌ی افیولیتی از پایین به بالا به ترتیب شامل بخش‌های زیر است:

۱- پریدوتیت ۲- گابرو ۳- دایک‌های صفحه‌ای ۴- بازالت‌های بالشی ۵- رسوبات

ضخیم‌ترین قسمت یک مجموعه‌ی افیولیتی، دایک‌های صفحه‌ای است. *(علوم زمین، صفحه‌ی ۲۱)*

۱۰۵- *(سراسری- ۸۵)*

وسعت (اندازه‌ی) هسته‌ی خارجی زمین با توجه به وسعت منطقه‌ی سایه‌ی امواج زمین‌لرزه معلوم شده است. *(علوم زمین، صفحه‌ی ۲۷ و ۵۳)*

۱۰۶- *(روزبه اسحاقیان)*

درصد وزنی Al_2O_3 در پوسته‌ی قاره‌ای برابر ۱۵/۴ و در پوسته‌ی اقیانوسی ۱۵/۲ است. در نتیجه این اکسید دارای کم‌ترین اختلاف درصد وزنی در دو پوسته‌ی قاره‌ای و اقیانوسی می‌باشد. *(علوم زمین، صفحه‌ی ۲۰)*

۱۰۷- *(رضا بیغفریان‌کرمان)*

وجود شدت گرانش زیاد در ناحیه‌ی **A**، نمایانگر وجود مواد پرتراکم فلزی مانند سرب یا طلا در زیر پوسته است (ناهنجاری گرانشی مثبت). ولی در ناحیه‌ی **B**، به علت وجود مواد کم‌تراکم در زیر پوسته، مانند گچ و گنبدهای نمکی، شاهد کاهش شدت گرانش هستیم. (ناهنجاری گرانشی منفی) *(علوم زمین، صفحه‌ی ۳۱)*

۱۰۸- *(روزبه اسحاقیان)*

در اثر همگرایی دو ورقه‌ی اقیانوسی، یکی به زیر دیگری می‌رود و پدیده‌ای آتشفشانی در بستر دریا به‌وجود می‌آید. با ادامه‌ی این فرایند، جزایری آتشفشانی به نام جزایر قوسی در بستر اقیانوس‌ها (دریاها) به وجود می‌آید. *(علوم زمین، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)*

۱۰۹- *(روزبه اسحاقیان)*

وگنر معتقد به وجود قاره‌ای عظیم به نام پانگه‌آ بوده است که این قاره بعدها به دو قاره‌ی لورازیا و گندوانا تقسیم شد. گندوانا شامل آمریکای جنوبی، آفریقا، قطب جنوب، هندوستان و استرالیای کنونی بوده است. *(علوم زمین، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)*

۱۱۰- *(سراسری - ۹۳)*

محققان عقیده دارند که نوعی مخزن در حال بالا آمدن از مواد گوشته، در زیر جزایر هاوایی قرار دارد. ذوب این مواد در هنگام رسیدن به اعماق کم و کاسته‌شدن از مقدار فشار، باعث پدیدآمدن نوعی نقطه‌ی داغ می‌شود. *(علوم زمین، صفحه‌ی ۴۹)*

۱۱۱- *(لیلی نظیف)*

علامت O در شکل همان مرکز سطحی زمین‌لرزه است که محلی با حداکثر خسارات می‌باشد و هر چه از این مکان دورتر شویم، آثار خرابی‌ها کم‌تر می‌شود. این مقیاس به دست آمده از میزان خرابی‌ها، شدت زمین‌لرزه نام دارد. نزدیک‌ترین مکان به این نقطه مشهد است، پس میزان خرابی‌ها در مشهد بیش‌ترین است.

میزان بزرگی اندازه‌گیری شده در تمام ایستگاه‌ها عددی یکسان است، ولی با دورشدن از مرکز زمین‌لرزه، از شدت و میزان خرابی‌ها کاسته می‌شود. *(علوم زمین، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)*

۱۱۲- *(سراسری- ۸۵)*

با توجه به شکل صفحه‌ی ۵۳، درمی‌یابیم که کانون زلزله‌ها در منطقه‌ی فرورانش ورقه‌ی اقیانوسی به زیر ورقه‌ی قاره‌ای عمق بیش‌تری را دارا هستند.
(علوم زمین، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷ و ۵۳)

۱۱۳- *(سراسری خارج از کشور - ۸۵)*

پس از وقوع یک زمین‌لرزه، نقاطی که خسارت یکسانی دیده‌اند را به وسیله‌ی خطوطی به هم وصل می‌کنند. به این ترتیب منحنی‌هایی به نام منحنی‌های هم‌لرزه به دست می‌آیند. شدت زمین‌لرزه نیز بیانگر مقیاسی از میزان خرابی‌ها است. *(علوم زمین، صفحه‌ی۵۶)*

۱۱۴- *(روزبه اسحاقیان)*

وقتی دو ورقه‌ی تکتونیکی از یک‌دیگر دور می‌شوند، ماگمای بازالتی به سطح زمین می‌رسد و پشته‌های اقیانوسی را ایجاد می‌کند. فعالیت این‌گونه آتشفشان‌ها به حالت خطی انجام می‌شود. شکاف‌های موجود در اقیانوس اطلس، دریای سرخ و قاره‌ی آفریقا در این دسته جای می‌گیرند. در این محل‌ها است که پوسته‌ی اقیانوسی جدیدی تشکیل می‌شود و اصطلاحاً بر وسعت پوسته‌ی زمین اضافه می‌شود.

تذکر: گزینه‌ی ۳ مربوط به برخورد دو ورقه‌ی تکتونیکی با هم و فرورفتن یکی به زیر دیگری است. ورقه‌ی فرورانده شده معمولاً از جنس بازالت است که بر اثر فرورانش، ذوب بخشی می‌شود و ماگمای آندزیتی را ایجاد می‌کند. این ماگما می‌تواند آتشفشان‌هایی را در روی قاره‌ها یا داخل اقیانوس‌ها (جزایر قوسی) ایجاد کند. مانند کمربند آتشفشانی اطراف اقیانوس آرام (حلقه‌ی آتشین)، کمربندهای مدیترانه، اقیانوس‌های اطلس و هند. *(علوم زمین، صفحه‌ی ۶۸)*

۱۱۵- *(سمیرا نیف‌پور)*

آتش‌فشان دماوند و تفتان در ایران در مرحله‌ی فومرولی قرار دارند. در مرحله‌ی فومرولی از دهانه‌ی آتشفشان بخار آب و گاز گوگرد خارج می‌شود. *(علوم زمین، صفحه‌های ۶۴ و ۷۱)*

۱۱۶- *(روزبه اسحاقیان)*

سنگ‌های آذرآواری نتیجه‌ی بازگشت تدریجی تفراها به زمین و ته‌نشست تدریجی آن‌ها در خشکی یا آب است که پس از سخت‌شدن و به‌هم چسبیدن این ذرات ایجاد می‌شوند.

سنگ‌های آذرآواری برخلاف دیگر سنگ‌های آذرین عمدتاً غیرمتبلورانند و مانند سنگ‌های رسوبی از روی اندازه‌ی ذرّاتشان دسته‌بندی می‌شوند. *(علوم زمین، صفحه‌ی ۶۵)*

۱۱۷- *(سراسری خارج از کشور ۹۲- با تغییر)*

وقتی دو ورقه‌ی تکتونیکی با هم برخورد کنند، یک ورقه به زیر ورقه‌ی دیگر می‌رود. جنس ورقه‌ی فرو رانده شده بازالتی است و بر اثر فرو رفتن به زیر ورقه‌ی دیگر، ذوب بخشی می‌یابد و ایجاد ماگمایی آندزیتی می‌کند. این ماگما از طریق مناطقی در روی قاره‌ها یا داخل اقیانوس‌ها (جزایر قوسی) آتشفشان‌هایی را ایجاد می‌کند. از نمونه‌های این نوع فرآیند می‌توان به کمربند آتشفشانی اطراف اقیانوس آرام (حلقه‌ی آتشین)، کمربندهای مدیترانه، اقیانوس اطلس و اقیانوس هند اشاره کرد. *(علوم زمین، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)*

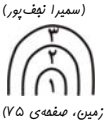
۱۱۸- *(لیلی نظیف)*

شکل موجود در صورت سؤال، نشان‌دهنده‌ی هورست و گرابن است.

* نحوه‌ی تشکیل: وجود تنش‌های کششی در بخش‌هایی از پوسته‌ی زمین و ایجاد تعدادی گسل‌های عادی و موازی هم.

* نتیجه: پایین‌افتادن بخش‌هایی از پوسته و ایجاد ساختی به‌نام گرابن (پایین‌افتادگی) و بالارفتن قسمت‌های دیگر از آن و ایجاد هورست (بالاراندگی). *(علوم زمین، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)*

۱۱۹- *(سمیرا نیف‌پور)*



با توجه به فرض صورت سؤال، لایه‌ی ۱ قدیمی‌ترین لایه و لایه‌ی ۳ جوان‌ترین لایه است. در تاقدیس‌ها، لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز چین قرار می‌گیرند و به‌سمت اطراف به‌ترتیب لایه‌ها جوان‌تر می‌شوند.
(علوم زمین، صفحه‌ی ۷۵)

۱۲۰- *(سراسری - ۸۹)*

گسل عادی، گسلی است که در آن فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است. (یعنی حرکت لایه‌های سیاه‌رنگ موجود در فرادیواره به سمت پایین)
(علوم زمین، صفحه‌ی ۷۷)

ریاضی عمومی

-۱۲۱ *(سروش موئینی)*

احتمال به هدف خوردن هر تیر $\frac{۳}{۵}$ است. بنابراین احتمال به هدف خوردن یک تیر از پنج تیر تیرانداز برابر است با:

$$P=\binom{۵}{۱}\left(\frac{۳}{۵}\right)^{۱}\left(\frac{۲}{۵}\right)^{۴}=۵\times\frac{۳}{۵}\times\frac{۱۶}{۶۲۵}=\frac{۴۸}{۶۲۵}$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۹)

-۱۲۲ *(میثم همزه‌لویی)*

ابتدا باید دو رقم زوج از سه رقم زوج و یک رقم فرد از چهار رقم فرد انتخاب کنیم: $\binom{۳}{۲}\binom{۴}{۱}$ سپس جایگشت‌های این ارقام را محاسبه کنیم. فقط باید به زوج بودن عدد توجه کنید:

$$\underset{\downarrow}{۲}\times۱\times۲=۴$$

یکی از دو رقم زوج

پس تعداد کل اعداد سه‌رقمی مطلوب برابر است با:

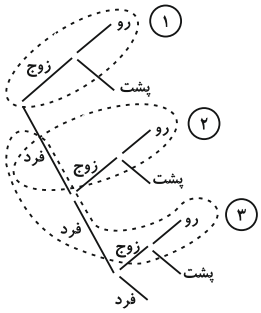
$$\text{تعداد کل}=۴\times\binom{۳}{۲}\times\binom{۴}{۱}=۴\times۳\times۴=۴۸$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۸۰ تا ۱۹۰)

-۱۲۳ *(حسین اسفینی)*

ابتدا به نمودار روبه‌رو توجه کنید:

وقتی تاس زوج بیاید و سپس سکه رو بیاید حالت (۱) رخ می‌دهد. وقتی تاس اول فرد بیاید دوباره تاس پرتاب می‌کنیم. اگر تاس دوم زوج و سپس در پرتاب سکه، رو ظاهر شود حالت (۲) رخ می‌دهد و . . .



در نتیجه با توجه به نمودار:

سکه تاس تاس تاس سکه تاس تاس سکه تاس
رو زوج فرد فرد رو زوج فرد رو زوج

$$P=\underbrace{\frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۲}}_{①}+\underbrace{\frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۲}}_{②}+\underbrace{\frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۲}}_{③}=\frac{۷}{۱۶}$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳، ۷ و ۸)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

-۱۲۴ *(حسین حاجیلو)*

ضابطه‌ی دو نمودار را مساوی با هم قرار می‌دهیم:

$$(m+۱)x^{۲}+۲x-۳=mx+۲$$

$$\Rightarrow(m+۱)x^{۲}+۲x-mx-۵=۰$$

$$\Rightarrow(m+۱)x^{۲}+(۲-m)x-۵=۰$$

مجموع طول نقاط تلاقی برابر $-\frac{۱}{۲}$ است، در نتیجه با توجه به معادله‌ی تلاقی حاصل که یک معادله‌ی درجه‌ی دوم است داریم:

$$\text{مجموع طول نقاط تلاقی}=-\frac{b}{a}\Rightarrow-\frac{۱}{۲}=-\frac{۲-m}{m+۱}$$

$$\Rightarrow\frac{۱}{۲}=\frac{۲-m}{m+۱}\Rightarrow m+۱=۴-۲m\Rightarrow۳m=۳\Rightarrow m=۱$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۷)

-۱۲۵ *(آرش رحیمی)*

$$-۳<۱-۲x<-۱\xrightarrow{\times(-۱)}۱<۲x-۱<۳$$

$$\xrightarrow{+(۱)}۲<۲x<۴\Rightarrow۱<x<۲\Rightarrow۵<x+۴<۶$$

$$\Rightarrow\sqrt{۵}<\sqrt{x+۴}<\sqrt{۶}\Rightarrow[\sqrt{x+۴}]=۲$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

-۱۲۶ *(میثم همزه‌لویی)*

$$(gof)(x)=g(f(x))=x-[x]$$

پس برای محاسبه‌ی $g(\sqrt{۲})$ باید اول معادله‌ی $f(x)=\sqrt{۲}$ را حل کنیم:

$$f(x)=x^{۳}-\sqrt{۲}=\sqrt{۲}\Rightarrow x^{۳}=۲\sqrt{۲}\Rightarrow x=\sqrt{۲}$$

با جایگذاری $x=\sqrt{۲}$ در تابع gof خواهیم داشت:

$$g(f(\sqrt{۲}))=g(\sqrt{۲})=\sqrt{۲}-[\sqrt{۲}]=\sqrt{۲}-۱$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲ و ۳۴ و ۳۵)

-۱۲۷ *(بهرام طالبی)*

ابتدا حد دنباله را محاسبه می‌کنیم:

$$\lim_{n\to\infty}\frac{n^{۲}+(-۱)^{n}}{n^{۲}+۱}=\lim_{n\to\infty}\frac{n^{۲}}{n^{۲}}=۱\Rightarrow\text{همگرا}\Rightarrow\text{کراندار}$$

حال چند جمله‌ی اول دنباله را می‌یابیم:

$$a_{n}=\frac{n^{۲}+(-۱)^{n}}{n^{۲}+۱}\Rightarrow\begin{cases}a_{۱}=\frac{۱-۱}{۱+۱}=۰\\ a_{۲}=\frac{۴+۱}{۴+۱}=۱\\ a_{۳}=\frac{۹-۱}{۹+۱}=\frac{۸}{۱۰}\end{cases}$$

با توجه به جملات، دنباله نه صعودی و نه نزولی است.

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

۱۲۸- *(فرهاد هامی)*

سه جمله‌ی متوالی دنباله‌ی هندسی را به‌صورت t_1, t_2, t_3 در نظر می‌گیریم.

پس داریم: $t_2^2 = t_1 t_3$

چون این سه جمله، جملات اول، چهارم و دهم یک دنباله‌ی حسابی هستند،

بنابراین: $(a_4)^2 = a_1 a_{10}$

طبق فرمول دنباله‌ی حسابی داریم: $(a_1 + 3d)^2 = a_1(a_1 + 9d)$

$$\Rightarrow a_1^2 + 9d^2 + 6a_1 d = a_1^2 + 9a_1 d$$

$$\Rightarrow 9d^2 = 3a_1 d \Rightarrow 3d = a_1 \quad (*)$$

پس قدرنسبت دنباله‌ی هندسی برابر است با:

$$q = \frac{t_2}{t_1} = \frac{a_4}{a_1} = \frac{a_1 + 3d}{a_1} \xrightarrow{(*)} \frac{3d + 3d}{3d} = 2$$

چون مجموع سه جمله‌ی دنباله‌ی هندسی برابر ۲۱ است، بنابراین:

$$t_1 + t_2 + t_3 = 21$$

$$\Rightarrow t_1 + t_1 q + t_1 q^2 = 21$$

$$\Rightarrow t_1 + 2t_1 + 4t_1 = 21$$

$$\Rightarrow 7t_1 = 21 \Rightarrow t_1 = 3$$

در نتیجه مجموع شش جمله‌ی اول دنباله‌ی هندسی برابر است با:

$$S_6 = \frac{t_1(1 - q^6)}{1 - q} = \frac{3(1 - 2^6)}{1 - 2} = 3 \times 63 = 189$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

۱۲۹- *(میثم همزه‌لویی)*

ابتدا توجه کنید که: $\log_4^{\sqrt{3}} = \log_4^{3^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{2}\log_4^3 = \frac{1}{2}$

بنابراین:

$$\log_4^{x+1} = \frac{1}{2} + \log_2^{\sqrt{x-1}}$$

$$\Rightarrow \log_{2^2}^{x+1} = \frac{1}{2} + \log_2^{(x-1)^{\frac{1}{2}}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}\log_2^{x+1} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\log_2^{x-1}$$

با ضرب طرفین معادله در ۲ داریم:

$$\log_2^{x+1} = 1 + \log_2^{x-1}$$

$$\Rightarrow \log_2^{x+1} - \log_2^{x-1} = 1$$

$$\Rightarrow \log_2^{\frac{x+1}{x-1}} = 1 \Rightarrow \frac{x+1}{x-1} = 2$$

$$\Rightarrow x + 1 = 2x - 2 \Rightarrow x = 3$$

در نتیجه:

$$\log_4^{3x-1} = \log_4^{3(3)-1} = \log_4^8 = \log_{2^2}^{2^3} = \frac{3}{2}$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۱۳۰- *(حسین اسفینی)*

$$(\sin x + \cos x)^2 = \cos 4x \Rightarrow 1 + \sin 2x = 1 - 2\sin^2 2x$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin 2x = 0 \Rightarrow 2x = k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} \xrightarrow{x \in [0,\pi]} x = 0, \frac{\pi}{2}, \pi \\ 2\sin 2x + 1 = 0 \Rightarrow \sin 2x = -\frac{1}{2} \quad (*) \end{cases}$$

$$(*) \Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{12} \xrightarrow{x \in [0,\pi]} x = \frac{11\pi}{12} \\ 2x = 2k\pi + \pi - (\frac{-\pi}{6}) \Rightarrow x = k\pi + \frac{7\pi}{12} \xrightarrow{x \in [0,\pi]} x = \frac{7\pi}{12} \end{cases}$$

پس معادله‌ی داده شده پنج جواب در بازه‌ی $[0, \pi]$ دارد.

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۴)

آزمون شاهد (گواه) – ریاضی عمومی

۱۳۱- *(سراسری تجربی خارج کشور - ۹۲)*

حروف کلمه‌ی **SYSTEM** در کنار هم تشکیل ۶ شیء می‌دهند که دوتای آنها تکراری هستند، پس تعداد جایگشت‌های آن‌ها در کنار هم برابر است با $\frac{6!}{2!}$. اگر دو حرف **S** را در کنار هم یک شیء در نظر بگیریم این شیء با حروف دیگر کلمه‌ی **SYSTEM** تشکیل ۵ شیء متمایز می‌دهند و بنابراین در کنار هم $5!$ جایگشت دارند. بنابراین با توجه به اصل متمم، تعداد جایگشت‌هایی از حروف کلمه‌ی **SYSTEM** که در آن‌ها دو حرف **S** کنار هم نیستند، برابر است با:

$$\frac{6!}{2!} - 5! = \frac{5! \times 6}{2} - 5! = 5! \times \left(\frac{6}{2} - 1\right) = 5! \times 2 = 120 \times 2 = 240$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۸۰ تا ۱۸۶)

۱۳۲- *(سراسری تجربی - ۹۴)*

احتمال آنکه دو مهره‌ی خارج شده همرنگ باشند برابر است با:

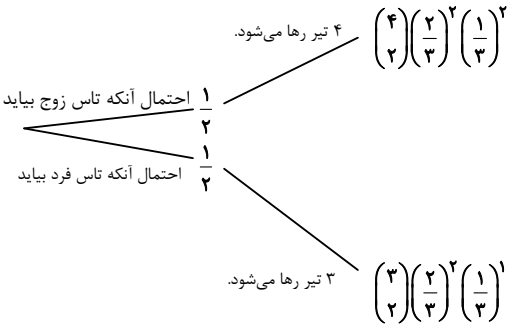
$$P(A)=\frac{\binom{3}{2}+\binom{2}{2}+\binom{5}{2}}{\binom{10}{2}}=\frac{3+1+10}{45}=\frac{14}{45}$$

احتمال همرنگ نبودن مهره‌های خارج شده: $P(A')=1-\frac{14}{45}=\frac{31}{45}$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۲ و ۱۹)

۱۳۳- *(سراسری تجربی - ۹۴)*

احتمال زوج یا فرد آمدن تاس $\frac{1}{2}$ است، پس:



احتمال برخورد ۲ تیر از ۴ تیر به هدف:

$$\binom{4}{2}\left(\frac{2}{3}\right)^2\left(\frac{1}{3}\right)^2=6\times\frac{4}{9}\times\frac{1}{9}=\frac{24}{81}=\frac{8}{27}$$

احتمال برخورد ۲ تیر از ۳ تیر به هدف:

$$\binom{3}{2}\left(\frac{2}{3}\right)^2\left(\frac{1}{3}\right)^1=3\times\frac{4}{9}\times\frac{1}{3}=\frac{12}{27}$$

$$P(A)=\frac{1}{2}\times\frac{8}{27}+\frac{1}{2}\times\frac{12}{27}=\frac{20}{54}=\frac{10}{27}$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۹)

۱۳۴- *(سراسری ریاضی - ۹۲)*

با توجه به اینکه α و β ریشه‌های معادله‌ی $2x^2-3x-4=0$ است داریم:

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

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

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

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

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

پس با توجه به رابطه‌ی $x^2-Sx+P=0$ معادله‌ی مورد نظر به‌صورت زیر است:

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

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۱۳۵- *(سراسری تجربی خارج از کشور - ۹۲)*

به ازای ریشه‌ی داخل قدرمطلق، ضابطه‌بندی می‌کنیم:

$$(1)\ x\geq 2: x^2-2x<x-2$$

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

$$\Rightarrow 1<x<2 \quad \text{غ‌ق‌ق}$$

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

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

$$\Rightarrow -1<x<2$$

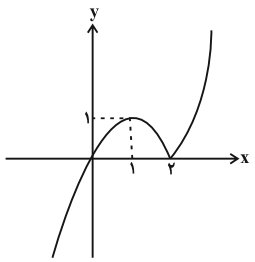
بنابراین مجموعه‌ی جواب نامعادله، بازه‌ی $(-1,2)$ است.

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹)

۱۳۶- *(سراسری تجربی - ۹۴)*

اگر نمودار تابع را رسم کنیم با ضابطه‌بندی خواهیم داشت:

$$y=x|x-2|=\begin{cases}x^2-2x & x\geq 2\\ -x^2+2x & x<2\end{cases}$$



این تابع در محدوده‌ی $۱ < x < ۲$ نزولی است که برد آن در این فاصله، $۰ < y < ۱$ خواهد بود. پس دامنه‌ی تابع معکوس آن در این فاصله، $۰ < x < ۱$ است که مربوط به ضابطه‌ی $y = -x^۲ + ۲x$ می‌باشد.

$$y = -x^۲ + ۲x \Rightarrow -y = x^۲ - ۲x$$

$$\Rightarrow ۱ - y = x^۲ - ۲x + ۱ \Rightarrow (x-۱)^۲ = ۱ - y$$

$$\Rightarrow x - ۱ = \sqrt{۱-y} \Rightarrow x = ۱ + \sqrt{۱-y}$$

$$\Rightarrow f^{-۱}(x) = ۱ + \sqrt{۱-x} \quad (۰ < x < ۱)$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹، ۳۲، ۳۳ و ۳۵ تا ۳۹)

-۱۳۷ *(سراسری ریاضی خارج از کشور-۸۶)*

برای تابع بودن، باید هیچ دو زوج مرتب متمایزی مؤلفه‌ی اول برابر نداشته باشند، پس:

$$(۳ , ۲) = (۳ , a^۲ - a) \Rightarrow a^۲ - a = ۲ \Rightarrow a^۲ - a - ۲ = ۰$$

$$\Rightarrow (a-۲)(a+۱) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} a = ۲ \\ a = -۱ \end{cases}$$

اما $a = -۱$ قابل قبول نیست، زیرا در دو زوج مرتب $(a , ۵)$ و $(۴ , -۱)$، مؤلفه‌های اول برابر خواهند شد ولی مؤلفه‌های دوم آن‌ها با هم برابر نیستند. پس $a = ۲$ خواهد بود.

برای یک‌به‌یک بودن باید دو زوج مرتب متمایز دارای مؤلفه‌ی دوم برابر نباشند، پس:

$$(۳ , ۲) = (b , ۲) \Rightarrow b = ۳$$

لذا:

$$(a , b) = (۲ , ۳)$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴ و ۴۳ تا ۴۸)

-۱۳۸ *(سراسری تجربی - ۹۴)*

دسته‌ی اول ۱ جمله، دسته‌ی دوم ۲ جمله و دسته‌ی سوم سه جمله و ... دارند، پس تا دسته‌ی بیست و نهم که ۲۹ جمله دارد تعداد جملات استفاده شده برابر است با $\frac{۲۹ \times ۳۰}{۲} = ۴۳۵$ یعنی اولین عدد دسته‌ی سی‌ام برابر است با جمله‌ی ۴۳۶ ام دنباله‌ی اعداد فرد طبیعی.

$n : a_n = ۲n - ۱$ اُمین عدد فرد طبیعی

$$a_{۴۳۶} = ۲(۴۳۶) - ۱ = ۸۷۱ = a'_۱$$ اولین جمله‌ی دسته‌ی سی‌ام:

چون دسته‌ی سی‌ام ۳۰ جمله دارد جمله‌ی سی‌ام آن برابر است با:

$$a'_{۳۰} = a'_۱ + ۲۹d = ۸۷۱ + ۲۹(۲) = ۹۲۹$$

$$\Rightarrow a'_۱ + a'_{۳۰} = ۸۷۱ + ۹۲۹ = ۱۸۰۰$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

-۱۳۹ *(سراسری تجربی – ۹۲)*

$$f(t) = Ae^{۰/۰۴t} \Rightarrow f(۰) = Ae^{۰} = A \quad (*)$$

طبق فرض سؤال $f(۰) = ۱۴۰۰$، بنابراین از $(*)$ نتیجه می‌شود که $A = ۱۴۰۰$، یعنی $f(t) = ۱۴۰۰e^{۰/۰۴t}$؛ حال باید مقداری از t را بیابیم که به ازای آن $f(t) = ۷۰۰۰$؛ داریم:

$$۷۰۰۰ = ۱۴۰۰e^{۰/۰۴t} \Rightarrow ۵ = e^{۰/۰۴t}$$

$$\Rightarrow \ln ۵ = \ln e^{۰/۰۴t} \Rightarrow ۱/۶۸ = ۰/۰۴t$$

$$\Rightarrow t = \frac{۱/۶۸}{۰/۰۴} = ۴۲$$ دقیقه

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۸)

-۱۴۰ *(سراسری تجربی - ۹۳)*

$$\sin ۲x(\sin x + \cos x) = \cos ۲x(\cos x - \sin x)$$

$$\rightarrow \sin ۲x \sin x + \sin ۲x \cos x = \cos ۲x \cos x - \cos ۲x \sin x$$

$$\rightarrow \sin ۲x \cos x + \cos ۲x \sin x = \cos ۲x \cos x - \sin ۲x \sin x$$

$$\xrightarrow{\text{روابط } (\alpha+\beta)} \sin(۲x + x) = \cos(۲x + x) \rightarrow \sin ۳x = \cos ۳x$$

$$\xrightarrow{\text{تقسیم بر } \cos ۳x \neq ۰} \frac{\sin ۳x}{\cos ۳x} = ۱ \rightarrow \tan ۳x = ۱$$

$$\rightarrow ۳x = k\pi + \frac{\pi}{۴} \rightarrow x = \frac{k\pi}{۳} + \frac{\pi}{۱۲}$$

بنابراین جواب‌های این معادله در بازه‌ی $[۰ , \pi)$ عبارتند از $\frac{\pi}{۱۲}$، $\frac{۵\pi}{۱۲}$ و $\frac{۹\pi}{۱۲}$ است که مجموع این زوایا برابر $\frac{۵\pi}{۴}$ است.

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۴)

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

۱۴۱- *(رضا روزدار)*

بعضی از پلازمیدها مانند پلازمید **Ti**، دارای بیش از یک جایگاه تشخیص برای آنزیم محدودکننده‌اند.

ویژگی‌های مطرح شده در گزینه‌های ۲ و ۴ مربوط به همه‌ی پلازمیدهاست.

تفنگ ژنی برای شلیک کردن ژن خارجی به‌طور مستقیم استفاده می‌شود.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۰ و ۴۲)

۱۴۲- *(امیرحسین بهروزی‌فرد)*

منظور سؤال جمعیتی با فراوانی ژنوتیپی زیر است:

$$\text{۲۵٪ aa} + \text{۵۰٪ Aa} + \text{۲۵٪ AA}$$

که فقط گزینه‌ی اول در مورد آن صدق می‌کند، یعنی ۷۵٪ یا $\frac{۳}{۴}$ افراد جمعیت، الل مغلوب را دارند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: $\frac{۱}{۲}$ (نیمی از) افراد خالص، فنوتیپ مغلوب را نشان می‌دهند.

گزینه‌ی «۳»: فراوانی افراد ناخالص برابر با فراوانی مجموع افراد خالص می‌باشد.

گزینه‌ی «۴»: $\frac{۲}{۳}$ افرادی که الل مغلوب دارند، فنوتیپ غالب دارند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۵۹)

۱۴۳- *(علی کرامت)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: برای **mRNA**ی چند ژنی صادق نیست.

گزینه‌ی «۲»: در هر **tRNA**، تنها یک توالی آنتی‌کدون وجود دارد

گزینه‌ی «۳»: توالی **CCA** درجاهای دیگر **tRNA** (مثل توالی آنتی‌کدون) هم می‌تواند وجود داشته باشد.

گزینه‌ی «۴»: **mRNA**ی چندژنی به تعداد رونوشت ژن‌ها، کدون آغاز دارد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۲، ۱۴، ۱۵ و ۲۳)

۱۴۴- *(حمید راهواره)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) اگر جهش حذفی پیش از جایگاه کدون آغاز یا بعد از جایگاه کدون پایان در ژن باشد، منجر به تغییر چارچوب نمی‌شود.

۲) آنزیم‌های **RNA**ی پلی‌مراز **II** و **III** پروتئینی هستند و در یوکاریوت‌ها رونویسی از ژن پروتئین‌ها، توسط **RNA** پلی‌مراز **II** انجام می‌شود.

۳) در ملخ نر **(۲۲A + XO)**، جهش در سلول اسپرماتوگونی می‌تواند به زاده‌ها منتقل شود. در ضمن ممکن است گامت دارای جهش در فرایند لقاح شرکت نداشته باشد.

۴) چون ۳ تا رمز پایان داریم **(UAA – UAG – UGA)**، پس جهش می‌تواند مؤثر نباشد. *(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹، ۱۲، ۱۵، ۱۷، ۱۸ و ۲۵)*

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۲۵، ۲۳۵ و ۲۳۹)

۱۴۵- *(محسن امیرسبکی)*

موارد «الف»، «ب» و «د» را می‌توان در طی بیان ژن هموگلوبین مشاهده کرد.

بررسی موارد:

«الف»: گروهی از عوامل رونویسی به‌طور مستقیم به راه‌انداز متصل می‌شوند. (صحیح)

«ب»: اتصال عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز با عوامل رونویسی متصل به افزاینده (صحیح).

«ج»: فعال‌کننده (عوامل رونویسی متصل به افزاینده) به عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز اتصال می‌یابد نه خود راه‌انداز (نادرست).

«د»: برای شروع رونویسی نیاز است که **RNA** پلی‌مراز به راه‌انداز متصل شود. دقت داشته باشید **RNA** پلی‌مراز به تنهایی نمی‌تواند راه‌انداز را شناسایی کند ولی پس از شناسایی راه‌انداز به آن متصل می‌شود. (صحیح).

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹ و ۲۴)

۱۴۶- *(محمدرسول گلابچی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: اولین جانداران پرسلولی که در خشکی‌ها ظاهر شدند، جلبک‌ها و قارچ‌ها بودند. جلبک‌ها توانایی فتوسنتز دارند.

گزینه‌های «۲ و ۳»: حشرات گردش خون باز دارند و در خشکی تخم‌گذاری می‌کنند و اولین جانوران ساکن خشکی بودند.

گزینه‌ی «۴»: دوزیستان نابالغ آبزی هستند (دارای آبشش) و گردش خون ساده دارند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۲، ۶۳ و ۸۳)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷۵ و ۷۷)

۱۴۷- *(بهرام میرحبیبی)*

همه‌ی موارد صحیح‌اند.

الف) دوزیستان مانند ماهی‌ها سطوح تنفسی مرطوب داشتند.

ب) بیش‌تر دوزیستان و بعضی از خزندگان ۴ اندام حرکتی دارند.

ج) بسیاری بی‌مهرگان آبزی، ماهی‌ها و دوزیستان لقاح خارجی دارند. پس در دوزیستان همانند پستانداران می‌تواند لقاح داخلی صورت گیرد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۶۸ و ۷۰)

۱۴۸- *(علی کرامت)*

در طی تکامل، مولکول‌های **RNA** قادر به خودهمانندسازی و کاتالیز تشکیل پروتئین‌ها بوده‌اند، اما مولکول **DNA** توانایی خودهمانندسازی را نداشت.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۵۴)

۱۴۹- *(بهرام میرحبیبی)*

همه‌ی موارد نادرست هستند.

الف) مطابق الگوی حباب امکان ایجاد مولکول آلی بدون موجود زنده وجود دارد.

ب) زنجیره‌های کوتاه **RNA** و **DNA** در محیط آبی ممکن است، تشکیل شوند.

ج) ۴ میلیارد سال پیش، زمین فاقد لایه‌ی محافظتی ازن **(O_3)** بود، اما مولکول‌های زیستی پایه‌ای (آلی) تشکیل شدند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۸، ۵۱، ۵۲ و ۵۶)

۱۵۰- *(بهرام میرحبیبی)*

رشته‌های کیتینی که از جنس نوعی پلی‌ساکارید سخت و محکم هستند، درون ماده‌ای زمینه‌ای از جنس پروتئین قرار می‌گیرند و اسکلت خارجی حشرات را می‌سازند.

اسکلت سلولی و اسکلت هسته‌ای از جنس پروتئین (دارای پیوندهای پپتیدی) هستند. *(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۶۲)*

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱ صفحه‌های ۲۳، ۲۶ و ۱۱۲)

۱۵۱- *(سینا ناوری)*

در تشکیل لایه‌ی محافظتی ازن، سیانوباکتری‌ها (عامل زنده) و اشعه‌ی خورشید (عامل غیرزنده) نقش داشتند. *(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۶۱)*

۱۵۲- *(هادی کمشی)*

رد سایر گزینه‌ها:

۱) در نازیستایی دو رگه، ممکن است جاندار دورگه به‌دنیا آید.

۳) با توجه به شکل صفحه‌ی ۱۲۲ کتاب زیست سال چهارم نادرست است.

۴) از آمیزش گیاهان دیپلوئید با تتراپلوئید در F_1، گیاه تریپلوئید حاصل می‌شود که نازاست. *(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۲۲، ۱۲۳ و ۱۲۶)*

۱۵۳- *(سینا ناوری)*

RNAپلی‌مراز میتوکندریایی درون میتوکندری و **RNA**پلی‌مراز **II** درون هسته فعالیت می‌کند که هر دو اندامک دوغشایی‌اند. بررسی گزینه‌های دیگر:

۲) **RNA**پلی‌مراز **II** رونویسی از ژن‌های برخی از **RNA**های کوچک را انجام می‌دهد و **RNA**پلی‌مراز **III**، تولید بعضی دیگر از **RNA**های کوچک را کاتالیز می‌کند.

۳) **RNA**پلی‌مراز پروکاریوتی برای فعالیت خود به عوامل رونویسی نیاز ندارد.

۴) هم **RNA**پلی‌مراز پروکاریوتی و هم **RNA**پلی‌مراز **I** توانایی تولید **rRNA** را دارند. *(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹، ۲۴ و ۵۳)*

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۲۶ و ۳۲)

۱۵۴- *(سینا ناوری)*

در حین دومین جابه‌جایی ریبوزوم روی **mRNA**، **tRNA**ی حاوی فنیل‌آلانین به جایگاه **A** ریبوزوم وارد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با تغییر رمز **ACA** به **ACG**، کدون **UGU** به کدون **UGC** تبدیل می‌شود که هر دو کدون مربوط به آمینواسید سیستئین هستند و تأثیری در بیان ژن ایجاد نخواهد شد.

۲) آخرین **tRNA** حامل آمینواسید لوسین است و در مرحله‌ی پایان ترجمه پیوند بین لوسین و آن **tRNA** هیدرولیز می‌شود.

۳) با قرارگیری نوکلئوتید **A** قبل ازتوالی **TCG**، کدون **AGC** به کدون **UAG** تبدیل می‌شود که کدون پایان است و باعث اتمام زودهنگام ترجمه می‌شود؛ در نتیجه اندازه‌ی پروتئین کاهش می‌یابد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۲، ۱۴ تا ۱۷ و ۲۵)

۱۵۵- *(بهرام میرحبیبی)*

از متابولیسم پروتئین علاوه بر آمونیاک، CO_2 نیز حاصل می‌شود که در ماهیان می‌تواند هر دو ترکیب از طریق آبشش دفع گردد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۳۲ و ۱۰۳)

۱۵۶- *(علی کرامت)*

کلم بروکلی، کلم گل، کلم برگ و کلم بروکسل همگی یک گونه هستند و تحت عنوان گونه‌ی براسیکااولراسه از آن‌ها نام برده می‌شود.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹، ۵۷، ۶۶، ۷۴ و ۱۰۳)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۵۰ و ۹۹)

۱۵۷- *(همید راهواره)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) جدایی بوم‌شناختی مربوط به گونه‌هایی است در یک منطقه، ولی در زیستگاه‌های متفاوت ساکن‌اند.

۳) با توجه به شکل ۱۸-۵ صفحه‌ی ۱۲۱ کتاب سال چهارم، چندگونه قورباغه در زمان‌های مختلفی از سال برای آمیزش آماده می‌شوند و به این علت، جفت‌گیری، بیش‌تر بین افراد هم‌گونه اتفاق می‌افتد.

۴) عدم ایجاد لوله‌ی گرده توسط ژن خودناسازگار ارتباطی به جدایی گامتی ندارد. *(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۷، ۱۱۹، ۱۲۰ تا ۱۲۲)*

۱۵۸- *(هادی کمشی)*

۶۵ میلیون سال پیش طی پنجمین انقراض گروهی پرندگان و پستانداران به‌صورت غالب درآمدند، که هر دو از الگوی تعادل نقطه‌ای پیروی می‌کنند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۵ و ۸۴)

۱۵۹- *(مهرداد مهبی)*

با توجه به شکل‌های صفحه‌ی ۸۲ کتاب درسی، در اندام حرکتی جلویی تمساح هر انگشت به استخوان کف متصل است. در پنگوئن یک انگشت به استخوان کف متصل نیست. در خفاش یک انگشت کوچک‌تر از بقیه است و در تمساح قطر استخوان بازو بیش‌تر از خفاش است.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۸۲)

۱۶۰- *(پیمان رحیم‌زاده)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: کواسروات‌ها ممکن است آمینواسید هم داشته باشند.

گزینه‌ی «۲»: بعضی از میکروسفرها زنده‌اند.

گزینه‌ی «۳»: هر دو توانایی جوانه‌زدن دارند.

گزینه‌ی «۴»: شباهت زیادی به غشاء سلول دارند. (نه خود سلول)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۱۶۱- *(پیمان رحیم‌زاده)*

همه‌ی موارد نادرست‌اند. بررسی موارد:

مورد «الف»: انقراض گروهی مرگ همه‌ی اعضای متعلق به بسیاری از گونه‌ها می‌باشد.

مورد «ب»: خزندگان که تا ۶۵ میلیون سال پیش فراوان‌ترین گروه مهره‌داران ساکن خشکی بودند دارای توانایی تخم‌گذاری در خشکی بودند.

مورد «ج»: این دونوع درخت غلبه داشتند نه این‌که فقط این‌ها حضور داشتند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۸ و ۶۲ تا ۶۴)

۱۶۲- *(علی کرامت)*

بررسی گزینه‌ها: (به شکل ۲۴-۵ صفحه‌ی ۱۲۶ کتاب زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی توجه شود.)

گزینه‌ی «۱»: گل مغربی $4n$ دو برابر گل مغربی $2n$ تتراد تولید می‌کند.

گزینه‌ی «۳»: در گامت گل مغربی $2n$ ، امکان جهش مضاعف‌شدن وجود ندارد ولی در $4n$ این امکان وجود دارد.
گزینه‌ی «۴»: خطای میوزی در طی فرایند هاگ‌زایی ایجاد می‌شود نه گامت‌زایی. *(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۱۲۶)*
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۲۳، ۱۲۶، ۱۴۰، ۱۴۴ و ۱۸۲)

۱۶۳- *(هادی کمشی)*

$100AA + 400Aa + 100aa$
↓ خودلقاحی
در خودلقاحی فراوانی الل‌ها تغییر نمی‌کند. $\Rightarrow F_1 \Rightarrow 200AA + 200Aa + 200aa$
↓ خودلقاحی
$F_2 \Rightarrow 250AA + 100Aa + 250aa \Rightarrow \frac{\text{افراد غالب}}{\text{افراد خالص}} = \frac{350}{500} = 0/7$
↓ خودلقاحی
$F_3 \Rightarrow 275AA + 50Aa + 275aa \Rightarrow \frac{\text{افراد خالص}}{\text{جمعیت}} = \frac{550}{600} = \%91/6$ خالص
↓ خودلقاحی
$F_4 \Rightarrow 287/5AA + 25Aa + 287/5aa \Rightarrow$ فراوانی افراد مغلوب بیش از ۲۷۵ نفر است.
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴، ۹۶ و ۹۷)

۱۶۴- *(سینا نادری)*

از فسیل‌ها شواهدی برای تغییر تدریجی و تعادل نقطه‌ای به‌دست می‌آید.
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۸ و ۸۶)

۱۶۵- *(رضا روزدار)*

برای ترسیم درخت‌های تبارزایشی از پلی‌مرهایی نظیر پروتئین‌ها و نوکلئیک - اسیدها استفاده می‌شود که شناخت این پلی‌مرها در گروهی از جانداران را مورد بررسی قرار می‌دهند. هر دوی این پلی‌مرها بیش از دو نوع مونومر دارند.
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۲)

۱۶۶- *(بهرام میرحبیبی)*

بسیاری از جهش‌ها در نتیجه‌ی تأثیر عوامل محیطی ایجاد می‌شوند، در نتیجه منجر به تفاوت و تنوع درجمعیت می‌شوند. از طرفی مطلب کلیدی درباره‌ی تغییر گونه‌ها این است که محیط در تعیین جهت و مقدار تغییرات نقش مهمی دارد.
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۷ و ۹۵)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۱۳۱)

۱۶۷- *(علی کرامت)*

مهم‌ترین نقش جهش، ایجاد تنوع در جمعیت است. در جمعیتی که تنها تولیدمثل غیرجنسی وجود دارد، گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴» صدق نمی‌کند.
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۹۵)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۴۵)

۱۶۸- *(بهرام میرحبیبی)*

گیاه، با توانایی ساخت بتاکاروتن ایجاد کرده‌اند. (نه ویتامین **A**)
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۴۱)

۱۶۹- *(رضا روزدار)*

پس از ایجاد آخرین پیوند پپتیدی در رشته‌ی درحال ساخت، آخرین جابه‌جایی ریبوزوم انجام می‌شود و کدون پایان وارد جایگاه **A** می‌شود.
رد سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی «۱»: مولکول آب از جایگاه **A** آزاد می‌شود.
گزینه‌ی «۳»: در این زمان کدون پایان هنوز وارد جایگاه **A** نشده است.
گزینه‌ی «۴»: خارج شدن پلی‌پپتید ساخته‌شده از ریبوزوم پس از ورود عامل پایان ترجمه است (نه ایجاد آخرین پیوند پپتیدی).
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۱۷۰- *(محمدرسول گلابچی)*

بررسی گزینه‌ها:
۱) رونویسی از یک رشته انجام می‌شود.
۲) به تعداد **RNA**های در حال ساخت، آنزیم **RNA** پلی‌مراز فعال‌اند.
۳) طول **RNA**ها متفاوت‌اند، در نتیجه از نظر تعداد پیوند فسفودی‌استر با هم تفاوت دارند.
۴) آنزیم هلیکاز در همانندسازی کاربرد دارد نه رونویسی
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۱۱)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۱۰۹)

۱۷۱- *(امیرحسین بهروزی‌فرد)*

نیرنبرگ و همکارانش با تولید انواعی از **mRNA**های مصنوعی مشخص کردند، پروتئین‌سازی به‌طور مصنوعی و بدون نیاز به **DNA** می‌تواند رخ دهد.
رد سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی «۱»: ۳ حرفی‌بودن رمزها قبلاً مشخص شده بود.
گزینه‌ی «۲»: آنان انواع خاصی از مولکول‌های **mRNA** را ساختند.
گزینه‌ی «۳»: رمز فنیل آلانین در ژن **AAA** است.
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۱۲)

۱۷۲- *(حمید راهواره)*

منظور سؤال باکتری **E.coli** است که در آن بیش از یک نوع **RNA** وجود دارد و در همانندسازی ۲ نوع آنزیم (هلیکاز و **DNA** پلی‌مراز) نقش دارند، اما در رونویسی فقط آنزیم **RNA** پلی‌مراز پروکاریوتی نقش دارد و ژن رمزکننده‌ی **rRNA** را از **DNA**ی نوعی قورباغه آفریقایی به این باکتری وارد کردند که این ژن توسط آنزیم **RNA** پلی‌مراز **I** رونویسی (نه همانندسازی) می‌شد. پس موارد (الف) و (ب)صحیح‌اند.
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸ تا ۱۱ و ۲۸)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۱۱۵)

۱۷۳- *(علی کرامت)*

جایگاه تشخیص آنزیم **EcoRI**: $\begin{pmatrix} G & AATTC \\ CTTAA & G \end{pmatrix}$ است که دارای ۱۴ پیوند هیدروژنی، ۱۲ نوکلئوتید، ۲۲ پیوند قند- فسفات است و این آنزیم پیوند بین نوکلئوتیدهای **G** و **A** را می‌شکند.

۱) $\frac{8}{14}$ پیوندهای هیدروژنی شکسته می‌شود.

۲) $\frac{2}{22}$ پیوندهای قند - فسفات جایگاه تشخیص را می‌شکند.

۳) $\frac{۲}{۴}$ پیوندهای کووالان بین نوکلئوتیدهای پورین‌دار را در جایگاه تشخیص می‌شکنند.

۴) $\frac{۶}{۱۲}$ نوکلئوتیدهای جایگاه تشخیص پورینی‌اند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹ و ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۱۷۴- *(بهرام میرحبیبی)*

بررسی موارد:

الف) آنزیم‌های محدودکننده آنزیم‌هایی باکتریایی هستند که توالی کوتاه و خاصی از **DNA** را شناسایی می‌کنند و برش می‌دهند. اطلاعات این آنزیم‌ها بر روی **DNA**ی حلقوی قرار دارد اما جایگاه تشخیص این آنزیم‌ها هم بر روی **DNA**ی حلقوی و هم بر روی **DNA**ی خطی قرار دارد.

ب) بسیاری از آنزیم‌های محدودکننده، پیوند هیدروژنی را می شکنند. (نه هر آنزیم محدودکننده و در ضمن پیوند هیدروژنی هیدرولیز نمی‌شود.)

ج) توالی در هر رشته از وسط جایگاه به صورت مکمل می‌باشد پس به‌ازای هر پورین یک پیریمیدین مکمل وجود دارد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۱)

۱۷۵- *(هادی کمشی)*

در زنان، تخمدان‌ها هنگام تولد مجموعاً حدود ۲ میلیون گامت نابالغ دارند که تقسیم میوز یک خود را هنگام جنینی آغاز کرده‌اند، اما آن را در مرحله‌ی پروفاز **I** متوقف کرده‌اند. پس در یک زن بالغ برخلاف یک مرد بالغ، سلول ایجاد کننده‌ی تتراد در مرحله‌ی پروفاز میوز **I** ایجاد نمی‌شود و این سلول‌ها ادامه‌ی میوز خود را پس از سن بلوغ یکی پس از دیگری به انجام می‌رسانند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۴۲، ۱۴۳، ۲۳۳، ۲۳۵ و ۲۳۹)

۱۷۶- *(رضا روزدار)*

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: تولید مواد مغذی از وظایف یک جفت غده به نام وزیکول سمینال است.

گزینه‌ی «۳»: غده‌ی پروستات مایعی قلیایی ترشح می‌کند که به خنثی‌کردن مواد اسیدی موجود در مسیر رسیدن اسپرم به تخمک کمک می‌کند.

گزینه‌ی «۴»: غده‌های پیازی – میزراهی نیز مایعی قلیایی ترشح می‌کنند که مقادیر کم ادرار اسیدی موجود در میزراه را خنثی می‌کند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۲۳۵ و ۲۳۷)

۱۷۷- *(علی کرامت)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) هورمون پروژسترون، بدن را برای لقاح آماده می‌کند، در ضمن لقاح در رحم صورت نمی‌گیرد.

۲ و ۳) هورمون‌های **LH** و **FSH** هم بر بیضه‌ها و هم بر تخمدان اثر دارد.

۴) هورمون **LH** در اواسط چرخه‌ی جنسی زنان، تحت کنترل خود تنظیمی مثبت و در بقیه‌ی جاها کنترل آن خودتنظیمی منفی است.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۲۳۳ و ۲۴۱ تا ۲۴۳)

۱۷۸- *(زمان زمان‌زاده)*

بررسی موارد:

الف) شروع کاهش ترشح هورمون **FSH** در اواخر مرحله‌ی فولیکولی رخ می‌دهد (نه اوایل مرحله‌ی لوتئال)

ب) در زمان تخمک‌گذاری (روز ۱۴) غلظت هر دو هورمون‌های **LH** و **FSH** در حال کاهش است.

ج) قبل از روز ۱۴ جدار رحم شروع به افزایش ضخامت می‌نماید.

د) در اواسط چرخه‌ی جنسی هورمون استروژن در حداکثر غلظت خود است، در حالی‌که نزدیک اواخر چرخه‌ی جنسی رحم بیش‌ترین ضخامت را دارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۲۴۲)

۱۷۹- *(زمان زمان‌زاده)*

اپی‌دیدیم لوله (نه لوله‌ها) پر پیچ و خمی است که در بلوغ و ذخیره‌ی اسپرم‌ها نقش دارد.

تخمدان هم برای هورمون‌های جنسی (استروژن) و هم غیرجنسی **(LH,FSH)** گیرنده دارد. در بدن زنان در دوران جنینی، گامت‌های نابالغ در مرحله‌ی پروفاز **I** متوقف شده‌اند و تعدادی از آن‌ها اصلاً فرصت ادامه‌ی میوز را پیدا نکرده، پس سلول هاپلوئید تولید نمی‌کنند. درون بیضه‌ها اسپرم‌های تاژک‌دار یافت می‌شوند، اما این اسپرم‌ها بالغ نشده‌اند و تاژک‌ها توانایی حرکت ندارند. *(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۲۴۱ و ۲۴۲)*

۱۸۰- *(بهرام میرحبیبی)*

بررسی گزینه‌ها:

۲) اپاسوم زنده‌زا است (برخلاف پلاتی‌پوس) و دارای واژن است. (مانند انسان)

۳) در جاندارانی که لقاح خارجی دارند (مثل قورباغه)، تخمک‌ها دارای دیواره‌های چسبناک ژله‌ای و محکمی هستند که حفاظت از جنین را بر عهده دارد.

۴) لوله‌های فالوپ همانند مجاری تنفسی مژک دارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۲۳۰ تا ۲۳۲)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۷۱)

آزمون شاهد (گواه) – زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

۱۸۱- *(سراسری – ۹۳)*

کوریون در تعامل با دیواره‌ی رحم جفت را می‌سازد و سلول‌های داخلی بلاستوسیست چندلایه بافت مقدماتی را تشکیل می‌دهند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۲۴۱ تا ۲۴۳ و ۲۴۵ تا ۲۴۷)

۱۸۲- *(سراسری – ۹۳)*

در انتخاب گسلنده فنوتیپ‌های دو آستانه بیش‌ترین فراوانی را دارند. انتخاب گسلنده عملاً جمعیت گونه را به دو گروه تقسیم می‌کند که البته این دو گروه توانایی آمیزش باهم را دارند. از آمیزش افراد این دو گروه، احتمالا برخی از زاده‌ها فنوتیپ حدواسط را دارند و لذا در رقابت حذف می‌شوند. اگر بعضی افراد به خاطر یک تغییر ژنتیکی، صرفاً با افراد هم گروه خود آمیزش کنند، همه‌ی زاده‌های آن‌ها همان فنوتیپ آستانه‌ای را خواهند داشت و لذا برای بقا انتخاب می‌شوند. در طی نسل‌های پیاپی این ویژگی یعنی آمیزش با افراد همسان در میان اعضای جمعیت متداول می‌شود. به این ترتیب، با گذشت

گذشت زمان ممکن است خزانه‌ی ژنی دو گروه کاملاً از هم جدا شود و زمینه برای اشتقاق گونه‌ها فراهم شود. *(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۸)*
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۱۸۲)

۱۸۳- *(سراسری خارج از کشور- ۹۳)*

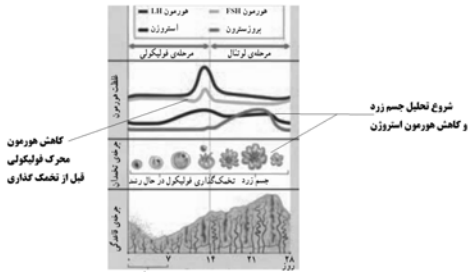
حداکثر میزان هورمون لوتئینی کننده **(LH)** سبب می‌شود گامت‌ها اولین تقسیم میوزی خود را کامل کنند و نیز سبب می‌شود فولیکول و تخمدان پاره شوند. این اتفاق در حدود روز چهاردهم چرخه‌ی جنسی (در پایان نیمه‌ی اول چرخه‌ی جنسی) می‌افتد. *(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۲۴۱ و ۲۴۲)*

۱۸۴- *(سراسری خارج از کشور- ۹۳ با تغییر)*

با توجه به شکل ۶-۱ و ۷-۱ کتاب زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، زمانی‌که **tRNA**ی آغازگر جایگاه **P** ریبوزوم را اشغال کرده است، جایگاه **A** آماده‌ی پذیرش **tRNA**ی بعدی است. در این زمان **tRNA**ی حامل آمینواسید دوم به ریبوزوم نزدیک شده و جایگاه **A** را اشغال می‌کند. بنابراین گزینه‌ی ۱ صحیح است. *(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)*

۱۸۵- *(سراسری - ۹۴)*

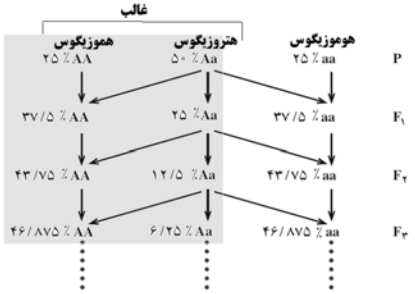
گزینه «۱»:



گزینه «۲»: نخستین گویچه‌ی قطبی به دنبال میوز۱، تولید می‌شود اما قبل از تکمیل میوز۱ مقدار هورمون لوتئینی‌کننده، شروع به افزایش می‌نماید.
گزینه «۳»: همان‌طور که در شکل صفحه‌ی قبل مشاهده می‌کنید شروع کاهش هورمون محرک فولیکولی قبل از رشد فولیکول پاره‌شده می‌باشد.
گزینه «۴»: از تخمدان تخمک نابالغ آزاد می‌شود (نه تخمک تمایزنیافته).
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۲۴۲)

۱۸۶- *(سراسری - ۹۴)*

اگر به خودلقاحی زیر توجه کنیم متوجه می‌شویم که در هربار خودلقاحی از مقدار فراوانی هتروزیگوس‌ها و غالب‌ها کم می‌شود.



(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۱۸۷- *(سراسری - ۹۴)*

گزینه‌ی «۱»: داروین به نظریه‌ی آمیختگی صفات معتقد بود (نه به قوانین مندل).
گزینه‌ی «۲»: لامارک به موروثی شدن صفات اکتسابی اعتقاد دارد او احتمال داد که تغییر گونه‌ها در نتیجه استفاده یا عدم استفاده فیزیکی افراد یک گونه از اندام‌های بدن خود است.
گزینه‌ی «۳»: یکی از عوامل محدودکننده‌ی رشد جمعیت‌ها محدودیت منابع غذایی است که مالتوس به آن توجه داشت.
گزینه‌ی «۴»: تنوع ژنی در نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی مورد توجه قرار گرفته است.
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۶۹)

۱۸۸- *(سراسری خارج از کشور- ۹۴)*

گزینه‌ی «۱»: قاطر جانوری نازاست ولی زیستا می‌باشد لذا با فاصله‌ی کمی پس از تولد نمی‌میرد.
گزینه‌ی «۲»: قاطر جانوری زیستا است ولی نازاست (زاده‌ای تولید نمی‌کند)
گزینه‌ی «۳»: هر جانوری از طریق تقسیم میتوز ژن‌های والدین خود را تکثیر می‌کند (چه زیستا باشد و چه نباشد)
گزینه‌ی «۴»: نازایی جانور دو رگه‌ی زیستا مانع از روند تبادل پایدار می‌شود (مانند قاطر)
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۲۱، ۱۲۳ و ۱۳۰)

۱۸۹- *(سراسری خارج از کشور- ۹۴)*

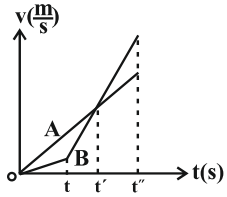
تمامی وکتورها برای تکثیر در سلول میزبان از آنزیم‌های همانندسازی کننده‌ی سلول میزبان استفاده می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی «۲»: برخی دارای بیش از یک جایگاه تشخیص‌اند.
گزینه‌ی «۳»: پلازمید **Ti** برای کلون کردن در باکتری استفاده نمی‌شود.
گزینه‌ی «۴»: همه چندین جایگاه تشخیص ندارند که به قطعات تبدیل شوند ضمن این‌که ممکن است انتهای چسبنده ایجاد نکنند.
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۱۹۰- *(سراسری خارج از کشور- ۹۴)*

هورمون‌های هیپوفیزی اعمال بیضه‌ها را کنترل می‌کنند. اسپرم‌سازی یکی از اعمال بیضه‌ها می‌باشد. پس مراحل آن تحت تأثیر هورمون‌های هیپوفیزی قرار دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی «۱»: اسپرم (گامت هاپلوئید) از تمایز اسپرماتید تشکیل شده است. (نه سیتوکینز آن)
گزینه‌ی «۳»: اسپرم‌ها هنگام عبور از میزراه (نه لوله‌های اسپرم‌ساز) تحت تأثیر ترشحات غده‌های برون‌ریز قرار می‌گیرند.
گزینه‌ی «۴»: اسپرم یا گامت هاپلوئید (محصول اسپرم‌سازی) قابلیت تقسیم ندارند.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۲۳۳ تا ۲۳۵)

فیزیک پیش‌دانشگاهی

۱۹۱- *(امیرحسین برادران)*

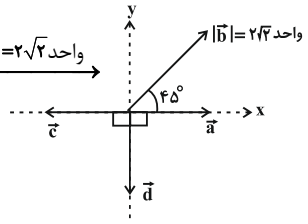


نمودار سرعت – زمان دو متحرک را رسم می‌کنیم. مطابق نمودار در لحظه‌ی t شتاب متحرک B تغییر می‌کند و برابر a'_B می‌شود. چون در سؤال ذکر شده که در لحظه‌ای مکان دو متحرک یکسان می‌شود، پس $a'_B > a_A$ است. از آن‌جا که سطح محصور زیر نمودار سرعت – زمان برابر با جابه‌جایی است، در لحظه‌ای که سرعت دو متحرک یکسان می‌شود، متحرک A جلوتر از متحرک B قرار دارد.

پس از این لحظه سرعت متحرک B از سرعت متحرک A بیش‌تر می‌شود. با توجه به نمودار، سطح زیر نمودار متحرک B در لحظه‌ای مانند t'' برابر سطح زیر نمودار متحرک A می‌شود. لذا در لحظه‌ای که مکان دو متحرک یکسان می‌شود $v_B > v_A$ می‌باشد. *(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲ تا ۱۵)*

۱۹۲- *(رضا سبزمیدانی)*

با توجه به این‌که برایند ۴ بردار برابر با صفر است، بنابراین برایند آن‌ها در دو راستای x و y برابر صفر است.



$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow |\vec{b}|\sin 45^\circ = |\vec{d}| \xrightarrow{|\vec{b}|=2\sqrt{2}\ \text{واحد}} 2\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2} = |\vec{d}| \Rightarrow |\vec{d}| = 2\ \text{واحد}$$

$$\xrightarrow{|\vec{a}|=|\vec{d}|} |\vec{a}| = 2\ \text{واحد}$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow |\vec{b}|\cos 45^\circ + |\vec{a}| = |\vec{c}| \Rightarrow |\vec{c}| = 2+2 = 4\ \text{واحد}$$

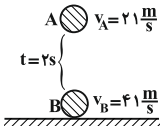
بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{c}$ در خلاف جهت یکدیگر هستند، بنابراین داریم:

$$|\vec{a}-\vec{c}| = |\vec{a}| + |\vec{c}| = 2+4 = 6\ \text{واحد}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۲ تا ۲۰)

۱۹۳- *(بهادر کامران)*

اگر جهت مثبت حرکت را رو به پایین فرض کنیم، ابتدا سرعت گلوله را در نقطه‌ی A می‌یابیم. برای این کار رابطه‌ی $v = gt + v_0$ را از A تا B می‌نویسیم.



$$v_B = gt + v_A \xrightarrow[v_B=41\frac{m}{s}]{g=10\frac{m}{s^2}} 41 = 10(2) + v_A \Rightarrow v_A = 21\frac{m}{s}$$

اکنون با استفاده از رابطه‌ی مستقل از زمان ارتفاع گلوله را ۲ ثانیه پیش از برخورد به‌دست می‌آوریم:

$$v_B^2 - v_A^2 = 2g\Delta y \Rightarrow \Delta y = \frac{41^2 - 21^2}{2\times 10} = \frac{(41-21)(41+21)}{20} = 62m$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۱۹۴- *(پیمان اکبری)*

با توجه به معادله‌ی حرکت ۲ گلوله می‌توان نوشت:

$$\text{گلوله‌ی (۱)} \Rightarrow y_1 = -\frac{1}{2}\times 10\times t^2 + h = -5t^2 + h$$

$$\text{گلوله‌ی (۲)} \Rightarrow y_2 = -\frac{1}{2}\times 10\times (t-1)^2 + h = -5(t-1)^2 + h$$

فاصله‌ی دو گلوله: $|y_1 - y_2| = 45 = 5(t)^2 - 5(t-1)^2 \Rightarrow t = 5s$

حال با توجه به این‌که حرکت گلوله‌ها، تندشونده می‌باشد، لذا بیش‌ترین فاصله‌ی دو گلوله زمانی است که گلوله‌ی اول به سطح زمین رسیده باشد:

$$y_1 = 0 \Rightarrow 0 = -5t^2 + h \Rightarrow h = 5t^2 = 5\times 5^2 = 125m$$

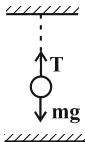
(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۱۹۵- *(امیرحسین برادران)*

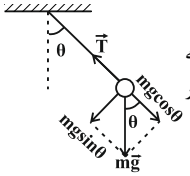
بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: حرکت نوسانی هماهنگ ساده‌ی یک آونگ زمانی است که زاویه‌ی نخ با راستای قائم کوچک باشد $(\theta < 6^\circ)$ در این صورت مسیر حرکت گلوله را می‌توان خط راست در نظر گرفت.

گزینه‌ی «۲»: سرعت زاویه‌ای گلوله در هر لحظه برابر با $v = r\omega \Rightarrow \omega = \frac{v}{r}$ است. با توجه به این‌که r همان l یعنی طول نخ است، بنابراین سرعت زاویه‌ای گلوله زمانی بیشینه است که سرعت گلوله بیشینه باشد.



از آن‌جا که سرعت گلوله زمانی که نخ در راستای قائم قرار می‌گیرد، بیشینه است، لذا سرعت زاویه‌ای گلوله در این لحظه بیشینه می‌شود. در این صورت مطابق شکل مقابل در این لحظه نیروهای وارد بر گلوله در راستای قائم است. بنابراین شتاب گلوله نیز در راستای قائم می‌باشد.



گزینه‌ی «۳»: در بالاترین نقطه‌ی مسیر حرکت گلوله مطابق شکل مقابل شتاب حرکت مماس بر مسیر حرکت گلوله در این لحظه و برابر با $5\frac{m}{s^2}$ می‌باشد.

$$\Sigma F = ma \Rightarrow mg\sin\theta = ma \Rightarrow a = g\sin\theta$$

گزینه‌ی «۴»: چون سرعت گلوله ثابت نیست، بنابراین حرکت گلوله دایره‌ای یکنواخت نمی‌باشد.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۵ تا ۵۱، ۷۱ و ۷۲)

۱۹۶- *(پیمان اکبری)*

با توجه به این‌که $v_x = \frac{dx}{dt}$ ، $v_y = \frac{dy}{dt}$ و $|\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ است، داریم:

$$\begin{cases} v_x = 2t - 3 \\ v_y = 4\frac{m}{s} \end{cases}$$

$$v=\sqrt{v_x^2+v_y^2}\xrightarrow[v=5\frac{m}{s}]{v_y=4\frac{m}{s}}v_x=3\frac{m}{s}$$

$$v_x=2t-3\xrightarrow{v_x=3\frac{m}{s}}t=3s$$

$$\begin{cases}x=t^2-3t+4\xrightarrow{t=3s}x=4m\\ y=4t-2\xrightarrow{t=3s}y=10m\end{cases}$$

فاصله‌ی متحرک در لحظه ی $t=3s$ تا مبدأ برابر است با:

$$d=\sqrt{x^2+y^2}=\sqrt{10^2+4^2}=2\sqrt{29}m$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

-۱۹۷ *(بهادر کامران)*

سرعت متوسط از رابطه‌ی $\vec{\bar{v}}=\frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}$ محاسبه می‌شود، پس:

$$\vec{\bar{v}}=\frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}=\frac{\vec{r}_2-\vec{r}_1}{t_2-t_1}\Rightarrow -\vec{i}+\vec{j}=\frac{(-3-1)\vec{i}+(6-2)\vec{j}}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow -\vec{i}+\vec{j}=\frac{-4\vec{i}+4\vec{j}}{\Delta t}\Rightarrow \Delta t=4s$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

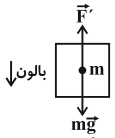
-۱۹۸ *(بهادر کامران)*

لختی، مقاومت جسم در مقابل تغییر وضعیت است و قانون لختی همان قانون اول نیوتون است.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

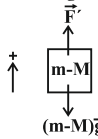
-۱۹۹ *(محمد اسدی)*

نیروهای وارد بر بالون شامل نیروی وزن و نیروی هوا (F') است.



در حالت پایین آمدن برایند $F=ma\Rightarrow mg-F'=ma$

$$\Rightarrow F'=mg-ma\ (I)$$



در حالت بالا رفتن برایند $F=(m-M)a$

$$\Rightarrow F'-(m-M)g=(m-M)a\ (II)$$

جرم بیرون ریخته‌شده از بالون: M

$$\xrightarrow{I,II}mg-ma-mg+Mg=ma-Ma\Rightarrow Mg+Ma=2ma$$

$$\Rightarrow M(g+a)=2ma\Rightarrow M=\frac{2ma}{g+a}=\frac{2\times600\times5}{10+5}\Rightarrow M=400kg$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

-۲۰۰ *(امیرحسین برادران)*

نیروی $12N$ به هر جسم وارد می‌شود. شتاب حرکت دو جسم را به‌دست می‌آوریم.

$$\Sigma F=ma\xrightarrow[F=12N]{m=4kg}a=\frac{12}{4}=3\frac{m}{s^2}$$

$$\Sigma F=ma\xrightarrow[F'=12N]{m=6kg}a'=\frac{12}{6}=2\frac{m}{s^2}$$

چون شتاب حرکت مجموعه به‌سمت راست و $a>a'$ است، بنابراین دو جسم از یکدیگر جدا می‌شوند و هرکدام با شتاب جداگانه‌ای به حرکت خود ادامه می‌دهد. لذا شتاب جسم ۶ کیلوگرمی برابر با $2\frac{m}{s^2}$ است.

با عکس‌شدن جهت نیروها، شتاب حرکت دو جسم به‌سمت چپ می‌شود. در این حالت شتاب حرکت مجموعه برابر می‌شود با:

$$\Sigma F=(m_1+m_2)a\Rightarrow a''=\frac{12+12}{10}=2/4\frac{m}{s^2}$$

دقت شود در این‌حالت دو جسم از یکدیگر جدا نمی‌شوند. زیرا در صورت جدایی شتاب جرم $6kg$ برابر با $2\frac{m}{s^2}$ و شتاب جرم $4kg$ برابر با $3\frac{m}{s^2}$ است که چون شتاب جسم ۴ کیلوگرمی بزرگ‌تر از شتاب جسم ۶ کیلوگرمی است بنابراین دو جسم از یکدیگر جدا نمی‌شوند و مجموعه با شتاب یکسان $2/4\frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند.

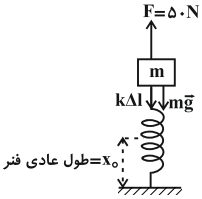
بنابراین داریم:

$$\frac{a''}{a'}=\frac{2/4}{2}=1/2$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

-۲۰۱ *(محمدصادق مام‌سیره)*

باید توجه داشت که قرقره‌ی ثابت نقش تغییر جهت نیرو را اجرا کرده و نیازی به تجزیه‌ی نیرو برای حل مسئله نیست. با توجه به این‌که دستگاه در حال تعادل است طبق شکل می‌توان نوشت:



$$F=k\Delta l+mg$$

$$\Rightarrow 50=100\Delta l+3\times10\Rightarrow 50=100\Delta l+30$$

$$\Rightarrow 20=100\Delta l\Rightarrow \Delta l=\frac{1}{5}m\Rightarrow \Delta l=20cm$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷) و (فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

-۲۰۲ *(اسماعیل امام)*

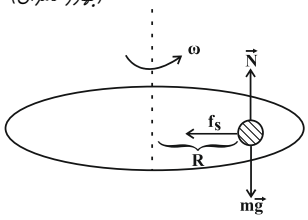
چون $\vec{F}=\frac{d\vec{P}}{dt}$ می‌باشد، پس شیب خط مماس بر نمودار اندازه‌ی حرکت –زمان، بیان‌کننده‌ی اندازه‌ی نیروی وارد بر جسم می‌باشد. در لحظه‌ی $t=6s$ شیب خط مماس برابر نیروی متوسط بین دو لحظه‌ی $t=10s, t=4s$ می‌باشد. بنابراین:

$$F=\bar{F}=\frac{\Delta P}{\Delta t}=\frac{-۴-۲}{۱۰-۴}=-۱N$$

$$\Rightarrow |F|=۱N$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

-۲۰۳ *(بهادر کامران)*



حداکثر ω در حالت تعادل، جسم را در آستانه‌ی لغزش قرار می‌دهد در این حالت اندازه‌ی نیروی اصطکاک ایستایی از رابطه‌ی $f_{smax}=\mu_s N$ محاسبه می‌شود که این نیرو به‌طرف مرکز دایره‌ی دوران می‌باشد. با استفاده از قانون دوم نیوتون، داریم:

$$\Sigma F_y=۰\Rightarrow N=mg\Rightarrow N=\frac{۱۰}{۱۰۰۰}\times ۱۰=\frac{۱}{۱۰}N$$

$$f_{smax}=\mu_s N=۰/۲\times ۰/۱=\frac{۲}{۱۰۰}N$$

$$f_s=mR\omega^۲\Rightarrow \frac{۲}{۱۰۰}=\frac{۱}{۱۰۰}\times\frac{۱}{۲}\times\omega^۲\Rightarrow\omega^۲=۴\Rightarrow\omega=۲\frac{rad}{s}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)

-۲۰۴ *(محمد اسری)*

نیرویی که زمین بر ماهواره وارد می‌کند همان نیروی گرانشی است:

$$\begin{cases} F=G\dfrac{M_e m}{r^۲} \\ M_e: \text{جرم زمین} \Rightarrow \dfrac{F_A}{F_B}=\dfrac{m_A}{m_B}\times(\dfrac{r_B}{r_A})^۲\Rightarrow ۴=۱\times(\dfrac{r_B}{r_A})^۲\Rightarrow\dfrac{r_B}{r_A}=۲ \\ m: \text{جرم ماهواره} \end{cases}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱) و (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

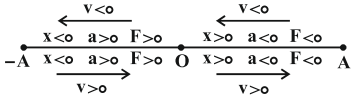
-۲۰۵ *(محمدصادق مام‌سیره)*

همان‌طور که در شکل می‌بینیم، هنگامی‌که سرعت مثبت است، شتاب می‌تواند منفی یا مثبت باشد. هنگامی‌که مکان مثبت است الزاماً شتاب منفی است.

هنگامی‌که نیرو منفی است الزاماً مکان مثبت است.

در لحظه‌ی صفر شدن شتاب (در مرکز نوسان)، نیرو نیز صفر است.

لذا گزاره‌های (ب) و (ج) درست و بقیه نادرست هستند.



(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۹)

-۲۰۶ *(محمدعلی عباسی)*

مطابق رابطه‌ی انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل نوسانگر داریم:

$$U_e+K=E\xrightarrow{U_e=۴K}K=\frac{۱}{۵}E\ *$$

در وسط مسیر نوسان سرعت نوسانگر بیشینه‌ی مقدار خود را دارد. بنابراین انرژی مکانیکی نوسانگر در وسط مسیر برابر با انرژی جنبشی آن است.

$$K=\frac{۱}{۲}mv^۲, E=\frac{۱}{۲}mv_{max}^۲\xrightarrow{*}\frac{۱}{۲}mv^۲=\frac{۱}{۵}\times\frac{۱}{۲}mv_{max}^۲$$

$$\Rightarrow(\frac{v}{v_{max}})^۲=\frac{۱}{۵}\Rightarrow\left|\frac{v}{v_{max}}\right|=\frac{\sqrt{۵}}{۵}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

-۲۰۷ *(محمد اسری)*

فاز نوسانگر را در لحظه‌ی $t=۰/۲s$ به‌دست می‌آوریم. با توجه به رابطه‌ی سرعت داریم:

$$v=v_{max}\cos\theta\Rightarrow\cos\theta=\frac{v}{v_{max}}=\frac{-\pi}{۲\pi}=\frac{-۱}{۲}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\theta=\dfrac{۲\pi}{۳}rad\\ \theta=\dfrac{۴\pi}{۳}rad\end{cases}$$

از آن‌جا که پس از لحظه‌ی $t=۰/۲s$ بزرگی سرعت گلوله کم می‌شود. بنابراین $\theta=\frac{۴\pi}{۳}rad$ است. اکنون سرعت زاویه‌ای را به‌دست می‌آوریم:

$$\omega=\frac{\Delta\theta}{\Delta t}=\frac{\frac{۴}{۳}\pi-۰}{۰/۲-۰}=\frac{۲۰\pi}{۳}rad$$

با توجه به رابطه‌ی شتاب بیشینه داریم:

$$a_{max}=-\omega^۲A\xrightarrow{v_{max}=A\omega}a_{max}=-v_{max}\omega$$

$$\xrightarrow[\omega=\frac{۲۰\pi\ rad}{۳\ \ s}]{v_{max}=۲\pi\frac{m}{s}}|a_{max}|=۲\pi\times\frac{۲۰\pi}{۳}=\frac{۴۰۰}{۳}\frac{m}{s^۲}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

-۲۰۸ *(محمد ناداری)*

نصف شدن بسامد به معنی دو برابر شدن دوره‌ی تناوب نوسان‌ها است.

$$T=۲\pi\sqrt{\frac{l}{g}}\Rightarrow\left(\frac{T_۲}{T_۱}\right)^۲=\frac{l_۲}{l_۱}\Rightarrow ۴=\frac{l_۲}{۱۰}\Rightarrow l_۲=۴۰cm$$

$$\Rightarrow\Delta l=۳۰cm$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

-۲۰۹ *(محمد ناداری)*

در این رابطه، لحظه‌ای که سرعت نوسانگر صفر است، نوسانگر در بیش‌ترین فاصله از مبدأ است و بیشینه‌ی شتاب خود را دارد.

$$a=a_{max}=A\omega^۲=۱\frac{m}{s^۲}$$

از طرفی در رابطه‌ی داده شده، وقتی شتاب نوسانگر صفر است، نوسانگر در مبدأ نوسان است و بیشینه‌ی سرعت خود را دارد.

$$v = v_{max} = A\omega = \frac{1}{5}\frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \frac{a_{max}}{v_{max}} = \frac{A\omega^2}{A\omega} \Rightarrow \omega = 5\frac{rad}{s} \Rightarrow A = \frac{1}{25}m = 4cm$$

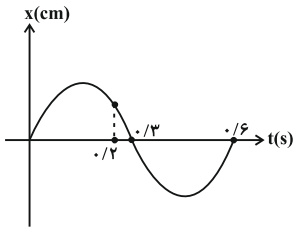
(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۰)

-۲۱۰ *(اسماعیل امارم)*

با توجه به این‌که تا لحظه‌ی ۰/۲ ثانیه، $\frac{2\pi}{3}$ رادیان تغییر فاز داشته‌ایم، داریم:

$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \frac{\frac{2\pi}{3}}{0/2} \Rightarrow T = 0/6s, \omega = \frac{10\pi}{3}\frac{rad}{s}$$

در نتیجه در بازه‌ی $0/2s$ تا $0/3s$، چون نوسانگر در حال نزدیک‌شدن به مبدأ نوسان است، نوع حرکت الزاماً تندشونده می‌باشد.



$$v = A\omega\cos\omega t \begin{cases} t = 0/2s \Rightarrow v_1 = \frac{20\pi}{3}\cos\frac{10\pi}{3} \times \frac{2}{10} \\ = -\frac{20\pi}{3} \times \frac{1}{2} = -\frac{10\pi}{3}\frac{cm}{s} \\ t = 0/3s \Rightarrow v_2 = \frac{20\pi}{3}\cos\frac{10\pi}{3} \times \frac{3}{10} \\ = -\frac{20\pi}{3} \times 1 = -\frac{20\pi}{3}\frac{cm}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-\frac{20\pi}{3} - (-\frac{10\pi}{3})}{0/1} = -\frac{100\pi}{3}\frac{cm}{s^2} \Rightarrow |\bar{a}| = \frac{100\pi}{3}\frac{cm}{s^2}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹ تا ۱۳ و ۶۱ تا ۷۰)

-۲۱۱ *(غلامرضا محبی)*

طول ریسمان مسی بر اثر افزایش دما طبق رابطه‌ی $\Delta l = l_1\alpha\Delta\theta$، افزایش یافته بنابراین دوره‌ی حرکت آونگ نیز طبق فرمول $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ افزایش می‌یابد.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

-۲۱۲ *(محمدصادق مام‌سیره)*

بسامد نوسان‌های تار مرتعش برابر است با:

$$f_n = \frac{nv}{2L} \Rightarrow f_2 = \frac{2\times100}{2\times0/5} = 200Hz$$

$$f = \frac{n}{t} \xrightarrow{t=2s} 200 = \frac{n}{2} \Rightarrow n = 400$$ تعداد نوسان

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۸)

-۲۱۳ *(رضا سبزمیدانی)*

ابتدا فاز هر یک از نقاط M و N را به‌دست می آوریم. داریم:

$$\left.\begin{matrix}\Phi_M = \omega t - k(x_M - x_S) \\ \Phi_N = \omega t - k(x_N - x_S)\end{matrix}\right\} \xrightarrow{x_S=0} |\Phi_M - \Phi_N| = k(x_N - x_M)$$

$$\xrightarrow[\lambda=50cm]{k=\frac{2\pi}{\lambda}} |\Delta\Phi_{MN}| = \frac{2\pi}{50}(120-80) = \frac{8\pi}{5}rad$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۸)

-۲۱۴ *(محمدصادق مام‌سیره)*

چون دو موج دریک محیط پیشروی می‌کنند سرعت انتشار آن‌ها یکسان است و داریم:

$$\left.\begin{matrix}u_1 = 5\sin(10t - 2x) \\ u_2 = 8\sin(200t - k_2x)\end{matrix}\right\} \Rightarrow v_1 = v_2 \xrightarrow{k=\frac{\omega}{v}} \frac{\omega_1}{k_1} = \frac{\omega_2}{k_2}$$

$$\Rightarrow \frac{10}{2} = \frac{200}{k_2} \Rightarrow k_2 = 40\frac{rad}{m}$$

$$k_2 = \frac{2\pi}{\lambda_2} \Rightarrow 40 = \frac{2\pi}{\lambda_2} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{\pi}{20}m$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۴ تا ۹۴)

-۲۱۵ *(امیرحسین برادران)*

مقدار متوسط توان انتقال یافته از هر نقطه‌ی طناب در مدت یک دوره از رابطه‌ی زیر به‌دست می‌آید.

$$\bar{P} = 2\pi^2A^2f^2\mu v \xrightarrow{v=\sqrt{\frac{F}{\mu}}} \bar{P} = 2\pi^2A^2f^2\sqrt{\mu F} \quad (*)$$

با توجه به رابطه‌ی انرژی و توان، مقدار انرژی متوسط انتقال یافته از هر نقطه‌ی طناب در مدت زمانی به اندازه‌ی یک دوره‌ی آن برابر است با:

$$\bar{E} = \bar{P}T \xrightarrow[T=\frac{1}{f}]{(*)} \bar{E} = 2\pi^2A^2f\sqrt{\mu F}$$

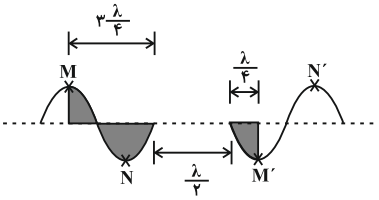
$$\xrightarrow[F'=4F,\mu'=\mu]{f'=\frac{1}{2}f, A'=A} \frac{\bar{E}'}{E} = \frac{\frac{1}{2}f\sqrt{4F}}{f\sqrt{F}} = 1$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۴، ۸۵، ۹۸ و ۹۹)

-۲۱۶ *(محمد اسدی)*

هر دو تپ با سرعت یکسان به‌سمت یکدیگر در حرکت‌اند. از طرفی تپ‌ها قرینه‌ی یکدیگرند، بنابراین برای این‌که بُعد ارتعاشی تمام نقاط محیط انتشار

صفر شود باید M و M' و هم‌چنین N و N' در یک مکان به یکدیگر برسند.



با توجه به حرکت نسبی تپ‌ها، یکی را ثابت و دیگری را با سرعت $2v$ فرض می‌کنیم. بنابراین یکی از تپ‌ها باید مسافت $\frac{3\lambda}{2}$ را با سرعت $2v$ طی کند تا به وضعیت مورد نظر برسد.

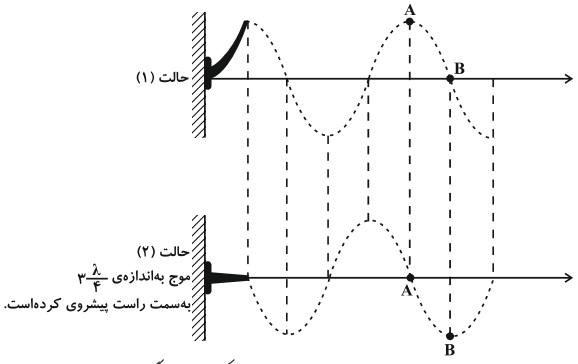
پس:

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{\frac{3\lambda}{2}}{2v} = \frac{3}{4}\frac{\lambda}{v} = \frac{3}{4}T$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۵)

-۲۱۷ *(امیرحسین برادران)*

موج پس از این لحظه به اندازه‌ی $\frac{\lambda}{4}$ پیش‌روی می‌کند، تا این‌که چشمه‌ی موج برای اولین‌بار از نقطه‌ی تعادل خود عبور کند. پس از این لحظه نیز موج به اندازه‌ی $\frac{\lambda}{2}$ پیشروی می‌کند تا برای دومین‌بار پس از لحظه‌ی نشان داده‌شده، چشمه‌ی موج از نقطه‌ی تعادل خود عبور نماید.



(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۰)

-۲۱۸ *(محمد اکبری)*

شتاب گرانش در ارتفاع h از سطح زمین از رابطه‌ی زیر به‌دست می‌آید:

$$g_h = G\frac{M_e}{(R_e+h)^2} \Rightarrow \frac{g_h}{g} = \left(\frac{R_e}{R_e+h}\right)^2 \xrightarrow{h=R_e} \frac{g_h}{g} = \frac{1}{4}$$

مطابق رابطه‌ی بسامد زاویه‌ای حرکت آونگ ساده داریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \xrightarrow[l_2=l_1]{g_2=g_h=\frac{g}{4}} \frac{\omega_2}{\omega_1} = \sqrt{\frac{g_h}{g}} = \frac{1}{2}$$

$$a_{max} = \omega^2 A \xrightarrow{A_1=A_2} \frac{(a_{max})_2}{(a_{max})_1} = \left(\frac{\omega_2}{\omega_1}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

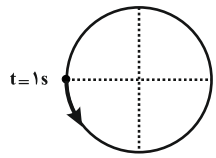
(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

-۲۱۹ *(امیرحسین برادران)*

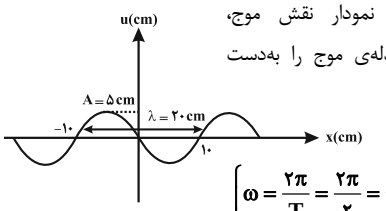
تابع استاندارد موج عرضی که در راستای محور x منتشر می‌شود به صورت $y = A\sin(\omega t \pm kx)$ است که علامت مثبت آن مربوط به انتشار موج در خلاف جهت محور xها و علامت منفی مربوط به انتشار موج در جهت مثبت محور xها است. مطابق این رابطه در مبدأ زمان $(t = 0)$ فاز نوسان در مبدأ مکان $(x = 0)$ برابر صفر است. موج در هر دوره به اندازه‌ی یک طول موج در راستای محور x جابجا می‌شود. با توجه به این‌که دوره‌ی نوسان برابر $2s$ است، فاز مبدأ مکان در لحظه‌ی $(t = 1s)$ برابر است با:

$$\phi = \omega t \Rightarrow \phi = \frac{2\pi}{2} \times 1 = \pi rad$$



لذا از این لحظه به بعد، نوسان مبدأ مکان در جهت منفی خواهد بود.

با توجه به شکل موج، انتشار موج در جهت منفی محور xهاست. لذا معادله‌ی موج به‌صورت $u = A\sin(\omega t + kx)$ خواهد بود. با توجه به اطلاعات داده شده در نمودار نقش موج، پارامترهای مربوط به معادله‌ی موج را به‌دست می‌آوریم.



$$\begin{cases} \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \frac{rad}{s} \\ k = \frac{2\pi}{0/2} = 10\pi \frac{rad}{m} \\ A = 5cm = 0/05m \end{cases}$$

$$\Rightarrow u = 0/05\sin(\pi t + 10\pi x)$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۲ تا ۹۶)

-۲۲۰ *(رضا سبزمیدانی)*

مطابق رابطه‌ی طول موج با طول سیم، $(\lambda_n = \frac{2L}{n})$ طول موج با طول سیم و تعداد شکم ایجاد شده در سیم رابطه دارد. بنابراین با تغییر نیروی وارد بر آن طول موج ثابت می‌ماند.

از طرفی با توجه به رابطه‌ی بسامد ایجاد شده، داریم:

$$f_n = \frac{nv}{2L}, v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow[F'=4F]{n=3} \frac{f'_3}{f_3} = \sqrt{\frac{F'}{F}} = 2$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۵ و ۱۰۶ تا ۱۰۸)

شیمی پیش‌دانشگاهی

-۲۲۱ *(موسی فیاط‌علیمحمدی)*

$\Delta n_{CO_2} = (1/32 - 0) \times \frac{1mol}{44g} = 0/03mol$ تولیدی CO_2

$\Delta t = 30s \times \frac{1min}{60s} = 0/5min$

$\bar{R}_{CO_2} = \frac{0/03}{0/5} = 0/06 \frac{mol}{min}$ تولیدی

$\bar{R}_{HCl} = 2\bar{R}_{CO_2} = 2 \times 0/06 = 0/12 \frac{mol}{min}$ مصرفی

$\xrightarrow{\div 0/5L} = 0/24 \frac{mol}{L.min}$

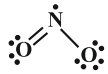
زمان شروع واکنش همیشه صفر در نظر گرفته می‌شود. زمان انتها، زمانی است که از آن به بعد CO_2 بیش‌تری تولید نشده است.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴ تا ۷)

-۲۲۲ *(عبدالحمید امینی)*

از میان عبارت‌های مطرح‌شده عبارت‌های اول و سوم درست‌اند و عبارت‌های دوم و چهارم نادرست:

* با افزودن محلول سدیم‌کلرید **(NaCl)** به محلول نقره نیترات **($AgNO_3$)**، رسوب سفیدرنگ نقره‌کلرید **(AgCl)** به سرعت (نه به آهستگی) تشکیل می‌شود.
* گاز **NO** و NO_2 به‌دلیل داشتن الکترون تک (جفت‌نشده) در ساختار خود، بسیار واکنش‌پذیرند:



بنابراین **NO** تمایل زیادی به واکنش با سایر مولکول‌ها دارد اما این به معنای آن نیست که به سرعت به $N_2(g)$ و $O_2(g)$ تجزیه می‌شود. (اتفاقاً **NO(g)** بسیار به سختی و آن هم در دماهای نسبتاً بالا به $N_2(g)$ و $O_2(g)$ تجزیه می‌شود.)

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲، ۳، ۱۰، ۲۱، ۲۲ و ۲۷)

-۲۲۳ *(روح‌الله علیزاده)*

$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{H_2}}{3} \Rightarrow 0/6 = \frac{\bar{R}_{H_2}}{3} \Rightarrow \bar{R}_{H_2} = 1/8 \frac{mol}{min}$

$1/8 = \frac{\Delta n_{H_2}}{(\frac{15}{60})} \Rightarrow \Delta n_{H_2} = 1/8 \times \frac{15}{60} \Rightarrow \Delta n_{H_2} = 0/45mol$

$\Delta n_{Al} = \frac{2}{3} \Delta n_{H_2} \Rightarrow \Delta n_{Al} = \frac{2}{3} \times 0/45 = 0/3mol$

$\underbrace{0/35}_{\text{مقدار اولیه}} = \underbrace{0/3}_{\text{مصرفی}} + \underbrace{0/05}_{\text{باقی مانده}}$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴ و ۷ تا ۹)

-۲۲۴ *(مصطفی رستم‌آبادی)*

$2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$

تعداد مول‌ها پس از ۱۰ دقیقه $0/5 - 2x \quad 4x \quad x$

فشار گاز درون ظرف ۱/۹ برابر شده یعنی تعداد مول‌های گاز ۱/۹ برابر شده است.

تعداد مول‌های گاز پس از ۱۰ دقیقه $= 0/5 \times 1/9 = 0/95mol$

$\Rightarrow (0/5 - 2x) + 4x + x = 0/95 \Rightarrow x = 0/15$

$\bar{R}_{NO_2} = \frac{4(0/15)mol}{5L \times 600s} = 2 \times 10^{-4} mol.L^{-1}.s^{-1}$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴ تا ۷ و ۹)

-۲۲۵ *(علی نوری‌زاده)*

ابتدا ببینیم چند مول از هر واکنش‌دهنده داریم:

$?molCaCO_3 = 1gCaCO_3 \times \frac{1mol}{100g} = 0/01molCaCO_3$

$?molHCl = 0/1 \frac{mol}{L} \times 0/1LHCl = 0/01molHCl$

$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

با توجه به ضرایب استوکیومتری مواد معلوم می‌شود در حالت اول **HCl** محدودکننده است. در این صورت، حجم CO_2 حاصل $0/112L$ می‌شود.

$?LCO_2 = 0/01molHCl \times \frac{1molCO_2}{2molHCl} \times \frac{22/4L}{1molCO_2} = 0/112LCO_2$

درحالت دوم ۰/۰۲ مول **HCl** داریم

$?molHCl = 0/2 \frac{mol}{L} \times 0/1L = 0/02molHCl$

در این صورت $CaCO_3$ و **HCl** هم‌زمان تمام می‌شوند و محدودکننده نداریم.

$?LCO_2 = 0/02molHCl \times \frac{1molCO_2}{2molHCl} \times \frac{22/4LCO_2}{1molCO_2} = 0/224LCO_2$

در حالت دوم حجم گاز تولیدشده دو برابر حالت اول است. در حالت دوم ۰/۱۱۲ لیتر ابتدایی خیلی سریع‌تر تشکیل می‌شود چون غلظت اسید بیش‌تر است اما تولید ۰/۱۱۲ لیتر بعدی تقریباً به‌اندازه‌ی حالت اول زمان خواهد برد. پس زمان تولید ۰/۲۲۴ لیتر در حالت دوم بیش‌تر از تولید ۰/۱۱۲ لیتر در حالت اول می‌شود.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)
(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

-۲۲۶ *(روح‌الله علیزاده)*

بررسی گزینه‌ها ، گزینه‌ی (۱):

اگر ۴۰٪ واکنش‌دهنده‌ها مصرف شود، ۶۰٪ آن‌ها باقی خواهد ماند یعنی:

$$\begin{cases} [A]_{\text{جدید}} = \frac{60}{100}[A]_{\text{اولیه}} \\ [B]_{\text{جدید}} = \frac{60}{100}[B]_{\text{اولیه}} \end{cases}$$

بنابراین:

$$R = k(۰/۶[A])^۲ \times (۰/۶[B])$$

$$\Rightarrow R = k[A]^۲ \times [B] \times ۰/۲۱۶$$

گزینه‌ی (۲):

$E_a = ۷۰kJ$ است که اگر ۶۰٪ آن کاهش یابد، در واقع $۴۲kJ$ کاهش می‌یابد بنابراین E'_a نیز به همین میزان باید کاهش یابد. درصد کاهش E'_a: $\frac{۴۲}{۱۰۵} \times ۱۰۰ =$ درصد کاهش (E'_a)، یعنی ۴۰٪.

گزینه‌ی (۳): نادرست است.

وقتی فراورده‌ها از برخورد مستقیم واکنش‌دهنده‌ها به‌دست آیند یعنی واکنش بنیادی است و قانون سرعت آن $R = k[A]^a[B]$ است. با توجه به یکای ثابت سرعت، توان L یک واحد کم‌تر از مرتبه ی کل واکنش است.

پس: $a + ۱ = ۳ \Leftarrow a = ۲$، بنابراین رابطه‌ی سرعت به‌صورت $R = k[A]^۲[B]$ است که با دوبرابر کردن فشار، غلظت دو برابر خواهد شد و سرعت ۸ برابر.

گزینه‌ی (۴):

$[B], -\frac{\Delta[A]}{\Delta t}, \Delta[C]$ هر سه کاهش می‌یابند.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴ تا ۶، ۱۲ تا ۱۴ و ۲۴)

-۲۲۷ *(مسعود جعفری)*

در صورت سؤال، معادله‌ی واکنش داده نشده است، پس ابتدا باید با استفاده از اطلاعات نمودار غلظت – زمان، معادله‌ی واکنش را مشخص کنیم. برای این کار از تغییر غلظت مواد در بازه‌ی ۱۰ ثانیه‌ی اول واکنش استفاده می‌کنیم. پس از تعیین تغییر غلظت‌ها، آن‌ها را بر تغییر غلظت کوچک‌تر تقسیم می‌کنیم تا ضریب‌های استوکیومتری به‌دست آیند. نمودار غلظت – زمان دو ماده‌ی A و C نزولی و نمودار غلظت – زمان ماده‌ی B صعودی است، بنابراین A و C واکنش‌دهنده‌ها و B فراورده‌ی واکنش می‌باشد.

در بازه‌ی ۰ تا ۱۰ ثانیه: $\Delta[A] = ۳ - ۳/۶ = -۰/۶M$

$$\Delta[C] = ۲/۴ - ۳/۶ = -۱/۲M \ , \ \Delta[B] = ۱/۲ - ۰ = ۱/۲M$$

$A: \frac{-۰/۶}{۰/۶} = -۱$ (واکنش‌دهنده)

$C: \frac{-۱/۲}{۰/۶} = -۲$ (واکنش‌دهنده)

$B: \frac{۱/۲}{۰/۶} = ۲$ (فراورده)

با توجه به ضریب‌های استوکیومتری به‌دست آمده، معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش به‌صورت $A + ۲C \rightarrow ۲B$ می‌باشد. مقدار پارامتر x برابر غلظت B در ثانیه‌ی ۳۰ است. در نمودار، غلظت C در ثانیه‌ی ۲۰ داده شده است، با استفاده از این عدد، می‌توانیم غلظت B را در ثانیه‌ی ۲۰ تعیین کنیم. در بازه‌ی زمانی بین ۱۰ تا ۲۰ ثانیه، غلظت C به‌اندازه‌ی $۱M(۲/۴ - ۱/۴)$ کاهش یافته است. از آن‌جا که ضریب استوکیومتری B، برابر با ضریب استوکیومتری C است، پس در این بازه، غلظت B هم به اندازه‌ی $۱M$ افزایش یافته است. یعنی غلظت B در ثانیه‌ی ۲۰، برابر $(۱/۲ + ۱)۲/۲M$ می‌باشد. برای این‌که x را پیدا کنیم، باید از این نکته هم استفاده کنیم که با پیشرفت تدریجی یک واکنش، سرعت واکنش کاهش می‌یابد، یعنی در بازه‌های زمانی یکسان، اختلاف غلظت B که نشان‌دهنده‌ی مقدار B تولید شده است، باید کاهش یابد. به جدول زیر توجه کنید:

بازه‌ی زمانی (s)	۰ – ۱۰	۱۰ – ۲۰	۲۰ – ۳۰
اختلاف غلظت (M)	$۱/۲M(۱/۲ - ۰)$	$۱M(۲/۲ - ۱/۲)$	$x - ۲/۲$

مقدار x را باید طوری انتخاب کنیم که $(x - ۲/۲)$ از $۱M$ کوچک‌تر شود، یعنی مقدار x باید از ۳/۲ کوچک‌تر باشد. در اعداد موجود در گزینه‌ها، تنها ۳/۱ از ۳/۲ کوچک‌تر است.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۹)

-۲۲۸ *(روح‌الله علیزاده)*

بررسی گزینه‌ها، گزینه‌ی «۱»:

پتاسیم یدید (KI) و سرب (II) نیترات $Pb(NO_۳)_۲$، هر دو جامد هستند افزودن آب به مخلوط آن‌ها باعث تشکیل محلول شده و سرعت واکنش با افزایش تعداد برخوردها بیش‌تر می‌شود.

اما افزودن آب به محلول هیدروژن‌پراکسید باعث کاهش غلظت و کاهش سرعت تجزیه خواهد شد.

گزینه‌ی «۲»:

در واقع $E_{a_{برگشت}} = ۱۰۰kJ$ است بنابراین انرژی پیوندهای $۲(A - B)$ قطعاً بیش‌تر از $۱۰۰kJ$ خواهد بود.

بدیهی است انرژی پیوند $A - B$ بیش‌تر از $۵۰kJ$ خواهد بود.

توجه داشته باشید که انرژی پیوند بیش‌تر از انرژی فعال‌سازی است!

گزینه‌ی «۳»:

با توجه به یکای ثابت سرعت $(s^{-۱})$ متوجه می‌شویم که واکنش مرتبه یک است $(R = k[A])$ بنابراین با نصف‌کردن حجم ظرف غلظت دو برابر می‌شود و سرعت هم دوبرابر خواهد شد، یعنی $۰/۶ \times ۲ = ۱/۲$.

گزینه‌ی «۴»:

$$E_{a_I} > E_{a_{II}} \Rightarrow \begin{cases} E_{a_I} - E'_{a_I} > E_{a_{II}} - E'_{a_{II}} \\ -E'_{a_I} > -E'_{a_{II}} \end{cases} \Rightarrow \Delta H_I > \Delta H_{II}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳، ۱۷ تا ۱۹)

-۲۲۹ *(مسعود جعفری)*

$$\frac{R_۲}{R_۱} = \frac{۸۴ \times ۱۰^{-۴}}{۷ \times ۱۰^{-۴}} = ۱۲ = (\text{A سه برابرشدن غلظت})^m$$

$$\times (\text{B دو برابرشدن غلظت})^n \Rightarrow ۱۲ = ۳^m \times ۲^n \Rightarrow m = ۱, n = ۲$$

$$\Rightarrow R \propto [A][B]^۲$$

توان غلظت‌های **A** و **B**، به‌ترتیب برابر یک و دو شد، بنابراین معادله‌ی قانون سرعت این واکنش به‌صورت $R = k[A][B]^2$ است. برای اثبات نادرستی عبارت گزینه‌ی (۳)، باید ابتدا با استفاده از اطلاعات یکی از سه آزمایش داده شده، ثابت سرعت واکنش **(k)** را تعیین کنیم.

آزمایش (۱): $R_1 = k[A]_1[B]_1^2 \Rightarrow 7\times10^{-4} = k(0/2)\times(0/1)^2$

$\Rightarrow k = 0/35 L^2.mol^{-2}.s^{-1}$

حال، می‌توانیم غلظت اولیه‌ی **A** را در شرایط داده شده در گزینه‌ی (۳) محاسبه کنیم:

$R = k[A][B]^2 \Rightarrow 10/5\times10^{-3} = (0/35)\times[A]\times(0/5)^2$

$\Rightarrow [A] = 0/12 mol.L^{-1}$

ملاحظه می‌کنید که غلظت اولیه‌ی **A** در این شرایط، برابر $0/12 mol.L^{-1}$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): واکنش داده‌شده یک واکنش بنیادی است، بنابراین توان غلظت واکنش‌دهنده‌ها در معادله‌ی قانون سرعت واکنش، با ضریب استوکیومتری آن‌ها یکسان می‌باشد. معادله‌ی قانون سرعت واکنش را به‌صورت $R = k[A][B]^2$ به‌دست آوردیم، پس معادله‌ی موازنه‌شده‌ی این واکنش به‌صورت، $A + 2B \rightarrow$ فراورده‌ها، است. از آن‌جا که ضریب استوکیومتری **A** برابر یک است، بنابراین سرعت متوسط واکنش با سرعت متوسط مصرف **A** برابر می‌باشد.

گزینه‌ی (۲): $R = k[A][B]^2$

$\Rightarrow R = 0/35\times0/11\times(0/02)^2 = 1/54\times10^{-5} mol.L^{-1}.s^{-1}$

گزینه‌ی (۴):

ضریب استوکیومتری **B**، دو برابر ضریب استوکیومتری **A** است، بنابراین سرعت متوسط مصرف **B**، دو برابر سرعت متوسط مصرف **A** می‌باشد.

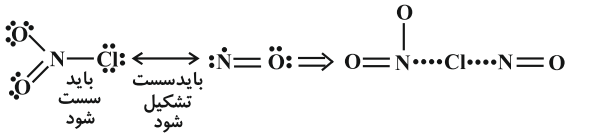
$$\frac{\bar{R}_A}{1} = \frac{\bar{R}_B}{2} \Rightarrow \bar{R}_B = 2\bar{R}_A$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸، ۹، ۱۲ تا ۱۴)

-۲۳۰ *(روح‌الله علیزاده)*

عبارت اول درست است زیرا:

در ساختار پیچیده‌ی فعال پیوندهایی که باید شکسته شوند سست می‌شوند و پیوندهایی که قرار است تشکیل شوند به‌صورت سست تشکیل می‌شوند.



عبارت دوم درست است زیرا:

$$\begin{cases} Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu & Zn^{2+} \\ Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu & Cu \end{cases} \Big\}\text{جرم} \uparrow \qquad \begin{matrix} Zn \\ Cu^{2+} \end{matrix} \Big\}\text{جرم} \downarrow$$

با کاهش مقدار Cu^{2+} رنگ محلول از آبی به بی‌رنگ می‌گراید.

عبارت سوم درست است زیرا:

با توجه به جدول صفحه‌ی ۵ کتاب سال چهارم و انجام واکنش:

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

۱- جرم کربن‌دی‌اکسید با گذشت زمان افزایش می‌یابد.

۲- اگر واکنش در ظرف سر باز انجام شود، جرم مخلوط واکنش کاهش می‌یابد.

۳- سرعت تولید CO_2 کاهش می‌یابد.

۴- میزان تغییر مول $(\Delta n CO_2)CO_2$ با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

عبارت چهارم نادرست است زیرا:

میزان پیشرفت واکنش موضوعی است که علم ترمودینامیک به آن می‌پردازد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳ تا ۶ و ۱۷)

-۲۳۱ *(حامد رواز)*

$$\Delta H = E_a - E'_a \Rightarrow \frac{1}{4}E'_a = 240 - E'_a \Rightarrow E'_a = 192 kJ$$

در حضور کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی رفت ۳۰٪ کاهش می‌یابد.

$$240\times\frac{30}{100} = 72 kJ$$

کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت را به یک مقدار کاهش می‌دهد، پس:

E'_a در حضور کاتالیزگر $= 192 - 72 = 120 kJ$

$$\frac{E'_a \text{ در حضور کاتالیزگر}}{E_a \text{ در غیاب کاتالیزگر}} = \frac{120}{240} = 0/5$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹ و ۲۴)

-۲۳۲ *(موسی خیاط‌علیمحمدی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینه۱) نادرست ⇐ از روی کلسیم اکسید.

گزینه۲) نادرست ⇐ کارایی مش بیش‌تر است زیرا سطح تماس ذرات افزایش می‌یابد.

گزینه۳) نادرست ⇐ Rh, Pd, Pt

گزینه۴) درست.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۳، ۲۵ و ۲۶)

-۲۳۳ *(عبدالحمید امینی)*

ابتدا باید ببینیم در حضور و در غیاب مبدل کاتالیستی چند گرم آلاینده تولید می‌شود:

میزان کاهش آلاینده برحسب گرم به‌ازای طی یک کیلومتر

$$= \underbrace{(5/99 - 0/61)}_{CO} + \underbrace{(1/67 - 0/07)}_{C_xH_y} + \underbrace{(1/04 - 0/04)}_{NO}$$

$$= 5/38 + 1/6 + 1 = 7/98 g$$

میزان کاهش آلاینده بر حسب تن

$$= 7/98\times\underbrace{50}_{\text{مسافت طی‌شده}}\times\underbrace{10^6}_{\text{تعداد خودرو}} = 3/99\times10^8 g = 3/99\times10^2 \text{ تن} = 399 \text{ تن}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱) و (۲): درصد کاهش آلاینده‌ها به‌صورت زیر است:

$$CO \Rightarrow \frac{5/99 - 0/61}{5/99}\times100 \simeq 89/8\,\%$$

$C_xH_y \Rightarrow \frac{۱/۶۷-۰/۰۷}{۱/۶۷}\times ۱۰۰ \simeq ۹۵/۸\,٪$

$NO \Rightarrow \frac{۱/۰۴-۰/۰۴}{۱/۰۴}\times ۱۰۰ \simeq ۹۶/۱\,٪$

همان‌طور که ملاحظه می‌شود بیش‌ترین درصد کاهش مربوط به NO است.

گزینه‌ی (۳): مبدل کاتالیستی $NO(g)$ را به $N_۲(g)$ و $O_۲(g)$ تبدیل می‌کند. *(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۶ و ۲۷)*

۲۳۴- *(مهری خائق)*

بررسی موارد:

مورد اول ⇐ نادرست ⇐ سامانه‌ی تعادلی می‌تواند سامانه‌ای منزوی نباشد.

مورد دوم ⇐ نادرست ⇐ در حالت تعادل غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها ثابت است.

مورد سوم ⇐ نادرست ⇐ در هنگام تعادل مصرف و تولید مواد پابرجاست.

مورد چهارم ⇐ نادرست ⇐ در هنگام تعادل سرعت فرایندهای میکروسکوپی برابر صفر نیست. *(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵)*

۲۳۵- *(روح‌الله علیزاده)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: قطعاً برای برقراری تعادل سامانه باید بسته باشد (زیرا ماده‌ی گازی‌شکل در سامانه وجود دارد.) این تعادل ناهمگن سه‌فازی است.

گزینه‌ی «۲»: مقدار ثابت تعادل به مقدار مواد جامد و مایع خالص بستگی ندارد ولی حضور آن‌ها برای برقراری تعادل الزامی است.

گزینه‌ی «۳»: یکای ثابت تعادل برای واکنش فرضی $aA+bB \rightleftharpoons cC+dD$ برابر است با: $(mol.L^{-۱})^{(c+d)-(a+b)}$

بنابراین:

$CaCO_۳(s) \rightleftharpoons CaO(s)+CO_۲(g) \quad K=[CO_۲] \xrightarrow{\text{یکا}} mol.L^{-۱}$

$H_۲S(g)+I_۲(s) \rightleftharpoons ۲HI(g)+S(s)$

$K=\frac{[HI]^۲}{[H_۲S]} \xrightarrow{\text{یکا}} (mol.L^{-۱})^{۲-۱}$

گزینه‌ی «۴»: مقدار K در دمای معین، همواره ثابت است. در واقع مقدار K فقط به دما وابسته است. ثابت تعادل این واکنش هم که برابر $K=[CO_۲]$ است بنابراین اگر دما در هر دو ظرف یکسان باشد غلظت و فشار تعادلی $CO_۲$ حتی با دو ظرف با حجم متفاوت هم یکسان خواهد بود.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۲۳۶- *(مسعود جعفری)*

غلظت اولیه‌ی گاز A را برابر $a\,mol.L^{-۱}$ و غلظت اولیه‌ی گاز B را برابر $b\,mol.L^{-۱}$ درنظر می‌گیریم. $\frac{[A]}{[B]}=۸ \Rightarrow \frac{a}{b}=۸ \Rightarrow a=۸b$

غلظت اولیه	a	b	۰	۰
تغییر غلظت	$-۲x$	$-x$	$+۲x$	$+x$
غلظت تعادلی	$a-۲x$	$b-x$	$۲x$	x

$\frac{[C]_{\text{تعادلی}}}{[B]_{\text{تعادلی}}}=۸ \Rightarrow \frac{۲x}{b-x}=۸ \Rightarrow ۸b-۸x=۲x \Rightarrow ۱۰x=۸b$

$\Rightarrow b=۱/۲۵x \Rightarrow a=۸b=۱۰x$

$K=\frac{[C]^۲[D]}{[A]^۲[B]}=\frac{(۲x)^۲(x)}{(a-۲x)^۲(b-x)}=\frac{۴x^۳}{(۱۰x-۲x)^۲(۱/۲۵x-x)}$

$=\frac{۴x^۳}{(۶۴x^۲)(۰/۲۵x)}=۰/۲۵$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۸ و ۴۱)

۲۳۷- *(عبدالحمید امینی)*

ابتدا بازده درصدی واکنش (I) را به‌دست می‌آوریم:

$CO_۲(g)+H_۲(g) \rightleftharpoons CO(g)+H_۲O(g)\ ,\ K=۱$

غلظت تعادلی: $۱-x \quad ۴-x \quad x \quad x$

$K=\frac{[CO][H_۲O]}{[CO_۲][H_۲]} \Rightarrow ۱=\frac{x^۲}{(۱-x)(۴-x)} \Rightarrow x^۲=۴-۵x+x^۲$

$\Rightarrow ۴-۵x=۰ \Rightarrow x=\frac{۴}{۵}$

$x=۰/۸\,mol$

بازده درصدی $=\frac{\text{مقدار مصرف یکی از واکنش‌دهنده‌ها}}{\text{مقدار اولیه‌ی آن}}\times ۱۰۰=\frac{۰/۸}{۱}\times ۱۰۰=٪۸۰$

توجه: در رابطه‌ی فوق بازده‌ی درصدی را براساس مقدار مصرف $CO_۲$ محاسبه نمودیم نه براساس $H_۲(g)$. اگر فرض کنیم واکنش (I) کامل باشد در آن صورت $CO_۲$ محدودکننده خواهد بود و لذا محاسبات بر پایه‌ی آن باید انجام شود. اگر بازده‌ی درصدی را بخواهیم بر مبنای $H_۲$ انجام دهیم عددی غیر واقعی به ما خواهد داد.

سپس بازده درصدی واکنش (II) را به دست می آوریم:

$H_۲(g)+I_۲(g) \rightleftharpoons ۲HI(g)$

غلظت تعادلی: $۱-x \quad ۱-x \quad ۲x$

$K=\frac{[HI]^۲}{[H_۲][I_۲]} \Rightarrow \frac{(۲x)^۲}{(۱-x)^۲}=۴۹ \Rightarrow \frac{۲x}{۱-x}=۷ \Rightarrow ۲x=۷-۷x$

$\Rightarrow x=\frac{۷}{۹}\,mol$

بازده درصدی $=\frac{\text{مقدار مصرف یکی از واکنش‌دهنده‌ها}}{\text{مقدار اولیه‌ی آن}}\times ۱۰۰=\frac{\frac{۷}{۹}}{۱}\times ۱۰۰=٪\frac{۷۰۰}{۹}$

و در پایان داریم: $\frac{\text{بازده درصدی واکنش }(I)}{\text{بازده درصدی واکنش }(II)}=\frac{۸۰}{\frac{۷۰۰}{۹}}=\frac{۷۲}{۷۰}$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۲۳۸- *(مسعود جعفری)*

برای این‌که پس از برقراری تعادل، فشار ظرف تغییر نکند، باید مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها برابر باشد.

$۲A+bB \rightleftharpoons C+۲D \qquad ۲+b=۱+۲ \Rightarrow b=۱$

	$۲A$	$+\ B$	$\rightleftharpoons\ C$	$+\ ۲D$
مول اولیه	$۲n$	n	۰	۰
تغییر مول	$-۲x$	$-x$	$+x$	$+۲x$
مول تعادلی	$۲n-۲x$	$n-x$	x	$۲x$

$n_{مجموع} = n_A + n_B$ تعداد مول واکنش‌دهنده‌ها در حالت تعادل

$$\left.\begin{array}{l} ۳n - ۳x = ۳x \Rightarrow ۳n = ۶x \\ ۳n - ۳x = ۰/۳ \Rightarrow ۳n = ۳x + ۰/۳ \end{array}\right\} \Rightarrow ۶x = ۳x + ۰/۳ \Rightarrow x = ۰/۱$$

$$\Rightarrow n = ۰/۲$$

در نمودار غلظت – زمان داده شده، منحنی نزولی مربوط به یکی از دو واکنش‌دهنده است که تغییر غلظتش ۲ برابر تغییر غلظت یکی از فراورده‌ها است. از این‌رو واکنش‌دهنده‌ی مورد نظر ما، گاز A و فراورده گاز C می‌باشد. علت انتخاب A و C این بود که ضریب استوکیومتری A، دو برابر ضریب استوکیومتری C می‌باشد. غلظت تعادلی A برابر $۰/۰۲ mol.L^{-۱}$ است. با استفاده از این غلظت، می‌توانیم V را تعیین کنیم.

$$[A]_{تعادلی} = \frac{(۲n - ۲x)mol}{VL} = \frac{۲(n-x)mol}{VL}$$

$$\Rightarrow ۰/۰۲ = \frac{۲(۰/۱)}{V} \Rightarrow V = ۱۰L$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

-۲۳۹ *(روح‌الله علیزاده)*

$$۱) ۱۸۴gA \times \frac{۱molA}{۴۶gA} = ۴molA, \overbrace{۱۸۴g}^{A} - \overbrace{۹۲g}^{B+C} = ۹۲gA$$

$$\Rightarrow ۹۲g \times \frac{۱molA}{۴۶g} = ۲molA$$

$$۲)\ ۲A \rightleftharpoons B + C$$

$$\left.\begin{array}{ccc} ۴ & ۰ & ۰ \\ -۲x & +x & +x \\ \underbrace{۴-۲x}_{۲} & \underbrace{x}_{۱} & \underbrace{x}_{۱} \end{array}\right\} ۴ - ۲x = ۲ \Rightarrow x = ۱ \Rightarrow K = \frac{[B][C]}{[A]^۲} = \frac{۱}{۴}$$

$$۳)\ ۲+۳ \quad ۱+۱ \quad ۱+۱ \Big\} Q = \frac{۲ \times ۲}{(۵)^۲}$$

$\Rightarrow Q < K$ واکنش در جهت رفت پیشرفت می‌کند.

با توجه به غلظت، K تغییر نخواهد کرد.

$$۴)\ ۲A \rightleftharpoons B + C$$

$$\left.\begin{array}{ccc} ۵ & ۲ & ۲ \\ -۲y & +y & +y \\ ۵-۲y & ۲+y & ۲+y \end{array}\right\}$$

$n_{مجموع} = ۵ - ۲y + ۲ + y + ۲ + y = ۹$ مجموع مول‌ها در تعادل جدید

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۶)

-۲۴۰ *(علی نوری‌زاده)*

با دو برابر شدن حجم مخلوط تعادلی، غلظت هر سه یون نصف می‌شود. در این صورت K تغییر نمی‌کند (K فقط به دما وابسته است) اما Q دو برابر می‌شود.

$$Q \text{ تغییر} = \frac{\frac{۱}{۲} \text{ برابر}}{\frac{۱}{۲} \text{ برابر} \times \frac{۱}{۲} \text{ برابر}} = ۲ \text{ برابر} \Rightarrow Q > K$$

چون Q بزرگ‌تر از K شده، پس تعادل درجهت برگشت پیش می‌رود. (رد گزینه‌ی (۱))

با نصف‌شدن غلظت $FeSCN^{۲+}$، محلول کم‌رنگ‌تر می‌شود و با جابه‌جایی تعادل به سمت برگشت غلظت $FeSCN^{۲+}$ مجدداً کم‌تر شده و محلول کم‌رنگ‌تر می‌شود (رد گزینه‌ی «۲» و قبول گزینه‌ی «۴») باکم شدن غلظت هر سه ماده سرعت واکنش در هر دو جهت کم می‌شود. (رد گزینه‌ی ۳)

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۴ تا ۵۲)

-۲۴۱ *(مسعود جعفری)*

در اثر افزایش دما، سرعت هر دو واکنش رفت و برگشت افزایش می‌یابد، به‌دلیل گرماده بودن واکنش، با افزایش دما، تعادل به‌سمت چپ جابه‌جا می‌شود از این رو $Q > K$ شده و سرعت واکنش برگشت، بیش‌تر از سرعت واکنش رفت می‌شود. در سرعت‌سنج‌های گزینه‌ی (۳)، اندکی پس از تغییر، سرعت واکنش رفت، بیش‌تر از سرعت واکنش برگشت نشان داده شده است که نادرست می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): با افزایش حجم، سرعت هر دو واکنش رفت و برگشت کاهش می‌یابد، اما به‌دلیل این‌که تعادل باید به‌سمت تعداد مول گازی بیش‌تر، یعنی به‌سمت چپ جابه‌جا شود، $Q > K$ شده و سرعت واکنش برگشت، بیش‌تر از سرعت واکنش رفت می‌شود.

گزینه‌ی (۲): پس از افزایش غلظت $SO_۲$، فقط سرعت واکنش رفت افزایش می‌یابد و سرعت واکنش برگشت بدون تغییر است به‌دلیل این‌که تعادل باید در جهت مصرف $SO_۲$، یعنی به‌سمت راست جابه‌جا شود، $Q < K$ می‌شود.

گزینه‌ی (۴): بر اثر افزایش فشار، سرعت هر دو واکنش رفت و برگشت افزایش می‌یابد، اما به دلیل این‌که تعادل باید به‌سمت تعداد مول گازی کم‌تر، یعنی به‌سمت راست جابه‌جا شود، $Q < K$ شده و سرعت واکنش رفت، بیش از سرعت واکنش برگشت می‌باشد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۴ تا ۵۲)

-۲۴۲ *(حسن عیسی‌زاده)*

مطابق جدول زیر مول‌های اولیه، تغییر مول‌ها و مول‌های تعادلی برای هریک از مواد عبارتند از:

	$A + B \rightleftharpoons C + ۲D$			
مول اولیه	a	a	۰	۰
تغییر مول	$-x$	$-x$	$+x$	$+۲x$
مول تعادلی	$a-x$	$a-x$	x	$۲x$
مول تعادلی	$۰/۸a$	$۰/۸a$	$۰/۲a$	$۰/۴a$

$$\Rightarrow molC = x = ۰/۲a \ , \ molD = ۲x = ۰/۴a$$

$n_{مجموع} = ۰/۸a + ۰/۸a + ۰/۲a + ۰/۴a = ۲/۲a$ مجموع تعداد مول‌های کل مواد

$$K = \frac{(۰/۲a)(۰/۴a)^۲}{(۰/۸a)(۰/۸a)} = \frac{۳۲ \times ۱۰^{-۳}a^۳}{۶۴ \times ۱۰^{-۲}a^۲} = ۰/۰۵a \Rightarrow K < ۱$$

بنابراین تعادل در سمت چپ قرار دارد.

گزینه‌ی (۳): با انتقال به ظرف ۲ لیتری به‌خاطر کاهش Q نسبت به K و این‌که تعادل در جهت تولید تعداد مول‌های بیش‌تر یعنی جهت رفت جابه‌جا می‌شود. پس واکنش رفت نسبت به واکنش برگشت سرعت بیش‌تری دارد.

گزینه‌ی (۴): در هر دو حالت، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود یعنی واکنش برگشت سرعت بیش‌تری دارد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶، ۴۹ و ۵۰)

۲۴۳- *(مصطفی رستم‌آبادی)*

با توجه به یکای ثابت تعادل، در معادله‌ی واکنش، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها بزرگ‌تر از واکنش‌دهنده‌هاست. بنابراین واکنش گرماگیر بوده و با افزایش دما، ثابت تعادل بزرگ‌تر می‌شود. با افزایش فشار تعادل به‌سمت چپ جابه‌جا شده و در نتیجه مقدار فراورده(ها) کم می‌شود ولی غلظت همه‌ی گونه‌های گازی از جمله فراورده(ها) در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه افزایش خواهد یافت.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۲)

۲۴۴- *(محمد عظیمیان‌زواره)*

آ) درست

ب) برگشت‌پذیر است.

پ) درست

ت) با توجه به ثابت تعادل نمی‌توان در مورد سرعت واکنش قضاوت کرد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۰، ۴۱ تا ۴۵، ۵۰ تا ۵۲)

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷ تا ۹)

۲۴۵- *(حسن عیسی‌زاده)*

به‌طور کلی چون در هر دو نمودار مقدار K ثابت مانده است. پس هیچ‌کدام از نمودارها اثر دما را نشان نمی‌دهند و نمودار (۱) مربوط به اثر عاملی است که تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند و نمودار (۲) مربوط به اثر عاملی است که تعادل را در جهت رفت جابه‌جا می‌کند. بنابراین افزودن SO_3 به تعادل **(I)** سبب افزایش Q شده و برای برقراری تعادل جدید واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود و درتعادل **(II)**، افزایش N_2O_4 سبب پیشرفت تعادل درجهت رفت شده و در لحظه‌ی اعمال $Q < K$ خواهد شد. *(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۲)*

۲۴۶- *(محمد عظیمیان‌زواره)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: نادرست – آمونیاک به‌طور عمده در تهیه‌ی کود شیمیایی و یا به‌طور مستقیم به‌عنوان کود شیمیایی کاربرد دارد.

گزینه‌ی «۲»: درست – به دلیل عدم تأمین انرژی فعال‌سازی در دمای $25^\circ C$.

گزینه‌ی «۳»: درست – مقدار عددی ثابت تعادل در دمای $25^\circ C$ بسیار بزرگ است ⇐ از نظر ترمودینامیکی مساعد است اما به‌دلیل عدم تأمین E_a در دمای $25^\circ C$ و کم‌بودن سرعت واکنش، از نظر سینتیکی کنترل می‌شود.

گزینه‌ی «۴»: درست. *(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۰ و ۵۴ تا ۵۶)*

۲۴۷- *(حامد پویان‌نظر)*

فقط مورد (د) صحیح است.

بررسی موارد:

الف) آرنیوس نظریه‌ی خود را به هنگام پژوهش بر روی رسانایی الکتریکی و برقکافت ترکیب‌های محلول در آب ارائه داد.

ب) جهت کاهش میزان اسیدی بودن خاک (افزایش pH) به آن آهک اضافه می‌کنند. هم‌چنین فاضلاب‌های صنعتی با داشتن یون‌های فلزهای واسطه pH محیط را کاهش می‌دهند.

ج) بر اثر حل شدن $N_2O_5(g)$ در آب، $H^+(aq)$ و $NO_3^-(aq)$ ایجاد می‌شود.

د) انحلال‌پذیری Al_2O_3 با افزایش باز یا اسید افزایش می‌یابد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

۲۴۸- *(حامد پویان‌نظر)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) در واکنش اول آب در نقش باز می‌باشد.

۲) در واکنش دوم آب در نقش اسید می‌باشد.

۳) در واکنش سوم آب در نقش اسید می‌باشد.

۴) در واکنش چهارم آب در نقش اسید می‌باشد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۲۴۹- *(روح‌الله علیزاده)*

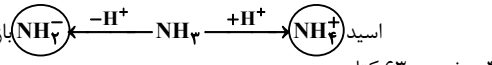
بررسی گزینه‌ها: گزینه‌ی ۱:

اکسیدهای نافلزی اسید آرنیوس هستند $(N_2O_5, SO_3, CO_2, \ldots)$

اغلب اکسیدهای فلزی باز آرنیوس هستند $(BaO, Li_2O, K_2O, \ldots)$

گزینه‌ی ۲: صفحه‌ی ۶۲کتاب درسی

گزینه‌ی ۳: اسید و باز مزدوج (NH_3) در یک H^+ با یکدیگر تفاوت دارند. اسید یک H^+ بیش‌تر دارد.



گزینه‌ی ۴: صفحه‌ی ۶۳ کتاب درسی

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

۲۵۰- *(حسن عیسی‌زاده)*

چون درجه‌ی تفکیک اسیدها زیاد است. نمی‌توانیم از مقدار تفکیک‌شده آن‌ها صرف‌نظر کنیم بنابراین مقادیر K_{a_1} و K_{a_2} را به‌دست می‌آوریم.

$$(HA)K_{a_1} = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} = \frac{0/2\times(0/1)^2}{1-0/1} = \frac{2\times10^{-3}}{0/9}$$

$$(HB)K_{a_2} = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} = \frac{0/1\times(0/2)^2}{1-0/2} = \frac{4\times10^{-3}}{0/8}$$

$$\frac{K_{a_1}}{K_{a_2}} = \frac{\frac{2\times10^{-3}}{0/9}}{\frac{4\times10^{-3}}{0/8}} = \frac{8}{18} \simeq 0/44$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۶۶)