



آزمون ۲۵ دی ماه ۹۴

اختصاصی پیش دانشگاهی تجربی

تعداد کل سؤالهای آزمون: ۱۵۰ سؤال

مدت پاسخگویی: ۱۶۵ دقیقه

نام درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی	شماره 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
زیست شناسی پیش دانشگاهی	۴۰	۱۴۱	۱۸۰	۴۵ دقیقه	۸
آزمون شاهد (گواه) - زیست شناسی پیش دانشگاهی	۱۰	۱۸۱	۱۹۰		۱۲
فیزیک پیش دانشگاهی	۳۰	۱۹۱	۲۲۰	۴۵ دقیقه	۱۳
شیمی پیش دانشگاهی	۳۰	۲۲۱	۲۵۰	۳۰ دقیقه	۱۸
نظرخواهی حوزه	—	۲۹۳	۲۹۸	—	۲۳
جمع کل	۱۵۰	—	—	۱۶۵ دقیقه	—

مراجعه به ترتیب حروف الفبا

زمین شناسی	روزبه اسحاقیان - رضا جعفریان کرمان - محمد چلاچور - حمیدرضا میرعلی‌لو - سمیرا نجف‌پور - لیلی نظیف
ریاضی	حسین اسفینی - حسین حاجیلو - فرهاد حامی - میثم حمزه‌لویی - آرش رحیمی - بهرام طالبی - سروش موثینی
زیست شناسی	محسن امیرسینکی - امیرحسین بهروزی‌فرد - حمید راهواره - پیمان رحیم‌زاده - رضا روزدار - زمان زمان‌زاده - علی کرامت - هادی کشی - محمدرسلول گلابچی - مهرداد محبی - بهرام میرحبیبی - سینا نادری
فیزیک	محمد اسدی - پیمان اکبری - محمد اکبری - اسماعیل امام - 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 علی‌نوری‌زاده

گزینشگران و ویراستاران

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

مدیر گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	نسیم غفوری
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مریم صالحی - مسئول دفترچه: لیدا علی‌اکبری
حروف نگاری	آرین فلاح‌اسدی
ناظر چاپ	روزبه ناتیج‌نوری

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

علوم زمین

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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.



۱۰ هزار سال نوری

- (۱) رقیق‌ترین - چگال‌ترین
 - (۲) قطورترین - رقیق‌ترین
 - (۳) کوچک‌ترین - رقیق‌ترین
 - (۴) چگال‌ترین - بزرگ‌ترین
- ۱۰۳- محل تقریبی قرارگیری خورشید در شکل مقابل کدام است؟

- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

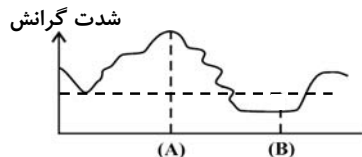
۱۰۴- ضخیم‌ترین بخش یک مجموعه‌ی افیولیتی ... است که با ... مرز مشترک دارد.

- (۱) پریدوتیت - گابرو
 - (۲) دایک‌های صفحهای - گابرو
 - (۳) بازالت‌های بالشی - رسوبات
 - (۴) پریدوتیت - بازالت‌های بالشی
- ۱۰۵- وسعت قسمت خارجی هسته‌ی زمین با اندازه‌گیری کدام یک 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، به ترتیب امکان یافتن چه موادی وجود دارد؟



- (۱) طلا، سرب
- (۲) سیلیکات، طلا
- (۳) سرب، نمک
- (۴) نمک، سرب

۱۰۸- جزایر قوسی نتیجه‌ی حرکت کدام یک از ورقه‌های لیتوسفری است؟

- (۱) همگرای اقیانوسی - اقیانوسی
- (۲) همگرای قاره‌ای - قاره‌ای
- (۳) همگرای اقیانوسی - قاره‌ای
- (۴) واگرای اقیانوسی

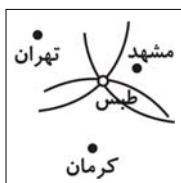
۱۰۹- کدام گزینه‌ی زیر صحیح نیست؟

- (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 فرو رانش 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 کاسته شدن 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 کدام یک 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؟

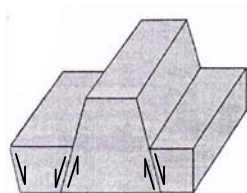
- (۱) تفتان
- (۲) سیلان
- (۳) سهند
- (۴) بزمان

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

- (۱) مانند - متبلور - جنس ذراتشان
- (۲) مانند - غیرمتبلور - بافت آن‌ها
- (۳) برخلاف - غیرمتبلور - اندازه‌ی ذراتشان
- (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، کدام یک تاقدیس را نشان می‌دهد؟ (به ترتیب از ۱ تا ۳ لایه‌ها جوان‌تر می‌شوند).

- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۲ | ۳ | ۲ | ۱ |
|---|---|---|---|---|
- (۲)
- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۳ | ۲ | ۳ | ۱ |
|---|---|---|---|---|
- (۱)
- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۳ | ۱ | ۲ | ۱ | ۳ |
|---|---|---|---|---|
- (۴)
- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۳ | ۲ | ۱ | ۲ | ۳ |
|---|---|---|---|---|
- (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

ریاضی عمومی

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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

$$(1) \frac{24}{625} \quad (2) \frac{48}{625} \quad (3) \frac{24}{125} \quad (4) \frac{48}{3125}$$

۱۲۲- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ چند عدد سه رقمی زوج بدون رقم تکراری می توان نوشت به طوری که فقط یک رقم فرد داشته باشد؟

$$(1) 24 \quad (2) 36 \quad (3) 48 \quad (4) 64$$

۱۲۳- تاسی را پرتاب می کنیم. اگر زوج بیاید، سکه ای را پرتاب می کنیم. اگر فرد بیاید، دوباره تاس پرتاب می کنیم. این عمل را آن قدر ادامه می دهیم تا مجاز به پرتاب سکه شویم. با کدام احتمال حداکثر بعد از پرتاب سوم تاس، سکه رو می آید؟

$$(1) \frac{7}{16} \quad (2) \frac{3}{8} \quad (3) \frac{9}{16} \quad (4) \frac{5}{8}$$

۱۲۴- خط $y = mx + 2$ منحنی $y = (m+1)x^2 + 2x - 3$ را در دو نقطه قطع می کند. به ازای کدام مقدار m مجموع طول نقاط برخورد دو

نمودار برابر $\frac{1}{p} -$ است؟

$$(1) 5 \quad (2) 9 \quad (3) 1 \quad (4) -11$$

۱۲۵- اگر $-1 < 1 - 2x < -3$ باشد، آنگاه حاصل $[\sqrt{x+4}]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

$$(1) 1 \text{ یا } 2 \quad (2) 2 \text{ یا } 3 \quad (3) \text{ فقط } 1 \quad (4) \text{ فقط } 2$$

محل انجام محاسبات

۱۲۶- اگر $(g \circ f)(x) = x - [x]$ و $f(x) = x^2 - \sqrt{2}$ ، آن گاه حاصل $g(\sqrt{2})$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) $\sqrt{2} - 1$ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) ۱ (۴) -۱

۱۲۷- دنباله ی $\left\{ \frac{n^2 + (-1)^n}{n^2 + 1} \right\}$ چگونه دنباله ای است؟

- (۱) کراندار - صعودی (۲) کراندار - نه صعودی و نه نزولی
(۳) غیر کراندار - صعودی (۴) غیر کراندار - نه صعودی و نه نزولی

۱۲۸- مجموع سه جمله ی اول یک دنباله ی هندسی غیر ثابت برابر ۲۱ است. اگر این سه جمله، به ترتیب جمله های اول، چهارم و دهم یک دنباله ی

حسابی باشند، مجموع شش جمله ی اول دنباله ی هندسی کدام است؟

- (۱) ۱۶۸ (۲) ۱۸۹ (۳) ۲۲۴ (۴) ۲۵۶

۱۲۹- اگر $\log_4^{x+1} = \log_2^{\sqrt{x}} + \log_2^{\sqrt{x-1}}$ ، آن گاه حاصل $\log_4^{x-1}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $1/5$ (۳) ۲ (۴) $2/5$

۱۳۰- تعداد جواب های معادله ی $(\sin x + \cos x)^2 = \cos 4x$ در بازه ی $[0, \pi]$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

آزمون شاهد (گواه) - ریاضی عمومی

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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) $\frac{28}{45}$ (۲) $\frac{29}{45}$ (۳) $\frac{31}{45}$ (۴) $\frac{32}{45}$

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 $\frac{2}{3}$ است. با کدام احتمال، فقط ۲ بار موفقیت حاصل می‌شود؟

- (۱) $\frac{8}{27}$ (۲) $\frac{10}{27}$ (۳) $\frac{11}{27}$ (۴) $\frac{13}{27}$

۱۳۴- اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $0 = 4 - 3x - 2x^2$ باشند، مجموعه‌ی جواب‌های کدام معادله، به‌صورت $\left\{ \frac{1}{\alpha} + 1, \frac{1}{\beta} + 1 \right\}$ است؟

- (۱) $4x^2 - 5x + 1 = 0$ (۲) $4x^2 - 3x + 1 = 0$ (۳) $4x^2 - 5x - 1 = 0$ (۴) $4x^2 - 3x - 1 = 0$

۱۳۵- مجموعه‌ی جواب نامعادله‌ی $|x - 2| - 2x < x^2$ ، به صورت کدام بازه است؟

- (۱) $(-1, 1)$ (۲) $(-1, 2)$ (۳) $(0, 2)$ (۴) $(1, 2)$

۱۳۶- تابع با ضابطه‌ی $y = x|x - 2|$ ، در یک بازه، نزولی است. ضابطه‌ی معکوس آن در این بازه، کدام است؟

- (۱) $1 - \sqrt{1+x}; x < 0$ (۲) $1 - \sqrt{1-x}; x < 1$
(۳) $1 + \sqrt{1-x}; 0 < x < 1$ (۴) $1 - \sqrt{1-x}; 0 < x < 1$

۱۳۷- اگر رابطه‌ی $f = \{(3, 2), (a, 5), (3, a^2 - a), (b, 2), (-1, 4)\}$ تابع یک به یک باشد، دو تایی (a, b) کدام است؟

- (۱) $(-1, 1)$ (۲) $(-1, 3)$ (۳) $(2, 1)$ (۴) $(2, 3)$

۱۳۸- اعداد طبیعی فرد را به طریقی دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد جملات در هر دسته، برابر شماره‌ی آن دسته باشد،

...، $(1, 1)$ ، $(9, 7)$ ، $(5, 3)$ ، (1) . 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 $f(t) = Ae^{0.4t}$ است، پس از چند دقیقه۷۰۰۰ باکتری موجود است؟ ($\ln 5 = 1/68$)

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۸ (۳) ۳۵ (۴) ۴۲

۱۴۰- در معادله‌ی مثلثاتی $\sin 2x(\sin x + \cos x) = \cos 2x(\cos x - \sin x)$ ، مجموع تمام جواب‌ها در بازه‌ی $[0, \pi]$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{3\pi}{4}$ (۲) $\frac{5\pi}{4}$ (۳) $\frac{3\pi}{2}$ (۴) $\frac{7\pi}{4}$

محل انجام محاسبات

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

وقت پیشنهادی برای سؤال‌های (زیست‌شناسی) سؤال‌های طراری 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.

(۳) بیش از یک جایگاه تشخیص برای آنزیم محدودکننده دارند.

(۲) از آنزیم‌های همانندسازی کننده‌ی میزبان استفاده می‌کنند.
(۴) DNAهای 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) $\frac{3}{4}$ افراد جمعیت، الل مغلوب را دارند.(۲) $\frac{1}{3}$ 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 خودهماندسازی بوده است.

(۲) همانند DNA فاقد خاصیت خودهماندسازی بوده است.

(۳) برخلاف DNA دارای خاصیت خودهماندسازی بوده است.

(۴) برخلاف DNA فاقد خاصیت خودهماندسازی 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) نازیبستایی 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 RNAهای 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) بوم‌شناختی 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) تمساح 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) تمساح 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) انقباض گروهی یعنی مرگ بسیاری از اعضای متعلق به همه‌ی گونه‌ها که تحت تغییرات بزرگ بوم‌شناختی 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) ۴

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 $100AA + 40Aa + 10aa$...

(۱) حداقل پس از ۳ نسل خودلقاحی بیش از ۹۰ درصد 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 $\frac{8}{10}$ خواهد بود.

(۴) پس از یک نسل خودلقاحی فراوانی نسبی ال A به مقدار $\frac{2}{10}$ 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 آبدی 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) ریبونوکلیک 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 فیل 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 جاندار 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 رونویسی‌کننده‌اند.

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

د) فقط ب (۲) فقط الف و ب (۳) فقط ب و ج (۴) الف، ب، ج

۱۷۳- کدام نادرست است؟ «EcoRI...»

(۱) $\frac{4}{7}$ پیوندهای هیدروژنی جایگاه تشخیص خود را می‌شکند.

(۲) $\frac{2}{10}$ پیوندهای قند- فسفات جایگاه تشخیص خود را می‌شکند.

(۳) $\frac{1}{4}$ پیوندهای کووالان بین نوکلئوتیدهای پورین‌دار جایگاه تشخیص خود را می‌شکند.

(۴) $\frac{1}{4}$ 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 DNA حلقوی دارد، ولی بر روی DNA 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 ایجادکننده‌ی تتراد در مرحله‌ی پروفاز میوز I ایجاد می‌شود.

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

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

(۴) برخلاف یک مرد بالغ، سلول‌های ایجادکننده‌ی 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 تازک 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) لوتئینی‌کننده 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 تازک‌دار 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 مؤک وجود دارد.

آزمون شاهد (گواه) - زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

۱۸۱- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«در انسان، ...»

- (۱) به‌طور معمول سلول‌های داخلی بلاستوسیت در تعامل با رحم، جفت را تشکیل می‌دهند.
 - (۲) هنگام جایگزینی بلاستوسیت 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.

۱۸۴- در باکتری استافیلوکوکوس اورئوس، بلافاصله پس از آن که 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 آلل 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 - توانایی تکثیر ژن‌های والدین خود را دارد.

(۳) زیستا - روند تبادل ژن بین گونه‌های والد خود را پایدار می‌کند.

(۴) زیستا - زاده‌هایی ضعیف یا نازا تولید 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 سلول‌هاپلوئیدی 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.

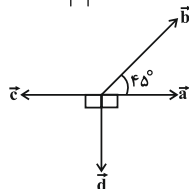
فیزیک پیش دانشگاهی

وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

۱۹۱- دو متحرک A و B از حال سکون و از یک نقطه با شتاب ثابت، همزمان در جهت مثبت شروع به حرکت می کنند، به طوری که $a_A > a_B$ است. مدتی پس از شروع حرکت شتاب متحرک B ناگهان افزایش می یابد و به مقدار ثابت a'_B می رسد. اگر در لحظه ای مکان دو متحرک یکسان شود، کدام گزینه در مورد مقایسه ی سرعت دو متحرک در این لحظه صحیح است؟

- (۱) $v_A > v_B$ (۲) $v_B > v_A$ (۳) $v_A = v_B$ (۴) نمی توان اظهار نظر قطعی کرد.

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



- (۱) ۶
(۲) صفر
(۳) ۲
(۴) ۴

۱۹۳- در شرایط خلأ گلوله ای را از نقطه ای به ارتفاع h رها می کنیم. اگر در لحظه ی 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 فاصله ی زمانی یک ثانیه از نقطه ای به ارتفاع h از سطح زمین رها می شوند. اگر بیش ترین فاصله ی بین آن ها 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- گلوله ای به جرم m را که از یک نخ سبک آویزان است، به اندازه ی 30° نسبت به راستای قائم منحرف کرده و آن را رها می کنیم. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد، کدام یک از گزینه های زیر صحیح می باشد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) گلوله حرکت نوسانی هماهنگ ساده انجام می دهد.
(۲) در لحظه ای که بزرگی سرعت زاویه ای گلوله بیشینه است، شتاب حرکت گلوله در راستای قائم است.
(۳) در بالاترین نقطه ی مسیر حرکت گلوله شتاب آن برابر صفر است.
(۴) حرکت گلوله قسمتی از یک حرکت دایره ای یکنواخت می باشد.

۱۹۶- معادله ی حرکت جسمی که در صفحه ی xoy در حال حرکت است در SI به صورت $\begin{cases} x = t^2 - 3t + 4 \\ y = 4t - 2 \end{cases}$ می باشد. اندازه ی سرعت این متحرک در چند متری مبدأ مکان به $5 \frac{m}{s}$ می رسد؟ ($t > 0$)

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

۱۹۷- ذره ای که در صفحه ی xoy حرکت می کند، در لحظه ی t_1 در مکان $\vec{r}_1 = \vec{i} + 2\vec{j}$ و در لحظه ی 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 جابه جایی 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 می شود؟

- (۱) هر چه لختی یک جسم ساکن بیش تر باشد، به حرکت در آوردن آن مشکل تر است.
- (۲) هر چه لختی یک جسم متحرک بیش تر باشد متوقف کردن آن مشکل تر است.
- (۳) قانون اول نیوتون را قانون لختی نیز می نامند.
- (۴) هر سه مورد صحیح است.

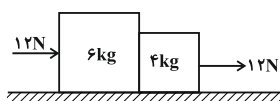
۱۹۹- یک بالون هوای داغ به جرم ۶۰ kg با شتاب $\frac{۵}{۲} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در راستای قائم در حال پایین آمدن است. چه جرمی بر حسب kg را باید سریعاً از آن

بیرون راند تا بالون با شتاب $\frac{۵}{۲} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در جهت رو به بالا حرکت کند؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و فرض کنید در هر دو حالت نیروی رو به بالایی از طرف هوا

به بالون وارد می شود، که بر اثر کاهش جرم بالون تغییر نمی کند.)

- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۲۰۰
- (۳) ۳۰۰
- (۴) ۴۰۰

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

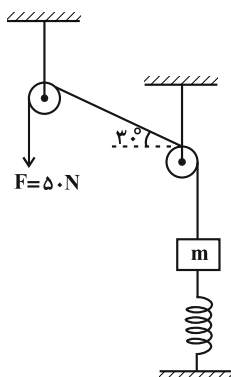


- (۱) ۱/۲

- (۲) ۲

- (۳) ۱

- (۴) $\frac{۵}{۶}$



۲۰۱- در شکل روبه رو جسم m به جرم ۳ kg از یک طرف به فنری با ثابت $۱۰۰ \frac{\text{N}}{\text{m}}$ متصل است و از طرف دیگر

نخ متصل به آن با نیروی ۵۰ N کشیده می شود و دستگاه در حال تعادل است. تغییر طول فنر از حالت

عادی چند سانتی متر است؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و جرم نخ، فنر و قرقره ها هم چنین کلیه ی اصطکاک ها ناچیز

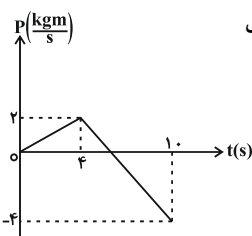
است.)

- (۱) ۲۰

- (۲) ۰/۲

- (۳) ۵

- (۴) ۱۰



۲۰۲- نمودار اندازه حرکت - زمان جسمی که بر روی خط راست حرکت می کند در SI مطابق شکل مقابل

است. در لحظه ی $t = ۶ \text{ s}$ ، بزرگی نیروی وارد بر جسم بر حسب نیوتون کدام است؟

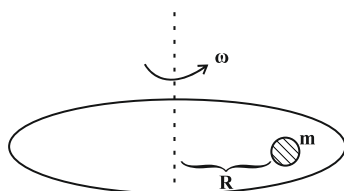
- (۱) ۱

- (۲) ۰/۶

- (۳) ۶

- (۴) صفر

محل انجام محاسبات



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 0.5

متری از محور دوران قرار می‌دهیم. حداکثر ω چند $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ باشد تا جسم روی سطح افقی

نلغزد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (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) هنگامی که سرعت مثبت است شتاب منفی است.

ب) هنگامی که مکان مثبت است، شتاب منفی است.

ج) هنگامی که نیرو منفی است، مکان مثبت است.

د) در لحظه‌ی صفر شدن شتاب، نیرو ماکزیمم است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

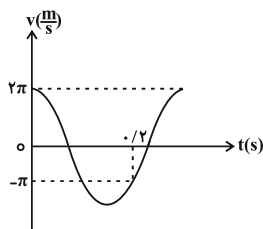
۲۰۶- در یک حرکت هماهنگ ساده، در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی، ۴ برابر انرژی جنبشی نوسانگر است، اندازه‌ی سرعت نوسانگر چند

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؟

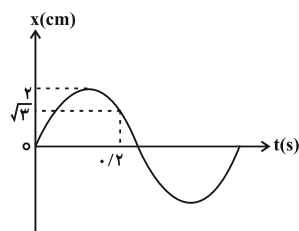
- (۱) $2/5$ (۲) $7/5$ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

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

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{25}$ (۳) ۴ (۴) ۵

محل انجام محاسبات

۲۱۰- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. در بازه‌ی زمانی $t = 0/2s$ تا $t = 0/3s$ ، کدام گزینه، نوع حرکت و



بزرگی شتاب متوسط را بر حسب $\frac{cm}{s^2}$ به درستی بیان می‌کند؟

(۱) ابتدا تندشونده سپس کندشونده، $\frac{100\pi}{3}$

(۲) پیوسته تندشونده، $\frac{100\pi}{3}$

(۳) ابتدا تندشونده سپس کندشونده، 100π

(۴) پیوسته تندشونده، 100π

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

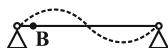
ملاحظه‌ای افزایش یابد، دوره‌ی حرکت آونگ چه تغییری می‌کند؟

(۱) کم‌تر می‌شود. (۲) بیش‌تر می‌شود.

(۳) تغییری نمی‌کند. (۴) ابتدا کم‌تر سپس بیش‌تر می‌شود.

۲۱۲- در شکل زیر طول تار $50cm$ می‌باشد. در مدت زمان $2s$ ، ذره‌ی B از تار مرتعش که هماهنگ دوم آن تشدید شده است، چند نوسان کامل

انجام می‌دهد؟ (سرعت انتشار موج عرضی در تار $100 \frac{m}{s}$ است.)



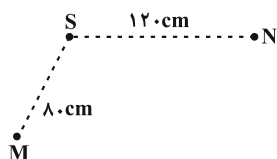
(۱) ۱۰۰

(۲) ۳۰۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۴۰۰

۲۱۳- چشمه‌ی موج S بر روی سطح آب، موج‌های دایره‌ای شکل با طول موج $50cm$ ایجاد کرده است. در شکل زیر اختلاف فاز نقاط M و N



بر روی سطح آب چند رادیان است؟

(۱) $\frac{5\pi}{4}$ (۲) 4π

(۳) $\frac{8\pi}{5}$ (۴) $\frac{4\pi}{5}$

۲۱۴- دو موج در SI با معادلات $u_1 = 5\sin(10t - 2x)$ و $u_2 = 8\sin(20t - kx)$ هر دو در یک محیط منتشر می‌شوند. طول موج امواج

ناشی از موج دوم چند متر است؟

(۱) $\frac{\pi}{2}$ (۲) $\frac{\pi}{20}$ (۳) π (۴) $\frac{\pi}{30}$

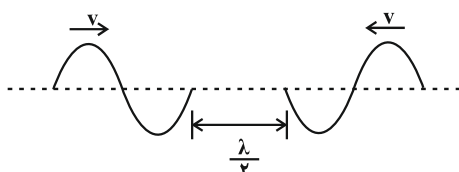
۲۱۵- در یک طناب موج‌های عرضی منتشر می‌شود. اگر نیروی کشش وارد بر طناب را ۴ برابر و بسامد موج‌های عرضی تولید شده را نصف کنیم،

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

۲۱۶- در شکل زیر دو تپ عرضی مشابه با طول موج λ و دوری یکسان T که به سمت یکدیگر با سرعت یکسان v در حرکت‌اند. در چه لحظه‌ای بر حسب

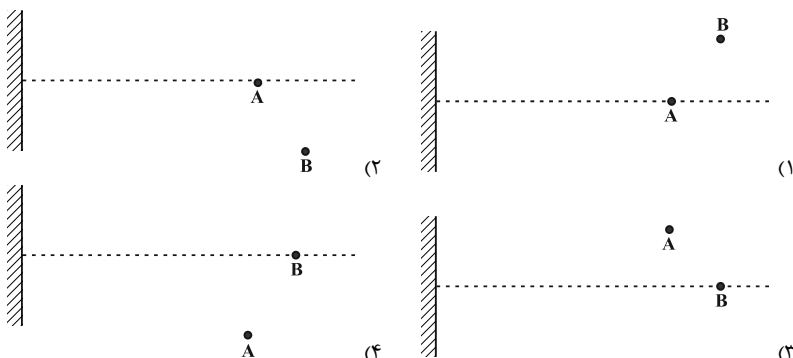
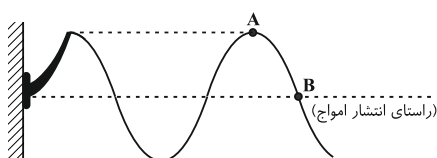


ثانیه، بُعد ارتعاشی تمام نقاط محیط انتشار برابر صفر خواهد شد؟

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

$$(3) T \quad (4) \frac{2T}{4}$$

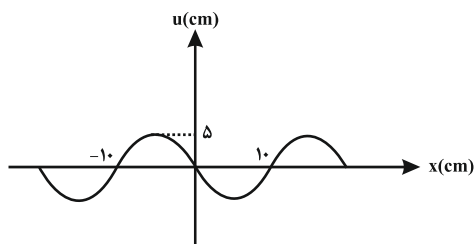
۲۱۷- شکل زیر یک چشمه‌ی موج را نشان می‌دهد که با بسامد ثابت حول نقطه‌ی تعادل خود نوسان می‌کند. اگر نقاط مادی A و B مطابق شکل زیر بر روی طناب مشخص شده باشند، کدام گزینه موقعیت نقاط A و B را پس از آن که چشمه‌ی موج برای دومین بار پس از این لحظه از نقطه‌ی تعادل خود عبور می‌کند، به درستی نشان می‌دهد؟



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.)

$$(1) 2 \quad (2) 4 \quad (3) \frac{1}{2} \quad (4) \frac{1}{4}$$

۲۱۹- دوری تناوب نوسان‌های یک موج عرضی برابر با $2s$ است. شکل زیر نقش این موج را در لحظه‌ی $t = 1s$ نشان می‌دهد. کدام گزینه می‌تواند



نشان‌دهنده‌ی تابع این موج در SI باشد؟

$$(1) 0.5 \sin(\pi t - 2.0 \pi x)$$

$$(2) 0.5 \sin(\pi t + 1.0 \pi x)$$

$$(3) 0.5 \sin(\pi t + 2.0 \pi x)$$

$$(4) 0.5 \sin(\pi t - 1.0 \pi x)$$

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؟

$$(1) 2, 1 \quad (2) 1, 2 \quad (3) \frac{1}{4}, \frac{1}{3} \quad (4) \frac{1}{2}, \frac{1}{4}$$

شیمی پیش‌دانشگاهی

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

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



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

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

$$۰/۱۲ \quad (۱)$$

$$۰/۱۴۴ \quad (۲)$$

$$۰/۲۴ \quad (۳)$$

$$۰/۱۸ \quad (۴)$$

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 سدیم کلرید به محلول نقره‌نیترات، رسوب سفیدرنگ نقره‌کلرید به آهستگی تشکیل می‌شود.
- جبهی قند آغشته به خاک باغچه نسبت به جبهی قند تمیز سریع‌تر و آسان‌تر می‌سوزد.
- گاز NO بسیار واکنش‌پذیرتر از گاز NO_2 است به همین دلیل در دمای معمولی به سرعت به گاز N_2 و O_2 تجزیه می‌شود.

$$۴ \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

۲۲۳- اگر سرعت واکنش آلومینیم با هیدروکلریک اسید 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.)

$$۰/۳۵ - ۰/۹ \quad (۴)$$

$$۰/۳ - ۰/۹ \quad (۳)$$

$$۰/۳۵ - ۰/۴۵ \quad (۲)$$

$$۰/۳ - ۰/۴۵ \quad (۱)$$

۲۲۴- با توجه به واکنش تجزیه‌ی $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ ، اگر ۰/۵ مول از آن را در ظرفی سر بسته با حجم ثابت ۵L قرار دهیم و پس از ۱۰ دقیقه فشار گاز

درون ظرف ۱/۹ برابر شود، سرعت تولید $\text{NO}_2(\text{g})$ بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ در این فاصله‌ی زمانی کدام است؟

$$۳ \times 10^{-3} \quad (۴)$$

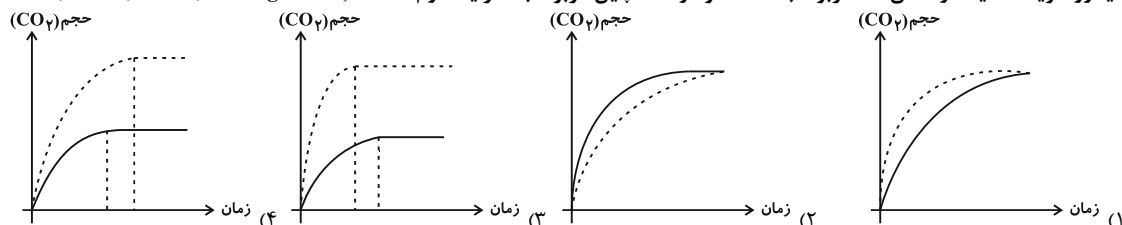
$$۵ \times 10^{-3} \quad (۳)$$

$$۲ \times 10^{-4} \quad (۲)$$

$$۱ \times 10^{-4} \quad (۱)$$

۲۲۵- واکنش ۱ گرم کلسیم کربنات 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) $(\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1})$



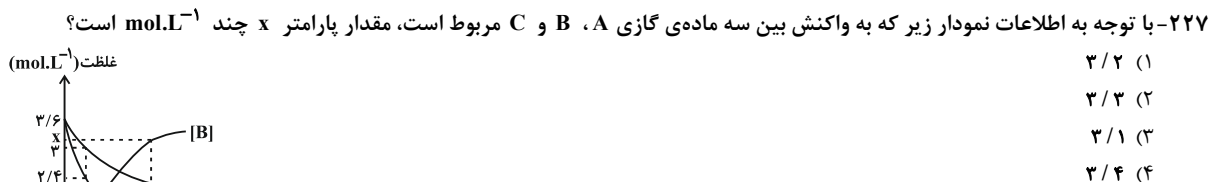
۲۲۶- کدام گزینه در رابطه با واکنش گازی $\text{aA}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{g})$ $E_a = 70 \text{ kJ}$ انرژی فعال‌سازی رفت و $E'_a = 105 \text{ kJ}$ انرژی فعال‌سازی برگشت نادرست است؟

(۱) اگر قانون سرعت آن $R = k[\text{A}]^2[\text{B}]$ باشد، در اثر مصرف ۴۰٪ واکنش‌دهنده‌ها، سرعت واکنش تقریباً ۲/۰ 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 $0.06 \text{ L}^2.\text{mol}^{-2}.\text{s}^{-1}$ باشد با دو برابر کردن فشار سرعت ۴ برابر می‌شود.

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



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 $A_7(g) + B_7(g) \rightarrow 2AB(g)$ به اندازه‌ی 100 kJ بالاتر از فرآورده‌ها باشد انرژی پیوند A-B بیش‌تر از 50 kJ است.

(۳) اگر در واکنش $2A(g) + B(s) \rightarrow 3C(g)$ ، ثابت سرعت واکنش برابر $1/5 \text{ s}^{-1}$ و سرعت واکنش $0.6 \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$ باشد با نصف کردن حجم ظرف، سرعت برابر $1/2 \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$ می‌شود.

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

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

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

- (۱) سرعت متوسط واکنش با سرعت متوسط مصرف A برابر است.
(۲) اگر در واکنشی، غلظت اولیه‌ی A، برابر 0.1 mol.L^{-1} و غلظت اولیه‌ی B، برابر 0.2 mol.L^{-1} باشد، سرعت اولیه‌ی واکنش برابر $1/54 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ خواهد بود.
(۳) اگر سرعت اولیه‌ی واکنش و غلظت اولیه‌ی B به ترتیب برابر $10/5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ و 0.5 mol.L^{-1} باشد، غلظت اولیه‌ی A، برابر 0.8 mol.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 $\text{NO}_2\text{Cl} + \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 + \text{NOCl}$ به صورت $\text{O} = \text{N} \cdots \text{Cl} \cdots \text{N} = \text{O}$ می‌باشد.
- در واکنش تیغی روی با محلول مس (II) سولفات کاهش شدت رنگ آبی محلول بیانگر کاهش مقدار یون‌های Cu^{2+} است.
- در واکنش کلسیم کربنات 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 حالی که 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 240 کیلوژول باشد و در حضور کاتالیزگر 30% آن کاهش یابد، انرژی فعال‌سازی برگشت در حضور 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 آگزوزها از روی منیزیم اکسید است.
- (۲) در مبدل‌های کاتالیستی کارایی مش‌های ریز از توری‌های سرامیکی بیش‌تر است چون در این حالت غلظت کاتالیزورها افزایش می‌یابد.
- (۳) کاتالیزورهای مناسب در مبدل کاتالیست فلزات Pd ، Pt و Ni هستند.

(۴) گاز CO در دمای 750°C با گاز O_2 واکنش می‌دهد.

۲۳۳- با توجه به جدول زیر که مقدار برخی از آلاینده‌ها را در گازهای خروجی از آگزوز 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	۵/۹۹	۱/۶۷	۱/۰۴
به‌ازای طی یک کیلومتر	۰/۶۱	۰/۰۷	۰/۰۴
در غیاب مبدل			
در حضور مبدل			

(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 50 km مسافت طی کند، استفاده از مبدل کاتالیستی از ورود 399 تن آلاینده به هوا کره 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 $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ نادرست است؟

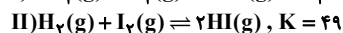
- (۱) این تعادل در یک سامانه‌ی بسته برقرار شده و نمونه‌ای از یک تعادل ناهمگن ۳ فازی می‌باشد.
- (۲) مقدار عددی ثابت تعادل به مقادیر $\text{CaO}(\text{s})$ و $\text{CaCO}_3(\text{s})$ موجود بستگی ندارد، اما حضور آن‌ها برای برقراری تعادل الزامی است.
- (۳) یکای ثابت تعادل آن با یکای ثابت تعادل واکنش $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}) + \text{S}(\text{s})$ 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 $2\text{C(g)} + \text{D(g)} \rightleftharpoons 2\text{A(g)} + \text{B(g)}$ از وارد کردن مقداری A و B در یک ظرف سر بسته در دمای 500 K حاصل شده است.

اگر در آغاز واکنش $\frac{[\text{A}]}{[\text{B}]} = 8$ و در حالت تعادل $\frac{[\text{C}]}{[\text{B}]} = 8$ باشد، ثابت تعادل این واکنش کدام است؟

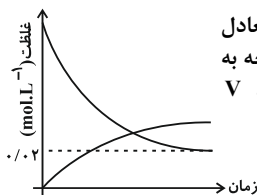
(۱) ۱ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۰/۱۲۵ (۴) ۰/۵

۲۳۷- واکنش‌های تعادلی زیر را در نظر بگیرید، واکنش (I) با یک مول $\text{CO}_2(\text{g})$ و ۴ مول $\text{H}_2(\text{g})$ 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؟



(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 سر بسته به حجم V می‌شود. پس از برقراری تعادل $2\text{A(g)} + b\text{B(g)} \rightleftharpoons c\text{C(g)} + 2d\text{D(g)}$ ، 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 $0/3$ مول باشد، V چند لیتر است؟



(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۲۳۹- 184 گرم A را در یک ظرف ۲ لیتری وارد می‌کنیم تا تعادل گازی $2\text{A(g)} \rightleftharpoons \text{B(g)} + \text{C(g)}$ برقرار شود. در لحظه‌ی تعادل مجموع جرم B و C ، 92 گرم خواهد بود، اگر به این تعادل هم‌زمان 3 مول A و 1 مول از هر یک از فراورده‌ها اضافه شود پس از برقراری تعادل جدید

مجموع مول‌ها کدام است؟ ($A = 46\text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۴ (۲) ۹ (۳) ۱۸ (۴) ۲۱

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

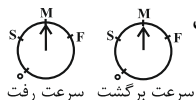
(۱) در ابتدا Q، دو برابر شده و واکنش برای برقراری تعادل در جهت رفت پیش می‌رود.

(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 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ ، در جهت رفت گرماده است، اگر در این تعادل، وضعیت سرعت‌سنج واکنش‌های رفت و برگشت به صورت روبه‌رو باشد، اطلاعات کدام ردیف جدول، نادرست است؟



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

۲۴۲- اگر واکنش گازی $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + 2\text{D}$ در ظرف یک لیتری با a مول از هر یک از واکنش‌دهنده‌ها شروع شود و در هنگام تعادل تعداد

مول‌های ماده C، $\frac{a}{2}$ برابر مقدار اولیه‌ی B باشد، کدام مطلب نادرست است؟ (a عددی تک‌رقمی است.)

(۱) مقدار ثابت تعادل برابر $0.5a$ است و تعادل در سمت چپ قرار دارد.

(۲) مجموع تعداد کل مول‌ها در هنگام تعادل $\frac{2}{2a}$ 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 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°C برابر $1/6 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ است. ثابت تعادل این واکنش در دمای 600°C بر

حساب 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) $2/7 \times 10^{-2}$ ، افزایش، افزایش (۲) $1/4 \times 10^{-2}$ ، کاهش، کاهش

(۳) $2/7 \times 10^{-2}$ ، کاهش، افزایش (۴) $1/4 \times 10^{-2}$ ، افزایش، کاهش

۲۴۴- کدام موارد از مطالب زیر نادرست اند؟

(آ) تنها عامل مؤثر بر ثابت تعادل دما می‌باشد.

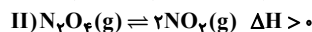
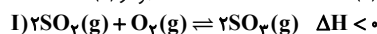
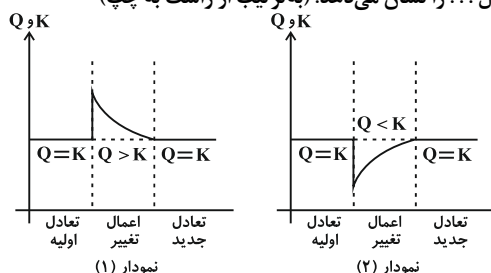
(ب) واکنش از دست‌دادن آب تبلور نمک‌ها بر اثر گرما، از نوع تجزیه و برگشت‌ناپذیر است.

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

(ت) اگر ثابت تعادل بسیار بزرگ باشد، نشان‌دهنده‌ی آن است که تعادل به سرعت 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. (به ترتیب از راست به چپ)



- (۱) افزودن SO_2 - (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 انحلال پذیری در حلال‌ها ارائه داد.
 (ب) جهت کاهش pH خاک و اسیدهای محیط زیست 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) انحلال پذیری $Al_2O_3(s)$ 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) $PO_4^{3-}(aq) + H_3O^+(aq) \rightleftharpoons HPO_4^{2-}(aq) + H_2O(l)$
 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 و BaO و 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_{a1} و K_{a2} 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 $\frac{K_{a1}}{K_{a2}}$ به تقریب 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 همه‌همه ایجاد می‌شود.

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

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 دی ماه ۹۴

اختصاصی پیش دانشگاهی تجربی

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

طراحان به ترتیب حروف الفبا

زمین شناسی	روزبه اسحاقیان - رضا جعفریان کرمان - محمد چلاجور - حمیدرضا میرعلی‌لو - سمیرا نجف‌پور - لیلی نظیف
ریاضی	حسین اسفینی - حسین حاجیلو - فرهاد حامی - میثم حمزه‌لویی - آرش رحیمی - بهرام طالبی - سروش موئینی
زیست شناسی	محسن امیرسبتکی - امیرحسین بهروزی‌فرد - حمید راهواره - پیمان رحیم‌زاده - رضا روزدار - زمان زمان‌زاده - علی کرامت - هادی کمشی - محمدرسلول 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	عبدالمجید امینی - حامد پویان‌نظر - مسعود جعفری - موسی خیاط‌علیمحمدی - مصطفی رستم‌آبادی - حامد رواز - محمد عظیمیان زواره - روح‌الله علی‌زاده - حسن عیسی‌زاده - مهدی فاتق - علی نوری‌زاده

گزینشگران و ویراستاران

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

مدیر گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	نسیم غفوری
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مریم صالحی - مسئول دفترچه: لیدا علی‌اکبری
حروف نگاری	آربین 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-

(همیرضا میرعلی‌لو)

روشن شدن 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 شعری پمانی 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، صفحه‌ی ۳)

۱۰۳-

(مهمر پلاهور)

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 $15/4$ و در پوسته‌ی اقیانوسی $15/2$ است. در نتیجه این اکسید دارای کم‌ترین اختلاف درصد وزنی در دو پوسته‌ی قاره‌ای و اقیانوسی می‌باشد. (علوم زمین، صفحه‌ی ۲۰)

۱۰۷-

(رضا پغیریان کرمان)

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 گنبداهای 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، جزایر آتشفشانی به نام جزایر قوسی در بستر اقیانوس‌ها (دریاها) به وجود می‌آید. (علوم زمین، صفحه‌های ۴۳ و ۴۷)

۱۰۹-

(روزبه اسحاقیان)

وگنر معتقد به وجود قاره‌ای عظیم به نام پانگه‌آ بوده است که این قاره بعداً به دو قاره‌ی لورازیا و گندوانا تقسیم شد. گندوانا شامل آمریکای جنوبی، آفریقا، قطب جنوب، هندوستان و استرالیا 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 نقیف)

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 و ۵۸)

۱۱۲-

(سراسری - ۸۵)

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

۱۱۳-

(سراسری قارج 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، صفحه‌ی ۵۶)

۱۱۴-

(روزبه اسحاقیان)

وقتی دو ورقه‌ی تکتونیکی از یک‌دیگر دور می‌شوند، ماگمای بازالتی به سطح زمین می‌رسد و پشته‌های اقیانوسی را ایجاد می‌کند. فعالیت این گونه 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 کمر بند آتشفشانی اطراف اقیانوس آرام (حلقه‌ی آتشین)، کمر بندهای مدیترانه، اقیانوس‌های اطلس و هند. (علوم زمین، صفحه‌ی ۶۸)

۱۱۵-

(سمیرا نفی‌پور)

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 تفرها به زمین و تنه‌شدن تدریجی آن‌ها در خشکی یا آب است که پس از سخت‌شدن و به هم چسبیدن این ذرات ایجاد می‌شوند. سنگ‌های آذرآواری برخلاف دیگر سنگ‌های آذرین عمدتاً غیرمتبلوراند و مانند سنگ‌های رسوبی از روی اندازه‌ی ذراتشان دسته‌بندی می‌شوند. (علوم زمین، صفحه‌ی ۶۵)

۱۱۷-

(سراسری قارج از کشور - ۹۲)

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 فرایند می‌توان به کمر بند آتشفشانی اطراف اقیانوس آرام (حلقه‌ی آتشین)، کمر بندهای مدیترانه، اقیانوس اطلس و اقیانوس هند اشاره کرد. (علوم زمین، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۱۱۸-

(لیلی نقیف)

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 به نام گرابن (پایین‌افتادگی) و بالا رفتن قسمت‌های دیگر از آن و ایجاد هورست (بالا‌راندگی). (علوم زمین، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۱۹-

(سمیرا نفی‌پور)

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 به سمت اطراف به‌ترتیب لایه‌ها جوان‌تر می‌شوند. (علوم زمین، صفحه‌ی ۷۵)

۱۲۰-

(سراسری - ۸۹)

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

ریاضی عمومی

۱۲۱-

(سروش موثینی)

احتمال به هدف خوردن هر تیر $\frac{3}{5}$ است. بنابراین احتمال به هدف خوردن یک تیر از پنج تیر انداز برابر است با:

$$P = \binom{5}{1} \left(\frac{3}{5}\right)^1 \left(\frac{2}{5}\right)^4 = 5 \times \frac{3}{5} \times \frac{16}{625} = \frac{48}{625}$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۱۵ و ۱۹)

۱۲۲-

(میثم همزه‌لویی)

ابتدا باید دو رقم زوج از سه رقم زوج و یک رقم فرد از چهار رقم فرد انتخاب کنیم:

$$\left(\binom{3}{2} \binom{4}{1} \right)$$

بودن عدد توجه کنید:

$$\frac{2}{2} \times \frac{1}{1} \times \frac{2}{2} = 4$$

یکی از دو رقم زوج

پس تعداد کل اعداد سه رقمی مطلوب برابر است با:

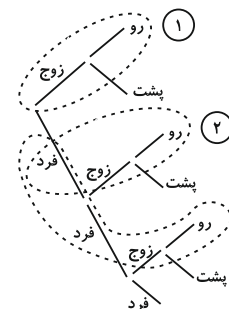
$$4 \times \binom{3}{2} \times \binom{4}{1} = 4 \times 3 \times 4 = 48$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۸۰ تا ۱۹۰)

۱۲۳-

(مسین اسفینی)

ابتدا به نمودار روبه‌رو توجه کنید:



وقتی تاس زوج بیاید و سپس سکه رو
بباید 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 سکه تاس سکه تاس
رو زوج فرد رو زوج فرد رو زوج فرد زوج

$$P = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{7}{16}$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۷ و ۸)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۹)

۱۲۴-

(مسین هابیلو)

ضابطه‌ی دو نمودار را مساوی با هم قرار می‌دهیم:

$$(m+1)x^2 + 2x - 3 = mx + 2$$

$$\Rightarrow (m+1)x^2 + 2x - mx - 5 = 0$$

$$\Rightarrow (m+1)x^2 + (2-m)x - 5 = 0$$

مجموع طول نقاط تلاقی برابر $-\frac{1}{2}$ است، در نتیجه با توجه به معادله‌ی

تلاقی حاصل که یک معادله‌ی درجه‌ی دوم است داریم:

$$-\frac{b}{a} = -\frac{1}{2} \Rightarrow -\frac{2-m}{m+1}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{2-m}{m+1} \Rightarrow m+1 = 4-2m \Rightarrow 3m = 3 \Rightarrow m = 1$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۰ و ۲۷)

۱۲۵-

(آرش رحیمی)

$$-3 < 1-2x < -1 \xrightarrow{\times(-1)} 1 < 2x-1 < 3$$

$$\xrightarrow{+1} 2 < 2x < 4 \Rightarrow 1 < x < 2 \Rightarrow 5 < x+4 < 6$$

$$\Rightarrow \sqrt{5} < \sqrt{x+4} < \sqrt{6} \Rightarrow [\sqrt{x+4}] = 2$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۹ و ۳۲)

۱۲۶-

(میثم همزه‌لویی)

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = x - [x]$$

پس برای محاسبه‌ی $g(\sqrt{2})$ باید اول معادله‌ی $f(x) = \sqrt{2}$ را حل کنیم:

$$f(x) = x^3 - \sqrt{2} = \sqrt{2} \Rightarrow x^3 = 2\sqrt{2} \Rightarrow x = \sqrt{2}$$

با جایگذاری $x = \sqrt{2}$ در تابع $g \circ f$ خواهیم داشت:

$$g(f(\sqrt{2})) = g(\sqrt{2}) = \sqrt{2} - [\sqrt{2}] = \sqrt{2} - 1$$

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

۱۲۷-

(پوریا طالبی)

ابتدا حد دنباله را محاسبه می‌کنیم:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + (-1)^n}{n^2 + 1} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2}{n^2} = 1 \Rightarrow \text{همگرا} \Rightarrow \text{کراندار}$$

حال چند جمله‌ی اول دنباله را می‌یابیم:

$$a_n = \frac{n^2 + (-1)^n}{n^2 + 1} \Rightarrow \begin{cases} a_1 = \frac{1-1}{1+1} = 0 \\ a_2 = \frac{4+1}{4+1} = 1 \\ a_3 = \frac{9-1}{9+1} = \frac{8}{10} \end{cases}$$

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

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

در نتیجه:

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

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

(حسین اسفینی)

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

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

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

$$(*) \Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{12} \quad x \in [0, \pi] \Rightarrow x = \frac{11\pi}{12} \\ 2x = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi + \frac{5\pi}{12} \quad x \in [0, \pi] \Rightarrow x = \frac{5\pi}{12} \end{cases}$$

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

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۳)

آزمون شاهد (گواه) - ریاضی عمومی

(سراسری تجربی خارج کشور - ۹۲)

-۱۳۱

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 ۵!

جایگشت دارند. بنابراین با توجه به اصل ممتهم، 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)

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

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

-۱۲۸

(فرهاد فامی)

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

$$t_2^2 = t_1 t_3$$

پس داریم:

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

$$(a_4)^2 = a_1 a_9$$

بنابراین:

$$(a_1 + 3d)^2 = a_1 (a_1 + 9d)$$

طبق فرمول دنباله‌ی حسابی داریم:

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

$$\Rightarrow 9a_1 d = 9a_1 d \Rightarrow 3d = a_1 (*)$$

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)

$$\log_2 \sqrt[3]{2} = \log_2 2^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{3} \log_2 2 = \frac{1}{3}$$

ابتدا توجه کنید که:

بنابراین:

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

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

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

با ضرب طرفین معادله در ۲ داریم:

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

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

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

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

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

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

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

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

است:

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

(سراسری تجربی قاجار از کشور - ۹۲)

-۱۳۵

به ازای ریشه‌ی داخل قدرمطلق، ضابطه‌بندی می‌کنیم:

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

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

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

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

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

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

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

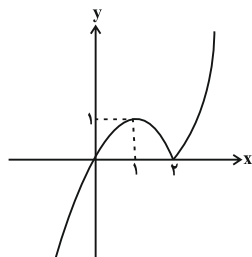
(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹)

(سراسری تجربی - ۹۴)

-۱۳۶

اگر نمودار تابع را رسم کنیم با ضابطه‌بندی خواهیم داشت:

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



(سراسری تجربی - ۹۴)

-۱۳۲

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

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

$$P(A') = 1 - \frac{14}{45} = \frac{31}{45}$$

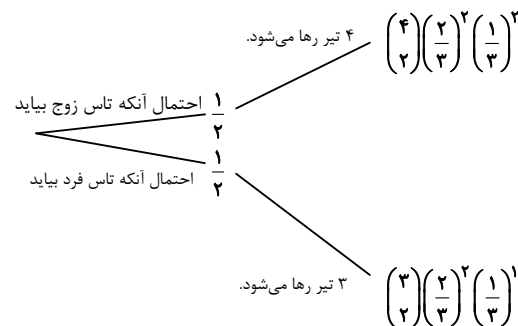
احتمال هم‌رنگ نبودن مهره‌های خارج شده:

(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:

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

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:

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

اولین جمله‌ی دسته‌ی سی‌ام:

$$a'_{۴۳۶} = 2(436) - 1 = 871 = a'_1$$

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

$$a'_{۳۰} = a'_1 + 29d = 871 + 29(2) = 929$$

$$\Rightarrow a'_1 + a'_{۳۰} = 871 + 929 = 1800$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

(سراسری تجربی - ۹۲)

-۱۳۹

$$f(t) = Ae^{0.4t} \Rightarrow f(0) = Ae^0 = A \quad (*)$$

طبق فرض سؤال $f(0) = 1400$ ، بنابراین از (*) نتیجه می‌شود که

$A = 1400$ ، یعنی $f(t) = 1400e^{0.4t}$ ؛ حال باید مقداری از t را بیابیم که به ازای آن $f(t) = 7000$ داریم:

$$7000 = 1400e^{0.4t} \Rightarrow 5 = e^{0.4t}$$

$$\Rightarrow \ln 5 = \ln e^{0.4t} \Rightarrow 1/68 = 0.4t$$

$$\Rightarrow t = \frac{1/68}{0.4} = 42 \text{ دقیقه}$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۸)

(سراسری تجربی - ۹۳)

-۱۴۰

$$\sin 2x(\sin x + \cos x) = \cos 2x(\cos x - \sin x)$$

$$\rightarrow \sin 2x \sin x + \sin 2x \cos x = \cos 2x \cos x - \cos 2x \sin x$$

$$\rightarrow \sin 2x \cos x + \cos 2x \sin x = \cos 2x \cos x - \sin 2x \sin x$$

$$\xrightarrow{\text{روابط } (\alpha+\beta)} \sin(2x+x) = \cos(2x+x) \rightarrow \sin 3x = \cos 3x$$

$$\xrightarrow{\text{تقسیم بر } \cos 3x \neq 0} \frac{\sin 3x}{\cos 3x} = 1 \rightarrow \tan 3x = 1$$

$$\rightarrow 3x = k\pi + \frac{\pi}{4} \rightarrow x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{12}$$

بنابراین جواب‌های این معادله در بازه‌ی $[0, \pi]$ عبارتند از $\frac{\pi}{12}$ و $\frac{5\pi}{12}$

است که مجموع این زوایا برابر $\frac{5\pi}{4}$ است.

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۴)

این تابع در محدوده‌ی $1 < x < 2$ نزولی است که برد آن در این فاصله،

$0 < y < 1$ خواهد بود. پس دامنه‌ی تابع معکوس آن در این فاصله، $0 < x < 1$

است که مربوط به ضابطه‌ی $y = -x^2 + 2x$ می‌باشد.

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

$$\Rightarrow 1-y = x^2 - 2x + 1 \Rightarrow (x-1)^2 = 1-y$$

$$\Rightarrow x-1 = \sqrt{1-y} \Rightarrow x = 1 + \sqrt{1-y}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = 1 + \sqrt{1-x} \quad (0 < x < 1)$$

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

-۱۳۷

(سراسری ریاضی قاج از کشور-۸۶)

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

$$(3, 2) = (3, a^2 - a) \Rightarrow a^2 - a = 2 \Rightarrow a^2 - a - 2 = 0$$

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

اما $a = -1$ قابل قبول نیست، زیرا در دو زوج مرتب $(a, 5)$ و $(-1, 4)$ ،

مؤلفه‌های اول برابر خواهند شد ولی مؤلفه‌های دوم آن‌ها با هم برابر نیستند.

پس $a = 2$ خواهد بود.

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

$$(3, 2) = (b, 2) \Rightarrow b = 3$$

پس:

$$(a, b) = (2, 3)$$

لذا:

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴ و ۳۳ تا ۳۸)

-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 $\frac{29 \times 30}{2} = 435$ یعنی اولین عدد دسته‌ی سی‌ام برابر است

با جمله‌ی ۴۳۶ ام دنباله‌ی اعداد فرد طبیعی.

$$a_n : n \text{ امین عدد فرد طبیعی}$$

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-

(امیر حسین بهروزی فرد)

منظور سؤال جمعیتی با فراوانی ژنوتیپی زیر است:

$$\%25aa + \%50Aa + \%25aa$$

که فقط گزینه‌ی اول در مورد آن صدق می‌کند، یعنی ۷۵٪ یا $\frac{3}{4}$ افراد جمعیت، آلل مغلوب را دارند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: $\frac{1}{4}$ (نیمی از) افراد خالص، فنوتیپ مغلوب را نشان می‌دهند.

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

گزینه‌ی «۴»: $\frac{2}{3}$ افرادی که آلل مغلوب دارند، فنوتیپ غالب دارند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۵۹)

۱۴۳-

(علی کرامت)

بررسی گزینه‌ها:

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

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

گزینه‌ی «۳»: توالی **CCA** درجهای دیگر **tRNA** (مثل توالی آنتی کدون) هم می‌تواند وجود داشته باشد.

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

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

۱۴۴-

(مهیر 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** پلی‌مراز **II** و **III** پروتئینی هستند و در یوکاریوت‌ها رونویسی از ژن پروتئین‌ها، توسط **RNA** پلی‌مراز **II** انجام می‌شود.

۳) در ملخ نر (**2YA + 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 آبی 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 میرصبی)

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 آبی، 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 خودهماندسازی و کاتالیز تشکیل پروتئین‌ها بوده‌اند، اما مولکول **DNA** توانایی خودهماندسازی را نداشت.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۵۴)

۱۴۹-

(بهرام میرصبی)

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 (**O₃**) بود، اما مولکول‌های زیستی پایه‌ای (آلی) تشکیل شدند.

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

۱۵۰-

(بهرام میرمیهی)

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 ناری)

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

۱۵۲-

(هاری کمشی)

رد سایر گزینه‌ها:

(۱) در نازبستانی دو رگه، ممکن است جاندار دورگه به دنیا 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 ناری)

mRNA پلی‌ماز میتوکندریایی درون میتوکندری و **mRNA** پلی‌ماز **II** درون هسته فعالیت می‌کند که هر دو اندامک دوغشایی‌اند. بررسی گزینه‌های دیگر:

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

(۳) **mRNA** پلی‌ماز پروکاریوتی برای فعالیت خود به عوامل رونویسی نیاز ندارد.

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

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۲۶ و ۳۲)

۱۵۴-

(سینا ناری)

در حین دومین جابه‌جایی ریبوزوم روی **mRNA**، **tRNA** حاوی فنیل‌آلانیل 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 از توالی **TCG**، کدون **AGC** به کدون **UAG** تبدیل می‌شود که کدون پایان است و باعث اتمام زود هنگام ترجمه می‌شود؛ در نتیجه اندازه‌ی پروتئین کاهش می‌یابد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۲، ۱۳، ۱۷ و ۲۵)

۱۵۵-

(بهرام میرمیهی)

از متابولیسم پروتئین علاوه بر آمونیاک، CO_2 نیز حاصل می‌شود که در ماهیان می‌تواند هر دو ترکیب از طریق آبلش 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 *براسیکا اولراسه* از آن‌ها نام برده می‌شود.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹، ۵۷، ۶۶، ۷۴ و ۱۰۳)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۵۰ و ۹۹)

۱۵۷-

(عمیر 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 و ۱۲۲)

۱۵۸-

(هاری 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-

(مهرادر مهی)

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»: کواسرات‌ها 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 و 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.

(رضا روزدار)

پس از ایجاد آخرین پیوند پپتیدی در رشته ی در حال ساخت، آخرین جابه‌جایی ریبوزوم انجام می‌شود و کدون پایان وارد جایگاه **A** می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه ی «۱»: مولکول آب از جایگاه **A** آزاد می‌شود.
گزینه ی «۲»: در این زمان کدون پایان هنوز وارد جایگاه **A** نشده است.
گزینه ی «۳»: خارج شدن پلی‌پپتید ساخته‌شده از ریبوزوم پس از ورود عامل پایان ترجمه است (نه ایجاد آخرین پیوند پپتیدی).
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

(مهم‌رسل گلابی)

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، صفحه ی ۱۱)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه ی ۱۰۹)

(امیر حسین 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:
گزینه ی «۱»: ۳ حرفی بودن رم‌ها قبلاً مشخص شده بود.
گزینه ی «۲»: آنان انواع خاصی از مولکول‌های **mRNA** را ساختند.
گزینه ی «۳»: رمز فنیل آلانین در ژن **AAA** است.
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه ی ۱۲)

(عمیر 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 رمزکننده ی **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، صفحه ی ۱۱۵)

(علی کرامت)

جایگاه تشخیص آنزیم **EcoRI**: $\begin{pmatrix} \text{GAATTC} \\ \text{CTTAAG} \end{pmatrix}$ 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.

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

-۱۶۳

(هاری کشی)

$100AA + 400Aa + 100aa$
↓ خودلقاحی
در خودلقاحی فراوانی الل‌ها تغییر نمی‌کند. $F_1 \Rightarrow 200AA + 200Aa + 200aa \Rightarrow$
↓ خودلقاحی
 $F_2 \Rightarrow 250AA + 100Aa + 250aa \Rightarrow \frac{\text{افراد غالب}}{\text{افراد خالص}} = \frac{250}{500} = 0.5$
↓ خودلقاحی
 $F_3 \Rightarrow 275AA + 50Aa + 275aa \Rightarrow \frac{\text{افراد خالص}}{\text{جمعیت}} = \frac{550}{600} = 91.6\%$
فراوانی افراد مغلوب بیش از ۲۷۵ نفر است. $F_4 \Rightarrow 287.5AA + 25Aa + 287.5aa \Rightarrow$
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۶ و ۹۷)

-۱۶۴

(سینا تدری)

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

-۱۶۵

(رضا روزدار)

برای ترسیم درخت‌های تبارزایی 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، صفحه ی ۲)

-۱۶۶

(بهرام میرمیهی)

بسیاری از جهش‌ها در نتیجه ی تأثیر عوامل محیطی ایجاد می‌شوند، در نتیجه منجر به تفاوت و تنوع در جمعیت می‌شوند. از طرفی مطلب کلیدی درباره ی 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، صفحه ی 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، صفحه ی ۹۵)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۳۵)

-۱۶۸

(بهرام میرمیهی)

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

(زمان زمان زاده)

۱۷۸-

بررسی موارد:
الف) شروع کاهش ترشح هورمون **FSH** در اواخر مرحله فولیکولی رخ می‌دهد (نه اوایل مرحله 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 چرخه جنسی هورمون استروژن در حداکثر غلظت خود است، در حالی که نزدیک اواخر چرخه جنسی رحم بیش‌ترین ضخامت را دارد.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۲۴۲ تا ۲۴۳)

(زمان زمان زاده)

۱۷۹-

ای دیدیم لوله (نه لوله‌ها) پر پیچ و خمی است که در بلوغ و ذخیره‌ی اسپرم‌ها نقش دارد.
تخمندان هم برای هورمون‌های جنسی (استروژن) و هم غیرجنسی (**LH, FSH**) گیرنده دارد. در بدن زنان در دوران جنینی، گامت‌های نابالغ در مرحله پروفازا **I** متوقف شده‌اند و تعدادی از آن‌ها اصلاً فرصت ادامه‌ی میوز را پیدا نکرده، پس سلول‌ها پلوئید 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)

(بهر ۳۱ میرمبیبی)

۱۸۰-

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

(سراسری - ۹۳)

۱۸۱-

کوربیون 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)

(سراسری - ۹۳)

۱۸۲-

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، احتمالاً 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

۳) $\frac{2}{4}$ پیوندهای کووالان بین نوکلئوتیدهای پورین‌دار را در جایگاه تشخیص می‌شکند.

۴) $\frac{6}{12}$ نوکلئوتیدهای جایگاه تشخیص پورینی‌اند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹ و ۱۱۲ تا ۱۱۳)

۱۷۴-

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 می‌شکنند. (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-

(هاری 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 مرحله پروفازا **I** متوقف کرده‌اند. پس در یک زن بالغ برخلاف یک مرد بالغ، سلول ایجادکننده‌ی تتراد در مرحله پروفازا 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 قلبایی ترشح می‌کند که به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر رسیدن اسپرم به تخمک کمک می‌کند.
گزینه‌ی «۴»: غده‌های پیازی - میزراهی نیز مایعی قلبایی ترشح می‌کنند که مقادیر کم ادرار اسیدی موجود در میزراه را خنثی می‌کند.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۲۳۵ و ۲۳۷)

۱۷۷-

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 چرخه 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)

(سراسری - ۹۴)

گزینہ ی «۱»: داروین به نظریه ی آمیختگی صفات معتقد بود (نه به قوانین مندل).
گزینہ ی «۲»: لامارک به موروثی شدن صفات اکتسابی اعتقاد دارد او احتمال داد که تغییر گونه ها در نتیجه استفاده یا عدم استفاده فیزیکی افراد یک گونه از اندام های بدن خود است.
گزینہ ی «۳»: یکی از عوامل محدودکننده ی رشد جمعیت ها محدودیت منابع غذایی است که مالتوس به آن توجه داشت.
گزینہ ی «۴»: تنوع ژنی در نظریه ی ترکیبی انتخاب طبیعی مورد توجه قرار گرفته است.

(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه ی ۶۹)

(سراسری قارج از کشور - ۹۴)

گزینہ ی «۱»: قاطر جانوری نازاست ولی زیستا می باشد لذا با فاصله ی کمی پس از تولد نمی میرد.
گزینہ ی «۲»: قاطر جانوری زیستا است ولی نازاست (زادهای تولید نمی کند)
گزینہ ی «۳»: هر جانوری از طریق تقسیم میتوز ژن های والدین خود را تکثیر می کند (چه زیستا باشد و چه نباشد)
گزینہ ی «۴»: نازایی جانور دو رگه ی زیستا مانع از روند تبادل پایدار می شود (مانند قاطر)

(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۱۲۲ و ۱۲۳)

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه های ۱۲۱، ۱۲۳ و ۱۳۰)

(سراسری قارج از کشور - ۹۴)

تمامی وکتورها برای تکثیر در سلول میزبان از آنزیم های همانندسازی کننده ی سلول میزبان استفاده می کنند.
بررسی سایر گزینہ ها:
گزینہ ی «۲»: برخی دارای بیش از یک جایگاه تشخیص اند.
گزینہ ی «۳»: پلازمید **Ti** برای کلون کردن در باکتری استفاده نمی شود.
گزینہ ی «۴»: همه چندین جایگاه تشخیص ندارند که به قطعات تبدیل شوند ضمن این که ممکن است انتهای چسبنده ایجاد نکنند.
(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۳۰ و ۳۲)

(سراسری قارج از کشور - ۹۴)

هورمون های هیپوفیزی اعمال بیضه ها را کنترل می کنند. اسپرم سازی یکی از اعمال بیضه ها می باشد. پس مراحل آن تحت تأثیر هورمون های هیپوفیزی قرار دارد.
بررسی سایر گزینہ ها:
گزینہ ی «۱»: اسپرم (گامت هاپلوئید) از تمایز اسپرماتید تشکیل شده است. (نه سیتوکینز آن)
گزینہ ی «۲»: اسپرم ها هنگام عبور از میزراه (نه لوله های اسپرم ساز) تحت تأثیر ترشحات غده های برون ریز قرار می گیرند.
گزینہ ی «۴»: اسپرم یا گامت هاپلوئید (محصول اسپرم سازی) قابلیت تقسیم ندارند.

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه های ۲۳۳ و ۲۳۵)

۱۸۷-

گذشت زمان ممکن است خزانه ی ژنی دو گروه کاملاً از هم جدا شود و زمینه برای اشتقاق گونه ها فراهم شود. (زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۱۰۷ و ۱۰۸)
(زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه ی ۱۸۲)

۱۸۳-

(سراسری قارج از کشور - ۹۳)

حداکثر میزان هورمون لوتئینی کننده (**LH**) سبب می شود گامت ها اولین تقسیم میوزی خود را کامل کنند و نیز سبب می شود فولیکول و تخمدان پاره شوند. این اتفاق در حدود روز چهاردهم چرخه ی جنسی (در پایان نیمه ی اول چرخه ی جنسی) می افتد. (زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه های ۲۴۱ و ۲۴۲)

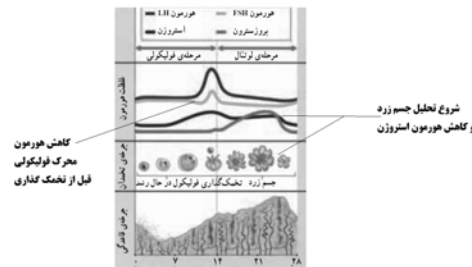
۱۸۴-

(سراسری قارج از کشور - ۹۳ با تغییر)

با توجه به شکل ۶-۱ و ۷-۱ کتاب زیست شناسی پیش دانشگاهی، زمانی که **tRNA**ی آغازگر جایگاه **P** ریبوزوم را اشغال کرده است، جایگاه **A** آماده ی پذیرش **tRNA**ی بعدی است. در این زمان **tRNA**ی حامل آمینواسید دوم به ریبوزوم نزدیک شده و جایگاه **A** را اشغال می کند. بنابراین گزینہ ی ۱ صحیح است. (زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۱۵ و ۱۶)

۱۸۵-

گزینہ «۱»:

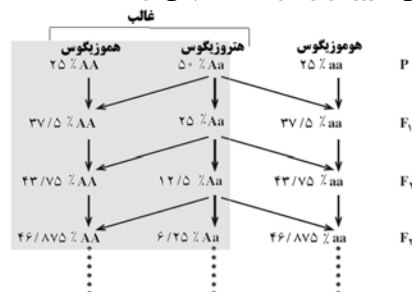


گزینہ ی «۲»: نخستین گویچه ی قطبی به دنبال میوز ۱، تولید می شود اما قبل از تکمیل میوز ۱ مقدار هورمون لوتئینی کننده، شروع به افزایش می نماید.
گزینہ ی «۳»: همان طور که در شکل صفحه ی قبل مشاهده می کنید شروع کاهش هورمون محرک فولیکولی قبل از رشد فولیکول پاره شده می باشد.
گزینہ ی «۴»: از تخمدان تخمک نابالغ آزاد می شود (نه تخمک تمایز نیافته).
(زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه ی ۲۴۲)

۱۸۶-

(سراسری - ۹۴)

اگر به خودلقاحی زیر توجه کنیم متوجه می شویم که در هر بار خودلقاحی از مقدار فراوانی هتروزیگوس ها و غالب ها کم می شود.

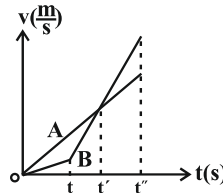


(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۹۶ و ۹۷)

فیزیک پیش‌دانشگاهی

۱۹۱-

(امیر حسین برادران)



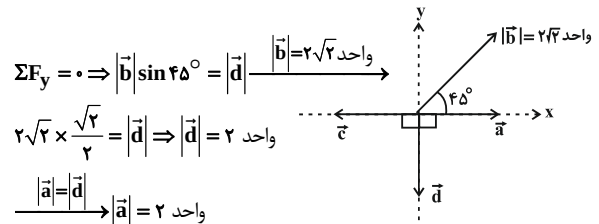
نمودار سرعت - زمان دو متحرک را رسم می‌کنیم. مطابق نمودار در لحظه‌ی t شتاب متحرک B تغییر می‌کند و برابر a'_B می‌شود. چون در سؤال ذکر شده که در لحظه‌ای مکان دو متحرک یکسان می‌شود، پس $a'_B > a_A$ است. از آن‌جا که سطح محصور زیر نمودار سرعت - زمان برابر با جابه‌جایی است، در لحظه‌ای که سرعت دو متحرک یکسان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

با توجه به این‌که برآیند $\vec{c}$ برابر با صفر است، بنابراین برآیند آن‌ها در دو راستای x و y برابر صفر است.



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)

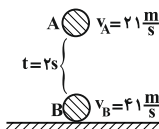
۱۹۳-

(بواد کرامت)

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.



$$v_B = gt + v_A \Rightarrow 41 = 10(2) + v_A \Rightarrow v_A = 21 \frac{m}{s}$$

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:

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

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

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

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-

(امیر حسین 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 $\frac{m}{s}$ 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 $v_y = \frac{dy}{dt}$ ، $v_x = \frac{dx}{dt}$ و $|\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ است، داریم:

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

(امیرحسین برادران)

نیروی ۱۲N به هر جسم وارد می‌شود. شتاب حرکت دو جسم را به‌دست می‌آوریم.

$$\Sigma F = ma \quad \frac{m=4\text{kg}}{F=12\text{N}} \rightarrow a = \frac{12}{4} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Sigma F = ma \quad \frac{m=6\text{kg}}{F'=12\text{N}} \rightarrow a' = \frac{12}{6} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

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 $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است.

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

$$\Sigma F = (m_1 + m_2)a \Rightarrow a'' = \frac{12+12}{10} = 2.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

دقت شود در این حالت دو جسم از یکدیگر جدا نمی‌شوند. زیرا در صورت جدایی شتاب جرم ۶kg برابر با $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و شتاب جرم ۴kg برابر با $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است

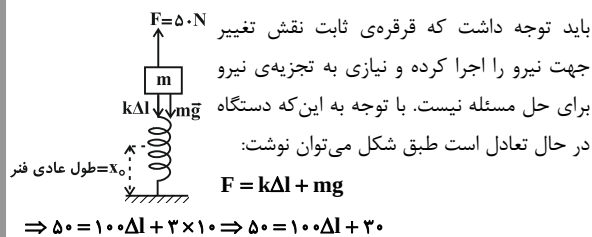
که چون شتاب جسم ۴ کیلوگرمی بزرگ‌تر از شتاب جسم ۶ کیلوگرمی است بنابراین دو جسم از یکدیگر جدا نمی‌شوند و مجموعه با شتاب یکسان $2.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ حرکت می‌کند.

بنابراین داریم:

$$\frac{a''}{a'} = \frac{2.4}{2} = 1.2$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

(مهم‌صادق ماه‌سیر)



$$\Rightarrow 50 = 100\Delta l + 3 \times 10 \Rightarrow 50 = 100\Delta l + 30$$

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

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

(اسماعیل امار)

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 $t = 6\text{s}$ شیب خط مماس برابر نیروی متوسط بین دو لحظه‌ی $t = 10\text{s}$ ، $t = 4\text{s}$ می‌باشد. بنابراین:

-۲۰۰

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \quad \frac{v_y = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \rightarrow v_x = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

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

فاصله‌ی متحرک در لحظه‌ی $t = 3\text{s}$ تا مبدأ برابر است با:

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

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

(بهار کامران)

-۱۹۷

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

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

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

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

(بهار کامران)

-۱۹۸

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

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(مهم اسری)

-۱۹۹

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

$$\begin{aligned} \text{برای } m: \quad ma &= mg - F' = ma \\ \Rightarrow F' &= mg - ma \quad (I) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{برای } M: \quad (m-M)a &= F' - (m-M)g \\ \Rightarrow F' - (m-M)g &= (m-M)a \quad (II) \end{aligned}$$

جرم بیرون ریخته‌شده از بالون: M

$$\begin{aligned} I, II \rightarrow mg - ma - mg + Mg &= ma - Ma \Rightarrow Mg + Ma = 2ma \\ \Rightarrow M(g+a) &= 2ma \Rightarrow M = \frac{2ma}{g+a} = \frac{2 \times 600 \times 5}{10+5} \Rightarrow M = 400\text{kg} \end{aligned}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

$$U_e + K = E \xrightarrow{U_e = \frac{1}{2}K} K = \frac{1}{5}E *$$

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

$$K = \frac{1}{2}mv^2, E = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 \xrightarrow{*} \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{5} \times \frac{1}{2}mv_{\max}^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = \frac{1}{5} \Rightarrow \left|\frac{v}{v_{\max}}\right| = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۶۹ و ۷۰)

(معمّر اسری)

۲۰۷-

فاز نوسانگر را در لحظه ی $t = 0/2s$ به دست می آوریم. با توجه به رابطه ی سرعت داریم:

$$v = v_{\max} \cos \theta \Rightarrow \cos \theta = \frac{v}{v_{\max}} = \frac{-\pi}{2\pi} = \frac{-1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \theta = \frac{2\pi}{3} \text{ rad} \\ \theta = \frac{4\pi}{3} \text{ rad} \end{cases}$$

از آن جا که پس از لحظه ی $t = 0/2s$ بزرگی سرعت گلوله کم می شود.

بنابراین $\theta = \frac{4\pi}{3} \text{ rad}$ است. اکنون سرعت زاویه ای را به دست می آوریم:

$$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{\frac{4}{3}\pi - 0}{0/2 - 0} = \frac{2\pi}{3} \text{ rad}$$

با توجه به رابطه ی شتاب بیشینه داریم:

$$a_{\max} = -\omega^2 A \xrightarrow{v_{\max} = A\omega} a_{\max} = -v_{\max} \omega$$

$$\frac{v_{\max} = 2\pi \frac{m}{s}}{\omega = \frac{2\pi \text{ rad}}{3 s}} \rightarrow |a_{\max}| = 2\pi \times \frac{2\pi}{3} = \frac{4\pi^2}{3} \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۶۷ تا ۶۹)

(معمّر تارری)

۲۰۸-

نصف شدن بسامد به معنی دو برابر شدن دوره ی تناوب نوسان ها است.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2 = \frac{l_2}{l_1} \Rightarrow 4 = \frac{l_2}{1} \Rightarrow l_2 = 4 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \Delta l = 3 \text{ cm}$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۷۱ تا ۷۳)

(معمّر تارری)

۲۰۹-

در این رابطه، لحظه ای که سرعت نوسانگر صفر است، نوسانگر در بیش ترین فاصله از مبدأ است و بیشینه ی شتاب خود را دارد.

$$a = a_{\max} = A\omega^2 = \frac{m}{s^2}$$

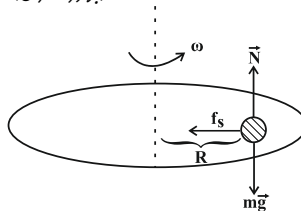
$$F = \bar{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{-4 - 2}{10 - 4} = -1N$$

$$\Rightarrow |F| = 1N$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۳۸ تا ۴۰)

(بوادر کمران)

۲۰۳-



حداکثر ω در حالت تعادل، جسم را در آستانه ی لغزش قرار می دهد در این حالت اندازه ی نیروی اصطکاک ایستایی از رابطه ی $f_{s\max} = \mu_s N$ محاسبه می شود که این نیرو به طرف مرکز دایره ی دوران می باشد. با استفاده از قانون دوم نیوتون، داریم:

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = mg \Rightarrow N = \frac{10}{1000} \times 10 = \frac{1}{10} N$$

$$f_{s\max} = \mu_s N = 0/2 \times 0/1 = \frac{2}{1000} N$$

$$f_s = mR\omega^2 \Rightarrow \frac{2}{1000} = \frac{1}{1000} \times \frac{1}{2} \times \omega^2 \Rightarrow \omega^2 = 4 \Rightarrow \omega = 2 \frac{\text{rad}}{s}$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۳۹ تا ۵۱)

(معمّر اسری)

۲۰۴-

نیروی که زمین بر ماهواره وارد می کند همان نیروی گرانشی است:

$$\begin{cases} F = G \frac{M_e m}{r^2} \\ M_e : \text{جرم زمین} \Rightarrow \frac{F_A}{F_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow 4 = 1 \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{r_B}{r_A} = 2 \\ m : \text{جرم ماهواره} \end{cases}$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۳۸ تا ۵۱) و (فیزیک ۲، صفحه های ۵۷ تا ۵۹)

(معمّر صابرق ماه سیره)

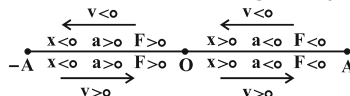
۲۰۵-

همان طور که در شکل می بینیم، هنگامی که سرعت مثبت است، شتاب می تواند منفی یا مثبت باشد. هنگامی که مکان مثبت است الزاماً شتاب منفی است.

هنگامی که نیرو منفی است الزاماً مکان مثبت است.

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

لذا گزاره های (ب) و (ج) درست و بقیه نادرست هستند.



(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۵۷ تا ۶۹)

(معمّر علی عباسی)

۲۰۶-

مطابق رابطه ی انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل نوسانگر داریم:

$$f_n = \frac{nv}{\lambda L} \Rightarrow f_v = \frac{2 \times 10^0}{2 \times 0.5} = 200 \text{ Hz}$$

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

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۸)

(رضا سبزمیرانی)

-۲۱۳

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

$$\Phi_M = \omega t - k(x_M - x_S) \quad \Phi_N = \omega t - k(x_N - x_S) \quad \xrightarrow{x_S=0} |\Phi_M - \Phi_N| = k(x_N - x_M)$$

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

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۸)

(محمدرضا ماسیره)

-۲۱۴

چون دو موج در یک محیط پیشروی می کنند سرعت انتشار آن‌ها یکسان است و داریم:

$$u_1 = \Delta \sin(10t - 2x) \quad u_2 = \lambda \sin(200t - k_2 x) \quad \left\{ \Rightarrow v_1 = v_2 \xrightarrow{k=\frac{\omega}{v}} \frac{\omega_1}{k_1} = \frac{\omega_2}{k_2} \right.$$

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

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

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۴)

(امیرحسین برادران)

-۲۱۵

مقدار متوسط توان انتقال یافته از هر نقطه‌ی طناب در مدت یک دوره از رابطه‌ی زیر به دست می آید.

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

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:

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

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

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

(محمدرضا ماسیره)

-۲۱۶

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

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

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

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

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۰)

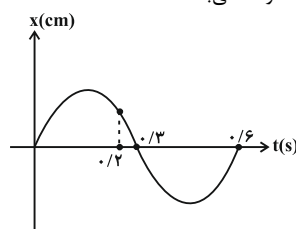
-۲۱۰

(اسماعیل امار)

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

$$\omega = \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.2} \Rightarrow T = 0.4 \text{ s}, \omega = \frac{10\pi}{3} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

در نتیجه در بازه‌ی ۰/۲s تا ۰/۳s، چون نوسانگر در حال نزدیک شدن به مبدأ نوسان است، نوع حرکت الزاماً تندشونده می باشد.



$$v = A\omega \cos \omega t \quad \left\{ \begin{array}{l} t = 0.2 \text{ s} \Rightarrow v_1 = \frac{20\pi}{3} \cos \frac{10\pi}{3} \times \frac{2}{10} \\ = -\frac{20\pi}{3} \times \frac{1}{2} = -\frac{10\pi}{3} \frac{\text{cm}}{\text{s}} \\ t = 0.3 \text{ s} \Rightarrow v_2 = \frac{20\pi}{3} \cos \frac{10\pi}{3} \times \frac{3}{10} \\ = -\frac{20\pi}{3} \times 1 = -\frac{20\pi}{3} \frac{\text{cm}}{\text{s}} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-\frac{20\pi}{3} - (-\frac{10\pi}{3})}{0.1} = -\frac{100\pi}{3} \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} \Rightarrow |\bar{a}| = \frac{100\pi}{3} \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

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

-۲۱۱

(غلامرضا مصبی)

طول ریسمان مسی بر اثر افزایش دما طبق رابطه $\Delta l = l_0 \alpha \Delta \theta$ افزایش یافته بنابراین دوره‌ی حرکت آونگ نیز طبق فرمول $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ افزایش می یابد.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

-۲۱۲

(محمدرضا ماسیره)

بسامد نوسان‌های تار مرتعش برابر است با:

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

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۱ و ۷۳)

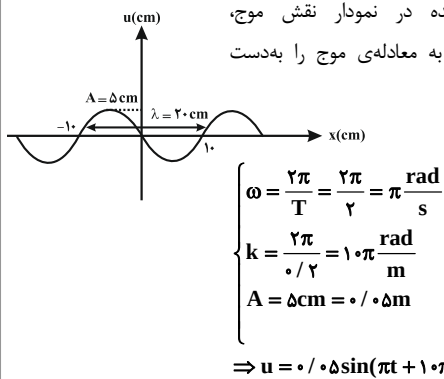
(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۵۹)

(امیرسین 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 x ها و علامت منفی مربوط به انتشار موج در جهت مثبت محور x ها 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 این که دوره‌ی نوسان برابر 2π است، فاز مبدأ مکان در لحظه‌ی ($t = 1s$) برابر است با:

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

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 x هاست. لذا معادله‌ی موج به صورت $u = A \sin(\omega t + kx)$ خواهد بود. با توجه به اطلاعات داده شده در نمودار نقش موج، پارامترهای مربوط به معادله‌ی موج را به دست می‌آوریم.



(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۲ و ۹۶)

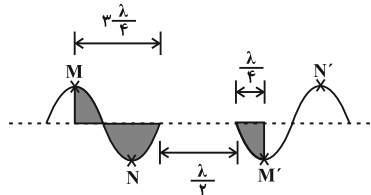
(رضا سزمیرانی)

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:

$$f_n = \frac{nv}{2L}, v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow{F'=4F} \frac{f'_n}{f_n} = \sqrt{\frac{F'}{F}} = 2$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۵ و ۱۰۶ و ۱۰۸)

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 $\frac{3\lambda}{4}$ را با سرعت $2v$ طی کند تا به وضعیت مورد نظر برسد.

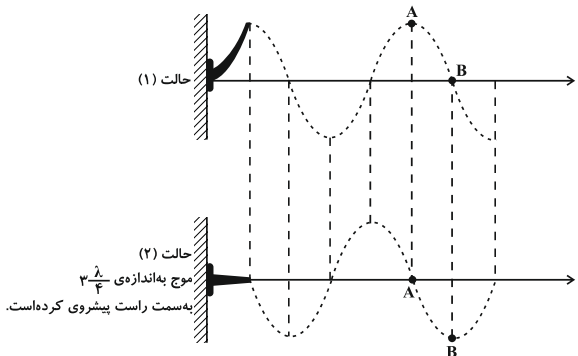
$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{\frac{3\lambda}{4}}{2v} = \frac{3\lambda}{8v} = \frac{3}{8} T$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۵)

(امیرسین برادران)

۲۱۷-

موج پس از این لحظه به اندازه‌ی $\frac{\lambda}{4}$ پیش‌روی می‌کند، تا این که چشمه‌ی موج برای اولین بار از نقطه‌ی تعادل خود عبور کند. پس از این لحظه نیز موج به اندازه‌ی $\frac{\lambda}{4}$ پیش‌روی می‌کند تا برای دومین بار پس از لحظه‌ی نشان داده شده، چشمه‌ی موج از نقطه‌ی تعادل خود عبور نماید.



(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۳ و ۹۰)

(معمد اکبری)

۲۱۸-

شتاب گرانش در ارتفاع h از سطح زمین از رابطه‌ی زیر به دست 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:

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \xrightarrow{\frac{g_r}{g_h} = \frac{g}{g_h}} \frac{\omega_r}{\omega_h} = \sqrt{\frac{g_h}{g}} = \frac{1}{2}$$

شیمی پیش‌دانشگاهی

۲۲۱-

(موسی فیاط علیممیری)

$$\Delta n_{\text{CO}_2} = (1/32 - 0) \times \frac{1 \text{ mol}}{44 \text{ g}} = 0.03 \text{ mol}$$

$$\Delta t = 30 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0.5 \text{ min}$$

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{0.03}{0.5} = 0.06 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\bar{R}_{\text{HCl}} = 2\bar{R}_{\text{CO}_2} = 2 \times 0.06 = 0.12 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\frac{0.12 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} \rightarrow 0.24 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}}$$

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 ۳ و ۷)

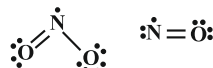
۲۲۲-

(عبدالحمید امینی)

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

* با افزودن محلول سدیم کلرید (NaCl) به محلول نقره نیترات (AgNO_3)، رسوب سفیدرنگ نقره کلرید (AgCl) به سرعت (نه به آهستگی) تشکیل می‌شود.

* گاز NO و NO_2 به دلیل داشتن الکترون تک (جفت‌نشده) در ساختار خود، بسیار واکنش‌پذیرند:

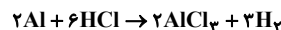


بنابراین NO تمایل زیادی به واکنش با سایر مولکول‌ها دارد اما این به معنای آن نیست که به سرعت به $\text{N}_2(\text{g})$ و $\text{O}_2(\text{g})$ تجزیه می‌شود. (اتفاقاً $\text{NO}(\text{g})$ بسیار به سختی و آن هم در دماهای نسبتاً بالا به $\text{N}_2(\text{g})$ و $\text{O}_2(\text{g})$ تجزیه می‌شود.)

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

۲۲۳-

(روح‌الله علیزاده)



$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{H}_2}}{3} \Rightarrow 0.6 = \frac{\bar{R}_{\text{H}_2}}{3} \Rightarrow \bar{R}_{\text{H}_2} = 1.8 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$1/8 = \frac{\Delta n_{\text{H}_2}}{(15/60)} \Rightarrow \Delta n_{\text{H}_2} = 1/8 \times \frac{15}{60} \Rightarrow \Delta n_{\text{H}_2} = 0.03125 \text{ mol}$$

$$\Delta n_{\text{Al}} = \frac{2}{3} \Delta n_{\text{H}_2} \Rightarrow \Delta n_{\text{Al}} = \frac{2}{3} \times 0.03125 = 0.02083 \text{ mol}$$

$$0.02083 + 0.05 = 0.07083$$

مقدار باقی مصرفی اولیه مانده

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳ و ۷)

۲۲۴-

(مصطفی رستم‌آبادی)



تعداد مول‌ها پس از ۱۰ دقیقه
فشار گاز درون ظرف ۱/۹ برابر شده یعنی تعداد مول‌های گاز ۱/۹ برابر شده است.

$$0.5 \times 1/9 = 0.055 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow (0.5 - 2x) + 4x + x = 0.055 \Rightarrow x = 0.15$$

$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = \frac{4(0.15) \text{ mol}}{0.5 \text{ L} \times 600 \text{ s}} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳ و ۷)

۲۲۵-

(علی نوری‌زاده)

ابتدا ببینیم چند مول از هر واکنش‌دهنده داریم:

$$? \text{ mol CaCO}_3 = 1 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol}}{100 \text{ g}} = 0.01 \text{ mol CaCO}_3$$

$$? \text{ mol HCl} = 0.1 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol HCl}$$



با توجه به ضرایب استوکیومتری مواد معلوم می‌شود در حالت اول HCl محدودکننده است. در این صورت، حجم CO_2 حاصل ۰/۱۱۲ L می‌شود.

$$? \text{ L CO}_2 = 0.01 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol CO}_2} = 0.112 \text{ L CO}_2$$

در حالت دوم ۰/۰۲ مول HCl داریم

$$? \text{ mol HCl} = 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.1 \text{ L} = 0.02 \text{ mol HCl}$$

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

$$? \text{ L CO}_2 = 0.02 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol CO}_2} = 0.224 \text{ L CO}_2$$

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 به اندازه‌ی 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 و 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:

$$R = k \left(\frac{0}{6} [A] \right)^2 \times \left(\frac{0}{6} [B] \right)$$

$$\Rightarrow R = k [A]^2 \times [B] \times 0 / 216$$

گزینه ۲):

$E_a = 70 \text{ kJ}$ است که اگر ۶۰٪ آن کاهش یابد، در واقع 42 kJ کاهش می‌یابد بنابراین E'_a نیز به همین میزان باید کاهش یابد. درصد کاهش

$$E'_a : E_a = \frac{42}{70} \times 100 = 60\% \text{ (درصد کاهش } E'_a \text{)، یعنی } 40\%.$$

گزینه ۳): نادرست است.

وقتی فراورده‌ها از برخورد مستقیم واکنش‌دهنده‌ها به‌دست آیند یعنی واکنش بنیادی است و قانون سرعت آن $R = k[A]^a[B]^b$ است. با توجه به یکای ثابت سرعت، توان L یک واحد کم‌تر از مرتبه ی کل واکنش است. پس: $a + b = 3 \Rightarrow a = 2, b = 1$ بنابراین رابطه‌ی سرعت به‌صورت $R = k[A]^2[B]$ است که با دوبرابر کردن فشار، غلظت دو برابر خواهد شد و سرعت ۸ برابر.

گزینه ۴):

$$[B], -\frac{\Delta[A]}{\Delta t}, \Delta[C]$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶، ۱۲ تا ۱۴ و ۲۴)

۲۲۷-

(مسعود مغیری)

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 و نمودار غلظت - زمان ماده‌ی B صعودی است، بنابراین A و C واکنش‌دهنده‌ها و B فراورده‌ی واکنش می‌باشد.

$$\Delta[A] = 3 - 3 / 6 = -0.5 / 6 \text{ M در بازه‌ی ۰ تا ۱۰ ثانیه}$$

$$\Delta[C] = 2 / 4 - 3 / 6 = -1 / 2 \text{ M}, \Delta[B] = 1 / 2 - 0 = 1 / 2 \text{ M}$$

$$A: \frac{-0.5 / 6}{0.5 / 6} = -1 \text{ (واکنش‌دهنده)}$$

$$C: \frac{-1 / 2}{0.5 / 6} = -2 \text{ (واکنش‌دهنده)}$$

$$B: \frac{1 / 2}{0.5 / 6} = 2 \text{ (فراورده)}$$

با توجه به ضریب‌های استوکیومتری به‌دست آمده، معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش به‌صورت $A + 2C \rightarrow 2B$ 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 $(2 / 4 - 1 / 4) \text{ M}$ 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 $2 / 2 \text{ M}$ 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)	$1 / 2 \text{ M} (1 / 2 - 0)$	$1 \text{ M} (2 / 2 - 1 / 2)$	$x - 2 / 2$

مقدار x را باید طوری انتخاب کنیم که $(x - 2 / 2)$ از ۱M کوچک‌تر شود، یعنی مقدار x باید از $3 / 2$ کوچک‌تر باشد. در اعداد موجود در گزینه‌ها، تنها $3 / 1$ از $3 / 2$ کوچک‌تر است.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۹)

۲۲۸-

(روح‌الله علیزاده)

بررسی گزینه‌ها، گزینه‌ی «۱»:

پتاسیم یدید (KI) و سرب (II) نیترات $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ، 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 هیدروژن پراکسید باعث کاهش غلظت و کاهش سرعت تجزیه خواهد شد.

گزینه‌ی «۲»:

در واقع $E_a = 10 \text{ kJ}$ است بنابراین انرژی پیوندهای $2(A - B)$ قطعاً بیش‌تر از 10 kJ خواهد بود.

بدیهی است انرژی پیوند $A - B$ بیش‌تر از 5 kJ خواهد بود.

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

گزینه‌ی «۳»:

با توجه به یکای ثابت سرعت (s^{-1}) متوجه می‌شویم که واکنش مرتبه یک است ($R = k[A]$) بنابراین با نصف کردن حجم ظرف غلظت دو برابر می‌شود و سرعت هم دوبرابر خواهد شد، یعنی $0.5 / 6 \times 2 = 1 / 2$.

گزینه‌ی «۴»:

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

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

۲۲۹-

(مسعود مغیری)

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{14 \times 10^{-4}}{7 \times 10^{-4}} = 2 = (A \text{ غلظت})^m$$

$$x(B \text{ غلظت})^n \Rightarrow 12 = 3^m \times 2^n \Rightarrow m = 1, n = 2$$

$$\Rightarrow R \propto [A][B]^2$$

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



۱- جرم کربن دی اکسید با گذشت زمان افزایش می یابد.

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

۳- سرعت تولید CO_2 کاهش می یابد.

۴- میزان تغییر مول $(\Delta n_{\text{CO}_2})\text{CO}_2$ با گذشت زمان کاهش می یابد.

عبارت چهارم نادرست است زیرا:

میزان پیشرفت واکنش موضوعی است که علم ترمودینامیک به آن می پردازد.

(شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۱۷ و ۱۶)

۲۳۱-

(طاهر روار)

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

در حضور کاتالیزگر، انرژی فعال سازی رفت ۳۰٪ کاهش می یابد.

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

کاتالیزگر انرژی فعال سازی رفت و برگشت را به یک مقدار کاهش می دهد، پس:

$$E'_a = 192 - 72 = 120 \text{ kJ} \text{ در حضور کاتالیزگر}$$

$$\frac{E'_a \text{ کاتالیزگر}}{E_a \text{ کاتالیزگر}} = \frac{120}{240} = 0.5$$

(شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۱۸ و ۱۹ و ۲۴)

۲۳۲-

(موسی قیاط علیمهری)

بررسی گزینه ها:

گزینه (۱) نادرست $\Leftarrow$ از روی کلسیم اکسید.

گزینه (۲) نادرست $\Leftarrow$ کارایی مش بیش تر است زیرا سطح تماس ذرات

افزایش می یابد.

گزینه (۳) نادرست $\Leftarrow \text{Rh, Pd, Pt}$

گزینه (۴) درست. (شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۲۳، ۲۵ و ۲۶)

۲۳۳-

(عبدالحمید امینی)

ابتدا باید ببینیم در حضور و در غیاب مبدل کاتالیزستی چند گرم آلایند تولید می شود:

$$\text{میزان کاهش آلایند بر حسب گرم به ازای طی یک کیلومتر} = \frac{(5/99 - 0/61)}{\text{CO}} + \frac{(1/67 - 0/07)}{\text{C}_x\text{H}_y} + \frac{(1/04 - 0/04)}{\text{NO}}$$

$$= 5/28 + 1/6 + 1 = 7/98 \text{ g}$$

میزان کاهش آلایند بر حسب تن

$$= 7/98 \times 50 \times 10^6 = 3/99 \times 10^8 \text{ g} = 3/99 \times 10^2 \text{ تن} = 399 \text{ تن}$$

تعداد مسافت
خودرو طی شده

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه های (۱) و (۲): درصد کاهش آلاینده ها به صورت زیر است:

$$\text{CO} \Rightarrow \frac{5/99 - 0/61}{5/99} \times 100 \approx 89/8 \%$$

توان غلظت های A و B، به ترتیب برابر یک و دو شد، بنابراین معادله ی قانون سرعت این واکنش به صورت $R = k[A][B]^2$ است. برای اثبات نادرستی عبارت گزینه ی (۳)، باید ابتدا با استفاده از اطلاعات یکی از سه آزمایش داده شده، ثابت سرعت واکنش (k) را تعیین کنیم.

$$R_1 = k[A_1][B_1]^2 \Rightarrow 7 \times 10^{-3} = k(0/2) \times (0/1)^2$$

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

حال، می توانیم غلظت اولیه ی A را در شرایط داده شده در گزینه ی (۳) محاسبه کنیم:

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

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

ملاحظه می کنید که غلظت اولیه ی A در این شرایط، برابر $0/12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی (۱): واکنش داده شده یک واکنش بنیادی است، بنابراین توان غلظت واکنش دهنده ها در معادله ی قانون سرعت واکنش، با ضریب استوکیومتری آن ها یکسان می باشد. معادله ی قانون سرعت واکنش را به صورت $R = k[A][B]^2$ به دست آوریم، پس معادله ی موازنه شده ی این واکنش به صورت، $A + 2B \rightarrow$ فرآورده ها است. از آن جا که ضریب استوکیومتری A برابر یک است، بنابراین سرعت متوسط واکنش با سرعت متوسط مصرف A برابر می باشد.

$$R = k[A][B]^2 \text{ گزینه ی (۲):}$$

$$\Rightarrow R = 0/35 \times 0/11 \times (0/02)^2 = 1/54 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

گزینه ی (۴):

ضریب استوکیومتری B، دو برابر ضریب استوکیومتری A است، بنابراین سرعت متوسط مصرف B، دو برابر سرعت متوسط مصرف A می باشد.

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

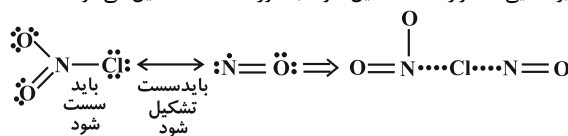
(شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۸، ۹، ۱۱ و ۱۳)

۲۳۰-

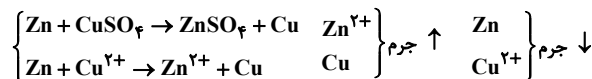
(روح الله علیزاده)

عبارت اول درست است زیرا:

در ساختار پیچیده ی فعال پیوندهایی که باید شکسته شوند سست می شوند و پیوندهایی که قرار است تشکیل شوند به صورت سست تشکیل می شوند.



عبارت دوم درست است زیرا:



با کاهش مقدار Cu^{2+} رنگ محلول از آبی به بی رنگ می گراید.

عبارت سوم درست است زیرا:

$$\Rightarrow b = 1/25x \Rightarrow a = 8b = 10x$$

$$K = \frac{[C]^2[D]}{[A]^2[B]} = \frac{(2x)^2(x)}{(10x-2x)^2(1/25x-x)} = \frac{4x^3}{(64x^2)(0/25x)} = \frac{4x^3}{(64x^2)(0/25x)} = 0/25$$

(شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۳۸ و ۳۹)

(عبدالمعیر امینی)

۲۳۷-

ابتدا بازده درصدی واکنش (I) را به دست می آوریم:



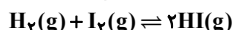
$$K = \frac{[CO][H_2O]}{[CO_2][H_2]} \Rightarrow 1 = \frac{x^2}{(1-x)(4-x)} \Rightarrow x^2 = 4-5x+x^2 \Rightarrow 4-5x=0 \Rightarrow x = \frac{4}{5}$$

$$x = 0/8 \text{ mol}$$

$$\text{مقدار مصرف یکی از واکنش دهنده ها} \times 100 = \frac{0/8}{1} \times 100 = 8\%$$

توجه: در رابطه ی فوق بازده ی درصدی را براساس مقدار مصرف CO_2 محاسبه نمودیم نه براساس $H_2(g)$. اگر فرض کنیم واکنش (I) کامل باشد در آن صورت CO_2 محدودکننده خواهد بود و لذا محاسبات بر پایه ی آن باید انجام شود. اگر بازده ی درصدی را بخواهیم بر مبنای H_2 انجام دهیم عددی غیر واقعی به ما خواهد داد.

سپس بازده درصدی واکنش (II) را به دست می آوریم:



$$K = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} \Rightarrow \frac{(2x)^2}{(1-x)(1-x)} = 49 \Rightarrow \frac{4x^2}{(1-x)^2} = 49 \Rightarrow 2x = 7-7x \Rightarrow x = \frac{7}{9} \text{ mol}$$

$$\text{مقدار مصرف یکی از واکنش دهنده ها} \times 100 = \frac{7}{9} \times 100 = 77\%$$

$$\text{بازده درصدی واکنش (I)} = \frac{80}{700} = \frac{11}{70}$$

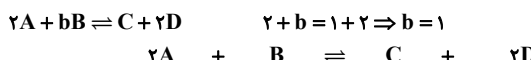
$$\text{بازده درصدی واکنش (II)} = \frac{700}{70} = 10$$

(شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۳۸ تا ۳۹)

۲۳۸-

(مسعود یغفری)

برای این که پس از برقراری تعادل، فشار ظرف تغییر نکند، باید مجموع ضریب های استوکیومتری واکنش دهنده ها با مجموع ضریب های استوکیومتری فراورده ها برابر باشد.



مول اولیه	2n	n	0	0
تغییر مول	-2x	-x	+x	+2x
مول تعادلی	2n-2x	n-x	x	2x

$$C_xH_y \Rightarrow \frac{1/67-0/07}{1/67} \times 100 \approx 95/8\%$$

$$NO \Rightarrow \frac{1/04-0/04}{1/04} \times 100 \approx 96/1\%$$

همان طور که ملاحظه می شود بیش ترین درصد کاهش مربوط به NO است. گزینه ی (۳): مبدل کاتالیستی $NO(g)$ را به $N_2(g)$ و $O_2(g)$ تبدیل می کند. (شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۲۶ و ۲۷)

(معوی فائق)

۲۳۴-

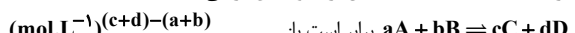
بررسی موارد:

مورد اول $\rightleftharpoons$ نادرست $\rightleftharpoons$ سامانه ی تعادلی می تواند سامانه ای منزوی نباشد. مورد دوم $\rightleftharpoons$ نادرست $\rightleftharpoons$ در حالت تعادل غلظت واکنش دهنده ها و فراورده ها ثابت است. مورد سوم $\rightleftharpoons$ نادرست $\rightleftharpoons$ در هنگام تعادل مصرف و تولید مواد پابرجاست. مورد چهارم $\rightleftharpoons$ نادرست $\rightleftharpoons$ در هنگام تعادل سرعت فرایندهای میکروسکوپی برابر صفر نیست. (شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۳۰ تا ۳۵)

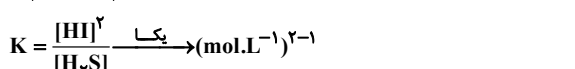
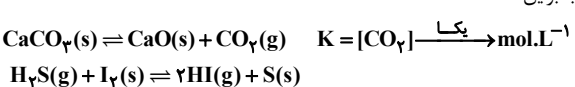
۲۳۵-

بررسی گزینه ها:

گزینه ی «۱»: قطعاً برای برقراری تعادل سامانه باید بسته باشد (زیرا ماده ی گازی شکل در سامانه وجود دارد). این تعادل ناهمگن سه فاز است. گزینه ی «۲»: مقدار ثابت تعادل به مقدار مواد جامد و مایع خالص بستگی ندارد ولی حضور آن ها برای برقراری تعادل الزامی است. گزینه ی «۳»: یکای ثابت تعادل برای واکنش فرضی



بنابراین:



گزینه ی «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 $K = [CO_2]$ است بنابراین اگر دما در هر دو ظرف یکسان باشد غلظت و فشار تعادلی CO_2 حتی با دو ظرف با حجم متفاوت هم یکسان خواهد بود.

(شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۳۵ تا ۳۸)

۲۳۶-

(مسعود یغفری)

غلظت اولیه ی گاز A را برابر $a \text{ mol.L}^{-1}$ و غلظت اولیه ی گاز B را برابر $b \text{ mol.L}^{-1}$ در نظر می گیریم.

غلظت اولیه	a	b	0	0
تغییر غلظت	-2x	-x	+2x	+x
غلظت تعادلی	a-2x	b-x	2x	x

$$\frac{[C]}{[B]} = 1 \Rightarrow \frac{2x}{b-x} = 1 \Rightarrow 2x = b-x \Rightarrow 3x = b \Rightarrow x = \frac{b}{3}$$

با نصف شدن غلظت FeSCN^{2+} ، محلول کم رنگ تر می شود و با جابه جایی تعادل به سمت برگشت غلظت FeSCN^{2+} مجدداً کم تر شده و محلول کم رنگ تر می شود (رد گزینه ی «۲» و قبول گزینه ی «۴») با کم شدن غلظت هر سه ماده سرعت واکنش در هر دو جهت کم می شود. (رد گزینه ی ۳)
(شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۳۴ تا ۵۲)

(مسعود یغفری)

در اثر افزایش دما، سرعت هر دو واکنش رفت و برگشت افزایش می یابد، به دلیل گرماده بودن واکنش، با افزایش دما، تعادل به سمت چپ جابه جا می شود از این رو $Q > K$ شده و سرعت واکنش برگشت، بیش تر از سرعت واکنش رفت می شود. در سرعت سنج های گزینه ی (۳)، اندکی پس از تغییر، سرعت واکنش رفت، بیش تر از سرعت واکنش برگشت نشان داده شده است که نادرست می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی (۱): با افزایش حجم، سرعت هر دو واکنش رفت و برگشت کاهش می یابد، اما به دلیل این که تعادل باید به سمت تعداد مول گازی بیش تر، یعنی به سمت چپ جابه جا شود، $Q > K$ شده و سرعت واکنش برگشت، بیش تر از سرعت واکنش رفت می شود.

گزینه ی (۲): پس از افزایش غلظت SO_2 ، فقط سرعت واکنش رفت افزایش می یابد و سرعت واکنش برگشت بدون تغییر است به دلیل این که تعادل باید در جهت مصرف SO_2 ، یعنی به سمت راست جابه جا شود، $Q < K$ می شود.

گزینه ی (۴): بر اثر افزایش فشار، سرعت هر دو واکنش رفت و برگشت افزایش می یابد، اما به دلیل این که تعادل باید به سمت تعداد مول گازی کم تر، یعنی به سمت راست جابه جا شود، $Q < K$ شده و سرعت واکنش رفت، بیش از سرعت واکنش برگشت می باشد.

(شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۳۴ تا ۵۲)

(حسن عیسی زاده)

مطابق جدول زیر مول های اولیه، تغییر مول ها و مول های تعادلی برای هریک از مواد عبارتند از:

	A	+	B	=	C	+	2D
مول اولیه	a		a		۰		۰
تغییر مول	-x		-x		+x		+2x
مول تعادلی	a-x		a-x		x		2x
مول تعادلی	۰/۸a		۰/۸a		۰/۲a		۰/۴a

$$\Rightarrow \text{molC} = x = 0/2a, \text{molD} = 2x = 0/4a$$

$$\text{مجموع تعداد مول های کل مواد} = 0/8a + 0/8a + 0/2a + 0/4a = 2/2a$$

$$K = \frac{(0/2a)(0/4a)^2}{(0/8a)(0/8a)} = \frac{2 \times 1 \times 1 \times 1}{64 \times 1 \times 1 \times 1} = 0/05a \Rightarrow K < 1$$

بنابراین تعادل در سمت چپ قرار دارد.

گزینه ی (۳): با انتقال به ظرف ۲ لیتری به خاطر کاهش Q نسبت به K و این که تعادل در جهت تولید تعداد مول های بیش تر یعنی جهت رفت جابه جا می شود. پس واکنش رفت نسبت به واکنش برگشت سرعت بیش تری دارد.

گزینه ی (۴): در هر دو حالت، تعادل در جهت برگشت جابه جا می شود یعنی واکنش برگشت سرعت بیش تری دارد.

(شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۴۰ تا ۴۶ و ۵۰)

$$n_A + n_B = \text{مجموع تعداد مول واکنش دهنده ها در حالت تعادل}$$

$$\left. \begin{aligned} 2n - 3x = 3x \Rightarrow 2n = 6x \\ 2n - 3x = 0/2 \Rightarrow 2n = 3x + 0/2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 6x = 3x + 0/2 \Rightarrow x = 0/1$$

$$\Rightarrow n = 0/2$$

در نمودار غلظت - زمان داده شده، منحنی نزولی مربوط به یکی از دو واکنش دهنده است که تغییر غلظت ۲ برابر تغییر غلظت یکی از فراورده ها است. از این رو واکنش دهنده ی مورد نظر ما، گاز A و فراورده گاز C می باشد. علت انتخاب A و C این بود که ضریب استوکیومتری A، دو برابر ضریب استوکیومتری C می باشد. غلظت تعادلی A برابر $0/2 \text{ mol.L}^{-1}$ است. با استفاده از این غلظت، می توانیم V را تعیین کنیم.

$$[A]_{\text{تعادلی}} = \frac{(2n - 3x) \text{ mol}}{VL} = \frac{2(n - x) \text{ mol}}{VL}$$

$$\Rightarrow 0/02 = \frac{2(0/1)}{V} \Rightarrow V = 10L$$

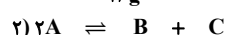
(شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۳۸ تا ۴۱)

(روح الله علیزاده)

-۲۳۹

$$1) 184gA \times \frac{1 \text{ molA}}{46gA} = 4 \text{ molA}, 184gB - 92g = 92gA$$

$$\Rightarrow 92g \times \frac{1 \text{ molA}}{46g} = 2 \text{ molA}$$

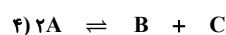


$$\left. \begin{aligned} & \begin{matrix} 4 & 0 & 0 \\ -2x & +x & +x \end{matrix} \right\} 4 - 2x = 2 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow K = \frac{[B][C]}{[A]^2} = \frac{1}{4}$$

$$\left. \begin{matrix} 3) 2+3 & 1+1 & 1+1 \end{matrix} \right\} Q = \frac{2 \times 2}{(5)^2}$$

واکنش در جهت پیشرفت می کند. $Q < K$

با توجه به غلظت، K تغییر نخواهد کرد.



$$\left. \begin{matrix} 5 & 2 & 2 \\ -2y & +y & +y \end{matrix} \right\} \left. \begin{matrix} 5-2y & 2+y & 2+y \end{matrix} \right\}$$

$$\text{مجموع مول ها در تعادل جدید} = 5 - 2y + 2 + y + 2 + y = 9$$

(شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۳۸ تا ۴۶)

(علی نوری زاده)

-۲۴۰

با دو برابر شدن حجم مخلوط تعادلی، غلظت هر سه یون نصف می شود. در این صورت K تغییر نمی کند (K فقط به دما وابسته است) اما Q دو برابر می شود.

$$Q > K \Rightarrow \text{برای } 2 = \frac{1}{2} \text{ برابر} \times \frac{1}{2} \text{ برابر} \times \frac{1}{2} \text{ برابر}$$

چون Q بزرگ تر از K شده، پس تعادل در جهت برگشت پیش می رود.

(رد گزینه ی (۱))

(الف) آرنیوس نظریه ی خود را به هنگام پژوهش بر روی رسانایی الکتریکی و برقکافت ترکیب های محلول در آب ارائه داد.

(ب) جهت کاهش میزان اسیدی بودن خاک (افزایش pH) به آن آهک اضافه می کنند. هم چنین فاضلاب های صنعتی با داشتن یون های فلزهای واسطه pH محیط را کاهش می دهند.

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

(د) انحلال پذیری Al_2O_3 با افزایش باز یا اسید افزایش می یابد.
(شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۴۹ تا ۵۲)

(حامد پویان نظر)

۲۴۸-

بررسی گزینه ها:

(۱) در واکنش اول آب در نقش باز می باشد.

(۲) در واکنش دوم آب در نقش اسید می باشد.

(۳) در واکنش سوم آب در نقش اسید می باشد.

(۴) در واکنش چهارم آب در نقش اسید می باشد.

(شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۶۲ و ۶۳)

(روح الله علیزاده)

۲۴۹-

بررسی گزینه ها: گزینه ی ۱:

اکسیدهای نافلزاتی اسید آرنیوس هستند ($CO_2, SO_3, N_2O_5, \dots$)

اغلب اکسیدهای فلزی باز آرنیوس هستند ($K_2O, Li_2O, BaO, \dots$)

گزینه ی ۲: صفحه ی ۶۲ کتاب درسی

گزینه ی ۳: اسید و باز مزدوج (NH_4^+) در یک H^+ با یکدیگر تفاوت دارند. اسید یک H^+ بیش تر دارد.

گزینه ی ۴: صفحه ی ۶۳ کتاب درسی

(شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۶۱ تا ۶۳)

(حسن عیسی زاده)

۲۵۰-

چون درجه ی تفکیک اسیدها زیاد است. نمی توانیم از مقدار تفکیک شده آن ها صرف نظر کنیم بنابراین مقادیر K_{a1} و K_{a2} را به دست می آوریم.

$$(HA)K_{a1} = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} = \frac{0.2 \times (0.1)^2}{1-0.1} = \frac{2 \times 10^{-3}}{0.9}$$

$$(HB)K_{a2} = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} = \frac{0.1 \times (0.2)^2}{1-0.2} = \frac{4 \times 10^{-3}}{0.8}$$

$$\frac{K_{a1}}{K_{a2}} = \frac{2 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-3}} = \frac{1}{2} \approx 0.5$$

(شیمی پیش دانشگاهی، صفحه ی ۶۶)

(مصطفی رستم آبادی)

۲۴۳-

با توجه به یکای ثابت تعادل، در معادله ی واکنش، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها بزرگ تر از واکنش دهنده ها است. بنابراین واکنش گرماگیر بوده و با افزایش دما، ثابت تعادل بزرگ تر می شود. با افزایش فشار تعادل به سمت چپ جابه جا شده و در نتیجه مقدار فراورده (ها) کم می شود ولی غلظت همه ی گونه های گازی از جمله فراورده (ها) در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه افزایش خواهد یافت.

(شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۴۹ تا ۵۲)

۲۴۴-

(آ) درست

(ب) برگشت پذیر است.

(پ) درست

(ت) با توجه به ثابت تعادل نمی توان در مورد سرعت واکنش قضاوت کرد.

(شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۳۰ تا ۳۵، ۵۰ تا ۵۲)

(شیمی ۳، صفحه های ۷ تا ۹)

۲۴۵-

(حسن عیسی زاده)

به طور کلی چون در هر دو نمودار مقدار K ثابت مانده است. پس هیچ کدام از نمودارها اثر دما را نشان نمی دهند و نمودار (۱) مربوط به اثر عاملی است که تعادل را در جهت برگشت جابه جا می کند و نمودار (۲) مربوط به اثر عاملی است که تعادل را در جهت رفت جابه جا می کند. بنابراین افزودن SO_3 به تعادل (I) سبب افزایش Q شده و برای برقراری تعادل جدید واکنش در جهت برگشت جابه جا می شود و در تعادل (II)، افزایش N_2O_4 سبب پیشرفت تعادل در جهت رفت شده و در لحظه ی اعمال $Q < K$ خواهد شد.

(شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۴۶ تا ۵۲)

۲۴۶-

بررسی گزینه ها:

گزینه ی «۱»: نادرست - آمونیاک به طور عمده در تهیه ی کود شیمیایی و یا به طور مستقیم به عنوان کود شیمیایی کاربرد دارد.

گزینه ی «۲»: درست - به دلیل عدم تأمین انرژی فعال سازی در دمای $25^\circ C$.

گزینه ی «۳»: درست - مقدار عددی ثابت تعادل در دمای $25^\circ C$ بسیار بزرگ است $\rightleftharpoons$ از نظر ترمودینامیکی مساعد است اما به دلیل عدم تأمین E_a در دمای $25^\circ C$ و کم بودن سرعت واکنش، از نظر سینتیکی کنترل می شود.

گزینه ی «۴»: درست. (شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۳۰ و ۵۴ تا ۵۶)

۲۴۷-

(حامد پویان نظر)

فقط مورد (د) صحیح است.

بررسی موارد: