

نام :
نام خانوادگی :
محل امضاء :

دفترچه‌ی شماره‌ی ۲



آزمون ۲۶ دی ماه ۱۳۹۳

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

شماره‌ی داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۴۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره‌ی سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	علوم زمین	۲۰	۱۰۱	۱۲۰	۱۵ دقیقه
۲	ریاضی عمومی	۲۰	۱۲۱	۱۴۰	۳۰ دقیقه
۳	زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی	۴۰	۱۴۱	۱۸۰	۳۰ دقیقه
۴	فیزیک پیش‌دانشگاهی	۳۰	۱۸۱	۲۱۰	۴۰ دقیقه
۵	شیمی پیش‌دانشگاهی	۳۰	۲۱۱	۲۴۰	۳۵ دقیقه

علوم زمین

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۱۰۱- جهت حرکت وضعی و انتقالی زمین چگونه است؟

- (۱) هر دو در جهت حرکت عقربه‌های ساعت
(۲) هر دو خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت
(۳) وضعی در جهت و انتقالی در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت
(۴) وضعی در خلاف جهت و انتقالی در جهت حرکت عقربه‌های ساعت
- ۱۰۲- اگر فاصله‌ی ستاره‌ای از رشته‌ی اصلی تا سطح زمین نصف شود، شدت نور چند برابر می‌شود؟

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

- ۱۰۳- زمانی که در قطب جنوب مدت زمان شب ۱۲ ساعت است، در همان موقع، مدت شب به ترتیب از راست به چپ در استوا و قطب شمال چند ساعت است؟
- (۱) ۱۲-۱۲ (۲) ۱۸-۱۲ (۳) ۲۴-۱۲ (۴) ۲۴-۱۸

۱۰۴- حاصل لغزیدن دو ورقه‌ی اقیانوسی در کنار هم، کدام است؟

- (۱) گسل‌های متعدد (۲) درازگودال‌های عمیق (۳) پشته با دره در امتداد محور (۴) جزایر حاصل از فعالیت آتشفشان
- ۱۰۵- امواج «لاو» ثبت شده در یک لرزه‌نگاشت چگونه به وجود می‌آیند؟

- (۱) آزادشدن ناگهانی انرژی در نزدیکی سطح زمین
(۲) بر اثر برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها
(۳) انعکاس امواج S در برخورد به قسمت بیرونی هسته
(۴) کانون به سطح زمین نزدیک باشد و ذرات جابه‌جایی قائم نداشته باشند.

۱۰۶- کدام گزینه، درباره‌ی قطب‌های مغناطیسی زمین درست است؟

- (۱) با جابه‌جایی قاره‌ها، محل آن‌ها نیز جابه‌جا می‌شود.
(۲) با گذشت زمان، زاویه‌ی بین آن‌ها افزایش پیدا می‌کند.
(۳) جهت آن‌ها همیشه با جهت قطب‌های جغرافیایی یکسان است.
(۴) تقریباً همیشه، در نزدیکی قطب‌های جغرافیایی بوده‌اند.

۱۰۷- کدام مورد بیش‌ترین اطلاعات را درباره‌ی ساختمان درونی زمین در اختیار زمین‌شناسان قرار می‌دهد؟

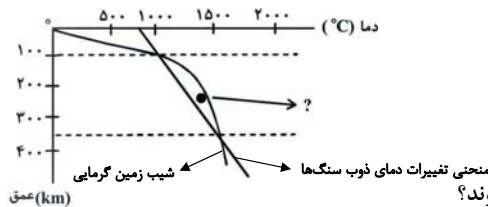
- (۱) فعالیت‌های آتشفشانی (۲) مطالعه‌ی امواج زمین‌لرزه (۳) مطالعه‌ی شهاب‌سنگ‌ها (۴) نمونه‌های به‌دست آمده از حفاری‌ها

۱۰۸- نظریات یا فرضیات دانشمندان با نام آن‌ها در کدام گزینه مطابقت ندارد؟

- (۱) وگنر: منشأ نیرو برای حرکت و جابه‌جایی قاره‌ها، چرخش زمین یا نیروی جزر و مد است.
(۲) هولمز: جریان‌های کنوکسیون در داخل گوشته عامل احتمالی حرکت قاره‌ها است.
(۳) هری هس: بستر اقیانوس‌ها در محل جریان‌های کنوکسیون ویژه‌ای که در گوشته رخ می‌دهند، ایجاد می‌شود.
(۴) توزو ویلسون: وجود سرگردانی قطبی نشان دهنده‌ی جابه‌جا شدن قاره‌هاست.

۱۰۹- در محل علامت سؤال کدام گزینه باید نوشته شود؟

- (۱) ۱۰۰٪ جامد
(۲) ۱۰۰٪ مایع
(۳) ۱ تا ۱۰٪ مایع
(۴) ۱ تا ۵۰٪ مایع



۱۱۰- قدیمی‌ترین سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها در کدام قسمت آن بیش‌تر دیده می‌شوند؟

- (۱) نزدیک فلات قاره (۲) داخل پشته‌های اقیانوسی (۳) کنار جزایر قوسی (۴) وسط اقیانوس‌ها

۱۱۱- میانبارها از کدام بخش منشأ می‌گیرند؟

- (۱) قسمت‌های سطحی پوسته (۲) قسمت‌های فوقانی گوشته (۳) گوشته‌ی زیرین (۴) هسته‌ی خارجی

۱۱۲- در تغییر فاز که در اعماق ۴۰۰ تا ۶۷۰ کیلومتری زیر زمین بر روی کانی‌ها اتفاق می‌افتد، کدام یک از خواص کانی‌ها می‌تواند بدون تغییر بماند؟

- (۱) ترکیب شیمیایی (۲) ساختمان بلورین (۳) خاصیت الاستیکی (۴) چگالی

۱۱۳- نتیجه‌ی کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- (۱) باز شدن پوسته‌ی قاره‌ای در شرق آفریقا: کوه‌های کلیمانجارو
(۲) برخورد ورقه‌ی هندوستان با قاره‌ی آسیا: کوه‌های هیمالیا
(۳) جداسدن شبه‌جزیره‌ی عربستان از آفریقا: دریای سرخ
(۴) جداسدن قاره‌ی آسیا از قاره‌ی آفریقا: کوه‌های اورال
- ۱۱۴- زلزله‌ای که فاصله‌ی مرکز سطحی آن با مرکز لرزه‌نگاری معادل قوس $۱۶۱/۴$ درجه‌ای از محیط زمین بوده است، توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود. دومین موجی که توسط این دستگاه ثبت شده کدام مورد می‌تواند باشد؟

- (۱) P (۲) S (۳) L (۴) R

۱۱۵- در کدام امواج زلزله، ارتعاش ذرات، عمود بر جهت انتشار موج است؛ ولی هیچ‌گونه جابه‌جایی قائمی صورت نمی‌گیرد؟

- (۱) L (۲) P (۳) R (۴) S

۱۱۶- کدام یک از امواج زمین‌لرزه مانند حرکات امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورند؟

- (۱) لاو (۲) ریلی (۳) S (۴) P

۱۱۷- به مواد آذر آواری سخت نشده بدون در نظر گرفتن اندازه‌ی ذرات، ... می‌گویند.

- (۱) ماگما (۲) تفرآ (۳) توف (۴) ریف

۱۱۸- کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری برای مرکز سطحی زمین‌لرزه است؟

- (۱) نقطه‌ای که با شکستن لایه‌های سنگی، آزاد شدن انرژی از آن نقطه شروع می‌شود.
(۲) نقطه‌ای بر روی زمین که امواج حاصل از یک زمین‌لرزه زودتر از بقیه‌ی نقاط، به آن‌جا می‌رسند.
(۳) نقطه‌ای در فاصله‌ی ۱۰۰ کیلومتری کانون که امواج زلزله بزرگترین دامنه برحسب میکرون را دارند.
(۴) خاستگاه امواج لرزه‌ای را که به صورت یک صفحه است، نقطه‌ای فرض می‌کنند و آن را مرکز می‌نامند.

۱۱۹- کدام آتشفشان‌های ایران در مرحله‌ی فومرولی هستند؟

- (۱) تفتان و سیلان (۲) سیلان و دماوند (۳) دماوند و سهند (۴) تفتان و دماوند

۱۲۰- خروج مواد مذاب (ماگما) در همه موارد زیر، به جز ... به صورت خطی انجام می‌گیرد.

- (۱) شرق قاره‌ی آفریقا (۲) کمربند مدیترانه (۳) دریای سرخ (۴) پشته‌ی اقیانوس اطلس

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

ریاضی عمومی

۱۲۱- خانواده‌ای دارای ۴ فرزند است. اگر فرزند اول و چهارم هم جنس باشند، احتمال آن که ۳ فرزند این خانواده پسر باشند، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{16}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۲۲- از کنار هم قرار دادن ارقام متمایز ۰، ۱، ۲، ۳، ۴ یک عدد سه رقمی بدون تکرار ارقام می‌سازیم. احتمال این که این عدد زوج باشد، کدام است؟

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

۱۲۳- دو تابع $f = \{(2, a+1), (3, 7)\}$ و $g = \{(2a-1, -1), (6, 2)\}$ مفروضند. اگر $(-1, 2) \in (g \circ f)^{-1}$ ، مقدار a کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) -۵

۱۲۴- مجموعه‌ی جواب نامعادله‌ی $-1 < x \leq 2x$ کدام است؟

- (۱) $(-\frac{1}{2}, 1)$ (۲) $[0, 1)$ (۳) $(-\infty, 1)$ (۴) ϕ

۱۲۵- اگر $[-\frac{1}{2}, x] = -2$ باشد، حاصل $[2x]$ کدام می‌تواند باشد؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۲ (۲) -۴ (۳) -۶ (۴) -۱

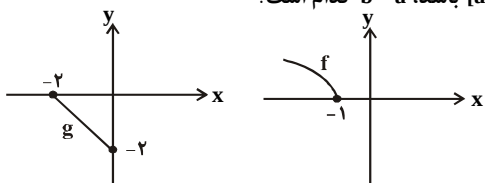
۱۲۶- مجموع جواب‌های معادله‌ی $\cos^2 x = \sin^2 x + \sin 2x$ ، در بازه‌ی $[0, \pi]$ کدام است؟

- (۱) π (۲) $\frac{7\pi}{5}$ (۳) $\frac{5\pi}{8}$ (۴) $\frac{3\pi}{4}$

۱۲۷- تعداد باکتری‌ها در یک نوع کشت بعد از t دقیقه از معادله‌ی $f(t) = Ae^{kt}$ به دست می‌آید. اگر تعداد باکتری‌ها در دقیقه‌ی بیستم ۱۶۰۰ و در

دقیقه‌ی سی‌ام ۶۴۰۰ باشد. تعداد باکتری‌ها در دقیقه‌ی بیست و پنجم کدام است؟

- (۱) ۴۸۰۰ (۲) ۴۰۰۰ (۳) ۳۲۰۰ (۴) ۳۶۰۰

۱۲۸- نمودارهای زیر مربوط به توابع f و g هستند، اگر دامنه‌ی تابع $f \circ g$ به صورت $[a, b]$ باشد، $b - a$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $1/5$ (۳) ۲ (۴) $2/5$

۱۲۹- حدود m کدام باشد تا هیچ نقطه‌ای از تابع $y = x^2 - 4x + m$ دارای فاصله‌ی ۵ از محور x ها نباشد؟

- (۱) $m > 9$ (۲) $m < -2$ (۳) $-2 < m < 3$ (۴) $-5 < m < -2$

۱۳۰- دنباله‌ی $\left| \frac{\sin(n)}{n} \right|$ چگونه است؟

- (۱) نزولی و همگرا (۲) نزولی و واگرا (۳) غیریکنوا و همگرا (۴) غیریکنوا و واگرا

محل انجام محاسبات

۱۳۱- اگر قدرمطلق تفاضل ریشه های تابع $f(x) = -x^2 + x - m$ برابر ۳ باشد، آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) بیش ترین مقدار تابع $\frac{9}{4}$ است.
 (۲) کم ترین مقدار تابع $\frac{9}{4}$ است.
 (۳) بیش ترین مقدار تابع $\frac{9}{4}$ است.
 (۴) کم ترین مقدار تابع $\frac{9}{4}$ است.

۱۳۲- معادله ی مثلثاتی $\sin 2x = \cos(\frac{\pi}{4} - x)$ در بازه ی $(-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4})$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۴
 (۲) ۳
 (۳) ۲
 (۴) ۱

۱۳۳- اگر $f(x) = e^{x \ln 2}$ باشد، معادله ی $f \circ f^{-1}(x) = x^2$ چند جواب حقیقی دارد؟

- (۱) صفر
 (۲) ۱
 (۳) ۲
 (۴) بی شمار

۱۳۴- مریم، زهرا و مینا به همراه ۳ نفر از دوستانشان به چند طریق می توانند در یک ردیف کنار هم بنشینند به طوری که زهرا بین مریم و مینا (نه لزوماً بلافاصله) قرار گیرند؟

- (۱) ۳۶۰
 (۲) ۱۸۰
 (۳) ۱۲۰
 (۴) ۲۴۰

۱۳۵- دانش آموزی به ۶ پرسش تستی سه گزینه ای، به تصادف پاسخ می گوید. احتمال این که فقط به ۴ پرسش پاسخ درست بدهد، کدام است؟

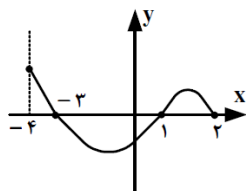
- (۱) $\frac{4}{81}$
 (۲) $\frac{5}{81}$
 (۳) $\frac{16}{243}$
 (۴) $\frac{20}{243}$

۱۳۶- دو تاس سالم را با هم پرتاب می کنیم تا برای اولین بار هر دو عدد رو شده زوج باشند. با کدام احتمال، حداکثر در سه پرتاب این نتیجه حاصل می شود؟

- (۱) $\frac{27}{64}$
 (۲) $\frac{37}{64}$
 (۳) $\frac{19}{32}$
 (۴) $\frac{39}{64}$

۱۳۷- در یک دنباله ی هندسی صعودی به صورت $\dots, b, a, 9, 4$ ، مجموع شش جمله ی اول کدام است؟

- (۱) $81\frac{3}{8}$
 (۲) $81\frac{7}{8}$
 (۳) $82\frac{3}{8}$
 (۴) $83\frac{1}{8}$



۱۳۸- شکل روبه رو نمودار تابع $y = f(x)$ است. دامنه ی تابع $\sqrt{x}f(x)$ ، کدام است؟

- (۱) $[0, 2]$
 (۲) $[-3, 2]$
 (۳) $[-4, -3] \cup [1, 2]$
 (۴) $[-3, 0] \cup [1, 2]$

نگاه به گذشته

۱۳۹- از تساوی $\log_x(x^2 + 4) = 1 + \log_x 5$ ، مقدار لگاریتم x در پایه ی ۲، کدام است؟

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

۱۴۰- با فرض $\log_3 x = \log_3 2$ ، حاصل $\log_3 2$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{2+x}$
 (۲) $\frac{1}{2+x}$
 (۳) $\frac{1}{1+2x}$
 (۴) $\frac{2}{1+2x}$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

۱۴۱- کواسروات‌ها میکروسفرها

- (۱) برخلاف- غشای دولایه‌ای دارند.
(۲) همانند- قدرت جوانه زنی دارند.
(۳) برخلاف- فاقد آمینواسیداند.
(۴) همانند- با افزودن روغن به سرکه پدید می‌آیند.

۱۴۲- اندام‌های همولوگ در مهره‌داران همگی

- (۱) از لحاظ شکل ظاهری کاملاً شبیه هم‌اند.
(۲) نقش‌های یکسانی دارند.
(۳) تا پایان عمر هر مهره‌داری، باقی می‌مانند.
(۴) دارای اساس یکسانی هستند.

۱۴۳- هر جاندار تولید کننده‌ی

- (۱) آنزیم محدود کننده، نمی‌تواند دارای ریبوزوم‌هایی با اندازه‌های متفاوت باشد.
(۲) mRNA تک ژنی، نمی‌تواند دارای چند ژن با یک راه‌انداز مشترک باشد.
(۳) فعال کننده، نمی‌تواند فاقد ژنی متأثر از توالی افزایشنده باشد.
(۴) پروتئین‌های پیچیده‌ی انسانی، تراژنی بوده و دارای اپران است.

۱۴۴- ژن‌های موجود در هسته‌های سلول‌های پیکر دالی منشأ از

- (۱) سلول‌های هاپلوئید و دیپلوئید دارد.
(۲) سلولی دارد که چرخه‌ی سلولی آن متوقف شد.
(۳) سلول‌هایی دارد که با شوک الکتریکی با هم ادغام شدند.
(۴) سلولی سوماتیکی دارد که از رحم استخراج شد.

۱۴۵- زیست‌شناسان طرفدار نظریه‌ی تغییر گونه‌ها استدلال می‌کنند که

- (۱) اندام‌های وستیجیال در نیای مشترک فاقد نقش یا دارای نقش بسیار جزئی بوده‌اند.
(۲) محیط زندگی بسیاری از گونه‌ها برای سنگواره شدن مناسب نبوده است.
(۳) تغییر فراوانی نسبی هر صفتی تنها وابسته به فرایند انتخاب طبیعی است.
(۴) آناتومی و مراحل تکوین جانداران احتمال وجود نیاکان مشترک را نفی می‌کند.

۱۴۶- کدام مورد جمله‌ی زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با اپران لک،»

- (۱) جایگاه‌های آغاز و پایان رونویسی در مرحله‌ی سوم، رونویسی می‌شوند.
(۲) در مرحله‌ی دوم رونویسی آنزیم رونویسی کننده رشته‌های الگو و غیرالگو را از هم جدا می‌کند.
(۳) در غیاب آلولاکتوز و با حضور مهارکننده ممکن نیست مرحله‌ی اول رونویسی رخ دهد.
(۴) پلی‌پپتیدهایی ساخته می‌شوند که همگی جزو مهم ترین ابزارهای سلولی شناخته می‌شوند.

۱۴۷- هر ژن یوکاریوتی هر ژن پروکاریوتی

- (۱) همانند- تحت کنترل یک راه‌انداز قرار دارد.
(۲) برخلاف- گسسته است.
(۳) همانند- دارای یک جایگاه شروع رونویسی است.
(۴) برخلاف- دارای یک رشته‌ی الگو برای رونویسی است.

۱۴۸- چند مورد در ارتباط با مراحل کلون شدن ژن انسولین به روش مهندسی ژنتیک صحیح است ؟

- الف- قبل از غربال کردن باکتری‌ها بیان برخی از ژن‌های DNAی نوترکیب ضروری است.
ب- برای اتصال دو انتهای چسبنده حضور آنزیم لیگاز ضرورت دارد.
ج- دستگاه همانندسازی باکتری می‌تواند همزمان سبب روشن شدن ژن انسولین و سایر ژن‌های پلازمیدی شود.
د- در مرحله‌ی اول این روش ضرورت دارد آنزیم EcoRI ، ۶ پیوند فسفودی استر را بشکند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۹- در mRNA فرضی زیر، پس از خروج tRNA ی حاوی آنتی‌کدون CUC از جایگاه P ریبوزوم، tRNA مربوط به کدام کدون وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود؟

AUG.CCA.AAU.CCC.GAG.UUC.UCC.AUC

AGG (۴)

AAG (۳)

UUC (۲)

UCC (۱)

۱۵۰- هر یک از ژن‌هایی که توسط رونویسی می‌شوند، اگر دچار جهش نقطه‌ای از نوع شوند، دچار تغییر خواهد شد.

RNA پلی‌مراز II- تغییر چارچوب- mRNA (۲)

RNA پلی‌مراز II- جانشینی- mRNA (۱)

RNA پلی‌مراز I- تغییر چارچوب- فقط rRNA یک بخش ریبوزوم (۴)

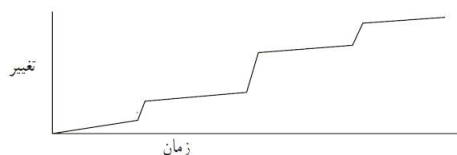
RNA پلی‌مراز I- جانشینی- rRNA هر دو بخش ریبوزوم (۳)

۱۵۱- کدام عبارت نادرست است ؟ «در ژل الکتروفورز، همواره»

- (۱) مولکولی که زودتر به قطب مثبت می‌رسد، پیوند فسفودی استر کم‌تری دارد.
 - (۲) مولکول‌های هم اندازه با بار الکتریکی یکسان، در یک ردیف قرار می‌گیرند.
 - (۳) حرکت مولکول‌ها به واسطه‌ی عبور میدان الکتریکی از درون ژل امکان پذیر است.
 - (۴) بین تنوع مولکول‌ها براساس اندازه و تعداد نوارهای ایجاد شده بر روی ژل رابطه‌ی مستقیم وجود دارد.
- ۱۵۲- در گیاه لاله عباسی ممکن نیست هیچ یک از سلول‌هایی که در دخالت دارند، دارای ژنوم کامل گیاه باشند.

- (۱) استحکام ساقه
 - (۲) باز و بسته شدن روزنه‌ی هوایی
 - (۳) هدایت مستقیم شیره‌ی پرورده
 - (۴) تشکیل میانبرگ
- ۱۵۳- هر رویانی که دارای باشد، در دوران بلوغ، خواهد داشت.
- (۱) چهار جوانه‌ی حرکتی - چهار اندام حرکتی
 - (۲) حفره‌ی گلویی - آبشش
 - (۳) قلب چهار حفره‌ای - چهار اندام حرکتی
 - (۴) قلب دو حفره‌ای در پایان دوران جنینی - حفره‌ی گلویی

۱۵۴- کدام عبارت در ارتباط با الگوی مقابل، نادرست است؟



- (۱) هر گونه پس از یک دوره‌ی کوتاه زمانی، متحمل تغییرات ناگهانی می‌شود.
 - (۲) پیدا نشدن فسیل‌های حدواسط، وجود نیای مشترک را نفی نمی‌کند.
 - (۳) در شرایطی، فرصت برای جایگزینی گونه‌های سازگار با محیط فراهم می‌شود.
 - (۴) یک گونه‌ی سازگار با محیط، ممکن است به مدت طولانی تغییر چندانی نداشته باشد.
- ۱۵۵- در ارتباط با پیدایش مواد آلی پایه‌ای حیات، مدل سوپ بنیادین با مدل حباب از لحاظ تفاوت اساسی دارند.

- (۱) منابع انرژی
 - (۲) نوع گازهای شروع کننده واکنش‌ها
 - (۳) محل انجام واکنش‌ها
 - (۴) اثر اکسیژن بر واکنش‌ها
- ۱۵۶- با توجه به روند تشکیل حیات در اقیانوس‌ها، کدام عبارت در مورد RNAهای اولیه نادرست است؟

- (۱) تنوع در آن‌ها فقط در هنگام خودهماندسازی امکان پذیر بود.
 - (۲) برخی از آن‌ها توانایی تشکیل پیوند فسفودی استر را داشته‌اند.
 - (۳) هم خاستگاه وراثت و هم خاستگاه متابولیسم بوده‌اند.
 - (۴) برخی از آن‌ها توانایی تشکیل پیوند پپتیدی را داشته‌اند.
- ۱۵۷- اولین جانورانی که از دریا به خشکی آمدند، همگی فاقد بوده‌اند.
- (۱) سلول‌های با توانایی فاگوسیتوز
 - (۲) سخت‌ترین بافت پیوندی
 - (۳) توانایی تولید موم
 - (۴) گیرنده برای امواج الکترومغناطیسی
- ۱۵۸- در ارتباط با ویژگی‌های میتوکندری، کدام نمی‌تواند شهادتی بر حمایت از نظریه‌ی درون همزیستی باشد؟

- (۱) داشتن اندازه‌ی اغلب بین ۲ تا ۸ میکرون
 - (۲) داشتن DNA با رشته‌های پلی نوکلئوتیدی غیرقطبی
 - (۳) داشتن ریبوزوم‌هایی با ساختار و اندازه‌ی متفاوت با ریبوزوم‌های سیتوسل
 - (۴) داشتن پروتئین‌هایی به منظور تنفس در گرانوم‌های خود
- ۱۵۹- در میلیون‌ها سال پیش، زمانی که طول بال‌های سنجاقک‌ها بیش از یک متر بود، پوشش جنگلی توسط گیاهانی غلبه داشت که

- (۱) برای هدایت شیره‌ی خام، از سلول‌های کوتاه و پهن با منافذی بزرگ در دو انتها استفاده می‌کردند.
 - (۲) اسپوروفیت‌های بالغ آنها به شکل درختان بلند بدون دانه و یا به شکل درختی کوتاه دانه دار رشد می‌کردند.
 - (۳) همگی رویان‌های خود را در خارج از دانه تولید می‌کردند و برای تغذیه آن‌ها از گامتوفیت کمک می‌گرفتند.
 - (۴) برای هدایت شیره‌ی پرورده، از سلول‌های دراز و کشیده‌ی فاقد پروتوپلاسم استفاده می‌کردند.
- ۱۶۰- در ارتباط با ژن خودناسازگار گیاه شبدر، از آمیزش گیاه نر SO با گیاه ماده‌ی mO ، تشکیل سلول تخم غیرممکن است.

- | | |
|-----|-----|
| SO | (۱) |
| mS | (۲) |
| SOO | (۳) |
| mmO | (۴) |

۱۶۱- اگر در یک جمعیت متعادل، فراوانی افرادی که دارای الل زالی‌اند هشت برابر فراوانی افراد فاقد این الل باشد، در این صورت نسبت مردان زال به زنان سالم چند خواهد بود؟

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

۱۶۲- در توزیع طبیعی یک صفت، برای یک دوره‌ی کوتاه، انتخاب جهت دار همیشه است.

(۱) فراوانی فنوتیپ‌های آستانه‌ای را افزایش می‌دهد. (۲) فراوانی فنوتیپ‌های آستانه‌ای را کاهش می‌دهد.

(۳) فراوانی فنوتیپ میانه را زیاد می‌کند. (۴) سبب افزایش تنوع فنوتیپی می‌شود.

۱۶۳- فردی با ژنوتیپ $AaBbDd$ مفروض است. یک ژن تابع قانون دوم مندل بوده، ولی دو ژن دیگر از قانون دوم مندل تبعیت نمی‌کنند. اگر بدون کراسینگ اور گامت‌های ABD و Abd تولید شوند. کدام گزینه می‌تواند نشان دهنده‌ی کراسینگ اور در این فرد باشد؟

$$(۱) \frac{AB}{ab} \frac{D}{d} \quad (۲) \frac{A}{a} \frac{Bd}{bd} \quad (۳) \frac{aB}{Ab} \frac{D}{d} \quad (۴) \frac{A}{a} \frac{bd}{BD}$$

۱۶۴- نیمی از افراد در یک جمعیت دارای تعادل هاردی-واینبرگ، دارای ژنوتیپ ناخالص و نیمی دیگر به‌طور مساوی دارای ژنوتیپ خالص‌اند، با دو نسل خودلقاحی چه نسبتی از افراد غالب، هتروزایگوس‌اند؟

$$(۱) \frac{۲}{۹} \quad (۲) \frac{۱}{۱۰} \quad (۳) \frac{۱}{۸} \quad (۴) \frac{۷}{۸}$$

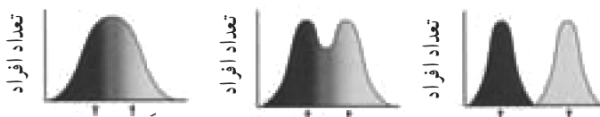
۱۶۵- عدم اختلاط خزانه‌ی ژنی چند مورد زیر در اثر مکانیسم‌های جدایی پیش زیگوتی ایجاد می‌شود؟

الف- گل مغربی دیپلوئید و تتراپلوئید ب- دو گونه‌ی راسو از یک سرده در زیستگاه مشترک

ج- گونه‌ی وزغ بزرگ با وزغ کوچک درخت بلوط د- بز و گوسفند ه- دو گونه‌ی چکاوک

$$(۱) ۱ \quad (۲) ۲ \quad (۳) ۳ \quad (۴) ۴$$

۱۶۶- کدام گزینه در مورد اثرات انتخاب طبیعی نشان داده شده در شکل زیر، نادرست است؟



(۱) جمعیت گونه عملاً به دو گروه با قابلیت آمیزش با یکدیگر تقسیم می‌شود.

(۲) دو فنوتیپ متفاوت ویژه‌ی زندگی در دو زیستگاه متفاوت را نشان می‌دهد.

(۳) در هر نسل آمیزش بین افراد همسان در میان اعضای جمعیت متداول می‌شود.

(۴) پس از یک دوره‌ی طولانی اعضای گروه‌های تفکیک شده نمی‌توانند در تعادل و توازن باشند.

۱۶۷- چند مورد جمله‌ی زیر را به‌طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

«ممکن نیست»

الف- بدون جهش، ماده‌ی خامی برای انتخاب طبیعی ایجاد شود.

ب- با بالا بودن شایستگی هتروزایگوس‌ها نسبت به هوموزایگوس‌ها، اللی در جمعیت حذف شود.

ج- حذف یک الل در جمعیت یک گونه به الل جمعیت گونه‌ی دیگری وابسته باشد.

د- از آمیزش دو گونه‌ی مختلف زاده‌های زیستا و زایا تولید شود.

$$(۱) ۱ \quad (۲) ۲ \quad (۳) ۳ \quad (۴) ۴$$

۱۶۸- همه‌ی ...

(۱) آغازیان فتوسنتز کننده، اندامک ساده با منشاء باکتریایی دارند.

(۲) میکروسفرها، آمینواسید نیز در خود دارند.

(۳) ریز کیسه‌ها، اولین مولکول خودهمانندساز را دارند.

(۴) موجودات تک سلولی، فاقد توانایی در کنترل تغییرات محیطی هستند.

۱۶۹- از ویژگی‌های نخستین است.

(۱) همیاری با فتوسنتز کننده‌ها- جانوران بالدار

(۳) ورود به سلول بزرگ پروکاریوتی- پروکاریوت فتوسنتز کننده

(۲) کیسه‌های هوایی مرطوب- جانوران دارای اسکلت استخوانی

(۴) دستگاه غشایی درونی- سلول‌های تشکیل شده در کره‌ی زمین

۱۷۰- تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ... یوکاریوت می‌تواند ...

(۱) همانند- قبل از رونویسی صورت پذیرد. (۲) همانند- بعد از ترجمه درون شبکه‌ی آندوپلاسمی زیر صورت پذیرد.

(۳) برخلاف- قبل از رونویسی صورت پذیرد. (۴) برخلاف- بعد از ترجمه صورت پذیرد.

۱۷۱- اگر اشیریشیا کلای در محیط فاقد لاکتوز قرار گیرد، ...

- (۱) رونویسی از ژن تنظیم‌کننده ادامه می‌یابد.
- (۲) اتصال RNA پلی‌مراز II به اپراتور مختل می‌شود.
- (۳) سنتز mRNA ی تک ژنی اپران لک متوقف می‌شود.
- (۴) تغییراتی در شکل پروتئین تنظیم‌کننده ایجاد می‌شود.

۱۷۲- هر جهش ... است.

- (۱) نقطه‌ای، نوعی جهش جانشینی
 - (۲) نقطه‌ای، بر بیان ژن تأثیرگذار
 - (۳) جانشینی، بر مولکول حاصل از رونویسی بی‌تأثیر
 - (۴) تغییر چارچوب، نوعی جهش نقطه‌ای
- ۱۷۳- برای انتقال ژن تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن از ریزوبیوم به گندم، می‌توان ژن مورد نظر را به طور مستقیم از طریق به گیاه مورد نظر منتقل نمود.

- (۱) پلازمید
- (۲) تفنگ ژنی
- (۳) ویروس
- (۴) باکتری

۱۷۴- پژوهشگران معتقدند همه‌ی کواسروات‌ها،

- (۱) توانایی انتقال صفات به نسل آینده را دارند.
 - (۲) می‌توانند با جذب مولکول‌های لیپیدی بزرگ شده و جوانه بزنند.
 - (۳) زنده‌اند و تشکیل آن‌ها نخستین قدم به سمت سازمانده‌ی سلول بوده است.
 - (۴) منحصراً از زنجیره‌های کوچک آمینواسیدی تشکیل شده و دو لایه‌ای هستند.
- ۱۷۵- بررسی‌هایی که بر روی جمعیت پروانه‌های شب پرواز فلفلی در دو منطقه‌ی دورست و برمینگهام انجام گرفت، نشان داد که در زمان مطالعه، تغییری در ... صورت نگرفته است.

- (۱) شایستگی تکاملی افراد
- (۲) میزان زادآوری افراد

- (۳) خزانه‌ی ژنی جمعیت‌ها
- (۴) تنوع درون جمعیت‌ها

۱۷۶- گیاهی به‌طور معمول گامت‌های ۲n کروموزومی تولید می‌کند، این گیاه قطعاً

- (۱) نمی‌تواند گامت‌های ۴n کروموزومی ایجاد نماید.
- (۲) از سلول تخم ۲n کروموزومی ایجاد شده است.
- (۳) نمی‌تواند والدین ۲n کروموزومی داشته باشد.
- (۴) از یک زیگوت ۴n کروموزومی به وجود آمده است.

۱۷۷- در انتخاب طبیعی از نوع

- (۱) متوازن‌کننده، از تنوع موجود در جمعیت کاسته نمی‌شود.
 - (۲) جهت‌دار، فراوانی افراد دو آستانه دستخوش تغییر نمی‌شود.
 - (۳) گسلنده، همواره پس از یک دوره‌ی کوتاه، اعضای جمعیت، متحمل گونه‌زایی می‌شوند.
 - (۴) پایدارکننده، شایستگی تکاملی زاده‌های موجود در هر آستانه، به تدریج بیش‌تر می‌شود.
- ۱۷۸- در جمعیتی از پروانه‌های غیرسمی، گروهی ظاهری شبیه به پروانه‌های سمی دارند (مقلد) تا از شکار شدن توسط پرنده‌ها مصون باشند و

گروهی دیگر ظاهری متفاوت دارند (غیر مقلد). با گذشت زمان در این جمعیت،

- (۱) شایستگی تکاملی افراد تغییر نمی‌کند.

- (۲) تغییری در فراوانی فنوتیپی افراد رخ نمی‌دهد.

- (۳) از فراوانی الل‌های مربوط به جمعیت کاسته نمی‌شود.

- (۴) از تنوع فنوتیپی افراد کاسته نمی‌شود.

نگاه به گذشته

۱۷۹- بدون نیاز به پیدایش الل‌های جدید بوده است.

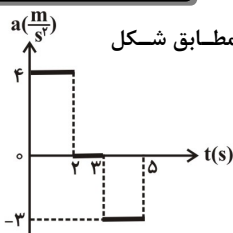
- (۱) گوناگونی در جمعیت گیاه لاله عباسی
- (۲) افزایش میزان روغن ذرت طی انتخاب مصنوعی
- (۳) پیدایش دوگونه‌ی مارمولک شاخ‌دار از یک نیای مشترک
- (۴) گوناگونی در براسیکا اولراسه طی انتخاب مصنوعی

۱۸۰- در جمعیت متعادل سهره‌های کامرون، اندازه منقار یک صفت اتوزومی دو اللی با رابطه‌ی غالبیت ناقص است. اگر فراوانی سهره‌های منقار بلند دو برابر منقار متوسط‌ها باشد، ولی شایستگی تکاملی‌شان ۵/۰ باشد، الل منقار بلند با چه نسبتی در تشکیل نسل بعد سهم خواهد داشت؟

- (۱) $\frac{12}{17}$
- (۲) $\frac{8}{10}$
- (۳) $\frac{16}{17}$
- (۴) $\frac{7}{8}$

وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

فیزیک پیش‌دانشگاهی



۱۸۱- نمودار شتاب- زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند و سرعت اولیه ی آن $3 \frac{m}{s}$ می‌باشد، مطابق شکل

روبه‌رو است. این متحرک در ۵ ثانیه ی اول حرکت خود، چند بار تغییر جهت می‌دهد؟

(۱) تغییر جهت نمی‌دهد.

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۱۸۲- در شرایط خلأ، گلوله‌ای از بالای برجی به ارتفاع ۸۰ متر رو به بالا پرتاب می‌شود. ۶ ثانیه پس از پرتاب، گلوله به ارتفاعی که از آن پرتاب شده است، می‌رسد. اندازه ی سرعت این گلوله در لحظه ی برخورد با سطح زمین در پای برج، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) ۶۰

(۳) ۵۰

(۲) ۴۰

(۱) ۳۰

۱۸۳- در شرایط خلأ، گلوله‌ای را در لحظه ی $t = 0$ از سطح زمین و در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر مسافت طی شده توسط گلوله تا لحظه ی $t = 4s$ برابر با $\frac{1}{9}$ ارتفاع اوج گلوله باشد، ارتفاع اوج چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

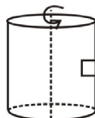
(۴) ۹۰

(۳) ۴۵

(۲) ۳۶

(۱) ۵۴

۱۸۴- مطابق شکل زیر، جسم کوچکی به دیواره ی یک اتاقک استوانه‌ای شکل به قطر ۵ متر تکیه داده شده است. اتاقک با سرعت ثابت شروع به چرخش می‌کند اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیوار $\frac{4}{9}$ باشد، اتاقک حداقل چند دور در دقیقه بزند تا جسم به پایین نلغزد و



همراه اتاقک بگردد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\pi = 3$)

(۴) ۳۰

(۳) ۲۵

(۲) ۲۰

(۱) ۱۵

۱۸۵- متحرکی روی دایره‌ای به شعاع r حرکت دایره‌ای یک‌نواخت انجام می‌دهد. بزرگی شتاب متوسط متحرک هنگامی که مسافتی به اندازه ی $\frac{1}{6}$ محیط دایره را طی می‌کند، چند برابر بزرگی شتاب لحظه‌ای آن است؟

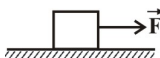
(۴) $\frac{3}{\pi}$

(۳) $\frac{6}{\pi}$

(۲) $\frac{\pi}{3}$

(۱) $\frac{\pi}{6}$

۱۸۶- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $3kg$ توسط نیروی افقی $F = 10\sqrt{3} N$ با سرعت ثابت بر روی سطحی افقی کشیده می‌شود. در این حالت نیرویی که سطح تکیه‌گاه بر جسم وارد می‌کند، با راستای قائم چه زاویه‌ای می‌سازد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۴) 60°

(۳) 30°

(۲) صفر

(۱) 45°

۱۸۷- به جسمی به جرم $4kg$ تنها دو نیروی ثابت $\vec{F}_1 = 3\vec{i} + b\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = 3\vec{i} - 6\vec{j}$ برحسب نیوتون وارد می‌شوند. اگر بزرگی شتاب جسم $2/5 \frac{m}{s^2}$ باشد، مجموعه ی مقادیر b در SI کدام است؟

(۴) ۲ و -۱۴

(۳) ۸ و ۶

(۲) ۱۴ و -۲

(۱) ۴ و -۴

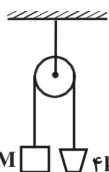
۱۸۸- اندازه ی شتاب حرکت یک آسانسور وقتی از حال سکون به سمت بالا یا پایین حرکت می‌کند یکسان و برابر با $2 \frac{m}{s^2}$ می‌باشد. کودکی به جرم $40kg$ سوار بر آسانسور شده و آسانسور به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند. اگر در هنگام برگشت آسانسور کودک اول پیاده شده و کودک دیگری به جرم m سوار بر آن شود، m چند کیلوگرم باشد تا وزن ظاهری دو کودک هنگامی که آسانسور حرکت تندشونده دارد با هم برابر باشند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۴) $26/5$

(۳) ۶۰

(۲) ۴۰

(۱) ۲۰



۱۸۹- در شکل زیر، اندازه ی نیروی کشش نخ متصل به سقف برابر با 96 نیوتون است. اگر دستگاه از حالت سکون رها شود، بزرگی

جابه‌جایی هر وزنه در ثانیه ی سوم حرکت چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و کلیه ی اصطکاک‌ها، جرم نخ و قرقره ناچیز است.)

(۲) ۴

(۱) ۳

(۴) بستگی به مقدار M دارد.

(۳) ۵

۱۹۰- دامنه ی نوسان‌های نوسانگر هماهنگ ساده ی وزنه- فنری ۲ سانتی‌متر می‌باشد. اگر جرم وزنه 40 گرم و ثابت فنر $256 \frac{N}{m}$ باشد، اندازه ی

شتاب نوسانگر در انتهای مسیر چند واحد SI است؟

(۴) ۲۵۶

(۳) $128\sqrt{2}$

(۲) ۱۲۸

(۱) ۶۴

محل انجام محاسبات

۱۹۱- رابطه‌ی انرژی جنبشی نوسانگر هماهنگ ساده‌ای بر حسب زمان در SI به صورت $K = 6 \cos^2(20\pi t)$ است. در لحظه‌ی $t = \frac{1}{3}$ s انرژی پتانسیل نوسانگر چند ژول است؟

- (۱) $\frac{4}{5}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $2\sqrt{3}$ (۴) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$

۱۹۲- جرم گلوله‌ی یک آونگ ساده را دو برابر و بدون تغییر دامنه، در همان محل طول آن را نصف می‌کنیم. اندازه‌ی بیشینه‌ی سرعت گلوله در این حالت چند برابر اندازه‌ی بیشینه‌ی سرعت گلوله در حالت قبل است؟

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

۱۹۳- نوسانگری روی یک پاره‌خط، حرکت نوسانی هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بزرگی سرعت این نوسانگر هنگامی که در فاصله‌ی ۱/۵ cm و ۲ cm از مرکز نوسان قرار دارد به ترتیب برابر $\frac{m}{s}$ و $\frac{m}{s}$ باشد، دامنه‌ی نوسان‌های این نوسانگر چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۵ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) ۱۰ (۴) $\frac{12}{5}$

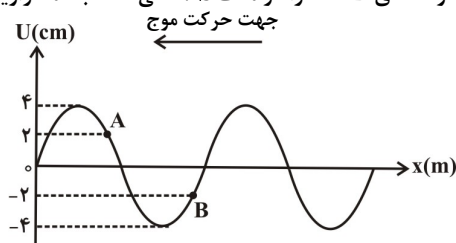
۱۹۴- در تار به طول ۸۰ سانتی‌متر که دو سر آن ثابت است، موجی با بسامد ۷۵۰ هرتز ایجاد می‌شود. اگر طول تار ۸۰ سانتی‌متر و سرعت انتشار موج در آن ۳۰۰ متر بر ثانیه باشد، چند گره در تار به وجود می‌آید؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۹۵- معادله‌های حرکت نوسانی دو نقطه از محیط انتشار یک موج عرضی به صورت $y_A = A \sin(20\pi t - \frac{\pi}{3})$ و $y_B = A \sin(20\pi t + \frac{\pi}{6})$ داده شده‌اند. اگر سرعت انتشار موج در این محیط $\frac{m}{s}$ باشد، فاصله‌ی افقی نقاط A و B از یک‌دیگر چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴) ۹۰

۱۹۶- شکل زیر نقش یک موج را در لحظه‌ی $t = 0$ نشان می‌دهد. اگر موج فاصله‌ی بین دو نقطه‌ی B تا A را در مدت ۰/۱ s طی کند، بسامد زاویه‌ای نوسان‌های این موج چند رادیان بر ثانیه است؟



- (۱) 10π (۲) $\frac{10\pi}{3}$ (۳) $\frac{5\pi}{6}$ (۴) 5π

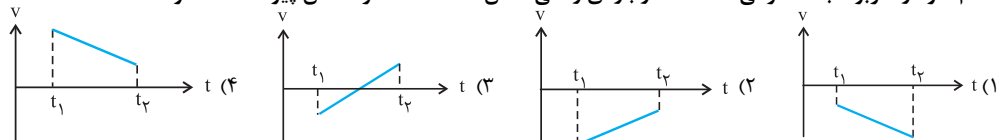
۱۹۷- امواج حاصل از یک منبع موج با معادله‌ی نوسانی $U = 0.01 \sin(20\pi t)$ و با سرعت $100 \frac{m}{s}$ در محیط منتشر می‌شوند. معادله‌ی نوسانی نقطه‌ای که در فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متری از جلوی منبع موج قرار دارد، در SI کدام است؟

- (۱) $U = 0.01 \sin 2\pi(100t - 0.1)$ (۲) $U = 0.01 \sin 2\pi(50t - 0.1)$ (۳) $U = 0.01 \sin 2\pi(100t - 2)$ (۴) $U = 0.01 \sin 2\pi(100t - 0.2)$

۱۹۸- برآیند سه بردار $\vec{f}_1$ ، $\vec{f}_2$ و $\vec{f}_3$ که در یک صفحه قرار دارند، صفر می‌باشد. در صورتی که بردار $\vec{f}_1$ به میزان ۱۸۰ درجه تغییر جهت بدهد، بزرگی برآیند بردارها ... بزرگی بردار $\vec{f}_1$ بوده و ... با بردار $\vec{f}_1$ اولیه است.

- (۱) دو برابر- هم‌جهت (۲) برابر- در خلاف جهت (۳) دو برابر- در خلاف جهت (۴) برابر- هم‌جهت

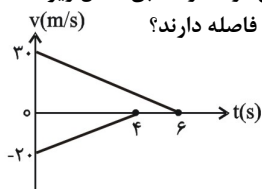
۱۹۹- کدام نمودار، مربوط به متحرکی است که در بازه‌ی زمانی نشان داده شده، حرکت آن پیوسته تندشونده است؟



۲۰۰- معادله‌ی حرکت جسمی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = 3t^2 - t^3 + 1$ است. در بازه‌ی زمانی بین $t = 0$ تا $t = 2$ s

- (۱) جهت شتاب عوض نمی‌شود. (۲) جهت حرکت جسم تغییر نمی‌کند. (۳) جهت حرکت یک‌بار عوض می‌شود. (۴) حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده می‌شود.

۲۰۱- دو قطار در امتداد یک خط راست به طرف یکدیگر حرکت می‌کنند. نمودار تغییرات سرعت بر حسب زمان دو قطار مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه‌ی $t = 0$ فاصله‌ی دو قطار از هم ۲۰۰ متر باشد، وقتی دو قطار متوقف می‌شوند، چند متر از هم فاصله دارند؟

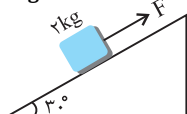


- (۱) ۲۰
(۲) ۷۰
(۳) ۱۰۰
(۴) ۱۵۰

۲۰۲- معادله‌ی تکانه‌ی جسمی به جرم 5 kg در SI به صورت $P = t^3 - 20 - 20$ است. بزرگی شتاب حرکت جسم در لحظه‌ی $t = 5\text{ s}$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) ۲۶ (۲) ۱۴ (۳) -۹ (۴) ۷

۲۰۳- در شکل زیر، F چند نیوتون باید باشد تا جسم با شتاب ثابت $\frac{5}{3}\text{ m/s}^2$ روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاک رو به بالا حرکت کند؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)

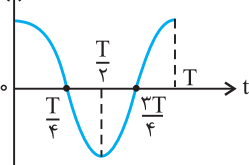


- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۲۰۴- معادله‌ی حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.06 \sin(\frac{\pi}{4}t)$ است. این نوسانگر در فاصله‌ی زمانی $0 < t < 2\text{ s}$ چند سانتی‌متر مسافت را پیموده است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۲۰۵- نمودار سرعت- زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متوسط در کدام یک از بازه‌های زمانی نشان داده شده در شکل، با هم برابر نیست؟



- (۱) $(\frac{T}{4} \text{ تا } \frac{T}{2})$, $(\frac{T}{2} \text{ تا } \frac{3T}{4})$
(۲) $(\frac{T}{4} \text{ تا } \frac{T}{2})$, $(\frac{3T}{4} \text{ تا } T)$
(۳) $(\frac{T}{4} \text{ تا } \frac{T}{2})$, $(\frac{T}{2} \text{ تا } \frac{3T}{4})$
(۴) $(\frac{T}{4} \text{ تا } \frac{T}{2})$, $(\frac{3T}{4} \text{ تا } T)$

۲۰۶- اگر نیروی کشش تار 128 N باشد، سرعت انتشار موج عرضی در آن $\frac{160}{3}\text{ m/s}$ خواهد بود. نیروی کشش تار را چند نیوتون افزایش دهیم تا سرعت انتشار موج در آن $\frac{200}{3}\text{ m/s}$ شود؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۷۲ (۳) ۱۶۰ (۴) ۲۰۰

۲۰۷- معادله‌ی موجی در SI به صورت $u_y = 0.02 \sin(50\pi t - 50\pi x)$ است. این موج است و با سرعت متر بر ثانیه در محیط منتشر می‌شود.

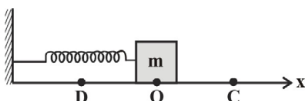
- (۱) عرضی، $\frac{\pi}{10}$ (۲) طولی، $\frac{\pi}{10}$ (۳) عرضی، $\frac{10}{\pi}$ (۴) طولی، $\frac{10}{\pi}$

۲۰۸- جسمی به جرم ۲ کیلوگرم را به یک فنر به طول عادی ۸ سانتی‌متر و ضریب سختی 1000 N/m بسته و آن را روی یک صفحه‌ی افقی با سرعت یکنواخت می‌گردانیم. طول فنر در این حالت به ۱۰ سانتی‌متر می‌رسد. سرعت زاویه‌ای جسم بر حسب رادیان بر ثانیه کدام خواهد بود؟ (از تمامی اصطکاک‌ها و جرم فنر صرف‌نظر شود.)

- (۱) ۰/۱ (۲) ۱۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۰۰

نگاه به گذشته

۲۰۹- مطابق شکل زیر، یک نوسانگر وزنه- فنر روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، حول نقطه‌ی O حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد حرکت این نوسانگر نادرست است؟ (نقطه‌ی O مبدأ مختصات است.)



- (۱) در حرکت از نقطه‌ی C به نقطه‌ی O، علامت سرعت نوسانگر منفی است.
(۲) در حرکت از نقطه‌ی O به نقطه‌ی D، علامت سرعت نوسانگر منفی است.
(۳) در حرکت از نقطه‌ی C به نقطه‌ی O، علامت شتاب نوسانگر منفی است.
(۴) در حرکت از نقطه‌ی O به نقطه‌ی D، علامت شتاب نوسانگر منفی است.

۲۱۰- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد امواج از لحاظ نحوه‌ی انتشار در محیط، نادرست بیان شده است؟

- (۱) در امواج طولی، راستای انتشار موج با راستای ارتعاش ذرات محیط موازی است.
(۲) در امواج عرضی، راستای انتشار موج بر راستای ارتعاش ذرات محیط عمود است.
(۳) در امواج عرضی، بر خلاف امواج طولی، ذرات محیط همراه با موج حرکت می‌کنند.
(۴) در امواج طولی، با انتشار موج در محیط، ذرات محیط حرکت نوسانی انجام می‌دهند.

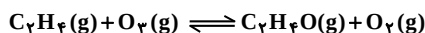
شیمی پیش دانشگاهی

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

۲۱۱- کدام مطلب درست است؟

- (۱) شرایط بهینه برای انجام شدن واکنش در علم ترمودینامیک مورد بحث قرار می گیرد.
- (۲) نمی توان با برخی ویژگی ها مانند تغییر جرم، حجم یا تغییر فشار، سرعت واکنش را تعیین نمود.
- (۳) واکنش پربازده واکنشی است که در مدتی کوتاه مقدار چشم گیری فراورده تولید می کند.
- (۴) واکنش هایی که ترمودینامیک امکان وقوع آن ها را پیش بینی می کند، لزوماً راه مناسبی برای وقوع آن ها از لحاظ سینتیک وجود دارد.

۲۱۲- واکنش مقابل را در نظر بگیرید:



با توجه به جدول زیر، کدام عبارت در مورد آن درست است؟

زمان (s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
غلظت اوزون (mol.L ⁻¹)	$3/2 \times 10^{-5}$	$2/42 \times 10^{-5}$	$1/95 \times 10^{-5}$	$1/63 \times 10^{-5}$	$1/4 \times 10^{-5}$	$1/23 \times 10^{-5}$	$1/1 \times 10^{-5}$

- (۱) در یک دقیقه اول واکنش، غلظت اوزون به طور متوسط در هر ثانیه $3/5 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$ کاهش می یابد.
 - (۲) سرعت متوسط تولید گاز O_2 بیان می دارد که غلظت اکسیژن در هر لحظه چقدر سریع افزایش می یابد.
 - (۳) سرعت متوسط مصرف اتیلن با گذشت زمان کاهش و سرعت متوسط تولید گاز C_2H_4O با گذشت زمان افزایش می یابد.
 - (۴) سرعت متوسط مصرف اوزون در بازه ی زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه، ۶ مرتبه سریع تر از سرعت متوسط مصرف اوزون در بازه ی زمانی ۵۰ تا ۶۰ ثانیه است.
- ۲۱۳- از HCl تولیدی در واکنش $B_2H_6(g) + 6HCl(g) \rightarrow 2BCl_3(g) + 6H_2(g)$ برای واکنش $2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$ استفاده می شود. $6/5$ مول B_2H_6 را به همراه $24/5$ مول Cl_2 وارد یک ظرف سر بسته می کنیم تا با هم واکنش دهند. اگر پس از مدتی مجموع مول های گازی برابر ۳۳ باشد و HCl آن در ظرف دیگری و در واکنش دوم در مدت دو دقیقه مصرف شود، سرعت تولید گاز هیدروژن بر حسب $\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ کدام است؟ (حجم بالای محلول در ظرف واکنش دوم، ۳ لیتر است.)

۳(۴)

۶(۳)

۲(۲)

۱(۱)

۲۱۴- کدام مطلب درست است؟

- (۱) یکای ثابت سرعت در تجزیه ی سولفوریل کلرید برابر $\text{L.mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است.
 - (۲) الیاف آهن در مجاورت هوا و روی شعله به شدت می سوزند.
 - (۳) با خرد کردن یک ماده ی جامد، غلظت آن افزایش می یابد.
 - (۴) بلورها توانایی زیادی برای جذب سطحی مواد گازی شکل موجود در هوا دارند.
- ۲۱۵- در یک واکنش ویژه، از ترکیب شدن دو ماده ی A_2 و C ، ماده ی F تولید می شود. داده های سینتیکی جدول زیر، برای این واکنش گزارش شده است. با توجه به آن، رابطه ی سرعت واکنش با غلظت واکنش دهنده ها در کدام گزینه آمده است؟

شماره ی آزمایش	$[A_2](\text{mol.L}^{-1})$	$[C](\text{mol.L}^{-1})$	سرعت اولیه ی واکنش ($\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)
۱	۰/۰۱	۰/۰۱	$2/4 \times 10^{-4}$
۲	۰/۰۱	۰/۰۴	$3/84 \times 10^{-3}$
۳	۰/۰۸	۰/۰۲	$1/2 \times 10^{-4}$

$$(1) \propto \frac{[C]^2}{[A_2]^2} \text{ سرعت واکنش}$$

$$(2) \propto \frac{[C]^2}{[A_2]} \text{ سرعت واکنش}$$

$$(3) \propto [C]^2[A_2] \text{ سرعت واکنش}$$

$$(4) \propto \frac{[C]}{[A_2]} \text{ سرعت واکنش}$$

محل انجام محاسبات

۲۱۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در حالت گذار، هم‌زمان با سست شدن پیوندهای اولیه، پیوندهای جدید شروع به تشکیل می‌نمایند.
- (۲) در نظریه‌ی حالت گذار، برخی از نارسایی‌های نظریه‌ی برخورد برطرف شده است.
- (۳) پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از ۵۰۰ درجه‌ی سانتیگراد، به پتاسیم نیتريت، گاز نیتروژن و گاز اکسیژن تجزیه می‌شود.
- (۴) مخلوط هیدروژن و اکسیژن به علت تأمین نشدن انرژی فعالسازی در شرایط معمولی با هم واکنش نمی‌دهند.

۲۱۷- در واکنش فرضی $A(g) + 2B(g) \rightarrow 2C(g)$ ، $\Delta H = -160 \text{ kJ.mol}^{-1}$ است. انرژی فعالسازی رفت برابر با 80 kJ.mol^{-1} است. استفاده از کاتالیزگر انرژی فعالسازی رفت را ۶۰٪ کاهش داده است، در این صورت انرژی فعالسازی برگشت چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۲۸ (۲) ۳۲ (۳) ۲۰ (۴) ۶۰

۲۱۸- کدام مطلب درست است؟

- (۱) سرعت واکنش $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$ به مرز میان دو فاز وابسته است.
 - (۲) همواره افزایش دما سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهد.
 - (۳) در واکنشی با قانون سرعت $R = k[A]^2$ ، فقط یک ماده اولیه وجود دارد.
 - (۴) در واکنش $2NOCl \rightarrow 2NO + Cl_2$ ، برخورد مناسب بین اتم‌هایی صورت می‌گیرد که فقط دارای یک پیوند یگانه هستند.
- ۲۱۹- اگر در واکنش: (فراورده) $aA + bB \rightarrow$ ، سرعت واکنش نسبت به A از مرتبه‌ی اول و نسبت به B از مرتبه‌ی دوم باشد، در صورتی که سرعت واکنش (R) برحسب مول بر لیتر بر ثانیه باشد، یکای ثابت سرعت واکنش ... بوده و در صورتی که ... شوند، سرعت واکنش ... برابر خواهد شد.

- (۱) $L^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot s^{-1}$ - [A] نصف و [B] دو برابر - $\frac{1}{4}$
- (۲) $L^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot s^{-1}$ - [A] - [B] هر دو، دو برابر - ۸
- (۳) $L^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot s^{-1}$ - [A] سه برابر و [B] $\frac{1}{3}$ برابر - $\frac{1}{3}$
- (۴) $L^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot s^{-1}$ - [A] و [B] هر دو، سه برابر - ۲۷

۲۲۰- در کدام یک از واکنش‌های زیر، فراورده‌ها از برخورد مستقیم واکنش دهنده‌ها تولید می‌شوند؟

- (۱) $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ (۲) $NO_2(g) + CO(g) \rightarrow NO(g) + CO_2(g)$
- (۳) $NO_2(g) + SO_2(g) \rightarrow NO(g) + SO_3(g)$ (۴) $2NO(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$

۲۲۱- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) نقش کاتالیزگر در نظریه برخورد، افزایش انرژی مولکول‌ها، هنگام برخورد با یکدیگر است.
- (۲) در واکنش تجزیه‌ی هیدروژن پراکسید، یون $Fe^{2+}(aq)$ ، نقش کاتالیزگر همگن را دارد.
- (۳) کاهش اندازه ذرات نیکل در واکنش هیدروژن دار شدن، سبب افزایش سرعت واکنش می‌شود.
- (۴) در نظریه حالت گذار، کاتالیزگر پیچیده فعال را پایدارتر کرده و سطح انرژی آن را کاهش می‌دهد.

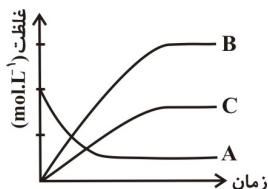
۲۲۲- کدام مطلب درست است؟

- (۱) نمک آبپوشیده کبالت (II) کلرید ۶ آبه، پس از گرم شدن و جذب مجدد آب، آبی رنگ می‌شود.
- (۲) نمک آبپوشیده کبالت (II) کلرید ۶ آبه دارای فرمول $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ است.
- (۳) در فرایند سوختن گاز متان، از ترکیب گاز کربن دی‌اکسید و بخار آب می‌توان متان را به دست آورد.
- (۴) گاهی در طبیعت با چشم‌اندازهایی روبه‌رو می‌شویم که به ظاهر ایستای ولی در باطن پویا هستند.

۲۲۳- کدام مطلب در مورد واکنش تعادلی تجزیه کلسیم کربنات درست است؟

- (۱) یک تعادل شیمیایی ناهمگن دو فازی است.
- (۲) با افزایش فشار تعداد مول‌های CaO و $CaCO_3$ ثابت می‌ماند.
- (۳) با افزایش حجم تعداد مول‌های CO_2 افزایش می‌یابد ولی غلظت آن ثابت می‌ماند.
- (۴) با افزایش فشار سرعت واکنش رفت و برگشت افزایش می‌یابد.

۲۲۴- شکل روبه‌رو تغییرات غلظت مواد را در واکنش موازنه نشده‌ی $A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$ نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام مطلب درست است؟



- (۱) مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل واکنش دهنده‌ها از مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل فراورده‌ها کوچک‌تر است.
- (۲) سرعت تولید A با گذشت زمان کاهش می‌یابد و سپس ثابت می‌شود.
- (۳) این نمودار می‌تواند مربوط به انجام واکنش در یک ظرف سرباز هم باشد.
- (۴) سرعت مصرف C با سرعت مصرف B برابر است.

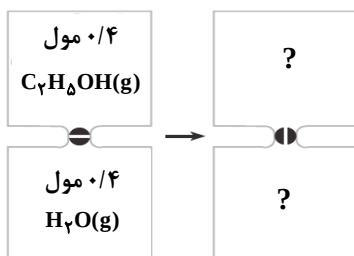
۲۲۵- واکنش $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ از قرار دادن ۱ مول دی‌نیتروژن تترا اکسید در یک ظرف به حجم ثابت ۱۰ لیتر و در دمای ثابت $27^\circ C$ انجام می‌شود. تغییرات تعداد کل مول‌های گازی در ظرف برحسب زمان به شرح زیر است:

زمان به دقیقه	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۱۰۰	۲۰۰
تعداد کل مول‌ها	۱/۰۰	۱/۱۰	۱/۱۸	۱/۲۴	۱/۲۹	۱/۵۰	۱/۵۰

ثابت تعادل (K) برحسب $mol.L^{-1}$ سرعت متوسط واکنش در ۵ دقیقه اول برحسب $mol.L^{-1}.min^{-1}$ به ترتیب کدام گزینه است؟

- (۱) $0.02 - 0.04$
- (۲) $0.04 - 0.02$
- (۳) $0.02 - 0.02$
- (۴) $0.04 - 0.04$

۲۲۶- بر اساس شکل زیر، در دو ظرف یک لیتری 0.4 مول گاز C_2H_5OH و 0.4 مول بخار آب وجود دارد. با باز شدن شیر رابط دو ظرف در دمای معین، تعادل $K = 2 L.mol^{-1}$ ، $C_2H_5OH(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons C_2H_5OH(l)$ ، با گذشت زمان ایجاد می‌شود. در این هنگام کدام رابطه بین غلظت‌های تعادلی وجود دارد؟

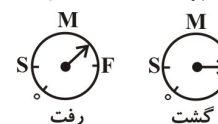
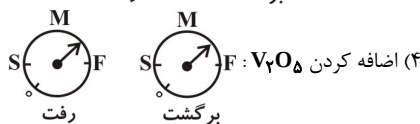
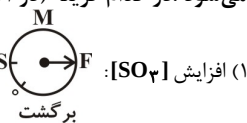
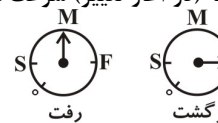
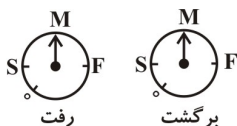


- (۱) $[C_2H_5OH] > [H_2O]$
- (۲) $[H_2O] - [C_2H_5OH] = 0.4$
- (۳) $[C_2H_5OH] + [H_2O] = 0.4$
- (۴) $[H_2O] + [C_2H_5OH] = 0.4$

۲۲۷- در سامانه در حال تعادل گازی $2CO + O_2 \rightleftharpoons 2CO_2$ با ثابت تعادل $K = 4 \times 10^3 L.mol^{-1}$ کدام مطلب درست است؟

- (۱) کاهش فشار باعث افزایش غلظت کربن دی‌اکسید می‌شود.
- (۲) با افزایش فشار تعداد مول اکسیژن بیش‌تر می‌شود.
- (۳) پیشرفت واکنش برگشت بسیار زیاد است.
- (۴) ثابت تعادل (K) واکنش برگشت $mol.L^{-1} \times 10^{-3}$ است.

۲۲۸- در حالت تعادل برای واکنش $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ سرعت سنج‌ها به صورت زیر هستند. بر این تعادل تغییراتی اعمال می‌شود. در کدام گزینه (در آغاز تغییر) سرعت سنج‌های رسم شده با تغییر اعمال شده هماهنگ نیستند؟



۲۲۹- تعادل همگن $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ در دمای معین دارای مقدار عددی ثابت تعادل ۶۴ است. اگر در این دما، مقدار 0.2 گرم H_2 ، $25/4$ گرم I_2 و $38/4$ گرم $HI(g)$ را با هم وارد یک ظرف سرپسته‌ی یک لیتری کنیم، پس از برقراری تعادل، مجموع جرم $H_2(g)$ و $I_2(g)$ چند گرم خواهد بود؟

- (۱) $51/3$
- (۲) $12/8$
- (۳) $63/9$
- (۴) $12/7$

۲۳۰- در شکل زیر در حالتی که دیواره‌ی (۱) وجود دارد، غلظت مولی هر یک از گازهای موجود در تعادل $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g)$ داده شده است. در کدام گزینه، غلظت هر یک از مواد (برحسب mol.L^{-1})، بعد از برداشتن دیواره‌ی (۱) و برقراری تعادل جدید، در دمای ثابت به درستی نشان داده شده است؟

$V=1L$	$V'=2L$
$[A]=0.4$	
$[B]=0.2$	
$[C]=1$	
دیواره‌ی (۱)	دیواره‌ی (۲)

- (۱) $[A]=0.12$, $[B]=0.07$, $[C]=0.33$ (۲) $[A]=0.55$, $[B]=0.35$, $[C]=0.85$ (۳) $[A]=1/2$, $[B]=0.6$, $[C]=3$ (۴) $[A]=0.19$, $[B]=0.12$, $[C]=0.285$

۲۳۱- با توجه به این که در واکنش: $2NO(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$, $\Delta H < 0$ ، تنها یک گونه واسطه تشکیل می‌شود، کدام گزینه درباره‌ی آن نادرست است؟

- (۱) یک واکنش دو مرحله‌ای است.
 (۲) سرعت کلی واکنش، تابع سرعت مرحله کندتر آن است.
 (۳) با انجام آن در ظرف در بسته به صورت هم‌دم، فشار درون ظرف کاهش می‌یابد.
 (۴) یک واکنش کاتالیز شده همگن است و پایداری گونه واسطه از پایداری فراورده‌ها بیش‌تر است.
 ۲۳۲- کدام یک از عبارت‌های زیر درباره‌ی فرایند هابر (تولید آمونیاک) نادرست بیان شده است؟
 (۱) نیتروژن مورد نیاز را از تقطیر هوای مایع به دست می‌آورند.

- (۲) یکای ثابت تعادل آن $\text{mol}^2.L^{-2}$ است.
 (۳) افزودن آهن و اکسید فلزهایی مانند منیزیم و آلومینیم کمک می‌کند تا در دماهای به نسبت کم‌تری، آمونیاک سریع‌تر تشکیل شود.
 (۴) با افزایش دما، ثابت تعادل آن کاهش می‌یابد.

۲۳۳- در واکنش: $MH(aq) + H_2O(l) \rightarrow MOH(aq) + H_2(g)$ ، کدام یک نقش باز لوری - برونستد را بر عهده دارد؟

- (۱) $MOH(aq)$ (۲) $H^-(aq)$ (۳) $H_2O(l)$ (۴) $H_2(g)$

۲۳۴- کدام مطلب نادرست است؟

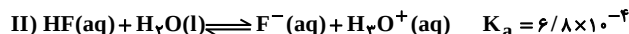
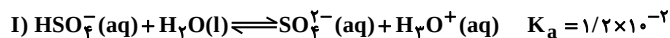
- (۱) مطابق مدل آرنیوس گاز هیدروژن کلرید، یک اسید آرنیوس است.
 (۲) اسید مزدوج آمونیاک با باز مزدوج آمونیاک در داشتن یک پروتون با هم اختلاف دارند.
 (۳) بر طبق دیدگاه دیوی، فلز می‌تواند جایگزین هیدروژن اسیدی شود.
 (۴) لمس کردن بازها احساس لیزی صابون مانند‌ی را روی پوست ایجاد می‌کند.
 ۲۳۵- در مورد واکنش $HX(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + X^-(aq)$ کدام مطلب درست است؟

- (۱) یون هیدرونیوم، باز مزدوج اسید H_2O است.
 (۲) X^- باز مزدوج اسید H_3O^+ است.
 (۳) یون هیدرونیوم، اسید مزدوج باز H_2O و X^- باز مزدوج اسید HX است.
 (۴) آب اسید مزدوج یون هیدرونیوم و HX نیز اسید مزدوج اسید X^- است.
 ۲۳۶- هر چه مقدار pK_a ... (K_a ...) باشد، اسید ... است. به عبارت دیگر اسید ... یونیده می‌شود و غلظت یون‌های حاصل از یونش ... است.

- (۱) کوچک‌تر - بزرگ‌تر - ضعیف‌تر - کم‌تر (۲) کوچک‌تر - بزرگ‌تر - قوی‌تر - بیش‌تر - کم‌تر
 (۳) بزرگ‌تر - کوچک‌تر - قوی‌تر - بیش‌تر (۴) بزرگ‌تر - کوچک‌تر - ضعیف‌تر - کم‌تر - کم‌تر
 ۲۳۷- کدام مقایسه درست است؟

- (۱) قدرت بازی: $OH^- > NH_3 > SO_4^{2-}$ (۲) تمایل به جذب پروتون: $F^- > NO_3^- > HCO_3^-$
 (۳) قدرت اسیدی: $HNO_3 > H_2CO_3 > NH_4^+$ (۴) مقدار K_a : $HCl > HBr > HI$

۲۳۸- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) میزان رسانایی الکتریکی محلول یک مولار HSO_3^- بیش‌تر از میزان رسانایی الکتریکی محلول یک مولار HF است.

(۲) قدرت بازی یون F^- از قدرت بازی یون SO_3^{2-} کم‌تر است.

(۳) قدرت اسیدی HF کم‌تر از قدرت اسیدی HSO_3^- است.

(۴) pK_a اسید HF از pK_a اسید HSO_3^- بزرگ‌تر است.

نگاه به گذشته

۲۳۹- کدام مطلب، درست است؟

(۱) هر چه مقدار pK_a اسیدی بزرگ‌تر باشد، آن اسید ضعیف‌تر است.

(۲) فنول که مولکول آن دارای یک گروه OH است، یک باز آرنیوس به حساب می‌آید.

(۳) در واکنش $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}(\text{aq})$ ، مولکول آب نقش باز برونستد را دارد.

(۴) در واکنش $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ ، مولکول آمونیاک نقش باز آرنیوس را دارد.

۲۴۰- Al_2O_3 ، در محلول کدام ماده‌ی زیر حل نمی‌شود؟

(۱) K_2O (۲) N_2O_5

(۳) HCl (۴) CH_3OH

نظرخواهی: آیا مقررات آزمون اجرا می‌شود؟

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

شروع به موقع

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

(۱) بله، هر دو مورد به موقع و دقیقاً سر وقت آغاز می‌شود. (۲) پاسخ‌گویی به نظرخواهی رأس ساعت آغاز نمی‌شود.

(۳) پاسخ‌گویی به سؤال‌های علمی رأس ساعت آغاز نمی‌شود. (۴) در هر دو مورد بی‌نظمی وجود دارد. متأخرین

۲۹۴- آیا دانش‌آموزان متأخر در محل جداگانه متوقف می‌شوند؟

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

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

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

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



دفترچه‌ی پاسخ آزمون

۲۶ دی ماه ۹۳

پیش‌دانشگاهی تجربی

طراحان به ترتیب حروف الفبا

زمین‌شناسی	روزبه اسحاقیان - فرزانه حاج‌سلطان - مهرنوش خالقی - بهار خیرخواه - حمیدرضا میرعالی‌لو - سمیرا نجف‌پور
ریاضی	حسین اسفینی - احسان حبیبی - میثم حمزه‌لویی - یغما کلاتریان - سید عادل‌رضا مرتضوی - مهرداد ملوندی - یوسف میرسعیدقازی
زیست‌شناسی	امیرحسین بهروزی‌فرد - علی پناهی‌شایق - مسعود حدادی - حمید راهواره - سینا رضازاده - زمان زمان‌زاده‌هراتیر - افشار قمری‌خامنه‌-علی کرامت - هادی کمشی‌کهنکی - بهرام میرحبیبی
فیزیک	خسرو ارغوانی‌فرد - امیرحسین برادران - علی یگلو - فرشید رسولی - کاظم شاهملکی - معصومه علیزاده - بهادر کامران - مصطفی کیانی - غلامرضا محبی - امیر محمودی‌انزایی - نیما نوروژی - علیرضا یاور
شیمی	صادق ابرقویی - رضا جعفری فیروزآبادی - مسعود جعفری - حسن ذاکری - حسن عیسی‌زاده - علی فرزاد - علی فرزادتبار - محمدجواد فولادی - ناصر قره‌باش - علی مؤیدی

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویرایش استاد	ویرایش دانشجو و رتبه‌های برتر	مسئول درس مستندسازی
زمین‌شناسی	سمیرا نجف‌پور	سمیرا نجف‌پور	روزبه اسحاقیان	ناهید احمدی - هادی فردیس امیرمسعود ندافی	لیدا علی‌اکبری
ریاضی	میثم حمزه‌لویی	میثم حمزه‌لویی	حسین اسفینی مهرداد ملوندی	مهدی ملارمضانی محمد مهدی ناظمی	الهه شهبازی
زیست‌شناسی	علی کرامت	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره	امیر جمالی - سینا صیفوری یسنا فرودی - مهرداد محبی سپیده نجفی	لیدا علی‌اکبری
فیزیک	مصطفی کیانی	امیرحسین برادران	بابک اسلامی پیام مرادی	فرهاد ایرجی - ایمان چینی‌فروشان محمد طاهری	لیلا خداوردیان
شیمی	مسعود جعفری	صادق ابرقویی	مصطفی رستم‌آبادی	معصومه پورقیومی - علی حسنی‌صفت مصطفی سالاری - سپیده نجفی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیانی
مسئول دفترچه آزمون	منصوره شاعری
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مریم صالحی - مسئول دفترچه: لیدا علی‌اکبری
حروف‌نگاری	فاطمه شاد
ناظر چاپ	روزبه ناتیج‌نوری

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

علوم زمین

۱۰۱-

(مهرنوش قالی)

زمین هم در حرکت وضعی و هم در حرکت انتقالی، در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت، حرکت می‌کند. (علوم زمین، صفحه ۱۲)

۱۰۲-

(ربار غیرقوا)

شدت نور به نسبت عکس مجذور فاصله تغییر می‌کند.

$$\text{برابر} \quad \frac{1}{d^2} = \frac{1}{(\frac{1}{4})^2} = 4 \quad \text{شدت نور}$$

(علوم زمین، صفحه‌های ۴ و ۵)

۱۰۳-

(سراسری خارج از کشور- ۸۶)

تنها در اول ماه‌های مهر و فروردین در تمام نقاط زمین طول روز و شب برابر است. (۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب) (علوم زمین، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۱۰۴-

(سراسری- ۹۱)

در محل ورقه‌های امتدادلغز، پوسته‌ی جدیدی ایجاد و یا تخریب نمی‌شود؛ ولی گسل‌های متعددی در این مکان‌ها وجود دارد و زلزله‌های فراوانی در این محل‌ها رخ می‌دهد. (علوم زمین، صفحه ۴۷)

۱۰۵-

(سراسری خارج از کشور- ۸۷)

امواج لایه‌های امواج سطحی هستند. امواج سطحی بر اثر برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و نیز در سطح زمین تولید می‌شوند. (علوم زمین، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۱۰۶-

(سراسری- ۸۳)

مطالعه بر روی میدان مغناطیسی زمین نشان می‌دهد که قطب‌های مغناطیسی تقریباً همیشه در نزدیکی قطب‌های جغرافیایی قرار می‌گیرند. (علوم زمین، صفحه‌های ۳۸ و ۴۰)

۱۰۷-

(سمیرا نفی‌پور)

مطالعه‌ی امواج لرزه‌ای بیش‌ترین اطلاعات را در مورد ساختمان درونی زمین (ضخامت، چگالی، حالت مواد و جنس لایه‌های درونی آن) در اختیار زمین‌شناسان قرار می‌دهد. (علوم زمین، صفحه‌های ۲۰ و ۲۳)

۱۰۸-

(روزبه اسحاقیان)

همه‌ی گزینه‌ها صحیح هستند به جز گزینه‌ی ۴. توزو ویلسون با مطالعه‌ی گسل‌های امتداد لغز و بزرگ، کمربندهای فعال زمین را به هم ارتباط داد و برای نخستین بار ایده‌ی وجود ورقه‌های تشکیل‌دهنده‌ی لیتوسفر زمین و هم‌چنین مرز آن‌ها را عنوان کرد. (علوم زمین، صفحه‌های ۳۱ و ۴۷)

۱۰۹-

(فرزانه حاج‌سلطان)

سست‌کره یا استنوسفر را در اعماق حدود ۱۰۰ تا ۳۵۰ کیلومتری تعیین کرده‌اند؛ در این اعماق، درجه‌ی زمین‌گرایی به دمای شروع ذوب سنگ‌های گوشه نزدیک می‌شود و مقدار کمی ماده‌ی مذاب تولید می‌گردد. (علوم زمین، صفحه‌های ۲۳ و ۲۸)

۱۱۰-

(سمیرا نفی‌پور)

هر چه از محل پشته‌های میان اقیانوسی (رشته کوه‌های میان اقیانوسی) دورتر شویم، به سن سنگ‌های بستر اقیانوس و رسوبات آن اضافه می‌شود. بنابراین قدیمی‌ترین سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها در حاشیه‌ی قاره (فلات قاره‌ها) قرار دارند. (علوم زمین، صفحه ۳۸) و (زمین‌شناسی، صفحه ۳۲)

۱۱۱-

(سمیرا نفی‌پور)

میان‌بازوها قطعات ذوب نشده و جامدی هستند که از قسمت‌های زیرین پوسته یا گوشه به سطح زمین رسیده‌اند. میان‌بازوها شواهد با ارزشی از چگونگی ترکیب شیمیایی اعماق پوسته و گوشه‌ی فوقانی را به دست می‌دهند. (علوم زمین، صفحه ۲۱)

۱۱۲-

(سراسری- ۷۷)

تغییر فاز یعنی تغییرات در کانی‌شناسی یا ساختمان بلورین بدون آن‌که لزوماً تغییری در ترکیب شیمیایی ایجاد شود. (علوم زمین، صفحه ۲۶)

۱۱۳-

(روزبه اسحاقیان)

تصور می‌رود که سرزمین هندوستان در گذشته‌های دور از آسیا جدا بوده و در ضمن حرکت از نوع نزدیک‌شونده به آن برخورد کرده و کوه‌های هیمالیا را به‌وجود آورده است. رشته‌کوه‌های اورال، آلپ و آپالاش نیز نتیجه‌ی چنین برخوردهایی هستند. (علوم زمین، صفحه‌های ۴۴ و ۴۷)

۱۱۴-

(عمیررضا میرعالی‌لو)

می‌دانیم که منطقه‌ی سایه‌ی موج P از 10.3° تا 14.2° است و بعد از 14.2° تا 18.0° موج P دریافت می‌شود. پس اولین موج ثبت شده P است و بنا بر سرعت امواج، دومین موج ثبت شده نمی‌تواند S باشد. چون منطقه‌ی سایه‌ی موج S در فاصله‌ی بیش از 10.3° است (منطقه‌ی سایه‌ی موج S از 10.3° تا 18.0°). در نتیجه پس از این امواج درونی (S, P)، امواج سطحی لایه و ریلی باقی می‌مانند. ولی از آن‌جا که سرعت امواج لایه‌ی بیشتر از ریلی است، گزینه‌ی «۳» صحیح است. (علوم زمین، صفحه‌های ۲۷ و ۵۵ و ۵۶)

۱۱۵-

(سراسری خارج از کشور- ۹۱)

امواج لایه، حرکتی کم و بیش شبیه امواج S دارند. (موج S عرضی است.) با این تفاوت که ذرات ماده به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌شوند و هیچ‌گونه جابه‌جایی قائم ندارند. (علوم زمین، صفحه ۵۵)

۱۱۶-

(سمیرا نفی‌پور)

امواج ریلی مانند حرکات امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورند. (علوم زمین، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۱۱۷-

(سراسری خارج از کشور- ۸۹)

توفان‌ها سنگ‌های آذرآواری سخت شده‌اند. بنابراین این مواد تفراف هستند. (علوم زمین، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۱۱۸-

(سراسری- ۸۸)

مرکز سطحی زمین لرزه و یا به طور ساده مرکز زمین لرزه، نقطه‌ای است در روی زمین که مستقیماً در بالای کانون قرار دارد و امواج حاصل از زمین لرزه زودتر از بقیه‌ی نقاط به آن‌جا می‌رسند. (علوم زمین، صفحه ۵۴)

۱۱۹-

(سراسری خارج از کشور- ۸۷)

در کشور ما آتشفشان‌هایی مانند دماوند و تفتان در مرحله‌ی فومرولی هستند. مرحله‌ی فومرولی مرحله‌ای است که از دهانه‌ی آتشفشان، گاز خارج می‌شود و ممکن است مدت زمان زیادی ادامه داشته باشد. (علوم زمین، صفحه‌های ۶۴ و ۷۱)

۱۲۰-

(عمیررضا میرعالی‌لو)

در کمربند مدیترانه دو ورقه‌ی تکتونیکی با هم برخورد می‌کنند و باعث ایجاد جزایر قوسی می‌شوند. ولی در گزینه‌های ۱، ۲ و ۴، ورقه‌های تکتونیکی از هم دور شده و ماگمای بازالتی به سطح زمین می‌رسد و پشته‌های اقیانوسی ایجاد می‌شود. فعالیت این‌گونه آتشفشان‌ها از نوع خطی است. (علوم زمین، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

ریاضی عمومی

۱۲۱-

(سید عادل رضا مرتضوی)

اگر A را پیشامد آن‌که ۳ فرزند، پسر باشند و B را پیشامد آن‌که فرزند اول و آخر هم‌جنس باشند، در نظر بگیریم، آنگاه هدف، تعیین $P(A|B)$ می‌باشد، پس داریم:

$$A \cap B = \{(پ, پ, پ), (پ, پ, د), (پ, د, پ), (د, پ, پ)\} \Rightarrow n(A \cap B) = 4$$

تعداد حالاتی که فرزند اول و آخر هم‌جنس باشند. $n(B) =$

تعداد حالات فرزند دوم و سوم فرزند اول و آخر دختر یا پسر

$$= 2 \times 2 = 4$$

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{4}{4} = 1$$

بنابراین:

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۱ تا ۳ و ۸ تا ۱۱)

۱۲۲-

(مهرادر ملونری)

به خاطر وجود رقم صفر، تعداد حالات پیشامد مطلوب (عدد زوج سه رقمی بدون تکرار ارقام) برابر است با:

$$\begin{cases} \text{رقم یکان صفر باشد} : 4 \times 3 \times 1 = 12 \\ \text{رقم یکان ۲ یا ۴ باشد} : 3 \times 3 \times 2 = 18 \end{cases} \Rightarrow n(A) = 12 + 18 = 30$$

$n(S) = 4 \times 4 \times 3 = 48$: تعداد اعضای فضای نمونه‌ای

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{30}{48} = \frac{5}{8}$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۱ تا ۳) و (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۷)

۱۲۳-

(یوسف میرسعید قاضی)

$$(-1, 2) \in (\text{gof})^{-1} \Rightarrow (2, -1) \in \text{gof}$$

$$\text{gof}(2) = -1 \Rightarrow g(f(2)) = -1 \Rightarrow g(a+1) = -1 \quad (*)$$

$$\text{از طرفی} : g(2a-1) = -1 \xrightarrow{(*)} a+1 = 2a-1 \Rightarrow a = 2$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌ی ۳۳ تا ۳۸)

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۵)

۱۲۴-

(میثم عمزه‌لویی)

از تعیین علامت برای حل نامعادله استفاده می‌کنیم:

$$\begin{cases} x \geq 0 : 2x^2 - 1 < x \Rightarrow 2x^2 - x - 1 < 0 \\ \Rightarrow (2x+1)(x-1) < 0 \Rightarrow -\frac{1}{2} < x < 1 \xrightarrow{x \geq 0} 0 \leq x < 1 \\ x < 0 : -2x^2 - 1 < x \Rightarrow -2x^2 - x - 1 < 0 \quad (*) \end{cases}$$

چون دلتای عبارت طرف چپ نامعادله‌ی (*) منفی و ضریب x^2 هم منفی است، بنابراین این عبارت همواره منفی است. پس به ازای هر $x < 0$ نامعادله برقرار است. در نتیجه برای یافتن جواب نامعادله با محاسبه‌ی اجتماع دو جواب حاصل شده داریم:

$$(0 \leq x < 1) \cup (x < 0) = x < 1 \rightarrow x \in (-\infty, 1)$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۹)

۱۲۵-

(یوسف میرسعید قاضی)

$$[x + \frac{1}{y}] = -2 \Rightarrow -2 \leq x + \frac{1}{y} < -1 \Rightarrow -2 - \frac{1}{y} \leq x < -1 - \frac{1}{y}$$

$$\Rightarrow -\frac{5}{y} \leq x < -\frac{3}{y} \Rightarrow -5 \leq 2x < -3$$

$$\Rightarrow [2x] = -5 \text{ یا } -4$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

۱۲۶-

(میثم عمزه‌لویی)

به صورت زیر عمل می‌کنیم:

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

حال با کمک رابطه‌ی $\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$ خواهیم داشت:

$$\cos 2x = \sin 2x$$

با تقسیم طرفین تساوی بر $\cos 2x$ ($x \neq \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$) جواب را می‌یابیم:

$$\cos 2x = \sin 2x \Rightarrow \tan 2x = 1$$

$$\Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$$

$$x \in [0, \pi] \Rightarrow \begin{cases} k=0 : x_1 = \frac{\pi}{8} \\ k=1 : x_2 = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{8} \end{cases} \Rightarrow x_1 + x_2 = \frac{3\pi}{4}$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۴)

۱۲۷-

(هسین اسغینی)

روش اول:

نکته: اگر تعداد باکتری‌ها در دقیقه‌ی t_1 برابر a_1 و در دقیقه‌ی t_2 برابر

a_2 باشد، آنگاه تعداد باکتری‌ها در دقیقه‌ی $\frac{t_1 + t_2}{2}$ برابر $\sqrt{a_1 a_2}$ است.

با توجه به نکته‌ی فوق با فرض $t_1 = 20$ و $t_2 = 30$ داریم:

$$t = \frac{t_1 + t_2}{2} = \frac{20 + 30}{2} = 25 \Rightarrow t = 25 = \sqrt{a_1 a_2}$$

$$= \sqrt{1600 \times 6400} = 3200$$

روش دوم:

$$\begin{cases} t_1 = 20 \Rightarrow f(t_1) = 1600 = Ae^{20k} \\ t_2 = 30 \Rightarrow f(t_2) = 6400 = Ae^{30k} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{6400}{1600} = \frac{Ae^{30k}}{Ae^{20k}} \Rightarrow 4 = e^{30k-20k} \Rightarrow e^{10k} = 4 \Rightarrow e^{5k} = 2 \quad (*)$$

$$\begin{cases} t_3 = 25 \Rightarrow f(t_3) = Ae^{25k} \\ t_1 = 20 \Rightarrow f(t_1) = Ae^{20k} \end{cases}$$

از طرفی داریم:

$$\Rightarrow \frac{f(t_3)}{f(t_1)} = e^{5k} \xrightarrow{(*)} f(t_3) = 2 \times 1600 = 3200$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۸)

(یوسف میرسعید قاضی)

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

$$\Rightarrow 2 \sin x \cos x - \sin x = 0 \Rightarrow \sin x (2 \cos x - 1) = 0$$

$$\begin{cases} \sin x = 0 \Rightarrow x = k\pi \xrightarrow{x \in (-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})} x_1 = 0 \\ 2 \cos x - 1 = 0 \Rightarrow \cos x = \frac{1}{2} = \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \\ x \in (-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}) \Rightarrow x_2 = -\frac{\pi}{3}, x_3 = \frac{\pi}{3} \end{cases}$$

بنابراین، این معادله‌ی مثلثاتی در بازه‌ی $(-\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{3})$ ، دارای ۳ جواب می‌باشد.

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۳)

(حسین اسفینی)

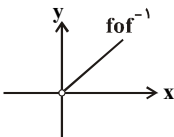
۱۳۳

ابتدا ضابطه‌ی f را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = e^{x \ln 2} = e^{\ln 2^x} = 2^x$$

از طرفی می‌دانیم معکوس تابع $f(x) = 2^x$ به صورت $f^{-1}(x) = \log_2 x$ است که دامنه‌ی آن $D_{f^{-1}} = (0, +\infty)$ است.

از طرفی می‌دانیم $\text{fof}^{-1}(x) = x$ که $x \in D_{f^{-1}}$ است و چون $D_{f^{-1}} = (0, +\infty)$ است، پس نمودار آن به صورت زیر است:



در نهایت با حل معادله‌ی $\text{fof}^{-1}(x) = x^2$ تعداد جواب‌ها را می‌یابیم:

$$\text{fof}^{-1}(x) = x^2 \Rightarrow x = x^2 \Rightarrow x^2 - x = 0$$

$$\Rightarrow x(x-1) = 0 \Rightarrow x = 0, x = 1$$

اما چون $x = 0$ در دامنه‌ی تابع $\text{fof}^{-1}(x)$ قرار ندارد، پس تنها جواب معادله $x = 1$ است.

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹ و ۵۰ تا ۵۷)

(مهوراد ملونری)

۱۳۴

مریم، زهرا و مینا به همراه ۳ نفر دیگر به $720 = 6!$ حالت می‌توانند کنار هم بنشینند.

مریم، زهرا و مینا روی هم $3! = 6$ حالت جایگشت دارند که در ۲ حالت آن، زهرا نفر وسط خواهد بود، پس تعداد جایگشت‌های مورد نظر سؤال برابر است

$$\frac{2}{6}(6!) = \frac{2}{6} \times 720 = 240$$

با:

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۷) و (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۸۰ تا ۱۸۶)

(سید عارف مرتضوی)

۱۲۸

ابتدا دامنه‌ی f و g و معادله‌ی تابع $g(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$D_g = [-2, 0], \quad D_f = (-\infty, -1]$$

نمودار تابع g از دو نقطه‌ی $A = (-2, 0)$ و $B = (0, -2)$ می‌گذرد. حال

$$m_{AB} = \frac{-2-0}{0-(-2)} = -1$$
 معادله‌ی تابع را می‌نویسیم:

$$AB \text{ معادله‌ی } y - y_B = m(x - x_B) \Rightarrow y + 2 = -1(x - 0)$$

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

حال داریم:

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \in [-2, 0] \mid g(x) \in (-\infty, -1]\}$$

$$g(x) \in D_f \Rightarrow -x - 2 \leq -1 \Rightarrow -x \leq 1 \Rightarrow x \geq -1$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in [-2, 0] \mid x \geq -1\} = [-1, 0] \Rightarrow b - a = 0 - (-1) = 1$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۶)

(امسان شبی)

۱۲۹

$$x^2 - 4x + m = 5 \Rightarrow x^2 - 4x + m - 5 = 0$$

$$\Delta = 16 - 4(m - 5) < 0 \Rightarrow 4m > 36 \Rightarrow m > 9$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۶)

(یغما کلانتریان)

۱۳۰

ابتدا حد دنباله را بررسی می‌کنیم:

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \left| \frac{\sin n}{n} \right| = \frac{1}{\infty} = 0 \Rightarrow \text{همگرا به صفر}$$

از طرفی به ازای $n = 1, n = 2, n = 3, \dots$ (که همگی بر حسب رادین هستند) $\sin(n)$ (با توجه به نمودار $\sin x$) مقادیر مختلف و غیریکنوا از بازه‌ی $(-1, 1)$ انتخاب می‌کند، پس دنباله غیریکنواست.

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

(میثم حمزه‌لویی)

۱۳۱

اگر ریشه‌ها را x_1 و x_2 در نظر بگیریم، آنگاه:

$$x_1 - x_2 = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{1 - 4(-1)(-m)}}{|-1|} = 3$$

$$\Rightarrow \sqrt{1 - 4m} = 3 \Rightarrow 1 - 4m = 9 \Rightarrow 4m = -8 \Rightarrow m = -2$$

پس معادله‌ی تابع به صورت $f(x) = -x^2 + x + 2$ است.

چون ضریب x^2 ، (a) منفی است بنابراین تابع ماکزیمم دارد. از طرفی مختصات نقطه‌ی ماکزیمم یا مینیمم یک تابع درجه دوم برابر است با

$$\left(-\frac{b}{2a}, f\left(-\frac{b}{2a}\right)\right) \text{ یا } \left(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a}\right). \text{ پس:}$$

$$- \frac{\Delta}{4a} = - \frac{1 - 4(-1)(2)}{4(-1)} = \frac{9}{4}$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۷)

۱۳۵-

(سراسری تهری - ۸۸)

در پاسخ دادن به هر تست، احتمال جواب صحیح دادن برابر است با $p = \frac{1}{3}$ و احتمال جواب غلط دادن برابر است با $1-p = \frac{2}{3}$.

طبق دستور توزیع دوجمله‌ای $P(X=x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$ ، با در نظر گرفتن $n=6$ ، $p=\frac{1}{3}$ و $x=4$ ، داریم:

$$P(X=4) = \binom{6}{4} \left(\frac{1}{3}\right)^4 \left(\frac{2}{3}\right)^2 = 15 \times \frac{1}{3^4} \times \frac{4}{3^2} = \frac{15 \times 4}{3^6} = \frac{3 \times 5 \times 4}{3^6} = \frac{5 \times 4}{3^5} = \frac{20}{243}$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۹)

۱۳۶-

(سراسری تهری - ۹۱)

ابتدا توجه کنید که در هر بار پرتاب هر تاس، احتمال زوج آمدن عدد رو شده برابر $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ است.

سه حالت مطلوب امکان‌پذیر است که با توجه به مستقل بودن پرتاب تاس‌ها از هم، می‌توان نوشت:

$$P_1 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \quad (1) \text{ در پرتاب اول، هر دو تاس زوج بیایند:}$$

(۲) در پرتاب دوم، برای اولین بار هر دو تاس زوج بیایند:

$$P_2 = \underbrace{\left(1 - \frac{1}{2}\right)}_{\text{پرتاب دوم پرتاب اول}} \underbrace{\left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right)}_{\text{هر دو زوج}} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

(۳) در پرتاب سوم، برای اولین بار هر دو تاس زوج بیایند:

$$P_3 = \underbrace{\left(1 - \frac{1}{2}\right)}_{\text{پرتاب سوم پرتاب دوم}} \underbrace{\left(1 - \frac{1}{2}\right)}_{\text{هر دو زوج}} \underbrace{\left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right)}_{\text{هر دو زوج}} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

چون سه حالت بالا ناسازگارند، پس:

$$P = P_1 + P_2 + P_3 = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} = \frac{4}{16} + \frac{2}{16} + \frac{1}{16} = \frac{7}{16}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۸ تا ۱۸) و (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۱۳۷-

(سراسری ریاضی قارج از کشور - ۸۹)

چون دنباله صعودی است، پس قدرنسبت آن بزرگتر از یک است، به جملات $4, a, 9, b, \dots$ دنباله توجه کنید:

بنا به تعریف دنباله‌ی هندسی:

$$\frac{a}{4} = \frac{9}{a} \Rightarrow a^2 = 36 \Rightarrow a = 6 \text{ دنباله صعودی می‌باشد}$$

$$q = \frac{a}{4} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

لذا قدرنسبت دنباله برابر است با:

بنابراین:

$$S_6 = \frac{a(1-q^6)}{1-q} \Rightarrow S_6 = \frac{6\left(1-\left(\frac{3}{2}\right)^6\right)}{1-\frac{3}{2}} = 8\left(\left(\frac{3}{2}\right)^6 - 1\right) \Rightarrow S_6 = 8\left(\frac{729}{64} - 1\right) = \frac{665}{8} = 83\frac{1}{8}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۱۳۸-

(سراسری ریاضی - ۹۲)

باید عبارت زیر رادیکال نامنفی باشد یعنی $xf(x) \geq 0$.

x	-4	-3	0	1	2
f(x)	-	-	+	+	+
x.f(x)	-	+	0	-	+

$$x.f(x) \geq 0 \Rightarrow -3 \leq x \leq 0 \text{ یا } 1 \leq x \leq 2$$

$$\Rightarrow x \in [-3, 0] \cup [1, 2]$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۳) و (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

۱۳۹-

(سراسری تهری - ۹۳)

$$\log_x(x^2+4) - \log_x 5 = 1 \Rightarrow \log_x \frac{(x^2+4)}{5} = 1 \Rightarrow \frac{x^2+4}{5} = x \Rightarrow x^2 - 5x + 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \text{ غ.ق.} \\ x=4 \text{ ق.ق.} \end{cases}$$

مقدار $x=1$ قابل قبول نمی‌باشد، زیرا در دامنه‌ی معادله‌ی داده شده قرار ندارد، بنابراین:

$$x=4 \Rightarrow \log_4^x = \log_4^4 = 1$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۳ تا ۱۱۸) و (ریاضی عمومی، صفحه‌ی ۵۱)

۱۴۰-

(سیر عارل رضام تفتوی)

$$\log_4^1 = x \Rightarrow 2 \log_4^x = x \Rightarrow \log_4^x = \frac{x}{2}$$

حال:

$$\log_4^x = \frac{1}{A} \Rightarrow A = \log_4^x = \log_4^{2 \times 3} = \log_4^2 + \log_4^3 = 1 + \frac{x}{2} = \frac{2+x}{2}$$

$$\Rightarrow \log_4^x = \frac{1}{A} = \frac{2}{2+x}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۳ تا ۱۱۷) و (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

۱۴۱-

(زمان زمان زاده هر اتبر)

هم کواسروات‌ها و هم میکروسفرها توانایی و قدرت جوانه زنی دارند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۱۴۲-

(هاری کمشی کونگی)

شباهت اساسی در بین اندام‌های همولوگ در مهره‌داران دیده می‌شود، به عبارتی این اندام‌ها دارای اساس یکسانی هستند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

۱۴۳-

(مسعود مرادی)

آنزیم‌های محدودکننده، آنزیم‌هایی باکتریایی هستند، می‌دانیم باکتری‌ها تنها ریبوزوم‌هایی با اندازه‌های کوچک و ساختار ساده در اختیار دارند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: «mRNA» تک ژنی علاوه بر یوکاریوت‌ها در پروکاریوت‌ها نیز مشاهده می‌شود، در پروکاریوت‌ها، چندین ژن می‌توانند یک راه‌انداز مشترک داشته باشند. (ایران چند ژنی)

گزینه ۳: «جانداز تولیدکننده فعال‌کننده، جانداری یوکاریوتی است، اما باید توجه داشت، بیان هر ژنی در یوکاریوت‌ها تحت تأثیر افزایشده نیست.

گزینه ۴: «تولید پروتئین‌های پیچیده‌ی انسانی به روش مهندسی ژنتیک در سلول‌های یوکاریوتی صورت می‌پذیرد، این سلول‌ها تراژنی هستند اما فاقد اپران‌اند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۳، ۳۰، ۳۳ و ۵۷)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه ۲۹)

۱۴۴-

(عمیر راهواره)

در آزمایش یان ویلموت، سلول غده‌ی پستانی گوسفند بالغ استخراج و در محیط کشت ویژه‌ای که چرخه‌ی سلولی را متوقف می‌کند، قرار داده شد. ژن‌های هسته‌ای پیکر دالی به این سلول تعلق دارد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۸)

۱۴۵-

(امیر حسین بهروزی فرد)

زیست‌شناسان طرفدار نظریه‌ی تغییرگونه‌ها استدلال می‌کنند که بسیاری از گونه‌ها در محیط‌هایی زندگی می‌کرده‌اند که در آن‌جا سنگواره‌ای تشکیل نشده است، یعنی محیط زندگی آن‌ها برای سنگواره شدن مناسب نبوده است.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

۱۴۶-

(علی کرامت)

مرحله‌ی اول رونویسی در پروکاریوت‌ها مربوط به اتصال RNA پلی‌مراز به راه‌انداز است. در ایران لک، در غیاب آلولاکتوز و با حضور مهارکننده RNA پلی‌مراز می‌تواند به راه‌انداز متصل شود، ولی مهارکننده همانند سدی جلوی حرکت RNA پلی‌مراز را می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «رونویسی از روی مولکول DNA (جایگاه آغاز و پایان رونویسی) در مرحله‌ی سوم رخ می‌دهد.

گزینه ۲: «در مرحله‌ی دوم رونویسی RNA پلی‌مراز با شکستن پیوندهای هیدروژنی میان دو رشته (الگو و غیرالگو)، آن‌ها را از هم جدا می‌کند.

گزینه ۴: «پلی‌پپتیدهایی که با بیان شدن ایران لک ساخته می‌شوند، هر سه آنزیم هستند و آنزیم‌ها جزء مهم‌ترین ابزارهای سلولی محسوب می‌شوند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹ و ۱۱ و ۲۲)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه ۹)

۱۴۷-

(سینا رفمازاده)

ژن‌ها چه در یوکاریوت‌ها و چه در پروکاریوت‌ها (تک ژنی یا چند ژنی) تحت کنترل یک راه‌انداز قرار دارند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹ تا ۱۱، ۱۸، ۲۳ و ۲۴)

۱۴۸-

(زمان زمان زاده هر اتبر)

موارد «الف» و «د» صحیح‌اند.

بررسی موارد:

الف- به عنوان مثال بیان ژن مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک در DNAی نوترکیب.

ب- اتصال دو انتهای چسبنده توسط پیوندهای هیدروژنی صورت می‌پذیرد نه پیوند فسفودی‌استر.

ج- دستگاه رونویسی باکتری (نه دستگاه همانندسازی) سبب روشن شدن ژن انسولین و سایر ژن‌های پلازمیدی می‌شود.

د- در مرحله اول که (برش) DNA است، چهار پیوند فسفودی‌استر در دو طرف ژن انسولین و دو پیوند فسفودی‌استر در پلازمید (مجموعاً ۶ پیوند فسفودی‌استر) توسط EcoRI شکسته می‌شود.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۱۴۹-

(های کمی‌کنشی کپنگی)

با خروج tRNA حاوی آنتی‌کدون CUC از جایگاه P، کدون UUC به جایگاه P و کدون UCC به جایگاه A وارد می‌شود و tRNA مربوط به این کدون وارد جایگاه A می‌شود.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه ۱۶)

۱۵۰-

(مسعود مرادی)

RNA پلی‌مراز I رونویسی از ژن‌های rRNA را انجام می‌دهد. همان‌طور که می‌دانیم هر دو جزء کوچک و بزرگ ریبوزوم حاوی rRNAها و پروتئین‌ها می‌باشد پس جهش جانشینی در ژن‌های rRNA قطعاً هر دو بخش ریبوزوم را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

ژن‌هایی که توسط RNA پلی‌مراز II رونویسی می‌شوند، علاوه بر ژن‌های پیش‌ساز mrRNAها، ژن‌های برخی از rRNAهای کوچک را نیز شامل می‌شود که جهش‌های نقطه‌ای در آن‌ها ارتباطی به جهش در mrRNA ندارد. همچنین جهش جانشینی در پیش‌ساز mrRNA اگر منجر به تغییر آمینواسید نشود (جانشینی بی‌اثر) تغییری ایجاد نمی‌کند و نیز جهش تغییری چارچوب در ناحیه‌ی اینترونی پیش‌سازهای mrRNA نیز می‌تواند تغییری ایجاد نکند، چون رونوشت اینترون‌ها حذف می‌شود. هر دو مورد جهش‌های بی‌تأثیری که مثال زده شده سبب تغییر مولکول RNA حاصل از رونویسی می‌شوند، اما در پروتئین‌های تولید شده، تغییری ایجاد نمی‌کنند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸، ۹، ۱۲، ۱۸، ۲۵ و ۲۶)

۱۵۱-

(میر راهواره)

فرایند الکتروفورز صرفاً مختص مولکول‌های اسیدنوکلئیک نیست و پروتئین‌ها نیز بر اساس اندازه در این فرایند تفکیک می‌شوند. پروتئین‌ها فاقد پیوند فسفودی‌استراند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۱۵۲-

(سینا رضازاده)

سلول‌هایی که در هدایت مستقیم شیرهای پرورده نقش دارند، سلول‌های لوله‌ای غربالی هستند. این سلول‌ها فاقد هسته و اندامک هستند، یا اندامک‌های آن‌ها تغییر یافته است. پس این سلول‌ها ژنوم کامل، یعنی ژنوم هسته‌ای و ژنوم سیتوپلاسمی (ژنوم میتوکندری و کلروپلاست) را ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «سلول‌های کلانشیمی در استحکام ساقه در گیاهان علفی مثل گیاه لاله عباسی نقش دارند این سلول‌ها می‌توانند کلروپلاست داشته باشند. گزینه ۲: باز و بسته شدن روزنه‌ی هوایی به کمک سلول‌های نگهبان روزنه رخ می‌دهد که کلروپلاست دارند.

گزینه ۴: «سلول‌های پارانشیمی نظیر کلرانشیم (پارانشیم فتوسنتزکننده) در شکل‌گیری میانبرگ نقش دارند. این سلول‌ها نیز کلروپلاست دارند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۹ و ۹۶)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱ و ۹۷)

۱۵۳-

(امیرحسین بهروزی‌فر)

قلب دو حفره‌ای در ماهی‌ها وجود دارد. در این جانوران حفره‌ی گلوبی در دوران بلوغ نیز وجود دارد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «چهار جوانه‌ی حرکتی در رویان همگی مهره‌داران وجود دارد، ولی چهار اندام حرکتی در بیش‌تر دوزیستان، بعضی از خزندگان و همگی پرندگان و (پستانداران) وجود دارد.

گزینه ۲: «رویان همگی مهره‌داران دارای حفره‌ی گلوبی است، ولی آبشش در دوران بلوغ تنها در ماهی‌ها وجود دارد.

گزینه ۳: «قلب چهار حفره‌ای در خزندگان، پرندگان و پستانداران دیده می‌شود. اما چهار اندام حرکتی در بعضی از خزندگان وجود دارد، نه همگی آن‌ها.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه ۸۳)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۶۹، ۷۶ تا ۷۸ و ۱۱۱)

۱۵۴-

(بهرام میرمیرینی)

الگوی تغییر در ارتباط با الگوی تعادل نقطه‌ای یا الگوی گونه‌زایی ناگهانی است. در این الگو هر گونه پس از یک دوره‌ی طولانی، ناگهان دچار تغییر شدید شده است، نه پس از یک دوره‌ی کوتاه.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۱۵۵-

(علی کرامت)

در الگوی حباب فرایندهای اصلی که مواد شیمیایی مورد نیاز برای پیدایش حیات را به وجود آوردند، در حباب‌های درون اقیانوس‌ها رخ داده است، در حالی که در مدل سوپ بنیادین پیدایش این مواد آلی پایه‌ای در خارج از حباب‌ها در جو رخ داده است.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۸ و ۵۱)

۱۵۶-

(پروا میرمیرایی)

تنوع RNAهای اولیه هم از طریق خودهمانندسازی و هم از طریق اتصال نوکلئوتیدهای RNA و ایجاد درشت مولکول‌های RNA و هم از طریق جهش در برخی RNAهای آنزیمی امکان پذیر بود.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۱۵۷-

(علی پناهی شایق)

بندپایان اولین دسته از جانوران اند که از دریا به خشکی آمدند. این گروه از جانوران جزء بی‌مهرگان هستند و همگی فاقد سخت‌ترین بافت پیوندی، یعنی استخوان هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بندپایان سلول‌هایی مشابه فاگوسیت‌ها دارند.

گزینه‌های ۳ و ۴: حشراتی نظیر زنبور عسل توانایی تولید موم را داشته و دارای گیرنده‌هایی برای امواج الکترومغناطیسی نظیر نور مرئی و امواج فرابنفش هستند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه ۶۷)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۶۳، ۶۹ و ۷۰)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷ و ۴۶)

۱۵۸-

(علی کرامت)

شواهدی که از نظریه‌ی درون همزیستی و یا به عبارتی از نظریه‌ی اشتقاق میتوکندری‌ها و کلروپلاست‌ها از باکتری‌ها حمایت می‌کند، شامل اندازه و ساختار (گزینه‌ی ۱)، ماده‌ی ژنتیک (گزینه‌ی ۲)، ریبوزوم‌ها (گزینه‌ی ۳) و زادآوری ژن‌ها است، نه داشتن پروتئین‌هایی به منظور تنفس در گرانوم‌های کلروپلاست. در ضمن پروتئین‌های مرتبط با تنفس سلولی در کریستای میتوکندری هستند، نه گرانوم‌های کلروپلاست.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه ۵۷)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۲۲، ۲۹ و ۳۴ تا ۳۶)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۱۰)

۱۵۹-

(علی پناهی شایق)

در جنگل‌های باتلاقی میلیون‌ها سال پیش، درختان بلند بدون دانه و سرخس‌های درختی کوتاه غلبه داشتند که این گیاهان فاقد دانه بودند و برای تغذیه‌ی رویان‌های خود از گامتوفیت کمک می‌گرفتند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این گیاهان فاقد عناصر آوندی (سلول‌هایی کوتاه و پهن با منافذ بزرگ در دو انتها) بودند.

گزینه ۲: در این گیاهان دانه وجود نداشت.

گزینه ۴: سلول‌های دراز و کشیده‌ی فاقد پروتوپلاسم از مشخصات تراکتیدها است که در هدایت شیره‌ی خام نقش دارند، نه هدایت شیره‌ی پرورده.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه ۶۳)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۸۶، ۱۸۷، ۱۹۰ و ۱۹۱)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۶۰-

(زمان زمان زاده هراتیر)

در ارتباط با ژن خودناسازگار شبدر، امکان رویش دانه‌ی گرده‌ای که ال مشابه با کلاله دارد، امکان پذیر نیست. در سلول تخم تریپلوئید mmO، ال m متعلق به گیاه ماده و ال O متعلق به گیاه نر است، در حالی که ژنوتیپ خودناسازگار در گیاه ماده mO است، یعنی ال O نیز در گیاه ماده (کلاله) وجود دارد، پس امکان تشکیل این سلول تخم وجود ندارد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه ۹۷)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۹۹ تا ۲۰۱)

۱۶۱-

(امیرمسین پوروی فرد)

ال زالی، ال مغلوب و اتوزومی است پس خواهیم داشت:

$$q^2 + 2pq = 8p^2 \Rightarrow p^2 + 2pq + q^2 = 1 \Rightarrow p^2 + 8p^2 = 1$$

$$\Rightarrow 9p^2 = 1 \Rightarrow 3p = 1 \Rightarrow p = \frac{1}{3} \Rightarrow q = \frac{2}{3}$$

نسبت مردان زال به زنان سالم برابر است با:

$$\frac{\frac{1}{9}q^2}{\frac{1}{9}(p^2 + 2pq)} = \frac{\frac{4}{9}}{\frac{5}{9}} = \frac{4}{5}$$

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۷۴ و ۱۷۵)

۱۶۲-

(علی کرامت)

در انتخاب جهت دار پس از یک دوره ی کوتاه در دو سوی نمودار توزیع فراوانی، فنوتیپ های آستانه ای و در میانه ی نمودار، فنوتیپ میانه ای قرار دارند، یعنی در این حالت بیشترین تنوع فنوتیپی مشاهده می شود.
(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه ی ۱۰۴)

۱۶۳-

(امیر حسین بهرزی فرد)

ایجاد گامت های **Abd** و **ABD** به عنوان گامت های والدی نشان می دهد که پیوستگی بین ژن های **BD** است، پس با وقوع کراسینگ اور بین این **bd**

دو ژن خواهیم داشت:

$$\frac{A}{a} \frac{Bd}{bD}$$

(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۱۱۰ و ۱۱۱)

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه های ۱۶۰ تا ۱۶۴)

۱۶۴-

(علی کرامت)

با توجه به داده های مسئله داریم:

$$XAA + 2XaA + Xaa$$

$$X + \frac{X}{2} \quad X \quad X + \frac{X}{2}$$

$$X + \frac{X}{2} + \frac{X}{4} \quad \frac{X}{2} \quad X + \frac{X}{2} + \frac{X}{4}$$

افراد غالب **AA** و **Aa** هستند.

$$\frac{Aa}{AA + Aa} = \frac{\frac{X}{2}}{\frac{4X + 2X + X}{4} + \frac{X}{2}} = \frac{\frac{X}{2}}{\frac{9X}{4}} = \frac{2}{9}$$

(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۹۰ تا ۹۳، ۹۶ و ۹۷)

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه های ۱۶۰ تا ۱۶۲)

۱۶۵-

(علی کرامت)

موارد «ب»، «ج» و «ه» در اثر مکانیسم های جدایی پیش زیگوتی از هم جدا می شوند.

بررسی موارد:

الف- عدم اختلاط در خزانه ی ژنی از نوع نازایی دو رگه است (پس زیگوتی).

ب- عدم اختلاط در خزانه ی ژنی از نوع جدایی زمانی است (پیش زیگوتی).

ج- عدم اختلاط در خزانه ی ژنی از نوع جدایی مکانیکی است (پیش زیگوتی).

د- عدم اختلاط در خزانه ی ژنی از نوع نازیستایی دو رگه است (پس زیگوتی).

ه- عدم اختلاط در خزانه ی ژنی از نوع جدایی رفتاری است (پیش زیگوتی).

(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۲ و ۱۲۴)

۱۶۶-

(بهرام میرهیبی)

نمودار در ارتباط با انتخاب گسلنده است. در این نوع انتخاب طبیعی نظیر جمعیت سپره های کامرون که دو نوع سپره ی کاملاً متمایز از نظر اندازه ی منقار وجود دارد، اعضای این دو گروه در تعادل و توازن قرار دارند.

(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۱۰۷ و ۱۰۸)

۱۶۷-

(علی کرامت)

موارد «الف»، «ج» و «د» جمله را به نادرستی تکمیل می کنند.

بررسی موارد:

الف- علاوه بر جهش، نوترکیبی و کراسینگ اور نیز می توانند ماده ی خام برای انتخاب طبیعی ایجاد کنند.

ب- در برتری افراد ناخالص ذکر شده است، اگر شایستگی افراد ناخالص (هتروزیگوس ها) از شایستگی افراد هر دو نوع خالص (هوموزیگوس غالب و مغلوب) بیش تر باشد، هیچ کدام از دو آلل از جمعیت حذف نمی شوند.

ج- مثالی نقض برای این مورد: فراوانی آلل شکل و رنگ بال پروانه های غیرسمی (مقلد) به فراوانی آلل شکل و رنگ بال پروانه های سمی وابسته است.

د- در ناپایداری دودمان دورگه، زاده های نسل اول همه زیستا و زایا هستند.

(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۱، ۱۱۴ و ۱۱۵ و ۱۲۳)

۱۶۸-

(افشار قمری فامنه)

گزینه ی «۱»: میتوکلندری و کلروپلاست اندامک پیچیده محسوب می شوند.

گزینه ی «۲»: میکروسفرها، ریزکیسه هایی هستند که از زنجیره های کوچک آمینواسیدی شکل گرفته اند.

گزینه ۳: میکروسفرهایی که توانایی انتقال صفات را کسب نکرده‌اند، نمی‌توان زنده محسوب کرد.
خاستگاه وراثت: بعضی میکروسفرها دارای RNA شدند $\Rightarrow$ میکروسفر زنده را ایجاد کردند.
نتیجه: همه میکروسفرهای زنده RNA دارند.
گزینه ۴: موجودات تک‌سلولی عموماً (نه همواره) تحت تأثیر محیط‌اند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۲، ۵۳، ۵۵، ۵۶ و ۵۸)

۱۶۹-

(افشار قمری‌فامنه)

گزینه ۱: نخستین جانوران بالدار = حشرات
حشرات با گیاهان گل‌دار همیاری کردند.
گزینه ۲: نخستین جانوران دارای اسکلت درونی و استخوانی = ماهی‌ها (آبشش دارند)
نخستین کیسه‌های هوایی مرطوب (شش): دوزیستان
کیسه‌های هوایی مرطوب (شش) در بیش‌تر مهره‌داران وجود دارند.
گزینه ۳: نخستین پروکاریوت فتوسنتز کننده: سیانوباکترها
وارد سلول پیش یوکاریوت شدند (نه پروکاریوت بزرگ)
گزینه ۴: نخستین سلول‌های کروی زمین پروکاریوت‌ها بودند که دستگاه غشایی درونی ندارند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۶، ۵۷، ۶۲، ۶۳ و ۶۸)

۱۷۰-

(افشار قمری‌فامنه)

در یوکاریوت‌ها عوامل رونویسی و در پروکاریوت‌ها مهارکننده‌ها، می‌توانند قبل از شروع رونویسی در تنظیم بیان ژن تأثیرگذار باشند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۷۱-

(سراسری - ۹۰)

ژن تنظیم‌کننده همواره (حتی در صورت عدم حضور لاکتوز در محیط) بیان می‌شود و پروتئین تنظیم‌کننده (مهارکننده) ساخته می‌شود. در باکتری‌ها RNA پلی‌راز II وجود ندارد. mRNA حاصل از اپران لک یک mRNA سه ژنی است. در حضور آلولاکتوز شکل پروتئین تنظیم‌کننده تغییر می‌کند و دیگر قادر به اتصال به اپراتور نیست.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۷۲-

(سراسری - ۹۲)

هر جهش تغییر چارچوب، نوعی جهش نقطه‌ای است.
گزینه ۱: ممکن است تغییر چارچوب باشد.
گزینه ۲: بعضی جهش‌های جانمایی تأثیری در بیان ژن ندارند. مثلاً در مورد تغییرکدون UGU به UGC، که هر دو مربوط به آمینواسید سیستئین هستند.
گزینه ۳: سبب تغییر نوکلئوتیدهای RNA می‌شود.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه ۲۵)

۱۷۳-

(سراسری - ۹۱)

برای انتقال ژن به سلول گیاهی می‌توان از وکتور (به طورمثال پلازمید Ti) و یا تفنگ ژنی استفاده نمود. از طریق تفنگ ژنی می‌توان ژن را به طورمستقیم به سلول میزبان منتقل کرد. ولی برای انتقال به کمک پلازمید Ti حتماً نیاز به ساخت DNA نوترکیب است، یعنی ابتدا باید ژن Ti را از پلازمید Ti جدانموده و سپس ژن مورد نظر را جایگزین آن کرد.
به طور معمول برای انتقال ژن به سلول گیاهی از تفنگ ژنی استفاده می‌شود که با این روش ژن موردنظر به طورمستقیم به سلول واردمی‌شود.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه ۴۲)

۱۷۴-

(سراسری خارج کشور، ۸۹)

لازمه‌ی زنده بودن توانایی انتقال صفات است که فقط در بعضی از میکروسفرها (دارای RNA) وجود داشت.
نکته: کواسروات‌ها ممکن است آمینواسید هم در خود داشته باشند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۱۷۵-

(سراسری - ۹۲)

در آزمایش محقق بریتانیایی مشخص شد در اثر انتخاب طبیعی، شایستگی تکاملی پروانه‌ها تغییر می‌کند که نتیجه‌ی آن تغییر در زادآوری پروانه‌ها و در نهایت تغییر خزانه‌ی ژنی هر یک از پروانه‌های روشن و تیره بوده‌است ولی چه در جنگل برمینگهام و چه در جنگل دورست هر دو نوع پروانه حضور داشتند:

(سراسری - ۹۱)

۱۷۸-

انتخاب وابسته به فراوانی نوعی انتخاب متوازن کننده است که در آن تنوع موجود در جمعیت حفظ می شود. این انتخاب در جمعیت پروانه های مقلد (غیرسمی) باعث حفظ انواع رنگ بال می شود و بدین ترتیب از تنوع فنوتیپی جمعیت کاسته نمی شود.

در این انتخاب، زمانی که فراوانی نسبی یک فنوتیپ کاهش می یابد (بنابراین فراوانی نسبی فنوتیپ ها و ال ها در جمعیت تغییر می کند) شایستگی تکاملی آن افزایش می یابد تا از حذف آن فنوتیپ از جمعیت جلوگیری شود (بنابراین شایستگی تکاملی افراد تغییر می کند).

(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۸۷ و ۸۸)

(سینا رفاهزاده)

۱۷۹-

پیدایش ال های جدید در اثر جهش رخ می دهد، در حالی که افزایش میزان روغن ذرت طی انتخاب مصنوعی، حاصل نوترکیبی و پیدایش ترکیب های جدید الی است، نه ال های جدید.

(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۹۵، ۱۰۵ و ۱۱۱)

(علی پناهی شایق)

۱۸۰-

ال کوتاهی منقار $q = B =$ ال بلندی منقار $p = A =$

$$p^2 = 2(2pq) \Rightarrow p^2 = 4pq \Rightarrow p = 4q$$

$$p + q = 1 \Rightarrow q = \frac{1}{5} = 0.2, p = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$\%64AA + \%32AB + \%4BB$$

$$\times 1 \quad \times 1 \quad \times 0.5 \text{ شایستگی تکامل}$$

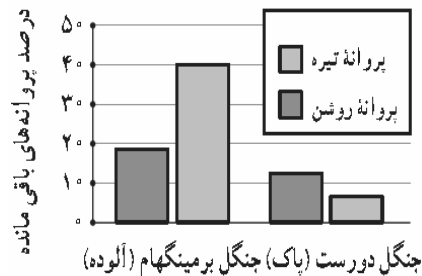
$$\frac{32}{64}AA + \frac{32}{64}AB + \frac{4}{64}BB$$

$$(A) \text{ فراوانی ال بلندی منقار} = \frac{32 \times 2 + 32}{64 \times 2} = \frac{96}{128} = \frac{12}{17}$$

(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۹۲، ۹۳، ۱۰۰، ۱۰۷ و ۱۰۸)

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه ی ۱۷۷)

تنوع رنگ در پروانه های شب پرواز



(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۸۷ و ۸۸)

۱۷۶-

(سراسری قارچ کشور - ۹۲)

گیاهی که به طور معمول گامت های $2n$ کروموزومی تولید می کند، قطعاً اسپوروفیت تتراپلوئید دارد و از یک زیگوت $4n$ کروموزومی به وجود آمده است.

گزینه ی ۱: در اثر جهش های کروموزومی می تواند گامت های $4n$ تولید کند.

گزینه ی ۲: اسپوروفیت این گیاه نمی تواند از تخم $2n$ به وجود آمده باشد، چرا که در این حالت گامتوفیت آن n بوده و گامت آن نیز n خواهد بود.

گزینه ی ۳: مثل گل مغربی تتراپلوئید می تواند والدین $2n$ داشته باشد.

(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۱۲۶)

۱۷۷-

(سراسری قارچ کشور - ۹۲)

گزینه ۱: در انتخاب متوازن کننده مثل برتری افراد ناخالص و یا انتخاب وابسته به فراوانی تنوع در جمعیت حفظ می شود.

گزینه ۲: در انتخاب جهت دار، جانداران یکی از دو آستانه ی نمودار توزیع طبیعی، که در ابتدا فراوانی کمی دارند انتخاب و پس از مدتی زیاد می شوند.

گزینه ۳: در انتخاب گسلنده پس از یک دوره ی طولانی زمینه برای جدایی خزانه ژنتیکی و اشتقاق گونه ها فراهم می شود.

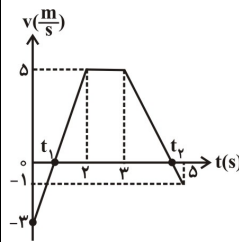
گزینه ۴: در انتخاب پایدار کننده شایستگی تکاملی زاده های میانه ی توزیع طبیعی زیاد می شود.

(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۱۰۴ تا ۱۰۸ و ۱۱۶)

فیزیک پیش دانشگاهی

۱۸۱-

(بهار کاهران)



می دانیم که سطح زیر نمودار شتاب- زمان تغییرات سرعت را نشان می دهد. به کمک سرعت اولیه و محاسبه ی تغییرات سرعت از روی نمودار شتاب- زمان، نمودار سرعت- زمان را رسم می کنیم. با توجه به نمودار روبه رو در دو لحظه ی t_1 و t_2 این متحرک تغییر جهت می دهد.

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۲ و ۱۱) و (فیزیک ۲، صفحه های ۵۰ و ۵۶)

۱۸۲-

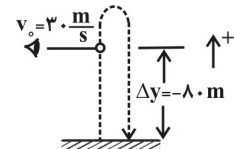
(امیر محمودی انزابی)

زمان اوج گلوله نصف مدت زمانی است که گلوله دوباره از ارتفاع ۸۰ متری عبور کرده است، بنابراین داریم:

$$t_s = \frac{v_0}{g} \quad t_s = \frac{p}{2} = 2s \quad v_0 = 2 \times 10 = 20 \frac{m}{s}$$

با استفاده از معادله ی مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، داریم:

$$\begin{aligned} v^2 - v_0^2 &= -2g\Delta y \\ \Rightarrow v^2 - 20^2 &= -2 \times 10 \times (-80) \\ \Rightarrow v^2 &= 1600 + 900 = 2500 \\ \Rightarrow v &= -50 \frac{m}{s} \Rightarrow |v| = 50 \frac{m}{s} \end{aligned}$$



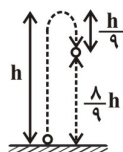
(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۱۲ و ۱۴) و (فیزیک ۲، صفحه های ۵۹ و ۶۱)

۱۸۳-

(امیر حسین برادران)

ابتدا ارتفاع اوج گلوله را بر حسب سرعت اولیه ی آن به دست می آوریم. با انتخاب جهت مثبت حرکت به سمت بالا، داریم:

$$v^2 - v_0^2 = -2gh \quad v=0 \Rightarrow h = \frac{v_0^2}{2g}$$



چون مسافت طی شده توسط گلوله بزرگتر از ارتفاع اوج آن است، بنابراین مطابق شکل مقابل، ارتفاع گلوله از سطح زمین در لحظه ی $t = 4s$ برابر با $\frac{1}{9}$ ارتفاع اوج خواهد بود.

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t + y_0 \quad y = \frac{1}{9}h = \frac{4}{9} \frac{v_0^2}{g}, \quad t = 4s$$

$$\Rightarrow \frac{4}{9} \frac{v_0^2}{g} = -5 \times 4^2 + 4v_0 + 0 \Rightarrow v_0^2 - 90v_0 + 1800 = 0$$

$$\Rightarrow (v_0 - 30)(v_0 - 60) = 0 \Rightarrow \begin{cases} v_0 = 30 \frac{m}{s} \\ v_0 = 60 \frac{m}{s} \end{cases} \quad \text{غ.ق.ق}$$

چون در لحظه ی $t = 4s$ جهت حرکت گلوله به سمت پایین است و اگر $v_0 = 60 \frac{m}{s}$ باشد، زمان اوج گلوله ($t = \frac{v_0}{g}$) برابر با ۶ ثانیه می شود که بیش تر از ۴ ثانیه است و غیرقابل قبول است، بنابراین فقط $v_0 = 30 \frac{m}{s}$ قابل قبول است.

$$v_0 = 30 \frac{m}{s} \Rightarrow h = \frac{30^2}{2 \times 10} = 45m$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۱۲ و ۱۴) و (فیزیک ۲، صفحه های ۵۹ و ۶۱)

۱۸۴-

(فرشید رسولی)

همان طور که در شکل نشان داده شده است، نیروی اصطکاک ایستایی مانع پایین آمدن جسم می شود و نیروی عمودی تکیه گاه نیروی مرکزگرای دوران را برای جسم تأمین می کند. برای محاسبه ی حداقل سرعت دوران می بایست جسم را در آستانه ی افتادن در نظر بگیریم:

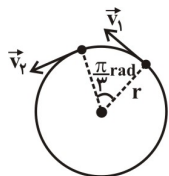
$$\begin{aligned} N &= F = mr\omega^2 \\ f_{smax} &= mg \Rightarrow \mu_s N = mg \Rightarrow \mu_s mr\omega^2 = mg \\ \Rightarrow \omega &= \sqrt{\frac{g}{\mu_s r}} \quad \mu_s = \frac{4}{9}, r = \frac{5}{2} = 2.5m \rightarrow \omega = \sqrt{\frac{10}{\frac{4}{9} \times 2.5}} = 3 \frac{rad}{s} \end{aligned}$$

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow 3 = 2 \times 3 \times f \Rightarrow f = 0.5 \frac{دور}{ثانیه} = 30 \frac{دور}{دقیقه}$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۳۸ و ۴۵)

۱۸۵-

(امیر حسین برادران)



هنگامی که متحرک $\frac{1}{6}$ محیط دایره را طی می کند، در واقع کماتی برابر $\frac{\pi}{3}$ رادیان را می پیماید.

$$\theta \times r = \frac{1}{6} \times 2\pi r \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{3} rad$$

$$F_T = ma \Rightarrow \sqrt{6^2 + (b-6)^2} = 4 \times 2/5 \Rightarrow \sqrt{36 + (b-6)^2} = 10$$

$$\Rightarrow 36 + (b-6)^2 = 100 \Rightarrow (b-6)^2 = 64 \Rightarrow b-6 = \pm 8$$

$$\Rightarrow b = 14N \text{ یا } b = -2N$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۲۶ تا ۳۱)

(نیمه نوروزی)

-۱۸۸

$$N_1 - m_1 g = m_1 a \Rightarrow N_1 = m_1 (g + a)$$

$$m_2 g - N_2 = m_2 a \Rightarrow N_2 = m_2 (g - a)$$

از آن جا که وزن ظاهری این دو با هم برابر است، داریم:

$$N_1 = N_2 \Rightarrow m_1 (g + a) = m_2 (g - a)$$

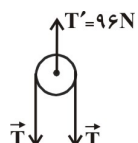
$$\Rightarrow 40(10 + 2) = m(10 - 2) \Rightarrow 40 \times 12 = m(8) \Rightarrow m = 60 \text{ kg}$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۲۶ تا ۳۱) و (فیزیک ۲، صفحه های ۸۰ تا ۸۲)

(علی بکلو)

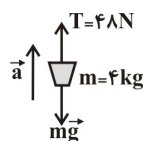
-۱۸۹

با توجه به این که جرم قرقره ناچیز است، برای قرقره داریم:



$$\Sigma F_y = ma_y$$

$$T' - 2T = 0 \Rightarrow T = \frac{T'}{2} = \frac{96}{2} = 48N$$



اکنون برای وزنه ی ۴ کیلوگرمی داریم:

$$T - mg = ma \Rightarrow 48 - 40 = 4a \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

برای به دست آوردن اندازه ی جابه جایی در ثانیه ی سوم حرکت، سرعت وزنه ها را

در لحظه های $t_1 = 2s$ و $t_2 = 3s$ به دست می آوریم:

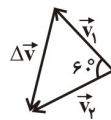
$$v = at + v_0 \xrightarrow{v_0=0} v_1 = 4 \frac{m}{s}, v_2 = 6 \frac{m}{s}$$

$$a = 2 \frac{m}{s^2}$$

با توجه به رابطه ی مستقل از شتاب، داریم:

$$\frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{|\Delta y|}{\Delta t} \xrightarrow{v_1=4 \frac{m}{s}, v_2=6 \frac{m}{s}} |\Delta y| = \Delta m$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۲۶ تا ۳۱) و (فیزیک ۲، صفحه های ۵۲ تا ۵۹)



ابتدا بردار تغییرات سرعت را به دست می آوریم:

با توجه به این که بردارهای $\vec{v}_1$ ، $\vec{v}_2$ و $\Delta \vec{v}$

تشکیل مثلث متساوی الاضلاع می دهند، داریم:

$$|\Delta \vec{v}| = |\vec{v}_1| = |\vec{v}_2| = r\omega$$

طبق تعریف شتاب متوسط، داریم:

$$|\vec{a}| = \frac{|\Delta \vec{v}|}{\Delta t}, \Delta t = \frac{\Delta \phi}{\omega} \xrightarrow{\Delta \phi = \frac{\pi}{3} \text{ rad}} \Delta t = \frac{\pi}{3\omega} \xrightarrow{|\Delta \vec{v}| = r\omega} |\vec{a}| = \frac{|\Delta \vec{v}|}{\Delta t}$$

$$|\vec{a}| = \frac{r\omega}{\frac{\pi}{3\omega}} \Rightarrow |\vec{a}| = \frac{3r\omega^2}{\pi}, |a \text{ لحظه ای}| = r\omega^2$$

$$\Rightarrow \frac{|\vec{a}|}{|a \text{ لحظه ای}|} = \frac{\frac{3r\omega^2}{\pi}}{r\omega^2} = \frac{3}{\pi}$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۸ و ۳۶ تا ۴۳)

(مصطفی کیانی)

-۱۸۶

می دانیم نیرویی که سطح تکیه گاه بر جسم وارد می کند، برآیند دو نیروی

عمودی تکیه گاه ($\vec{N}$) و نیروی اصطکاک ($\vec{f}_k$) است. چون سرعت ثابت است،

برای محاسبه ی نیروی عمودی سطح و نیروی اصطکاک، می توان نوشت:

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N - mg = 0 \Rightarrow N = mg$$

$$\xrightarrow{m=3\text{kg}} N = 3 \times 10 \Rightarrow N = 30N$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F - f_k = 0 \Rightarrow 10\sqrt{3} - f_k = 0$$

$$\Rightarrow f_k = 10\sqrt{3}N$$

$$\tan \theta = \frac{f_k}{N} \xrightarrow{f_k=10\sqrt{3}N, N=30N} \tan \theta = \frac{10\sqrt{3}}{30}$$

$$\tan \theta = \frac{10\sqrt{3}}{30} \Rightarrow \tan \theta = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۲۶ تا ۳۱) و (فیزیک ۲، صفحه های ۸۰ تا ۹۰)

(کاتخم شاهمکی)

-۱۸۷

ابتدا اندازه ی نیروی برآیند وارد بر جسم را به دست می آوریم:

$$|\vec{F}_T| = |\vec{F}_1 + \vec{F}_2| = \sqrt{6^2 + (b-6)^2}$$

مطابق قانون دوم نیوتون، برآیند نیروهای وارد بر جسم به آن شتابی متناسب و

هم جهت با نیرو می دهد.

۱۹۰-

(فسرو ارغوانی فرد)

اندازه ی شتاب نوسان گر در انتهای مسیر، همان شتاب بیشینه می باشد:

$$a_{\max} = A\omega^2 \xrightarrow{\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}} a_{\max} = \frac{Ak}{m}$$

$$\xrightarrow{A=2\text{cm}=0.02\text{m}} a_{\max} = \frac{0.02 \times 256}{0.04} = 128 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$k=256 \frac{\text{N}}{\text{m}}, m=40\text{g}=0.04\text{kg}$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۵۵، ۵۶ و ۶۱)

۱۹۱-

(فسرو ارغوانی فرد)

انرژی مکانیکی نوسانگر هماهنگ ساده با بیشینه ی انرژی جنبشی نوسانگر

برابر است. بنابراین $E=6\text{J}$ است. در ضمن در لحظه ی $t=\frac{1}{4}\text{s}$ ، انرژی جنبشی نوسانگر برابر است با:

$$K = 6 \cos^2\left(\frac{2\pi}{3}\right) = 6 \cos^2\left(\pi + \frac{2\pi}{3}\right) = 6 \cos^2\left(\frac{2\pi}{3}\right)$$

$$\Rightarrow K = 6 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^2 = 1.5\text{J}$$

بنابراین انرژی پتانسیل نوسانگر در این لحظه برابر است با:

$$U = E - K = 6 - 1.5 = 4.5\text{J}$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۶۳ و ۶۴)

۱۹۲-

(مصطفی کیانی)

ابتدا باید مشخص کنیم دوره ی حرکت آونگ چند برابر می شود. دقت کنید دوره ی حرکت آونگ به جرم گلوله ی آن بستگی ندارد:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{l'}{l}} \xrightarrow{l'=\frac{1}{2}l} \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

با توجه به این که سرعت گلوله هنگام عبور از وضع تعادل بیشینه ی مقدار خود را دارد، می توان نوشت:

$$v_{\max} = A\omega \xrightarrow{A=\text{ثابت}} \frac{v'_m}{v_m} = \frac{\omega'}{\omega}$$

$$\xrightarrow{\omega=\frac{2\pi}{T}} \frac{v'_m}{v_m} = \frac{T}{T'} \xrightarrow{\frac{T}{T'}=\sqrt{2}} \frac{v'_m}{v_m} = \sqrt{2}$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۶۱، ۶۵ و ۶۶)

۱۹۳-

(امیر حسین برادران)

طبق رابطه ی سرعت- مکان برای یک نوسانگر هماهنگ ساده، داریم:

$$v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2} \Rightarrow \frac{|v_2|}{|v_1|} = \frac{\sqrt{A^2 - x_2^2}}{\sqrt{A^2 - x_1^2}} \xrightarrow{x_1=1\text{cm}, x_2=2\text{cm}} \frac{6}{8} = \frac{\sqrt{A^2 - 4}}{\sqrt{A^2 - 1}}$$

$$\xrightarrow{v_1=8\frac{\text{m}}{\text{s}}, v_2=6\frac{\text{m}}{\text{s}}} \frac{3}{4} = \frac{\sqrt{A^2 - 4}}{\sqrt{A^2 - 1}} \Rightarrow 9(A^2 - 1) = 16(A^2 - 4)$$

$$\Rightarrow 9A^2 = 16A^2 - 64 + 16 \Rightarrow 7A^2 = 50 \Rightarrow A^2 = \frac{50}{7} \Rightarrow A = \sqrt{\frac{50}{7}}\text{cm}$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه ی ۶۱)

۱۹۴-

(علیرضا یاور)

با استفاده از رابطه ی بسامد هماهنگ های یک تار با دو سر ثابت، داریم:

$$f_n = \frac{nv}{2l} \xrightarrow{v=200\frac{\text{m}}{\text{s}}, f=750\text{Hz}} 750 = \frac{n \times 200}{2 \times 0.8} \Rightarrow n = 6$$

$$\Rightarrow \text{تعداد گره} = n + 1 = 7$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۹۷ تا ۱۰۲)

۱۹۵-

(مصطفی کیانی)

با توجه به رابطه ی تابع موجی که در جهت محور x ها حرکت می کند، داریم:

$$y = A \sin(\omega t - kx), k = \frac{\omega}{v} \xrightarrow{\omega=2\pi\frac{\text{rad}}{\text{s}}} k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \frac{\text{rad}}{\text{m}}$$

$$A \text{ نقطه ی } A: kx_A = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{\pi}{2} x_A = \frac{\pi}{3} \Rightarrow x_A = \frac{2}{3}\text{m} \quad (1)$$

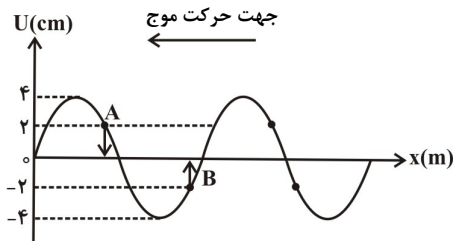
$$B \text{ نقطه ی } B: kx_B = -\frac{\pi}{6} \Rightarrow \frac{\pi}{2} x_B = -\frac{\pi}{6} \Rightarrow x_B = -\frac{1}{3}\text{m} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \Delta x = x_A - x_B = \frac{2}{3} + \frac{1}{3} = 1\text{m} = 10\text{cm}$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۸۳ تا ۹۰)

۱۹۶-

(مسطفی کیانی)



ابتدا فاز نقطه های A و B را حساب می کنیم و سپس از رابطه ی سرعت زاویه ای استفاده می کنیم:

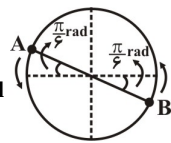
$$\sin \phi_A = \frac{y}{A} = \frac{1}{2} \text{ ربع دوم } \Rightarrow \phi_A = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$$

$$\sin \phi_B = -\frac{y}{A} = -\frac{1}{2} \text{ ربع چهارم } \Rightarrow \phi_B = \frac{11\pi}{6} \text{ rad}$$

$$\Delta \phi = \omega \Delta t \Rightarrow \frac{11\pi}{6} - \frac{\pi}{6} = \omega \times 0.1$$

$$\Rightarrow \omega = 10\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۸۳ تا ۹۰)



۱۹۷-

(فسرو ارغوانی فرد)

معادله ی نوسانات نقطه ای به فاصله ی X از منبع موج از رابطه ی $U = A \sin(\omega t - kx)$

به دست می آید که در آن $k = \frac{\omega}{v}$ عدد موج می باشد:

$$kx = \frac{\omega x}{v} = \frac{200\pi \times 0.2}{100} = 0.4\pi \text{ rad}$$

$$U = 0.1 \sin(200\pi t - 0.4\pi) = 0.1 \sin 2\pi(100t - 0.2)$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۸۳ تا ۹۰)

۱۹۸-

(غلامرضا ممبی)

در حالت اول برآیند ۳ بردار صفر بوده و می توان نوشت:

$$\vec{f}_1 + \vec{f}_2 + \vec{f}_3 = 0 \Rightarrow -\vec{f}_1 = \vec{f}_2 + \vec{f}_3$$

در صورتی که بردار $\vec{f}_1$ تغییر جهت بدهد خواهیم داشت:

$$\vec{R} = -\vec{f}_1 + \vec{f}_2 + \vec{f}_3 \xrightarrow{\vec{f}_2 + \vec{f}_3 = -\vec{f}_1} \vec{R} = -2\vec{f}_1$$

به عبارت دیگر برآیند بردارها از نظر بزرگی دو برابر بردار $\vec{f}_1$ و در خلاف جهت بردار $\vec{f}_1$ اولیه می باشد.

(فیزیک ۲، صفحه های ۲۰ تا ۲۸)

۱۹۹-

(سراسری تهری- ۹۰)

روش اول: حرکت تندشونده، به معنای آن است که مقدار سرعت متحرک $(|v|)$ در حال افزایش باشد و تنها در نمودار رسم شده در گزینه ی «۱» مقدار سرعت متحرک همواره در حال افزایش است (در نمودار گزینه ی «۳»، اندازه ی سرعت متحرک ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد)

روش دوم: می دانیم در صورتی که شتاب حرکت، هم جهت (هم علامت) با سرعت متحرک باشد، حرکت تندشونده خواهد شد: $a \times v > 0$

* یادآوری: در نمودار سرعت- زمان، شیب خط مماس بر نمودار، در هر لحظه، نشان دهنده شتاب متحرک در آن لحظه خواهد بود.

بنابراین با بررسی گزینه ها داریم:

گزینه ی «۱»: $a < 0, v < 0 \Rightarrow a \times v > 0$: همواره تندشونده

گزینه ی «۲»: $a > 0, v < 0 \Rightarrow a \times v < 0$: همواره کندشونده

گزینه ی «۳»: v ابتدا منفی و سپس مثبت و $a \times v < 0 \Rightarrow a > 0$: ابتدا منفی و سپس مثبت: ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

گزینه ی «۴»: $a < 0, v > 0 \Rightarrow a \times v < 0$: همواره کندشونده

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۲ تا ۱۱) و (فیزیک ۲، صفحه های ۵۰ تا ۵۶)

۲۰۰-

(سراسری خارج از کشور تهری- ۹۰)

با یک بار مشتق گیری از معادله ی حرکت نسبت به زمان، معادله ی سرعت متحرک را می نویسیم و با رسم این نمودار به تحلیل حرکت متحرک می پردازیم:

$$x = 3t^2 - t^3 + 1 \xrightarrow{v = \frac{dx}{dt}} v = 6t - 3t^2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} v = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = 2s \end{cases} \\ \frac{dv}{dt} = 6 - 6t = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 1s \\ v = 3 \frac{m}{s} \end{cases} \end{cases}$$

با توجه به این که شیب خط مماس بر نمودار $v - t$ برابر با شتاب متحرک است، چون نمودار $v - t$ به صورت یک سهمی است، شتاب متحرک در حال تغییر بوده و در لحظه ی $t = 1s$ شتاب متحرک تغییر جهت می دهد. از طرفی در دو ثانیه ی اول حرکت، متحرک در جهت محور X حرکت کرده ($v > 0$) و در لحظه ی $t = 2s$ تغییر جهت می دهد، همین طور می بینیم که حرکت متحرک در ثانیه ی اول تندشونده و در ثانیه ی دوم کندشونده و پس از $t = 2s$ مجدداً حرکت متحرک تندشونده است.

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۲ تا ۱۱) و (فیزیک ۲، صفحه های ۵۰ تا ۵۶)

۲۰۱-

(سراسری قارج از کشور تهری- ۸۷)

با استفاده از مساحت محصور بین نمودار سرعت- زمان و محور زمان که برابر اندازه ی جابه جایی متحرک است می توان نوشت:

$$S_1 = \Delta x_1 = \frac{30 \times 6}{2} = 90 \text{ m}$$

$$-S_2 = \Delta x_2 = \frac{-20 \times 4}{2} = -40 \text{ m}$$

پس فاصله ی دو متحرک به اندازه ی $130 \text{ m} = 90 - (-40)$ کم شده است و فاصله ی آن ها از یکدیگر برابر است با:

$$200 - 130 = 70 \text{ m}$$

(فیزیک ۲، صفحه های ۵۰ تا ۵۹)

۲۰۲-

(سراسری قارج از کشور ریاضی- ۹۲)

در ابتدا با مشتق گیری از معادله ی تکانه نسبت به زمان، معادله ی نیروی وارد بر جسم را می یابیم. با قرار دادن لحظه ی مورد نظر در این معادله، بزرگی نیرو و پس از آن بزرگی شتاب حرکت را محاسبه می کنیم:

$$F = \frac{dP}{dt} \Rightarrow F = 3t^2 - 5$$

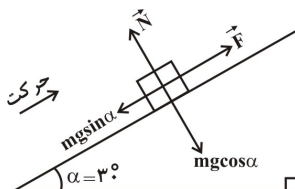
$$t = \Delta s \Rightarrow F = 3(\Delta s)^2 - 5 \Rightarrow F = 70 \text{ N}$$

$$F = ma \Rightarrow \frac{F = 70 \text{ N}}{m = 5 \text{ kg}} \Rightarrow 70 = 5a \Rightarrow a = 14 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۲۶ و ۳۲ تا ۳۴)

۲۰۳-

(سراسری ریاضی- ۸۰)



مطابق شکل نیروهای وارد بر جسم را رسم می کنیم و سپس از قانون دوم نیوتون به صورت زیر استفاده می کنیم:

$$\sum F = ma \Rightarrow F - mg \sin \alpha = ma$$

$$m = 2 \text{ kg}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \Rightarrow F - 2 \times 10 \times \frac{1}{2} = 2 \times 5 \Rightarrow F = 20 \text{ N}$$

$$a = \frac{m}{s^2}, \alpha = 30^\circ$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۲۶ تا ۳۱)

۲۰۴-

(سراسری تهری- ۸۵)

خواسته ی این سؤال، مسافت طی شده در یک بازه ی زمانی مشخص شده است. بنابراین ناچاریم که جابه جایی ذره را در بازه های کوچک تر که بدون تغییر جهت می باشد، محاسبه کنیم و قدر مطلق آن ها را جمع کنیم. در این جا برای یافتن مسافت، باید دوره را بیابیم.

$$x = 0.06 \sin\left(\frac{\pi}{3}t\right) \Rightarrow \omega = \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 6 \text{ s}$$

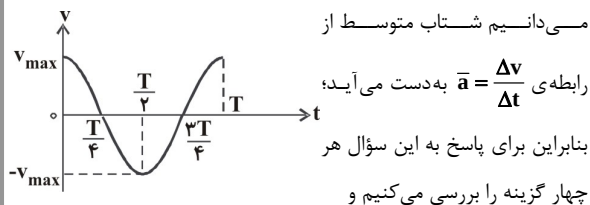
با توجه به این که دوره ی تناوب ۶ ثانیه است و در این تست، ۳ ثانیه ی اول مطرح است، می توان گفت در ۱/۵ ثانیه ی اول، نوسانگر از مبدأ شروع به حرکت می کند و به انتهای مسیر می رسد و مسافت 6 cm را طی می کند. در ۱/۵ ثانیه ی دوم، نوسانگر از انتهای مسیر به مبدأ برمی گردد و مسافت 6 cm دیگر را طی می کند. بنابراین کل مسافت طی شده در ۳ ثانیه ی اول برابر با $6 + 6 = 12 \text{ cm}$ خواهد بود.

$$d = |2A| \xrightarrow{A = 0.06 \text{ m}} d = 0.12 \text{ m} = 12 \text{ cm}$$

(فیزیک پیش دانشگاهی، صفحه های ۵۵ تا ۶۰)

۲۰۵-

(سراسری ریاضی- ۹۲)



می دانیم شتاب متوسط از

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

رابطه ی $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ به دست می آید؛

بنابراین برای پاسخ به این سؤال هر

چهار گزینه را بررسی می کنیم و

گزینه ای که شتاب متوسط نابرابر دارند را می یابیم.

بررسی گزینه ی «۱»:

$$\left\{ \begin{array}{l} \left(\frac{T}{4}, \frac{T}{4}\right): |\bar{a}| = \left| \frac{-v_{\max} - 0}{\frac{T}{4}} \right| = \frac{4v_{\max}}{T} \\ \left(\frac{T}{4}, \frac{3T}{4}\right): |\bar{a}'| = \left| \frac{0 - (-v_{\max})}{\frac{T}{4}} \right| = \frac{4v_{\max}}{T} \end{array} \right. \Rightarrow |\bar{a}| = |\bar{a}'|$$

بررسی گزینه ی «۲»:

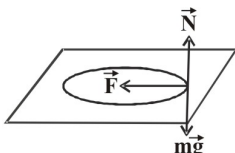
$$\left\{ \begin{array}{l} \left(\frac{T}{4}, \frac{3T}{4}\right) \xrightarrow{\Delta v=0} \bar{a} = 0 \\ (0, T) \xrightarrow{\Delta v=0} \bar{a}' = 0 \end{array} \right. \Rightarrow \bar{a} = \bar{a}'$$



(سراسری تهری- ۶۹)

۲۰۸-

مطابق شکل بر جسم سه نیروی وزن، نیروی عمودی تکیه‌گاه و نیروی فنر وارد می‌شود. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید نیروی وزن و نیروی عمودی تکیه‌گاه همدیگر را خنثی می‌کنند و نیروی فنر که جهت آن به طرف مرکز دوران می‌باشد، نیروی مرکز‌گرا می‌باشد. ابتدا نیروی فنر را تعیین می‌کنیم:



$$F = k\Delta l \quad \Delta l = 10 - 8 = 2 \text{ cm} \rightarrow F = 1000 \times 2 \times 10^{-2} = 20 \text{ N}$$

$$k = 1000 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$F = m\omega^2 r \quad F = 20 \text{ N}, r = 10 \text{ cm} \rightarrow 20 = 2 \times 10 \times 10^{-2} \times \omega^2$$

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

$$\Rightarrow \omega = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۳ و ۳۵) و (فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

(معمومه علیزاده)

۲۰۹-

با توجه به جهت محور x ، چون نوسانگر از نقطه‌ی C به نقطه‌ی O و از نقطه‌ی O به نقطه‌ی D در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند، علامت سرعت نوسانگر برای این جابه‌جایی‌ها، منفی خواهد بود. از طرفی در حرکت هماهنگ ساده همواره علامت شتاب، قرینه‌ی علامت مکان نوسانگر است، بنابراین وقتی نوسانگر در x های مثبت قرار دارد، شتاب نوسانگر منفی و وقتی نوسانگر در x های منفی قرار دارد شتاب نوسانگر مثبت است پس در حرکت نوسانگر از نقطه‌ی C به نقطه‌ی O شتاب منفی و در حرکت از نقطه‌ی O به نقطه‌ی D شتاب مثبت است.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۳، ۵۴، ۶۱ و ۶۲)

(امیر معموری انزلی)

۲۱۰-

برای ایجاد امواج (طولی و عرضی)، همزمان با انتشار موج در محیط، ذرات محیط فقط حرکت نوسانی ساده (حول نقطه‌ی تعادل خود) انجام می‌دهند و همراه با موج حرکت نمی‌کنند. لذا گزینه‌ی «۳» نادرست است. مطابق متن کتاب درسی گزینه‌های «۱» و «۲» به ترتیب تعریف امواج طولی و عرضی هستند.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

بررسی گزینه‌ی «۳»:

$$\left\{ \begin{array}{l} \left(0, \frac{T}{2}\right): |\vec{a}| = \left| \frac{-v_{\max} - v_{\max}}{\frac{T}{2}} \right| = \frac{4v_{\max}}{T} \\ \left(\frac{T}{2}, T\right): |\vec{a}'| = \left| \frac{v_{\max} + v_{\max}}{\frac{T}{2}} \right| = \frac{4v_{\max}}{T} \end{array} \right. \Rightarrow |\vec{a}| = |\vec{a}'|$$

بررسی گزینه‌ی «۴»:

$$\left\{ \begin{array}{l} \left(0, \frac{T}{2}\right): |\vec{a}| = \left| \frac{-v_{\max} - v_{\max}}{\frac{T}{2}} \right| = \frac{4v_{\max}}{T} \\ \left(\frac{T}{2}, \frac{3T}{2}\right): |\vec{a}'| = \left| \frac{v_{\max} - v_{\max}}{\frac{T}{2}} \right| = 0 \end{array} \right. \Rightarrow |\vec{a}| \neq |\vec{a}'|$$

بنابراین فقط در گزینه‌ی «۴» شتاب‌های متوسط یکسان نیستند.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸، ۶۱ و ۶۲)

۲۰۶-

(سراسری فارغ از کشور تهری- ۸۹)

با استفاده از رابطه‌ی $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ می‌توان نوشت:

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2}} \quad \frac{160}{200} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2}} \rightarrow \frac{160}{200} = \sqrt{\frac{128}{F_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{128}{F_2} = \frac{16}{25} \Rightarrow F_2 = 200 \text{ N} \Rightarrow \Delta F = 200 - 128 = 72 \text{ N}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

۲۰۷-

(سراسری تهری- ۸۵)

چون نوسان ذرات در راستای محور y (اندیس u) و انتشار موج در راستای محور x (ضریب k) می‌باشد و این دو راستا بر هم عمودند، نوع موج، عرضی است. از طرف دیگر با توجه به تابع موج داده شده

$$\omega = 500 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \text{ و } k = 50\pi \frac{\text{rad}}{\text{m}}$$

رابطه‌ی $k = \frac{\omega}{v}$ ، سرعت انتشار موج برابر است با:

$$v = \frac{\omega}{k} \quad \omega = 500 \frac{\text{rad}}{\text{s}}, k = 50\pi \frac{\text{rad}}{\text{m}} \rightarrow v = \frac{500}{50\pi} \Rightarrow v = \frac{10}{\pi} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

دقت کنید، در تابع موجی که در جهت محور x ها منتشر می‌شود، ضریب t برابر ω و ضریب x برابر k می‌باشد.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۸ و ۸۸)

شیمی پیش‌دانشگاهی

۲۱۱-

(معمدپوار غولادی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ی «۱»: شرایط بهینه برای انجام شدن واکنش در علم سینتیک مورد بحث قرار می‌گیرد.

گزینه ی «۲»: با برخی ویژگی‌ها مانند تغییر جرم، حجم یا تغییر فشار می‌توان سرعت واکنش را تعیین نمود.

گزینه ی «۴»: واکنش‌هایی که ترمودینامیک امکان وقوع آن‌ها را پیش‌بینی می‌کند، ممکن است از دید سینتیک شیمیایی راه مناسبی برای وقوع آن‌ها وجود نداشته باشد. (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱ تا ۳)

۲۱۲-

(علی قزادتبار)

سرعت متوسط مصرف اوزون در بازه ی زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه برابر است با:

$$\overline{R_{O_3}} = -\frac{\Delta[O_3]}{\Delta t} = -\frac{(2/42 - 3/2) \times 10^{-5}}{10} = 0.078 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

سرعت متوسط مصرف اوزون در بازه ی زمانی ۵۰ تا ۶۰ ثانیه نیز برابر است با:

$$\overline{R_{O_3}} = -\frac{\Delta[O_3]}{\Delta t} = -\frac{(1/1 - 1/23) \times 10^{-5}}{10} = 0.013 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

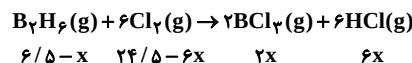
بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{سرعت متوسط مصرف } O_3 \text{ در بازه ی زمانی صفر تا } 10 \text{ ثانیه}}{\text{سرعت متوسط مصرف } O_3 \text{ در بازه ی زمانی } 50 \text{ تا } 60 \text{ ثانیه}} = \frac{0.078 \times 10^{-5}}{0.013 \times 10^{-5}} = 6$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲ تا ۷)

۲۱۳-

(مسعود یعقوبی)



$n_{\text{کل}} = n_{B_2H_6} + n_{Cl_2} + n_{BCl_3} + n_{HCl}$ (جمع کل مول‌های موجود در ظرف)

$$= (6/5 - x) + (24/5 - 6x) + (2x) + (6x) \Rightarrow 33 = 31 + x \Rightarrow x = 2 \text{ mol}$$

با استفاده از مقدار پارامتر x که آن را محاسبه کردیم، می‌توانیم تعداد مول HCl تولیدی در واکنش اول را پیدا کنیم. HCl تولید شده در ظرف اول

به عنوان واکنش دهنده وارد ظرف دوم شده و گاز H_2 را تولید می‌کند.

$$\text{تعداد مول } HCl \text{ تولید شده در ظرف اول} = 6x = 6 \times 2 = 12 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol } H_2 = 12 \text{ mol } HCl \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } HCl} = 6 \text{ mol } H_2 \text{ (در ظرف دوم تولید می‌شود)}$$

$$\Delta n_{H_2} = 6 \text{ mol} \text{ (تعداد مول } H_2 \text{ تولید شده)}$$

$$\Rightarrow \Delta[H_2] = \frac{\Delta n}{V} = \frac{6}{3} = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Delta t = 2 \text{ min}$$

$$\overline{R}_{H_2} = +\frac{\Delta[H_2]}{\Delta t} = \frac{2}{2} = 1 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲ تا ۷)

۲۱۴-

(حسن ذاکری)

رد گزینه ی «۱»: واکنش تجزیه سولفوریل کلرید مرتبه یک است و اگر زمان را برحسب ثانیه در نظر بگیریم، واحد k برابر s^{-1} است.

رد گزینه ی «۲»: الیاف آهن داغ و سرخ شده در ارنل پر از اکسیژن خالص، به شدت می‌سوزند.

رد گزینه ی «۳»: مواد جامد و مایع خالص دارای غلظت ثابت هستند چرا که می‌توان غلظت آن‌ها را از نسبت چگالی به جرم مولی آن‌ها بدست آورد که هر دو اعدادی ثابت‌اند.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ و ۳۰)

۲۱۵-

(مسعود یعقوبی)

راه حل اول: برای معین کردن رابطه ی سرعت واکنش با غلظت واکنش‌دهنده‌ها، باید دو آزمایش را با هم مقایسه کنیم که در آن‌ها غلظت فقط یک ماده تغییر کرده باشد، در دو آزمایش (۱) و (۲)، غلظت A_2 ثابت بوده و با چهار برابر شدن غلظت C ، سرعت واکنش ۱۶ برابر شده است، بنابراین توان غلظت C در رابطه ی قانون سرعت واکنش برابر ۲ است.

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{38/4 \times 10^{-4}}{2/4 \times 10^{-4}} = 16 \Rightarrow R \propto [C]^2$$

در آزمایش (۳) نسبت به آزمایش (۱) غلظت A_2 ، هشت برابر و غلظت C ، دو برابر شده و با این تغییر غلظت‌ها، سرعت واکنش نصف شده است. از آن‌جا که توان غلظت C در رابطه ی قانون سرعت واکنش برابر ۲ است، پس با دو برابر شدن غلظت این ماده، سرعت واکنش چهار برابر می‌شود. بنابراین در اثر هشت برابر شدن غلظت A_2 باید سرعت واکنش $\frac{1}{8}$ برابر شود تا

سرعت آزمایش (۳) نصف ($\frac{1}{2}$ برابر) سرعت آزمایش (۱) باشد، از این رو،

توان غلظت A_2 در رابطه ی قانون سرعت واکنش ۱- است.

$$\frac{R_3}{R_1} = \frac{1/2 \times 10^{-4}}{2/4 \times 10^{-4}} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = 4 \times 8^m \Rightarrow m = -1$$

توان غلظت‌های C و A_2 را در رابطه ی قانون سرعت واکنش به ترتیب ۲ و ۱- به‌دست آوردیم، بنابراین معادله ی قانون سرعت این واکنش به صورت

$$R = k \frac{[C]^2}{[A_2]} \text{ یا } R = k[C]^2[A_2]^{-1} \text{ است.}$$

راه حل دوم:

$$\text{مقایسه آزمایش‌های (۱) و (۲):} \quad \frac{R_2}{R_1} = \frac{38/4 \times 10^{-4}}{2/4 \times 10^{-4}} = 16$$

$$= \frac{k[A_2]^m[C]^n}{k[A_2]^m[C]^n} = \frac{(0.01)^m(0.04)^n}{(0.01)^m(0.01)^n} \Rightarrow 16 = 4^n \Rightarrow n = 2$$

$$R_p = k([A])([B])^2 = \lambda k[A][B]^2 \Rightarrow R_p = \lambda R_1$$

در ضمن در گزینه‌های «۳» و «۴» یکای ثابت سرعت نادرست و بقیه موارد درست هستند. در گزینه‌ی «۱» نیز با توجه به تغییرات غلظت‌های **A** و **B** سرعت واکنش دو برابر می‌شود.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۱۰)

۲۲۰-

(مسعود پعفری)

مفهوم صورت سؤال این است که واکنش مورد نظر، بنیادی (یک مرحله‌ای) است. واکنش گزینه‌ی «۳» واکنش مرحله‌ی دوم سازوکار دو مرحله‌ای $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ در مجاورت کاتالیزگر **NO** است، پس یک واکنش یک مرحله‌ای به حساب می‌آید. واکنش گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» دارای سازوکار دو مرحله‌ای هستند پس بنیادی محسوب نمی‌شوند.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۷، ۱۸ و ۲۰)

۲۲۱-

(سراسری تجربی قاج از کشور- ۹۳)

کاتالیزگر از طریق کاهش انرژی فعال سازی، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد. به عبارت دیگر کاتالیزگر انرژی مولکول‌ها را هنگام برخورد تغییر نمی‌دهد. در یک واکنش، از طریق افزایش دما، می‌توانیم انرژی مولکول‌ها را هنگام برخورد افزایش دهیم.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۶ و ۱۹ تا ۲۱)

۲۲۲-

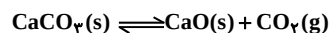
(حسن زاکری)

به نوشته‌ی زیر شکل صفحه‌ی ۲۳ کتاب درسی توجه نمایید. رد گزینه‌ی «۲»: فرمول این نمک $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ است و در کبالت حرف دوم، کوچک است.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۲۲۳-

(محمدریوار فولادی)



واکنش یک تعادل شیمیایی ناهمگن سه فازی است. (رد گزینه‌ی ۱) با افزایش فشار واکنش در جهت برگشت پیشروی می‌کند و تعداد مول‌های **CaO** کاهش و تعداد مول‌های **CaCO₃** افزایش می‌یابد. (رد گزینه‌ی ۲)

با افزایش حجم واکنش در جهت رفت پیش روی می‌کند. بنابراین تعداد مول‌های **CO₂** افزایش می‌یابد و چون $K = [CO_2]$ است و مقدار **K** فقط به دما بستگی دارد بنابراین غلظت **CO₂** ثابت می‌ماند (تأیید گزینه‌ی ۳). با افزایش فشار سرعت واکنش برگشت افزایش می‌یابد و چون غلظت **CaCO₃** ثابت است بنابراین سرعت واکنش رفت ثابت است (رد گزینه‌ی ۴).

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۹ تا ۴۵)

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{1/2 \times 10^{-4}}{2/4 \times 10^{-4}} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{k[A_2]^m[C]^n}{k[A_2]^m[C]^n} = \frac{(0/08)^m(0/02)^n}{(0/01)^m(0/01)^n} \Rightarrow \frac{1}{2} = \lambda^m \times 4 \Rightarrow m = -1$$

با توجه به عبارت نوشته شده در حاشیه‌ی صفحه‌ی ۱۰ کتاب درسی، مرتبه‌ی واکنش نسبت به واکنش‌دهنده‌ها می‌تواند عددهای درست (صحیح) یا اعشاری باشد، بنابراین مرتبه‌ی یک واکنش دهنده می‌تواند عددی منفی هم باشد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۱۰)

۲۱۶-

(حسن زاکری)

پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از ۵۰۰ درجه‌ی سانتیگراد، به پتاسیم اکسید، گاز نیتروژن و گاز اکسیژن تجزیه می‌شود.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶، ۴، ۱۵ و ۳۶)

۲۱۷-

(رضا پعفری فیروزآبادی)

با اضافه نمودن کاتالیزگر، انرژی فعال سازی واکنش رفت و برگشت به یک اندازه کاهش می‌یابد.

$$80 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \times \frac{60}{100} = 48 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H = E_a - E'_a \Rightarrow -160 = 80 - E'_a \Rightarrow E'_a = 240 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

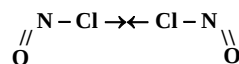
بنابراین باید ۴۸ کیلوژول از انرژی فعال سازی واکنش برگشت کاهش یابد.

$$\frac{48}{240} \times 100 = 20\%$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۱۹ و ۲۰)

۲۱۸-

(حسن زاکری)



در مورد گزینه‌ی «۳»: احتمال دارد ماده یا ماده‌های دیگری با مرتبه‌ی صفر در این واکنش وجود داشته باشد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸، ۱۰، ۱۲ و ۱۳)

۲۱۹-

(حسن عیسی‌زاده)

معادله‌ی قانون سرعت به صورت $R_1 = k[A][B]^2$ بوده و یکای **k** عبارتست از:

$$k = \frac{\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}{(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^2} = \text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$$

و در صورتی که غلظت هر دو ماده **A** و **B** دو برابر شود، سرعت واکنش هشت برابر خواهد شد.

۲۲۴-

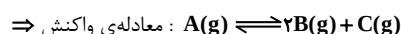
(مسعود یعقوبی)

با استفاده از نسبت تغییر غلظت مواد از آغاز واکنش تا لحظه ی برقراری تعادل، می توان ضریب های استوکیومتری را مشخص کرد.

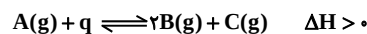
$$\Delta[A] = -1/5 \text{ mol.L}^{-1}, \Delta[B] = +3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Delta[C] = +1/5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$A: \frac{1/5}{1/5} = 1, B: \frac{3}{1/5} = 2, C: \frac{1/5}{1/5} = 1$$



نمودار داده شده مربوط به یک واکنش تعادلی است، پس باید در آن سمت مول گازی کم تر قرار گیرد. به همین دلیل، واکنش مورد نظر گرماگیر بوده و در آن مجموع آنتالپی تشکیل واکنش دهنده ها از مجموع آنتالپی تشکیل فراورده ها کوچک تر است.



• $\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل واکنش دهنده ها}] - [\text{مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل فراورده ها}]$

$\Rightarrow [\text{مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل فراورده ها}] < [\text{مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل واکنش دهنده ها}]$
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی «۲»: در ابتدای واکنش، سرعت واکنش برگشت که همان سرعت تولید A است، صفر بوده و با گذشت زمان افزایش می یابد تا در لحظه تعادل با سرعت واکنش رفت برابر شده و ثابت شود.

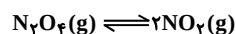
گزینه ی «۳»: نمودار داده شده مربوط به یک واکنش تعادلی است، بنابراین تعادل گازی در یک سامانه ی باز نمی تواند برقرار شود.

گزینه ی «۴»: ضریب استوکیومتری B، دو برابر ضریب استوکیومتری C است، بنابراین سرعت مصرف B، دو برابر سرعت مصرف C است.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه های ۲۷، ۲۸ و ۲۹)

۲۲۵-

(ناصر قره باش)



محاسبه ثابت تعادل (K):

تعداد مول در شروع واکنش:

تعداد مول در تعادل:

$$1-x \quad 2x$$

در لحظه ی تعادل، تعداد کل مول ها $1-x + 2x = 1+x$ است.

$$1+x = 1/5 \Rightarrow x = 0/5$$

$$[N_2O_4] = \frac{1-x}{1+x} = \frac{1-0/5}{1+0/5} = 0/5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[NO_2] = \frac{2x}{1+x} = \frac{2 \times 0/5}{1+0/5} = 0/5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{(0/5)^2}{0/5} = 0/5 \text{ mol.L}^{-1}$$

برای محاسبه سرعت: تعداد کل مول ها در زمان 5 min برابر 1/1 مول است.

$$1+x = 1/1 \Rightarrow x = 0/1 \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{N_2O_4}}{1} = \frac{0/1 \text{ mol}}{5 \text{ min}} = 0/02 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

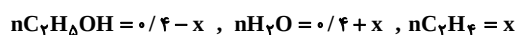
(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه های ۲ و ۳۱ تا ۳۴)

۲۲۶-

(علی مؤیدی)

در آغاز به دلیل نبودن C_2H_4 ، سرعت واکنش رفت برابر صفر بوده و تنها واکنش برگشت انجام می شود. تا زمان برقراری تعادل، در برابر مصرف X مول اتانول، X مول بخار آب و X مول اتن تولید می شود.

توجه: حجم سامانه ی تعادلی دو لیتر است.



غلظت تعادلی مواد:

$$[C_2H_5OH] = \frac{0/4-x}{2}, [H_2O] = \frac{0/4+x}{2}, [C_2H_4] = \frac{x}{2}$$

با توجه به غلظت های مذکور، فقط رابطه ی $[H_2O] + [C_2H_5OH] = 0/4$ درست است.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه های ۳۱ تا ۳۴)

۲۲۷-

(ناصر قره باش)

با کاهش فشار غلظت تمامی گونه ها کاهش می یابد. با افزایش فشار، سامانه در جهت مول گازی کم تر یعنی در جهت رفت جابه جا می شود و مقدار مول CO_2 زیاد و مقدار مول های CO و O_2 کم می شود.

ثابت تعادل واکنش معکوس:

$$K' = \frac{1}{K} = \frac{1}{4 \times 10^{-30}} = 2/5 \times 10^{-31} \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه های ۳۰، ۳۴، ۳۵ و ۳۹ تا ۴۲)

۲۲۸-

(محمدریوا فولادی)

با افزایش فشار (کاهش حجم) غلظت افزایش می یابد بنابراین سرعت واکنش رفت و برگشت هر دو افزایش می یابد و سرعت در جهت تعداد مول های کم تر، بیش تر افزایش می یابد.

گزینه ی «۴»: در واکنش های تعادلی با افزودن کاتالیزگر، سرعت واکنش های رفت و برگشت به یک اندازه و به یک نسبت افزایش می یابد، پس تعادل جابه جا نمی شود.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه های ۲۵، ۲۷ و ۳۹ تا ۴۶)

-۲۲۹

(مسعود یعقوبی)

ابتدا مقدار گرم هر یک از مواد را به مول تبدیل می‌کنیم:

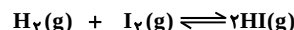
$$0.2 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} = 0.1 \text{ mol H}_2 \quad 25.4 \text{ g I}_2 \times \frac{1 \text{ mol I}_2}{254 \text{ g I}_2} = 0.1 \text{ mol I}_2$$

$$38.4 \text{ g HI} \times \frac{1 \text{ mol HI}}{128 \text{ g HI}} = 0.3 \text{ mol HI}$$

اکنون باید مقدار Q را حساب کنیم تا پس از مقایسه‌ی آن با K بتوانیم درباره‌ی جهت پیشرفت واکنش تا رسیدن به تعادل اظهار نظر کنیم. حجم ظرف، یک لیتر است، از این رو مقدار مول هر ماده با غلظت آن برابر است.

$$Q = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{(0.3)^2}{(0.1)(0.1)} = 9, K = 64 \Rightarrow Q < K$$

$Q < K$ به دست آمد، پس واکنش برای رسیدن به حالت تعادل در جهت رفت پیشرفت می‌کند. با پیشرفت واکنش در جهت رفت، به تدریج غلظت واکنش‌دهنده‌ها کاهش یافته و غلظت فراورده افزایش می‌یابد. این روند تا جایی ادامه می‌یابد که به تعادل برسیم و Q با K برابر شود. برای مشخص شدن غلظت‌های تعادلی مواد، جدول تغییر غلظت‌ها را تشکیل می‌دهیم:



غلظت اولیه	۰/۱	۰/۱	۰/۳
تغییر غلظت	-x	-x	+2x
غلظت تعادلی	۰/۱-x	۰/۱-x	۰/۳+2x

حجم ظرف واکنش برابر یک لیتر است، بنابراین غلظت مولی هر ماده با مقدار مول آن یکسان است.

$$K = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{(0.3+2x)^2}{(0.1-x)(0.1-x)} = 64$$

$$\xrightarrow{\text{از طرفین جذر می‌گیریم}} \frac{(0.3+2x)}{(0.1-x)} = 8 \Rightarrow x = 0.05 \text{ mol}$$

مقدار مول تعادلی $I_2(g)$ = مقدار مول تعادلی $H_2(g)$

$$= 0.1 - x = 0.1 - 0.05 = 0.05 \text{ mol}$$

$$0.05 \text{ mol H}_2 \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 0.1 \text{ g H}_2$$

$$0.05 \text{ mol I}_2 \times \frac{254 \text{ g I}_2}{1 \text{ mol I}_2} = 12.7 \text{ g I}_2$$

جرم $I_2(g)$ در هنگام تعادل + جرم $H_2(g)$ در هنگام تعادل

$$= 0.1 + 12.7 = 12.8 \text{ گرم}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۹)

-۲۳۰

(مسعود یعقوبی)

اگر دیواره‌ی شماره‌ی (۱) را برداریم، حجمی را که در آن مخلوط گاز می‌تواند حرکت کند، افزایش می‌یابد، از این رو طبق اصل لوشاتلیه، تعادل به سمت تعادل مول گازی بیش‌تر، یعنی به سمت چپ جابه‌جا می‌شود و بر اثر این جابه‌جایی، تعداد مول C کاهش و تعداد مول گازهای A و B افزایش می‌یابد، اما غلظت هر سه گاز در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه کم‌تر خواهد بود.

در گزینه‌ی «۳»: غلظت هر سه گاز افزایش یافته و در گزینه‌ی «۲» غلظت گازهای A و B افزایش یافته است، بنابراین اطلاعات این دو گزینه نمی‌تواند

صحیح باشد. در گزینه‌ی «۱»: غلظت هر سه گاز به $\frac{1}{3}$ غلظت اولیه‌ی آن‌ها

کاهش یافته است. توجه داشته باشد که در نخستین لحظه‌ای که دیواره‌ی

(۱) را برمی‌داریم، حجم از ۱ لیتر به ۳ لیتر افزایش می‌یابد، یعنی غلظت هر

سه گاز در این لحظه $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود، اما طبق اصل لوشاتلیه، تعادل با

جابه‌جایی به سمت چپ، سعی می‌کند تا آن‌جا که امکان دارد با تغییر وارد

شده مقابله کند. پس نباید در تعادل جدید غلظت دو گاز A و B به

اندازه $\frac{1}{3}$ غلظت آن‌ها در تعادل اولیه باشد. زیرا بر اثر جابه‌جایی تعادل به

سمت چپ مقداری A و B تولید می‌شود و با کاهش غلظت آن‌ها مقابله

می‌کند. در گزینه‌ی «۴»: غلظت هر سه گاز به درستی کاهش یافته است.

هم‌چنین اگر مقدار K را محاسبه کنیم، مشخص می‌شود که حین

جابه‌جایی تعادل و رسیدن به غلظت‌های گزینه‌ی «۴» مقدار K تغییر

نکرده است.

$$K = \frac{[C]}{[A][B]} = \frac{(1)}{(0.4)(0.2)} = 12.5 \text{ L.mol}^{-1}$$

$$K = \frac{[C]}{[A][B]} = \frac{(0.285)}{(0.19)(0.12)} = 12.5 \text{ L.mol}^{-1}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۵)

-۲۳۱

(سراسری تهری - ۹۳)

سطح انرژی گونه‌ی واسطه از فراورده‌ها بالاتر بوده و ناپایدارتر است.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

۲۳۲-

(علی فرزاد تبار)

فرایند هابر در تولید آمونیاک به صورت $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) + q$ است که یکای ثابت تعادل آن $L^{-2} \cdot mol^{-2}$ است نه $L^{-2} \cdot mol^{-1}$! ضمناً چون این فرایند گرماده است، با افزایش دما، ثابت تعادل آن کاهش می‌یابد.
(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

۲۳۳-

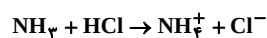
(علی فرزاد)

در این گونه تست‌ها، یون ناظر (تماشاچی) M^+ را از طرفین معادله حذف می‌کنیم: $H^-(aq) + H_2O(l) \rightarrow OH^-(aq) + H_2(g)$. مشاهده می‌گردد که $H_2O(l)$ با از دست دادن پروتون (H^+) به یون $OH^-(aq)$ تبدیل شده و نقش اسید لوری-برونستد را دارد و $H^-(aq)$ که H^+ را پذیرفته است، نقش باز لوری-برونستد را دارد.
(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

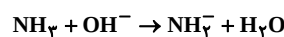
۲۳۴-

(مهمربوار فولادی)

با توجه به واکنش‌های زیر، اختلاف اسید مزدوج و باز مزدوج آمونیاک دو پروتون است:



اسید مزدوج



باز مزدوج

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱ و ۵۵)

۲۳۵-

(حسن عیسی زاده)

HX با از دست دادن پروتون به X^- تبدیل شده است، بنابراین HX اسید برونستد بوده و X^- باز مزدوج آن محسوب می‌شود و H_2O با جذب پروتون به یون هیدرونیوم تبدیل شده است بنابراین H_2O باز برونستد بوده و H_3O^+ اسید مزدوج H_2O است.
(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۲۳۶-

(حسن عیسی زاده)

عبارت مورد نظر با یکی از مجموعه کلمات زیر کامل می‌شود:

(۱) کوچک‌تر- بزرگ‌تر- قوی‌تر- بیش‌تر- بیش‌تر

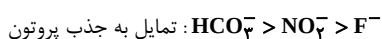
(۲) بزرگ‌تر- کوچک‌تر- ضعیف‌تر- کم‌تر- کم‌تر

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

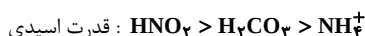
۲۳۷-

(رضا پعفری فیروزآبادی)

با توجه به جدول ۱ صفحه ی ۵۸ کتاب درسی می‌توان دریافت که:



K_a مقدار : $HI > HBr > HCl$



(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۲۳۸-

(مهمربوار فولادی)

هر چه اسیدی ضعیف‌تر باشد باز مزدوج آن قوی‌تر است.

با توجه به واکنش‌ها، قدرت اسیدی یون HSO_4^- از قدرت اسیدی HF

بیش‌تر است بنابراین قدرت بازی یون F^- بیش‌تر از قدرت بازی

یون SO_4^{2-} است.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

۲۳۹-

(سراسری ریاضی-۹۰)

pK_a با K_a و قدرت اسیدی رابطه ی عکس دارد. پس هر چه pK_a بزرگ‌تر

باشد، اسید ضعیف‌تر است.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۷)

۲۴۰-

(صادق ابرقویی)

Al_2O_3 یک آمفوتر است و طی یک واکنش شیمیایی هم در اسیدها و هم در

بازها حل می‌شود.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)