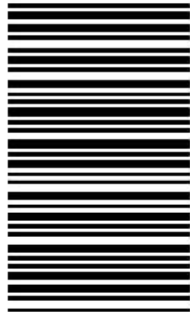


کد کنترل

222

D



222D



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

دفترچه شماره ۲
صبح جمعه ۱۳۹۹/۵/۳۱

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - ۱۳۹۹

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه نظام آموزشی قدیم

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۷۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان معاز می‌باشد و یا متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

سال ۱۳۹۹

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب..... با شماره داوطلبی..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کدکنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخنامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

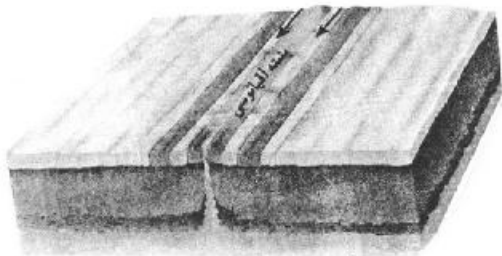
امضاء:

۱۰۱- در کدام گزینه، دلیل «میسر شدن امکان تداوم حیات بر روی زمین»، براساس «مطالعه دیرینه شناسان»، به درستی بیان شده است؟

- (۱) وجود لایه ازن در هوا کره
(۲) تشکیل و تکامل افق‌های خاک
(۳) وجود ذخایر معدنی در پوسته زمین
(۴) برقراری ارتباط میان اجزاء تشکیل‌دهنده کره زمین
- ۱۰۲- کدام گزینه، دلیل مناسبی برای بررسی «مغناطیس زمین» توسط «ژئوفیزیکدانان» است؟
- (الف) احداث پروژه‌های عمرانی
(ب) مطالعه ساختار درونی زمین
(ج) اندازه‌گیری شدت گرانش سنگ‌های پوسته زمین
(د) شناسایی معادن زیرزمینی
- (۱) الف و ج
(۲) الف و د
(۳) ب و ج
(۴) ب و د

۱۰۳- کدام گزینه، دلیل مناسبی برای عبارت زیر است؟

- «در بعضی از روزها، در صبح زود، بر روی برگ گیاهان و گلبرگ‌ها، قطرات ریز آب دیده می‌شود.»
- (۱) بارش باران
(۲) کاهش دما
(۳) انبساط هوا
(۴) افزایش رطوبت
- ۱۰۴- در کدام گزینه، علت شکل‌گیری «پشته‌های اقیانوسی» مشهود است؟
- (الف) فرورانش ورقه اقیانوسی
(ب) تشکیل سنگ‌کره جدید
(ج) ذوب بخشی رسوبات
(د) گسترش بستر اقیانوسی



(۴) ج و ب

(۱) الف و ج
(۲) الف و د
(۳) ب و د

۱۰۵- در کدام گزینه، دلیل مناسبی برای عبارت زیر، نوشته شده است؟

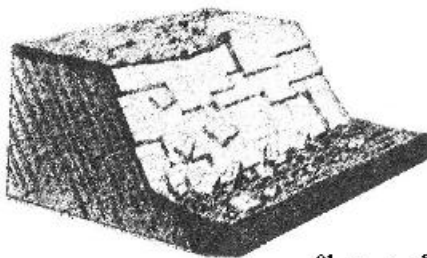
- «در زیست بوم استوایی، ضخامت لایه آبدار زیاد است.»
- (۱) آب زیرزمینی، بخشی از منافذ خالی سنگ‌ها را اشغال می‌کند.
(۲) سطح زمین از ماسه سنگ و ریگ پوشیده شده است.
(۳) لایه‌های آبدار، در رسوبات آبرفتی تشکیل می‌شوند.
(۴) پوشش گیاهی بر آبدهی رود تأثیر می‌گذارد.
- ۱۰۶- کدام عبارت، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟
- «برای تشکیل آبخوان، لازم است، در رسوبات و سنگ‌ها، ...»

- (۱) منافذ اولیه وجود داشته باشد.
(۲) درصد تخلخل، بیشتر از میزان نفوذپذیری باشد.
(۳) فضاهای خالی وجود داشته باشد.
(۴) درصد فضاهای خالی، برابر با حجم کل سنگ باشد.

۱۰۷- کدام ویژگی، وجه شباهت همه کانی‌ها است؟

- (۱) داشتن نظم درونی سه بُعدی
(۲) یکسان بودن زوایای بین سطوح
(۳) کاهش پیوند اتمی در بعضی جهات
(۴) تنوع رنگ ناشی از وجود ناخالصی‌ها

- ۱۰۸- کدام کانی با ویژگی‌های ارائه شده مطابقت بیشتری دارد؟
 «از کانی‌های سیلیکاتی است که فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است.»
 (۱) عقیق (۲) آپال (۳) یاقوت (۴) گارنت
- ۱۰۹- کدام گزینه، براساس نظریهٔ بوون، دلیل مناسبی برای جدا شدن «میکای سفید» از ماگمای مذاب، در دمای پایین‌تر از 1000°C است؟
 (۱) سرد شدن تدریجی ماگما (۲) تفاوت در نقطهٔ ذوب
 (۳) تبلور کانی در دمای خاص (۴) ارتعاشات کم یون‌های تشکیل‌دهندهٔ کانی
- ۱۱۰- کدام عبارت، از ویژگی بافت پورفیری در «سنگ گرانیت» است؟
 (۱) ریز بلور، با تراکم زیاد (۲) درشت بلور، با زمینهٔ ریز بلور
 (۳) درشت بلور، با تراکم کم (۴) بدون بلور، فاقد مراکز تبلور
- ۱۱۱- با توجه به مراحل تشکیل آنتراسیت، چرا به تدریج ضخامت تورب، کاهش می‌یابد؟
 (۱) فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی (۲) خروج آب و مواد فرار از بازمانده‌های گیاهی
 (۳) سرعت تجزیه مواد گیاهی، در روی زمین (۴) افزایش درصد کربن، نسبت به سایر عناصر
- ۱۱۲- کدام گزینه، با «فرایند تشکیل سریان‌تین» مطابقت بیشتری دارد؟
 (۱) قرار گرفتن کانی کوارتز در جهت عمود بر فشار جهت‌دار
 (۲) رشد کانی الیون بدون تغییر در ترکیب شیمیایی کانی
 (۳) شکسته شدن کانی بریل بر اثر نیروهای وارد شده
 (۴) ورود آب یا سیالات به ترکیب کانی پیروکسن
- ۱۱۳- در کدام ناحیه، حرکت دامنه‌ای تصویر شده قابل مشاهده است؟
 (۱) پرتگاه‌های نواحی ساحلی (۲) دره‌های پیر نواحی مداری
 (۳) یخچال‌های دره‌ای نواحی سرد (۴) مناطق کوهستانی نواحی بیابانی
- ۱۱۴- در کدام منطقه، فرایند تشکیل و تکامل خاک با سرعت بیشتری صورت می‌گیرد، چرا؟
 (۱) جنوب غربی آسیا ← کمبود رطوبت (۲) حوضهٔ آمازون ← هوازدگی شیمیایی
 (۳) نواحی مداری در آفریقا ← تغییرات دما (۴) اطراف دریای مدیترانه ← رشد ریشهٔ گیاهان
- ۱۱۵- کدام گزینه، با «حرکت وضعی زمین» مغایرت دارد؟
 (۱) زاویهٔ تابش خورشید در طول مدار 30° درجهٔ شمالی، در اول تیرماه، ثابت است.
 (۲) زاویهٔ تابش خورشید در اول دی ماه، بر مدار $23/5^{\circ}$ درجهٔ جنوبی، عمود است.
 (۳) سرعت حرکت چرخشی زمین، با فاصلهٔ زمین از خورشید، تغییر می‌کند.
 (۴) خورشید در تمام ایام سال، بر مدار صفر درجه، قائم می‌تابد.
- ۱۱۶- در کدام گزینه دلیل «سرگردانی قطبی»، به‌درستی تدوین شده است؟
 (۱) جابه‌جا شدن قاره‌ها (۲) چرخش زمین به دور محورش
 (۳) جابه‌جایی قطب‌های مغناطیسی (۴) تغییرات میدان مغناطیسی زمین
- ۱۱۷- کدام گزینه، دلیل مناسبی برای عبارت زیر است؟
 «مهم‌ترین کمربندهای زمین لرزه بر کوه‌های جوان کرهٔ زمین منطبق هستند.»
 (۱) تشکیل پوستهٔ جدید در محل شکاف اقیانوسی (۲) آزاد شدن انرژی ذخیره شده در سنگ‌ها
 (۳) فشار حاصل از چین خوردگی پوستهٔ زمین (۴) همگرایی صفحات قاره‌ای



۱۱۸- کدام گزینه، دلیل مناسبی برای عبارت زیر است؟

«تفراها، حالت لایه لایه دارند.»

(الف) در سطح خشکی‌ها و یا آب‌ها، ته‌نشست می‌شوند.

(ب) بر اثر فعالیت‌های انفجاری، به هوا پرتاب می‌شوند.

(ج) پس از خروج از دهانه مغروط، به‌صورت تدریجی به سطح زمین برمی‌گردند.

(د) از ذرات ریز و درشت جامد یا نسبتاً مایع تشکیل شده‌اند.

(۱) الف و ج (۲) الف و د (۳) ب و ج (۴) ب و د

۱۱۹- کدام مورد با «واکنش اولیه سنگ‌های رسوبی در مقابل تنش»، مطابقت دارد؟

(۱) خمیری (۲) شکستگی (۳) کش‌سانی (۴) چین‌خوردگی

۱۲۰- کدام گزینه به‌عنوان «عامل مؤثر» در عبارت زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد؟

«در بخش‌هایی از نواحی جنوبی استان تهران، سنگ‌های خرد شده بدون زاویه، به چشم می‌خورند.»

(۱) فرسایش بادی (۲) هوازدگی شیمیایی

(۳) هوازدگی فیزیکی (۴) فعالیت آب‌های جاری

۱۲۱- کدام گزینه با «بوژی و نوع تنش»، در تصویر زیر، مطابقت دارد؟

(۱) سطح گسل مایل بوده و کششی است.

(۲) لغزش در امتداد سطح گسل بوده و کششی است.

(۳) فرودبواره به سمت بالا حرکت کرده و فشاری است.

(۴) فرادبواره به سمت پایین حرکت کرده و فشاری است.

۱۲۲- کدام گزینه، علت مناسبی برای عبارت زیر است؟

«خزندگان در اوایل دوره کربونیفر ظاهر و طی ۸۰-۷۰ میلیون سال، جثه آن‌ها بزرگ‌تر شد.»

(۱) تغییرات شرایط آب و هوایی و تشکیل سنگ‌ها

(۲) تشکیل دریاچه‌های اولیه و به‌وجود آمدن چرخه آب

(۳) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و به‌وجود آمدن اقیانوس‌ها

(۴) پیدایش نخستین سلول‌های هسته‌دار و تشکیل زیست‌کره

۱۲۳- عبارت، شاهدهی برای عبارت زیر است؟

«آرکئوپتریکس، فسیلی بسیار مهم است.»

(۱) اثرگذاری شرایط آب و هوایی در توسعه خزندگان

(۲) بررسی آثار مشتق شدن پرندگان از خزندگان

(۳) پدید آمدن آثار بزرگ زغال‌سنگی در جهان

(۴) شناسایی فسیل اسکلت قدیمی‌ترین پرنده شناخته شده در جهان

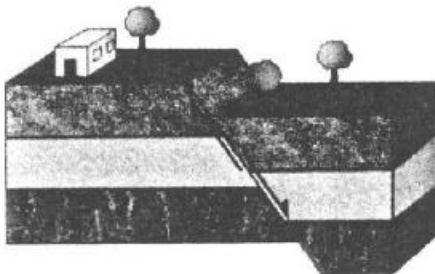
۱۲۴- اگر در بخشی از دامنه پرشیب البرز شمالی به طول ۴۰۰ متر، اختلاف ارتفاع، در ابتدا و انتهای سطح شیب‌دار

مورد نظر، ۱۰ متر باشد، شیب نسبی سطح دامنه چقدر خواهد بود؟

(۱) ۰/۰۲۵ (۲) ۰/۰۴ (۳) ۲/۵ (۴) ۴

۱۲۵- در کدام ناحیه اقلیمی، «انرژی بادی» می‌تواند جانشین سایر منابع انرژی باشد؟

(۱) سرد و خشک (۲) سرد و مرطوب (۳) گرم و خشک (۴) گرم و مرطوب



۱۲۶- حاصل عبارت $(\sqrt[4]{9}-1)^{-1} - \frac{\sqrt{8}+\sqrt{27}}{5-\sqrt{6}}$ کدام است؟

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

۱۲۷- اعداد طبیعی متوالی را به طریقی دسته‌بندی می‌کنیم، که آخرین عدد هر گروه مربع کامل باشد، یعنی $\dots, \{2, 3, 4\}, \{1\}$. در دسته نهم، واسطه حسابی بین دو عدد اول و آخر آن، کدام است؟

- (۱) ۷۱ (۲) ۷۲ (۳) ۷۳ (۴) ۷۴

۱۲۸- مجموعه جواب نامعادله $3 < \frac{x+1}{2x-1} < 1$ ، کدام است؟

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

۱۲۹- معادله درجه دوم $3x^2 + (2m-1)x + 2 - m = 0$ دارای دو ریشه حقیقی است. اگر مجموع ریشه‌ها با معکوس حاصل ضرب آن دو ریشه برابر باشد، مقدار m کدام است؟

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

۱۳۰- نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt{x}$ را در امتداد محور x ها، ۱۲ واحد در جهت مثبت و سپس در امتداد محور y ها، ۲ واحد در جهت مثبت، انتقال می‌دهیم. فاصله نقطه برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع f ، از مبدأ مختصات، کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{15}$ (۲) $6\sqrt{7}$ (۳) $4\sqrt{17}$ (۴) $6\sqrt{10}$

۱۳۱- در هذلولی به معادله $2y^2 - x^2 + 4y = 0$ ، خط گذرا از کانون و عمود بر محور کانونی، هذلولی را در نقاط M و N قطع می‌کند. اندازه MN ، کدام است؟

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

۱۳۲- فرض کنید نقاط $(-2, 5)$ ، $(0, 5)$ و $(1, 1)$ ، بر سهمی $y = ax^2 + bx + c$ واقع باشند. این سهمی، از کدام یک از نقاط زیر می‌گذرد؟

- (۱) $(-1, 2)$ (۲) $(-1, 4)$ (۳) $(2, 9)$ (۴) $(2, 15)$

۱۳۳- در بازه (a, b) ، نمودار تابع با ضابطه $y = |2x^2 - 4|$ در زیر خط $y = 2x$ واقع است. بیشترین مقدار $b - a$ ، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۴- اگر $f(x) = 2x - [2x]$ و $g(x) = -x^2 + 4x$ باشند، برد تابع $g \circ f$ ، کدام است؟

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

۱۳۵- تابع f با ضابطه $f(x) = x - \frac{2}{x}$ در دامنه $D_f = (-\infty, 0)$ را در نظر بگیرید. نمودار تابع f^{-1} نیمساز ناحیه چهارم را با کدام طول قطع می‌کند؟

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

۱۳۶- اگر $g(x)$ وارون تابع $f(x) = x + \sqrt{x}$ باشد، مقدار $g(6) + g(12)$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

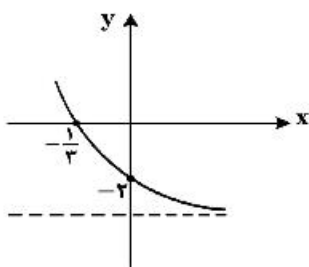
۱۳۷- شکل زیر، نمودار تابع با ضابطه $f(x) = -4 + 3^{ax+b}$ است. $f(-\frac{5}{3})$ کدام است؟

(۱) ۶۰

(۲) ۵۴

(۳) ۴۸

(۴) ۲۸



۱۳۸- اگر $\log_4 3 = 0.8$ باشد، مقدار $\log_{12} 6$ کدام است؟

- (۱) $\frac{13}{18}$ (۲) $\frac{8}{11}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{7}{9}$

۱۳۹- حاصل عبارت $(\tan(30^\circ) \cos(210^\circ) + \tan(48^\circ) \sin(84^\circ))$ کدام است؟ (اعداد داده شده بر حسب درجه هستند.)

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

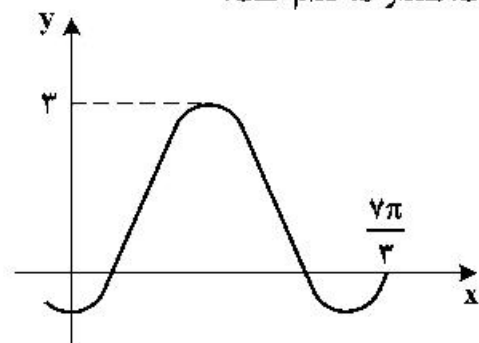
۱۴۰- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع با ضابطه $y = a + b \sin(\frac{\pi}{4} + x)$ است. مقدار b کدام است؟

(۱) ۲

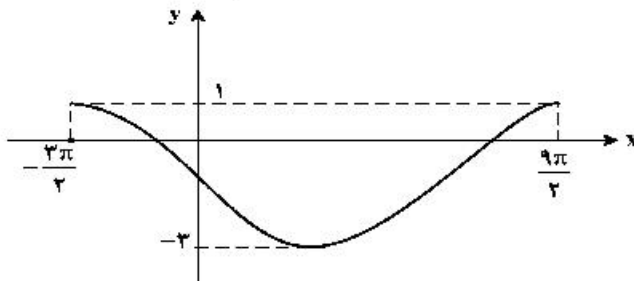
(۲) ۱

(۳) -۱

(۴) -۲



۱۴۱- شکل زیر، نمودار تابع $y = a \sin(bx) + c$ را در یک بازه تناوب، نشان می‌دهد. نسبت $\frac{a}{b}$ ، کدام است؟



(۱) -۲

(۲) -۳

(۳) -۴

(۴) -۶

۱۴۲- جواب‌های معادله مثلثاتی $\sin(2x - \frac{\pi}{4}) = \cos(x + \frac{\pi}{4})$ با شرط $x \neq k\pi$ ، که در آن k یک عدد صحیح است، کدام است؟

$$\frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{6} \quad (۴)$$

$$\frac{2k\pi}{3} - \frac{\pi}{6} \quad (۳)$$

$$\frac{2k\pi}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{k\pi}{3} \quad (۱)$$

۱۴۳- تابع با ضابطه $f(x) = \frac{ax - \sqrt{x^2 - 1}}{4x^n - 12}$ را در نظر بگیرید. اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \frac{1}{6}$ باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ ، کدام است؟

$$\frac{5}{36} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{12} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{18} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{24} \quad (۱)$$

۱۴۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{|x| + 2}{x + 2}$ ، کدام است؟

(۴) ۱

(۳) صفر

(۲) -۱

(۱) $-\infty$

۱۴۵- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \sqrt{5-2x} & ; x \leq -2 \\ -\frac{1}{2}x^2 + bx + c & ; x > -2 \end{cases}$ ، در $x = -2$ ، مشتق پذیر است. مقدار c کدام است؟

$$\frac{2}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۳)$$

$$-\frac{1}{3} \quad (۲)$$

$$-\frac{2}{3} \quad (۱)$$

۱۴۶- مشتق تابع با ضابطه $f(x) = \left(\frac{\sqrt{x^2 + 2x}}{x^2 - x} \right)^3$ ، در نقطه $x = 2$ ، کدام است؟

$$-\frac{15}{4} \quad (۴)$$

$$-\frac{5}{2} \quad (۳)$$

$$-\frac{5}{4} \quad (۲)$$

$$-\frac{3}{4} \quad (۱)$$

۱۴۷- فاصله نقطه ماکسیمم نسبی تابع با ضابطه $f(x) = x + \sqrt{4x - x^2}$ ، از نیمساز ناحیه اول کدام است؟

$$2\sqrt{2} \quad (۴)$$

$$2 \quad (۳)$$

$$\sqrt{2} \quad (۲)$$

$$1 \quad (۱)$$

۱۴۸- فاصله دو نقطه عطف نمودار تابع $f(x) = \frac{x^2 - 6}{x^2 + 3}$ ، کدام است؟

(۴) ۲

(۳) $\sqrt{5}$

(۲) ۲

(۱) $\sqrt{3}$

۱۴۹- حاصل $\int_1^4 \frac{x^2 + \sqrt{x}}{x} dx$ ، کدام است؟

۹/۵ (۴)

۸/۵ (۳)

۸/۲۵ (۲)

۷/۷۵ (۱)

۱۵۰- فرض کنید $B = \begin{bmatrix} 1 & c \\ b & 4 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$ و $A = \begin{bmatrix} a & -2 & 1 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$. اگر ماتریس AB معکوس پذیر و $(AB)^T = AB$ باشد، مقدار

$a - 2b + ac$ ، کدام است؟

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

۱۵۱- سه تاس سالم را با هم پرتاب می‌کنیم. احتمال این که مجموع ۳ عدد ظاهر شده برابر ۶ باشد، کدام است؟

$\frac{2}{59}$ (۴)

$\frac{5}{108}$ (۳)

$\frac{7}{108}$ (۲)

$\frac{5}{72}$ (۱)

۱۵۲- ضریب تغییرات داده‌های آماری به صورت جدول زیر، کدام است؟

داده	۱۰, ۱۰, ۱۰, ۱۰, ۱۰, ۱۱, ۱۱, ۱۱, ۱۱, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۴
------	--

۰/۱۸ (۴)

۰/۱۷ (۳)

۰/۱۵ (۲)

۰/۱۲ (۱)

۱۵۳- مثلثی با رأس‌های $A(1, 5)$ ، $B(7, 3)$ و $C(2, -2)$ مفروض است. اندازه ارتفاع AH در مثلث ABC ، کدام است؟

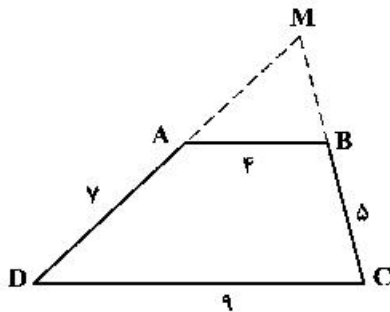
$4\sqrt{2}$ (۴)

۵ (۳)

$3\sqrt{2}$ (۲)

۴ (۱)

۱۵۴- اندازه اضلاع متوازی الاضلاع $ABCD$ مطابق شکل زیر داده شده است. محیط مثلث MAB ، کدام است؟



$13/2$ (۱)

$13/6$ (۲)

$14/4$ (۳)

$14/8$ (۴)

۱۵۵- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، طول اضلاع قائم $AB = \sqrt{3}$ و $AC = 2$ است. نسبت مساحت‌های دو مثلث قائم‌الزاویه

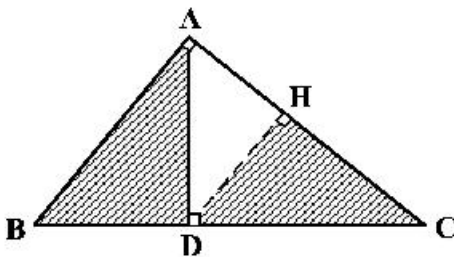
HCD و ABD ، کدام است؟

$\frac{4}{7}$ (۲)

$\frac{3}{7}$ (۱)

$\frac{8}{9}$ (۴)

$\frac{16}{21}$ (۳)



محل انجام محاسبات

۱۵۶- کدام ویژگی مربوط به جاننداری است که در بخشی از لوله گوارش خود با نوعی تازک‌دار جانور مانند زندگی هم‌زیستی دارد؟

- (۱) ساختاری جهت بستن منافذ تنفسی سطح بدن دارد.
- (۲) به کمک سلول یا بخشی از آن، اثر محرک را دریافت می‌کند.
- (۳) همه سلول‌های آن می‌توانند به‌طور مستقل به تبادل مواد با محیط بپردازند.
- (۴) گوارش مواد غذایی آن، در بخشی انجام می‌گیرد که فقط یک راه به خارج دارد.

۱۵۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیاهان، به دنبال فعال شدن ژن یا ژن‌هایی، ترکیبی حاصل می‌شود که علاوه بر»

- (۱) ریشه‌دار کردن قلمه‌ها، اثر بازدارندگی بر رشد جوانه‌های جانبی ساقه دارد.
- (۲) تسریع و افزایش رسیدگی میوه‌ها، امکان طویل شدن سلول‌ها را در هنگام رشد فراهم می‌کند.
- (۳) بستن روزنه‌ها و حفظ جذب آب توسط ریشه، تولید میوه‌های بدون دانه را به انجام می‌رساند.
- (۴) تسهیل در برداشت مکانیکی میوه‌ها، سرعت پیر شدن برخی اندام‌های گیاهی را کاهش می‌دهد.

۱۵۸- کدام مورد، در ارتباط با هورمون‌های LH و FSH یک دختر بالغ همواره درست است؟

- (۱) باعث تکمیل مراحل تخمک‌زایی می‌شوند.
- (۲) با زیاد شدن ضخامت آندومتر، افزایش می‌یابند.
- (۳) توسط مکانیسم خود تنظیمی منفی کنترل می‌گردند.
- (۴) تحت تأثیر دو نوع هورمون مترشح از مغز تنظیم می‌شوند.

۱۵۹- در خانواده‌ای که والدین هر دو سالم‌اند، دختری فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین با گروه خونی B و پسری فاقد عامل انعقادی شماره هشت با گروه خونی A متولد گردید. با فرض یکسان بودن گروه خونی والدین، تولد کدام فرزند در این خانواده ممکن است؟

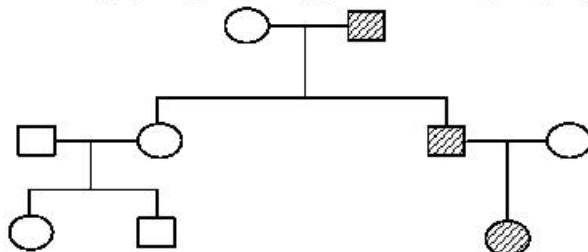
- (۱) پسری با گروه خونی O و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین
- (۲) پسری با گروه خونی AB، دارای عامل انعقادی شماره ۸ و فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین
- (۳) دختری با گروه خونی O و فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین و دارای عامل انعقادی شماره ۸
- (۴) دختری با گروه خونی AB و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین

۱۶۰- چند مورد در ارتباط با نوعی ترکیب شیمیایی که با اتصال به آخرین پروتئین تلمبه‌کننده یون‌های هیدروژن در زنجیره انتقال الکترون غشای میتوکندری، مانع رسیدن الکترون به آخرین پذیرنده آن می‌شود، صحیح است؟

- الف- ابتدا بر تجزیه NADH تأثیر می‌گذارد.
- ب- مانع تشکیل آب در بخش داخلی میتوکندری می‌شود.
- ج- آنزیم ATP ساز موجود در غشای خارجی میتوکندری را غیرفعال می‌کند.
- د- از پمپ شدن پروتون‌ها به فضای داخلی میتوکندری ممانعت به عمل می‌آورد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۱- با توجه به دودمانه زیر، اگر تعیین ژنوتیپ $\frac{1}{3}$ افراد به‌طور حتم غیرممکن باشد، صفت مورد مطالعه از کدام نوع است؟



- (۱) وابسته به X مغلوب
- (۲) وابسته به X غالب
- (۳) اتوزومی غالب
- (۴) اتوزومی مغلوب

۱۶۲- کدام ویژگی درباره تعدادی از جانداران تک سلولی که توانایی‌های متابولیکی متعددی دارند، صحیح است؟

- (۱) کروموزوم‌های همتای موجود در هسته مشخص آن‌ها، می‌تواند ژن‌های یکسانی داشته باشد.
- (۲) می‌توانند موادی بسازند که با فرایندهای سلولی تداخل داشته باشد.
- (۳) همواره از طریق هم‌یوگی تولیدمثل جنسی انجام می‌دهند.
- (۴) پوسته ضخیم و سوراخ‌داری از جنس آهک دارند.

۱۶۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در انسان، ماهیچه‌های حلقوی (اسفنکترهای) لوله گوارش، فقط»

- ۱) بعضی از سلول‌های تک هسته‌ای دارند.
 - ۲) همه - هنگام عبور مواد از انقباض رها می‌شوند.
 - ۳) همه - تحت تأثیر بخش خود مختار دستگاه عصبی قرار دارند.
 - ۴) بعضی از - در شرایط خاصی، مواد غذایی را با سرعت به سمت دهان می‌رانند.
- ۱۶۴- در نهم‌دانگان کدام عبارت، درباره بزرگ‌ترین بخش رویان هر دانه صحیح است؟

- ۱) تنها بخش ذخیره‌ای دانه را به وجود می‌آورد.
 - ۲) به دنبال تقسیم نامساوی سلول تخم ایجاد می‌شود.
 - ۳) به طور موقت می‌تواند مواد آلی را از مواد معدنی بسازد.
 - ۴) نخستین بخشی است که هنگام رویش دانه خارج می‌گردد.
- ۱۶۵- چند مورد درباره جاندارانی که حدود ۱/۵ میلیارد سال پیش، پا به عرصه وجود گذاشتند، به طور حتم صحیح است؟

- الف- دستگاهی متشکل از غشاهای درونی داشتند.
ب- نخستین تولیدکننده اکسیژن جو محسوب می‌شدند.
ج- توانایی زیادی برای کنترل تغییرات محیط خود داشتند.
د- دارای سیستم‌های انتقال پیام بین سلول‌های پیکری خود بودند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۶- در نوعی جانور مهره‌دار، مواد زائد نیتروژن‌دار از طریق بخش‌های ویژه تنفسی دفع می‌شود. کدام عبارت، درباره این جانور صحیح است؟

- ۱) دو رگ اصلی متصل به حفرات قلب، فشارخون یکسانی دارند.
- ۲) مویرگ‌های دستگاه تنفس، رابط بین سرخرگ و سیاهرگ هستند.
- ۳) رگ‌های خارج شده از اعضای تنفسی، سرخرگ پستی بدن را تشکیل می‌دهند.
- ۴) سرخرگ خارج شده از قلب در اغلب بافت‌های بدن، شبکه‌های مویرگی را به وجود می‌آورد.

۱۶۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«قبل از ورود کیموس به بخشی از لوله گوارش انسان که قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌شوند،»

- ۱) کربوهیدرات‌ها به مونوساکاریدها تبدیل می‌گردند.
- ۲) لیپیدهای رژیم غذایی، به طور کامل گوارش می‌یابند.
- ۳) تحت تأثیر پروتئازها، پروتئین‌ها به آمینواسیدها تجزیه می‌گردند.
- ۴) سلول‌های پوششی سطحی و بعضی سلول‌های غده، ماده مخاطی زیادی ترشح می‌کنند.

۱۶۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«عدسی چشم انسان به وسیله رشته‌هایی به بخشی متصل شده است که دارد.»

- ۱) به ساختار رنگین چشم اتصال
- ۲) با جزیی از دستگاه عصبی محیطی ارتباط
- ۳) با داخلی‌ترین لایه چشم تماس
- ۴) در مجاورت مایع مترشحه از مویرگ‌ها قرار

۱۶۹- کدام عبارت درباره همه گیاهان صحیح است؟

- ۱) با تقسیمات مکرر یک سلول دیپلوئیدی، بخشی با توانایی زیستن مستقل به وجود می‌آید.
- ۲) هر سلول لقاح‌یافته، مسئول ایجاد بخش‌های مختلف اسپوروفیت جدید است.
- ۳) ساختار هاپلوئیدی همواره به ساختار دیپلوئیدی پیوسته باقی می‌ماند.
- ۴) از طریق تقسیم میتوز است که سلول‌های جنسی ایجاد می‌شوند.

۱۷۰- چند مورد، در ارتباط با انسان صحیح است؟

- الف- عملکرد هر آنزیم، تحت تأثیر جهش دستخوش تغییر می‌گردد.
ب- نوعی جهش می‌تواند فقط یکی از دو کروموزوم همتا را تحت تأثیر قرار دهد.
ج- در پی وقوع هر جهش در گدون پایان، بر طول فرآورده ژن افزوده می‌شود.
د- در هر جهش نقطه‌ای، همواره نوکلئوتید یا نوکلئوتیدهایی اضافه، حذف و جانشین می‌گردد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۱- با توجه به ابران لک در باکتری *E. coli*، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«ترکیبی که به عنوان شناخته می‌شود،»

- ۱) فعال‌کننده - پس از اتصال به نوعی قند، به جایگاه ویژه خود اتصال می‌یابد.
- ۲) آنزیم ویژه رونویسی - نیازمند پروتئین‌هایی برای شناسایی راه‌انداز است.
- ۳) مهارکننده - به توالی خاصی از DNA بیش از نوعی قند تمایل دارد.
- ۴) محرک فعالیت RNA پلیمراز - نوعی دی‌ساکارید به حساب می‌آید.

- ۱۷۲- در همهٔ بیماری‌های مطرح شده در بخش ژنتیک کتاب درسی، با فرض این که پدر بیمار و مادر سالم باشد، وجود کدام مورد ممکن خواهد بود؟
- (۱) فرزندی با ژنوتیپ پدر
(۲) دختری بیمار و پسری سالم
(۳) پسری بیمار و دختری سالم
(۴) فرزندی سالم و هوموزیگوس
- ۱۷۳- نوعی سلول در مرحله‌ای از تقسیم خود، ۱۲ تتراد تشکیل داده است. در نهایت این تقسیم سلول تشکیل می‌شود که هر سلول دارد.
- (۱) ۲-۱۲ سانترومر
(۲) ۴-۲۴ کروماتید
(۳) ۲-۱۲ مولکول DNA
(۴) ۴-۲۴ رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی
- ۱۷۴- کدام دو مورد با یکدیگر برابرند؟
- (۱) تعداد لپه‌های رویان کاج و تعداد سلول‌های موجود در لولهٔ گردهٔ پنبه
(۲) تعداد حلقه‌های گل کامل و تعداد سلول‌های دانهٔ گردهٔ رسیدهٔ کاج
(۳) تعداد هسته‌های درون کیسهٔ رویانی ذرت و تعداد تاژک آنتروزوئید خزه
(۴) تعداد سلول جنسی موجود در آرگن سرخس و تعداد لپه‌های رویان لوبیا
- ۱۷۵- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «در هر جاندار پرسولوی، به منظور بروز پاسخ به هر محرک شیمیایی داخلی یا خارجی لازم است تا»
- الف- اثر محرک به پیام عصبی تبدیل شود.
ب- نفوذپذیری غشای سلول پس‌سیناپسی تغییر نماید.
ج- مولکول‌های شیمیایی به گیرنده‌های اختصاصی خود متصل گردند.
د- محتویات وزیکول‌های ترشحی در فضای سیناپسی تخلیه شوند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۷۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «در همهٔ گیاهانی که تثبیت دی‌اکسیدکربن در آن‌ها، فقط به هنگام روز صورت می‌گیرد، آنزیمی باعث می‌شود.»
- (۱) ترکیب شدن O_3 با مولکولی پنج کربنی و فسفات‌دار
(۲) افزوده شدن CO_3 به مولکول پنج کربنی دو فسفاته
(۳) تجزیهٔ مولکول پنج کربنی به دو مولکول سه کربنی و دو کربنی
(۴) ترکیب شدن CO_3 با اسید سه کربنی و تشکیل اسید چهار کربنی
- ۱۷۷- در ارتباط با هر دو نوع گونه‌زایی، کدام مورد به‌طور حتم صادق است؟
- (۱) مانع جغرافیایی از شارش ژن جلوگیری می‌نماید.
(۲) به وجود آمدن سدهای پیش زیگوتی بین افراد جمعیت ضروری است.
(۳) در ابتدا رانش ژن، به شدت بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید.
(۴) به‌وجود آمدن گامت‌هایی متفاوت (از نظر محتوی ژنی) با گامت‌های طبیعی والدین الزامی است.
- ۱۷۸- کدام عبارت، دربارهٔ فرد بالغی که از کمبود ترشح کلریدریک اسید بدن رنج می‌برد، نادرست است؟
- (۱) ممکن است تغییری در هماتوکریت فرد رخ دهد.
(۲) به‌طور حتم هضم پروتئین‌های فرد دستخوش اختلال می‌شود.
(۳) به‌طور حتم ترشحات برون‌ریز در طول لولهٔ گوارش فرد کاهش می‌یابد.
(۴) ممکن است مشکلی در ترشح درون‌ریز لولهٔ گوارش فرد ایجاد شده باشد.
- ۱۷۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «جانداري که رونویسی همهٔ ژن‌های آن توسط یک نوع آنزیم پلیمرز ویژه انجام می‌گیرد، ممکن است»
- (۱) دیوارهٔ سلولی دو قسمتی از جنس سیلیس داشته باشد.
(۲) در بخشی از چرخهٔ سلولی چهار مرحله‌ای خود، ساختاری مقاوم تولید کند.
(۳) توسط برآمدگی‌های سیتوپلاسمی خارج شده از پوستهٔ آهکی خود، جابه‌جا شود.
(۴) بتواند دیوارهٔ ضخیمی در درون سیتوپلاسم و دورتادور مادهٔ ژنتیکی خود بسازد.
- ۱۸۰- به‌طور معمول چند مورد، در ارتباط با یک سلول عصبی فاقد میلین انسان صحیح است؟
- الف- ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از رشتهٔ عصبی به تولید پتانسیل عمل در نقطهٔ مجاورش وابسته است.
ب- سرعت هدایت پیام عصبی در بین هر دو نقطهٔ متوالی یک رشتهٔ عصبی (با قطر یکنواخت)، مقدار ثابتی است.
ج- در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به بیشترین حد خود می‌رسد، فقط یک نوع یون از غشا می‌گذرد.
د- با بسته شدن هر دو نوع کانال دریچه‌دار یونی، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بدون تغییر خواهد ماند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۱۸۱- در انسان، به‌منظور تولید یک پروتئین ترشحی توسط لنفوسیت B، پس از برقرار شدن دومین پیوند پپتیدی، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟
- (۱) tRNA بدون آمینو اسید از ریبوزوم خارج می‌شود.
 - (۲) آمینو اسید جایگاه A از رنای ناقل خود جدا می‌شود.
 - (۳) پیوند بین زنجیره پلی‌پپتیدی و دومین tRNA سست می‌شود.
 - (۴) tRNA حامل سومین آمینو اسید به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌گردد.
- ۱۸۲- کدام عبارت، نادرست است؟
- (۱) همه تک سلولی‌های مؤثر در ساخت نیترات از آمونیوم، با استفاده از فسفات معدنی و واکنش انتقال الکترون‌ها، ATP می‌سازند.
 - (۲) همه تک‌سلولی‌های ایجادکننده لاکتات، در مرحله‌ای از تنفس سلولی خود NAD^+ تولید می‌کنند.
 - (۳) همه تک‌سلولی‌های تولیدکننده اکسیژن، با کمک مواد معدنی، مواد آلی مورد نیاز خود را می‌سازند.
 - (۴) همه تک‌سلولی‌های تثبیت‌کننده دی‌اکسیدکربن، رنگیزه‌های فتوسنتزی دارند.
- ۱۸۳- کدام عبارت، صحیح است؟
- (۱) در هر ایمنی ناشی از سرم، آنتی‌ژن میکروب به بدن فرد تزریق می‌شود.
 - (۲) در هر ایمنی ناشی از واکسن، سلول‌های خاطره در بدن فرد پدید می‌آیند.
 - (۳) در هر ایمنی ناشی از سرم، مولکول‌های پادتن در بدن فرد به‌وجود می‌آیند.
 - (۴) در هر ایمنی ناشی از واکسن، لنفوسیت‌های خاطره همواره به میزان کافی در بدن فرد باقی می‌مانند.
- ۱۸۴- کدام مورد، در ارتباط با همه جاندارانی که صداها یا آوازهای ویژه‌ای برای جلب جفت تولید می‌کنند، صحیح است؟
- (۱) هر فرد همواره بیشترین انرژی را به ازای کمترین زمان به‌دست می‌آورد.
 - (۲) هر فرد به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم بقای ژن‌های خود را تضمین می‌کند.
 - (۳) هر فرد برای تولید و پرورش زاده‌های سالم و قوی انرژی زیادی صرف می‌نماید.
 - (۴) هر فرد می‌تواند با استفاده از تجارب گذشته، برای حل مسئله جدید استدلال نماید.
- ۱۸۵- چند مورد، در ارتباط با گیرنده‌های موجود در مجاری نیم‌دایره‌ای گوش انسان صحیح است؟
- الف- از طریق مژک‌های خود، با مایع پیرامونی تماس دارند.
- ب- در صدور بخشی از پیام‌های مربوط به حفظ تعادل بدن دخالت می‌نمایند.
- ج- پس از حرکت مایع پیرامونی، ابتدا کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز می‌شود.
- د- پیام‌های خود را به بخشی در پشت ساقه مغز که با نوعی بافت پیوندی پوشیده شده، ارسال می‌کنند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۸۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
- «در فردی که تازه وارد مرحله پس از زایمان شده و به نوعی مبتلا گردیده است،»
- (۱) پرکاری غده تیروئید - ضربان قلب کاهش می‌یابد و عضلات ضعیف می‌شود.
 - (۲) کم‌ترشحی بخش پسین غده هیپوفیز - ترشح شیر کاهش می‌یابد و بر غلظت ادرار افزوده می‌شود.
 - (۳) پرکاری قشر غده فوق کلیه - فعالیت مغز استخوان‌ها ضعیف می‌شود و علائمی از خیز مشاهده می‌گردد.
 - (۴) کم‌کاری غده پاراتیروئید - عمل عضلات مختل می‌شود و با افزایش تولید ترومبین، روند انعقاد خون دچار مشکل می‌شود.
- ۱۸۷- کدام عبارت در ارتباط با زیست‌شناسان صحیح است؟
- (۱) افراد دارای ساختارهای همولوگ را دارای یک نیای مشترک می‌دانند.
 - (۲) معتقدند، ساختارهای همولوگ، فقط در گونه‌های نزدیک به هم یافت می‌شود.
 - (۳) توالی‌های آمینو اسیدی حفظ شده پروتئین‌ها را فقط خاص افراد یک گونه می‌دانند.
 - (۴) معتقدند، اندام‌های وستیجیال در همه جانداران تکامل یافته، دارای نقش بسیار جزئی است.
- ۱۸۸- کدام مورد، درباره همه جاندارانی صادق است که زاده‌هایشان را به کمک غدد شیری خود تغذیه می‌کنند؟
- (۱) بهترین روش نگهداری و تغذیه جنین را در اختیار دارند.
 - (۲) در شرایطی، باز جذب آب از مثانه آن‌ها به خون افزایش می‌یابد.
 - (۳) گوارش میکروبی در آن‌ها، پس از گوارش آنزیمی صورت می‌گیرد.
 - (۴) سرعت جریان خون در مسیر گردش کوچک، کم‌تر از مسیر گردش بزرگ بدن است.

- ۱۸۹- در سلول‌هایی که محل تکثیر مادهٔ وراثتی و محل اجرای فرامین آن متفاوت است، کیسه‌های پهنی وجود دارد. این کیسه‌ها به‌طور حتم چه مشخصه‌ای دارند؟
- ۱) در بخشی از ساختار خود، مولکول‌های سه بُعدی با کارایی ویژه‌ای دارند.
 - ۲) بر روی آن‌ها، اجزای بسیار ریزی متشکل از دو نوع پلیمر یافت می‌شود.
 - ۳) در تولید پروتئین‌های ترشحی نقش مؤثری دارند.
 - ۴) به‌طور فیزیکی به یکدیگر متصل هستند.
- ۱۹۰- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟
«نوعی آنزیم می‌تواند»
- ۱) با کمک فرایندی انرژی‌زا، نوعی واکنش انرژی‌خواه را به انجام رساند.
 - ۲) پیوندی را که در یک مرحله ایجاد کرده است، در مرحلهٔ دیگری بشکند.
 - ۳) از طریق افزایش برخورد با پیش ماده، واکنش‌های انجام نشدنی را ممکن سازد.
 - ۴) از طریق اتصال با مولکول‌های دیگر، تمایل خود را به پیش ماده تنظیم کند.
- ۱۹۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در بخشی از لولهٔ گوارش»
- ۱) پرنده که فرایند خورد و آسیاب کردن غذا انجام می‌شود، آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌گردد.
 - ۲) گاو که آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌گردند، مواد غذایی تا حدود زیادی آب‌گیری می‌شوند.
 - ۳) اسب که در محل اتصال رودهٔ بزرگ و رودهٔ کوچک قرار دارد، سلول‌های جانور وارد عمل می‌شود.
 - ۴) ملخ که غذا نرم و ذخیره می‌شود، مواد غذایی تا حدی گوارش یافته‌اند.
- ۱۹۲- کدام عبارت، در ارتباط با ترکیبات موجود در گیاه گوجه‌فرنگی که می‌توانند در همهٔ جهات جابه‌جا شوند، صحیح است؟
- ۱) ممکن است در محل تولید خود، ذخیره گردند.
 - ۲) به‌طور حتم از طریق غشاهای پلاسمایی انتشار می‌یابند.
 - ۳) در شرایطی می‌توانند از طریق روزه‌های موجود در لبه برگ‌ها خارج شوند.
 - ۴) به‌طور حتم در سلول‌های بدون هسته و دارای قسمت انتهایی مخروطی یافت می‌شوند.
- ۱۹۳- کدام عبارت دربارهٔ ریشهٔ یک گیاه دو لپه‌ای نادرست است؟
- ۱) دسته آوندهای چوبی و آبکشی به‌صورت یک در میان قرار دارند.
 - ۲) تارهای کشنده فاقد لایهٔ مومی و در منطقهٔ کوچکی قابل مشاهده‌اند.
 - ۳) حرکت آب در محل درون پوست، از طریق دو نوع مسیر صورت می‌گیرد.
 - ۴) فقط بخش‌هایی از دیوارهٔ سلول‌های آندودرم نسبت به آب نفوذپذیری دارند.
- ۱۹۴- در ارتباط با تحریک‌های ایجاد شده در بخش‌های مختلف قلب انسان، چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
«به‌طور معمول در انسان، زمانی که موج الکتریکی به منتقل می‌شود،»
- الف- تارهای ماهیچه‌ای درون دیوارهٔ بطن‌ها - انقباض دهلیزها آغاز می‌گردد.
ب- لایهٔ عایق بین دهلیزها و بطن‌ها - انقباض بطن‌ها پایان می‌یابد.
ج- گره دهلیزی بطنی - مرحلهٔ انقباض بطن‌ها آغاز شده است.
د- تارهای ماهیچه‌ای دیوارهٔ بطن‌ها - انقباض دهلیزها پایان یافته است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۹۵- چند مورد، در ارتباط با انسان صحیح است؟
- الف- به دنبال تحلیل لایهٔ مخاطی معده، فرد به نوعی کم‌خونی مبتلا می‌شود.
ب- به دنبال تنش‌های مداوم و طولانی مدت، گلوکز خون افزایش می‌یابد.
ج- به دنبال انسداد مجرای صفراوی، در روند انعقاد خون اختلال ایجاد می‌شود.
د- به دنبال هر اختلال در بخش‌های درون‌ریز لوزالمعده، تراکم Na^+ در سلول‌های عصبی کاهش می‌یابد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۹۶- در انسان، بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که منشأ اعصابی است که پیام‌هایی سریع و غیرارادی به‌دست‌ها ارسال می‌کند،
۱) در بالای مرکز تنظیم دمای بدن و گرسنگی و تشنگی قرار دارد.
۲) محل تقویت اطلاعات حسی مربوط به اغلب نقاط بدن محسوب می‌شود.
۳) در نزدیکی بخش مربوط به تنظیم بسیاری از اعمال حیاتی بدن قرار دارد.
۴) فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را با کمک مغز و نخاع هماهنگ می‌کند.

- ۱۹۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
 «در یک گیاه نهان دانه، هر سلولی که فاقد است، دارد.»
 (۱) دیوارهٔ پسین - دیوارهٔ ضخیم سلولزی
 (۲) کلروپلاست - توانایی تقسیم شدن
 (۳) هسته - در هدایت شیرۀ گیاهی نقش اصلی را
 (۴) سیتوپلاسم - مناطق نازک مانده‌ای در دیواره
- ۱۹۸- در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم یک سلول پوست انسان، به هنگام تجزیهٔ یک مولکول گلوکز، در مرحله‌ای که ATP تولید می‌گردد، مرحله مصرف NAD^+ ، به‌وجود می‌آید.
 (۱) همانند - دو مولکول سه کربنی
 (۲) همانند - دو مولکول دو فسفات
 (۳) برخلاف - مولکول شش کربنی یک فسفات
 (۴) برخلاف - مولکول شش کربنی دو فسفات
- ۱۹۹- به‌طور معمول، کدام مورد دربارهٔ هر سلول یک گل دوجنسی که توانایی انجام لقاح را دارد، نادرست است؟
 (۱) فاقد بخش حرکتی است.
 (۲) در بخش متورم مادگی یافت می‌شود.
 (۳) تنها یک مجموعه کروموزوم دارد.
 (۴) حاصل میتوز سلولی هاپلوئیدی است.
- ۲۰۰- چند مورد، دربارهٔ همه موادی صحیح است که توسط سلول‌های دستگاه ایمنی و در پاسخ به عوامل خارجی موجود در بافت‌ها به خون وارد می‌شوند؟
 الف- توانایی اتصال به غشای سلول بیگانه را دارند.
 ب- به‌عنوان گیرنده‌های دفاع اختصاصی عمل می‌کنند.
 ج- بر فعالیت مولکول‌هایی مؤثرند که در تب بسیار بالا تغییر ساختار می‌دهند.
 د- به کمک ساختارهای حلقه مانند باعث مرگ سلولی می‌شوند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۰۱- در ارتباط با وسیع‌ترین بخش ساقهٔ اصلی (تنه) یک درخت ده ساله، کدام مورد صحیح است؟
 (۱) دو نوع مریستم پسین دارد.
 (۲) فاقد سلول‌هایی با دیوارهٔ چوب پنبه‌ای است.
 (۳) در هدایت شیرۀ خام گیاه فاقد نقش اصلی است.
 (۴) سلول‌های پارانشیم و عدسک‌های فراوان دارد.
- ۲۰۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
 «در جمعیتی که شارش ژن و رانش ژن رخ نداده است و آمیزش میان افراد به‌صورت تصادفی صورت می‌گیرد، ممکن است»
 (۱) به ندرت تعادل جهشی به‌وجود آید.
 (۲) تعادل هاردی واینبرگ برقرار شود.
 (۳) خزانهٔ ژنی از نسلی به نسل دیگر تغییر یابد.
 (۴) چهار عامل اصلی، اندازه جمعیت را تعیین کند.
- ۲۰۳- در ارتباط با هر مولکول حامل اطلاعات وراثتی در یوکاریوت‌ها، کدام مورد صحیح است؟
 (۱) هر رشتهٔ آن دو سر متفاوت دارد.
 (۲) همانندسازی آن در دو جهت انجام می‌گیرد.
 (۳) واحدهای سه بخشی آن توسط نوعی پیوند به‌هم متصل می‌شوند.
 (۴) تعداد جایگاه‌های همانندسازی آن بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود.
- ۲۰۴- بخشی از بدن انسان که سازندهٔ بیشترین تعداد عناصر سلولی خون است، در کدام مورد دخالت ندارد؟
 (۱) انتقال مواد و تنظیم pH خون
 (۲) فاگوسیت شدن همهٔ انگل‌های فعال
 (۳) بروز نوعی اختلال دستگاه ایمنی
 (۴) ترشح عامل تنظیم‌کنندهٔ تولید گلبول‌های قرمز
- ۲۰۵- با توجه به چرخهٔ زندگی، یکی از مهلک‌ترین بیماری‌های انسانی، چند مورد نشانگر دو اتفاقی است که در بدن یک میزبان رخ می‌دهد؟
 الف- تکثیر مروزوئیت‌ها و به‌وجود آمدن گامتوسیت‌ها
 ب- لقاح سلول‌های جنسی و تکثیر مروزوئیت‌ها
 ج- تشکیل مروزوئیت‌ها و به‌وجود آمدن گامت‌ها
 د- تغییر گامتوسیت‌ها و لقاح سلول‌های جنسی
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۶- کدام موارد زیر، درست است؟

- الف- ویژگی‌های هسته را تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های آن تعیین می‌کند.
- ب- خواص شیمیایی هر اتم را تعداد پروتون‌های هسته تعیین می‌کند.
- پ- نوکلئون‌های درون هسته می‌توانند هر انرژی دلخواهی را اختیار کنند.
- ت- هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته می‌شوند.

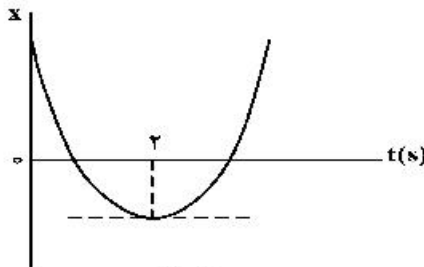
(۱) الف و ب (۲) الف و ت (۳) ب و پ (۴) ب و ت

۲۰۷- دو متحرک روی محور x از حال سکون با شتاب‌های a و $\frac{9}{16}a$ همزمان از یک نقطه به سوی مقصدی معین به حرکت درمی‌آیند و با فاصله زمانی ۲ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر به مقصد می‌رسد، چند ثانیه است؟

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۲۰۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در

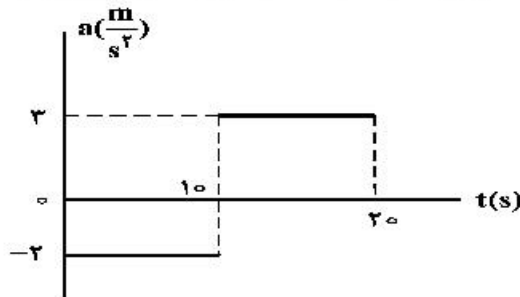
بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 6s$ برابر $3 \frac{m}{s}$ باشد، مسافتی که متحرک در این بازه زمانی طی می‌کند، چند متر است؟



(۱) ۱۳
(۲) ۱۵
(۳) ۱۷
(۴) ۱۹

۲۰۹- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و در لحظه $t = 0$ با سرعت اولیه $\vec{v}_0 = (10 \frac{m}{s}) \hat{i}$ برای

اولین بار از مبدأ مکان عبور می‌کند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، متحرک برای سومین بار از مبدأ عبور می‌کند؟



(۱) ۱۰
(۲) ۴۰
(۳) ۳
(۴) ۵۰
۳

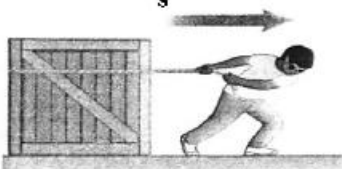
۲۱۰- گلوله‌ای در شرایط خلاء، در لحظه $t = 0$ با سرعت اولیه $20 \frac{m}{s}$ از ارتفاع ۸۰ متری زمین به‌طور قائم روبه بالا پرتاب

می‌شود. بردار سرعت گلوله در لحظه $t = 4/5 s$ در SI، کدام است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۱) $5 \hat{j}$ (۲) $15 \hat{j}$ (۳) $25 \hat{j}$ (۴) $45 \hat{j}$

۲۱۱- مطابق شکل زیر، شخصی با نیروی افقی $550 N$ جعبه‌ای به جرم $100 kg$ را از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و پس

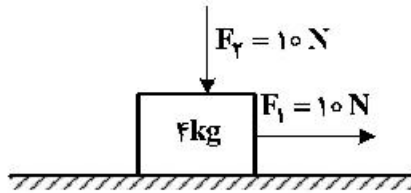
از $4s$ طناب پاره می‌شود. مسافتی که جعبه از شروع حرکت تا توقف طی می‌کند، چند متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



$\mu_k = 0.5$

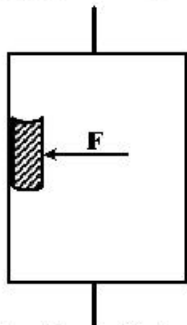
(۱) ۲/۲
(۲) ۲/۴
(۳) ۴/۲
(۴) ۴/۴

۲۱۲- در شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم به جسم وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی با سرعت ثابت حرکت می‌کند و نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه θ_1 با سطح افقی می‌سازد. اگر نیروی F_2 را خلاف جهت نشان داده شده در شکل به جسم وارد کنیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه θ_2 با سطح افقی می‌سازد. کدام درست است؟



- (۱) $\theta_2 = \theta_1 < 90^\circ$
- (۲) $\theta_2 = \theta_1 = 90^\circ$
- (۳) $\theta_2 < \theta_1$
- (۴) $\theta_2 > \theta_1$

۲۱۳- شخصی درون آسانسوری که با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند، کتابی به جرم 2 kg را مطابق شکل زیر با نیروی افقی $F = 32 \text{ N}$ به دیوار قائم آسانسور فشرده و کتاب نسبت به آسانسور ساکن است. نیرویی که



کتاب به دیوار آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۴
- (۳) ۳۲
- (۴) ۴۰

۲۱۴- نوسانگری روی محور X حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و مبدأ مختصات نقطه تعادل (مرکز نوسان) است. اگر دامنه حرکت نوسانگر 2 cm و بسامد حرکتش $\frac{1}{4} \text{ Hz}$ باشد. بزرگی سرعت متوسط نوسانگر در کمترین بازه زمانی که از مکان

$+\sqrt{2} \text{ cm}$ در جهت محور X عبور می‌کند و سپس به مکان $-\sqrt{2} \text{ cm}$ می‌رسد، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

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

۲۱۵- جسمی به جرم 100 g به فنری متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه انرژی جنبشی نوسانگر 0.8 mJ باشد، لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر 0.4 mJ است، سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه می‌شود؟

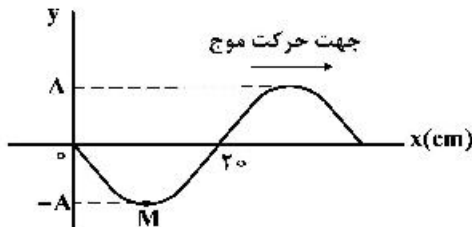
- (۱) ۲
- (۲) $4\sqrt{5}$
- (۳) ۴
- (۴) $4\sqrt{10}$

۲۱۶- اگر با زیاد کردن دامنه یک صوت، شدت صوتی که به گوش می‌رسد، 1000 برابر شود. تراز شدت صوتی که می‌شنویم، چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۳۰ برابر می‌شود.
- (۲) ۳ برابر می‌شود.
- (۳) ۳۰ دسی‌بل افزایش می‌یابد.
- (۴) ۳ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

۲۱۷- شکل زیر، تصویری از موجی عرضی در یک ریسمان کشیده را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. اگر سرعت انتشار موج

$\frac{2}{3} \frac{m}{s}$ باشد در بازه زمانی $t_1 = 0.25 \text{ s}$ تا $t_2 = 0.35 \text{ s}$ حرکت ذره M چگونه است؟



- (۱) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده
- (۲) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده
- (۳) پیوسته کندشونده
- (۴) پیوسته تندشونده

۲۱۸- جسمی مقابل آینهٔ محدب قرار دارد و فاصلهٔ تصویر تا آینه ۱۲cm است. اگر جسم از آینه ۲۴cm دور شود، تصویر از آینه ۴cm دور می‌شود. فاصلهٔ کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) ۳۶ (۴) ۴۸

۲۱۹- اگر در آزمایش یانگ، به جای نور با بسامد 6×10^{14} Hz از نوری با بسامد 5×10^{14} Hz استفاده کنیم، پهنای نوارها چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۲۰ درصد افزایش (۲) ۲۰ درصد کاهش (۳) ۲۵ درصد افزایش (۴) ۲۵ درصد کاهش

۲۲۰- در اتم هیدروژن، الکترون در مدار n قرار دارد. اگر این الکترون به مدار $n' = 3$ برود، فوتونی به طول موج 1200 nm گسیل می‌کند، کدام است؟ $(R = 0.01 \text{ nm}^{-1})$

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۲۱- انرژی هر کوانتوم یک موج الکترومغناطیسی $4 \times 10^{-7} \text{ eV}$ است. این موج در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟

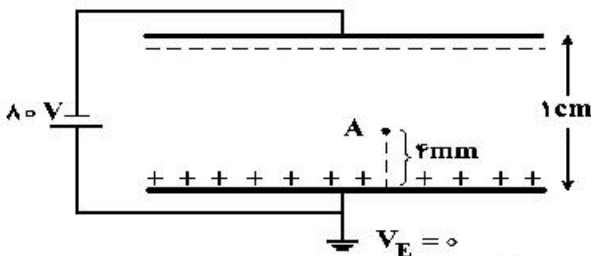
$$(h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s} \text{ و } c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

- (۱) رادیویی (۲) نور مرئی (۳) فرابنفش (۴) فرو سرخ

۲۲۲- در یک آزمایش فوتوالکتریک، نوری با بسامد 1500 THz به یک فلز معین می‌تابد و بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده برابر $5.1 \times 10^{-19} \text{ J}$ است. در آزمایش دیگری از نوری با بسامد 3000 THz برای همان فلز استفاده می‌شود. بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها برابر چند ژول می‌شود؟ $(h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s})$

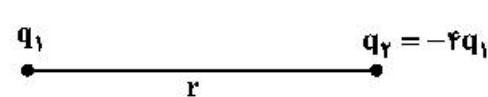
- (۱) 4×10^{-19} (۲) 6×10^{-19} (۳) 1.02×10^{-18} (۴) 1.5×10^{-18}

۲۲۳- دو صفحه رسانای موازی با ابعاد بزرگ را مطابق شکل زیر به یک باتری وصل کرده‌ایم. پتانسیل نقطهٔ A چند ولت است؟



- (۱) -۴۸ (۲) -۳۲ (۳) +۳۲ (۴) +۴۸

۲۲۴- در شکل زیر، میدان الکتریکی حاصل از بار q_1 در محل بار q_2 ، \vec{E}_1 است و میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 در محل بار q_1 ، \vec{E}_2 است. کدام رابطه بین \vec{E}_1 و \vec{E}_2 برقرار است؟



- (۱) $\vec{E}_2 = \vec{E}_1$ (۲) $\vec{E}_2 = 4\vec{E}_1$ (۳) $\vec{E}_2 = -\vec{E}_1$ (۴) $\vec{E}_2 = -4\vec{E}_1$

۲۲۵- یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است. پس از مدتی، درحالی‌که خازن همچنان به باتری متصل است، فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن را دو برابر می‌کنیم. کدام موارد زیر درست است؟

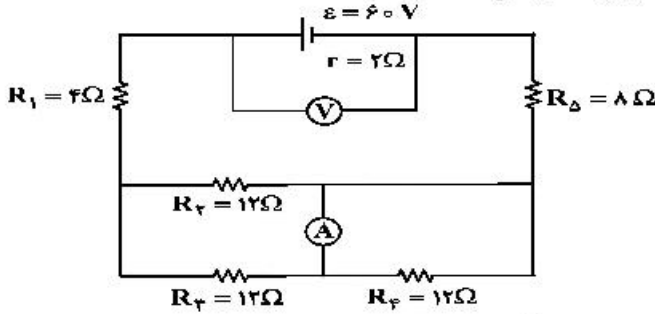
- الف- میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف می‌شود. ب- اختلاف پتانسیل میان صفحه‌ها نصف می‌شود.
پ- ظرفیت خازن دو برابر می‌شود. ت- بار روی صفحه‌ها نصف می‌شود.
(۱) الف و ب (۲) الف و ت (۳) ب و ت (۴) پ و ت

۲۲۶- یک مقاومت ۲۵ اهمی را به یک باتری می‌بندیم، جریان ۲A از آن عبور می‌کند. اگر یک مقاومت ۱۰۰ اهمی را با مقاومت ۲۵ اهمی موازی ببندیم، جریانی که در این حالت از مقاومت ۲۵ اهمی عبور می‌کند، $1/92 \text{ A}$ می‌شود. توان خروجی باتری در مدار دوم چند وات بیشتر از توان خروجی باتری در مدار اول است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴/۸ (۳) ۱۵/۲ (۴) ۲۴

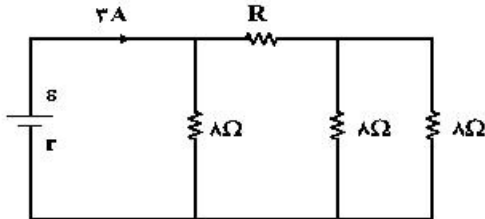
۲۲۷- در مدار زیر، ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی چه اعدادی را نشان می‌دهند؟

- (۱) ۱٫۵A , ۵۴V
- (۲) ۱٫۵A , ۵۵V
- (۳) ۲A , ۵۴V
- (۴) ۲A , ۵۵V



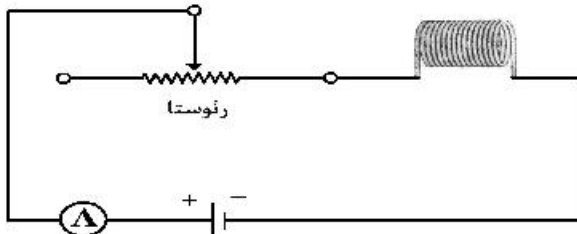
۲۲۸- در شکل روبه‌رو، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R، ۱۲ ولت است، R چند اهم است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۸
- (۴) ۱۲



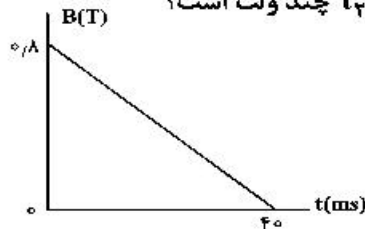
۲۲۹- در شکل زیر، ضریب القاوری (خود القایی) سیم‌لوله ۵/۰ H است و انرژی ذخیره شده در آن ۰/۴ J است. اگر سیم‌لوله دارای ۱۰۰ حلقه و طولش ۸ cm باشد، میدان مغناطیسی داخل آن چند گاوس است؟

- $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$
- (۱) ۶۰
 - (۲) ۹۰
 - (۳) ۱۲۰
 - (۴) ۱۸۰



۲۳۰- پیچهای دارای ۵۰۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقه آن ۴۰ cm² است و طوری در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته است که خطهای میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچ‌اند. اگر نمودار تغییرات میدان بر حسب زمان به صورت شکل زیر باشد، نیروی محرکه القایی متوسط در پیچ در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 3 \text{ ms}$ چند ولت است؟

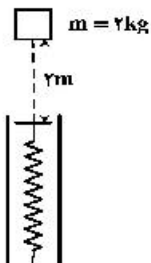
- (۱) ۱۲۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۳۰
- (۴) ۱۶



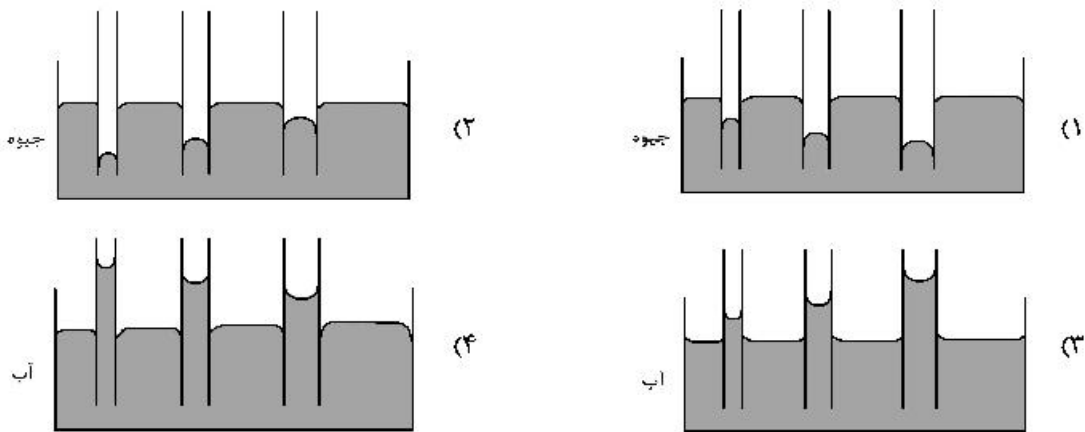
۲۳۱- مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم ۲ کیلوگرم را با سرعت اولیه $2 \frac{m}{s}$ از ۲ متری بالای یک فنر قائم، به سمت فنر پرتاب می‌کنیم. اگر از جرم فنر و مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر ۴۶ J باشد، بیشینه تراکم

طول فنر چند سانتی‌متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۱/۳
- (۲) ۵
- (۳) ۸
- (۴) ۱۰



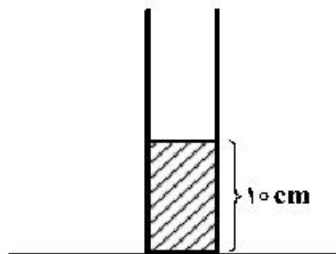
۲۳۲- کدام یک از شکل‌های زیر، خاصیت مویینگی در لوله‌های شیشه‌ای را درست نشان داده است؟



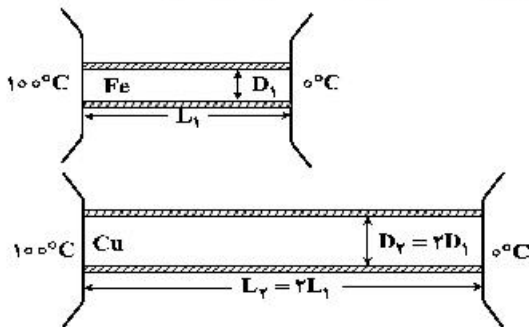
۲۳۳- مطابق شکل زیر، در یک استوانه بلند به سطح مقطع 20 cm^2 تا ارتفاع 10 cm از یک مایع به چگالی 1250 g گرم بر لیتر قرار دارد و فشار در ته لوله P_1 است. چند سانتی‌متر مکعب از مایع دیگری به چگالی 800 g گرم بر لیتر به مایع داخل لوله اضافه کنیم، تا فشار در ته لوله به $1/2 P_1$ برسد؟

$$P_0 = 75 \text{ cmHg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

- (۱) ۵۱/۲۵
- (۲) ۲۵۶/۲۵
- (۳) ۵۱۲/۵
- (۴) ۲۵۶۲/۵



۲۳۴- در شکل زیر، رسانندگی گرمایی میله‌های استوانه‌ای آهنی و مسی به ترتیب $80 \frac{\text{W}}{\text{m.K}}$ و $400 \frac{\text{W}}{\text{m.K}}$ است. در یک بازه زمانی معین، گرمایی که از میله مسی می‌گذرد، چند برابر گرمایی است که از میله آهنی می‌گذرد؟ (میله‌ها عایق‌بندی شده است.)



- (۱) ۰/۱
- (۲) ۰/۴
- (۳) ۸
- (۴) ۱۰

۲۳۵- به 500 g یخ 20°C مقداری گرما با آهنگ $10/5 \frac{\text{kJ}}{\text{min}}$ در مدت 20 دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی آب حاصل،

$$I_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \text{ و } c_{\text{یخ}} = 2c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$$

- (۱) صفر
- (۲) ۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۵

محل انجام محاسبات

۲۳۶- کدام مطلب درست است؟

- (۱) با دور شدن الکترون از هسته، انرژی آن کاهش می‌یابد.
 (۲) در همه اتم‌ها، تراز انرژی $n=1$ ، حالت پایه به‌شمار می‌آید.
 (۳) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، کمترین مقدار انرژی به نوار زردرنگ مربوط است.
 (۴) الکترون در حالت برانگیخته، ناپایدار است و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه باز نمی‌گردد.
- ۲۳۷- عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها، برابر جرم اتمی آن‌ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A، برابر 50.95 amu فرض شود).
- (۱) 35.5 ، 29.5 (۲) 47.5 ، 17.5 (۳) 50 ، 15 (۴) 50.5 ، 14.5
- ۲۳۸- با توجه به جدول زیر، داده‌های کدام ردیف‌های آن، درست است؟

ردیف	ویژگی‌ها	Z	X	D	A
۱	شماره گروه عنصر در جدول تناوبی	۱۱	۴	۸	۱۳
۲	تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها	۷	۴	۴	۸
۳	نسبت شمار الکترون‌های دارای $I=0$ به $I=2$ در اتم	$5/7$	۴	$1/4$	$5/6$
۴	اکسید با بالاترین عدد اکسایش	ZO	XO _۲	DO _۳	A _۲ O _۳

(۱) ۴، ۲ (۲) ۲، ۱ (۳) ۳، ۲، ۱ (۴) ۴، ۳، ۲، ۱

۲۳۹- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ عنصرهای Z و X و A جدول تناوبی درست است؟

- شمار الکترون‌های لایه سوم اتم هر دو عنصر، برابر است.
 - یون‌های X^{2+} و Z^{2+} ، آرایش الکترونی اتم گازهای نجیب را دارند.
 - هر دو عنصر، تنها با عدد اکسایش +۲، در ترکیب‌های خود شرکت دارند.
 - X یک فلز از گروه ۲ و Z آخرین عنصر واسطه دوره چهارم است.
 - همه لایه‌ها و زیرلایه‌های اشغال شده در یون پایدار آن‌ها، از الکترون پر شده است.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵
- ۲۴۰- A یک عنصر از گروه ۱ جدول تناوبی و D عنصری با عدد اتمی ۱۲ است. دربارهٔ جامدهای یونی حاصل از واکنش هر یک از این دو عنصر با نافلز X، در مقایسه با جامد یونی LiF، چند مطلب زیر، درست است؟ (آنتالپی فروپاشی شبکه بلور را هم ارز با انرژی شبکه بلور در نظر بگیرید).
- آنتالپی فروپاشی شبکه بلور D با X، بیشتر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور LiF است.
 - آنتالپی فروپاشی جامد بلوری AX، برابر یا کمتر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور LiF است.
 - اگر اتم X در لایه ظرفیت خود، ۶ الکترون داشته باشد، نقطه ذوب بلور A با X از نقطه ذوب بلور LiF پایین‌تر است.
 - اگر به جای D در شبکه بلور D با X، یون کلسیم جایگزین شود، آنتالپی فروپاشی آن به آنتالپی فروپاشی LiF نزدیک می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۱- اتم مرکزی تشکیل‌دهنده یون در گروه جدول تناوبی جای دارد و عدد اکسایش آن با عدد اکسایش اتم کلر در یون برابر است.

(۱) SO_4^{2-} ، 16 ، ClO_4^- (۲) SO_4^{2-} ، 16 ، ClO_4^-
 (۳) PO_4^{3-} ، 15 ، ClO_3^- (۴) AsO_4^{3-} ، 15 ، ClO_3^-

۲۴۲- در ساختار کدام ترکیب‌های زیر، تنها یک پیوند داتیو شرکت دارد؟

(آ) فسفریک اسید (ب) سولفوریک اسید
 (پ) آمونیوم نیتریت (ت) آمونیوم کربنات
 (۱) آ، ب (۲) آ، ب، پ (۳) ب، ت (۴) ب، پ، ت

۲۴۳- اگر مولکول AH_3 ، ساختار مسطح سه ضلعی و مولکول XH_3 ساختار هرم با قاعده سه ضلعی داشته باشد، کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ آن‌ها درست است؟

(آ) زاویه پیوند بین اتم‌ها در مولکول XH_3 ، کوچکتر است.
 (ب) A در گروه ۱۵ و X در گروه ۱۳ جدول تناوبی جای دارد.
 (پ) شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در مولکول AH_3 ، کمتر است.
 (ت) AlH_3 برخلاف XH_3 ، می‌تواند در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت کند.

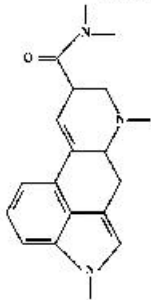
(۱) آ، ب (۲) آ، ب، پ (۳) ب، پ، ت (۴) ب، ت

۲۴۴- در کدام ردیف‌های جدول زیر، داده‌های مربوط به ترکیب، درست است؟ (منظور از p.e، جفت الکترون‌های پیوندی و n.e، جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.)

p.e n.e	شمار p.e	فرمول شیمیایی	نام ترکیب	ردیف
۴	۴	H ₃ CN	هیدروژن سیانید	۱
$\frac{1}{12}$	۴	SiF ₄	سیلیسیم تترافلوئورید	۲
$\frac{2}{2}$	۲	N ₂ O	نیتروژن دی‌اکسید	۳
$\frac{3}{10}$	۳	AsBr ₃	آرسنیک تری‌برمید	۴

(۱) ۳، ۱
(۲) ۴، ۲
(۳) ۳، ۲
(۴) ۴، ۱

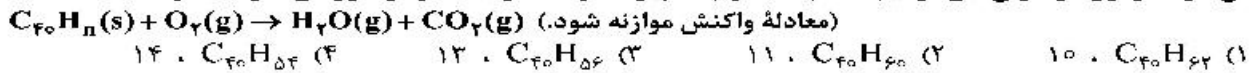
۲۴۵- درباره ترکیبی با فرمول «خط - نقطه» نشان داده شده در شکل، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟



(آ) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن برابر ۵ است.
(ب) در مولکول آن، سه گروه عاملی آمینی و یک گروه کتونی وجود دارد.
(پ) فرمول مولکولی آن، C₁₆H₁₆N₂O و دارای دو نوع گروه عاملی است.
(ت) نسبت شمار اتم‌های کربن به اتم‌های نیتروژن در مولکول آن، به ۶/۳ نزدیک است.

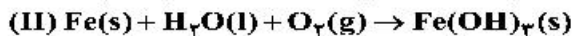
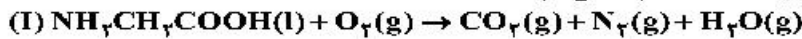
(۱) آ، ت
(۲) آ، ب
(۳) ب، پ
(۴) ب، ت

۲۴۶- برای سوزاندن کامل ۰/۰۱ مول از یک هیدروکربن زنجیره‌ای با فرمول C₄₀H₁₀، ۰/۵۴ مول اکسیژن خالص مصرف می‌شود. فرمول مولکولی این ترکیب کدام است و چند پیوند دوگانه در ساختار مولکول آن شرکت دارد؟



(۱) ۱۰، C₄₀H₆₂ (۲) ۱۱، C₄₀H₆₀ (۳) ۱۳، C₄₀H₅₆ (۴) ۱۴، C₄₀H₅₄

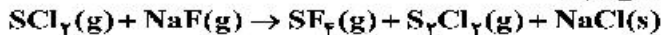
۲۴۷- پس از موازنه معادله واکنش‌ها، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش (I) کدام است و اگر در واکنش (II)، ۱۰/۷ گرم ماده نامحلول در آب تشکیل شود، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود؟



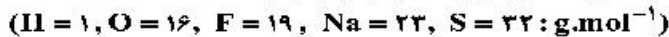
(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، H = ۱، O = ۱۶، Fe = ۵۶ : g.mol⁻¹)

(۱) ۲/۲۸، ۰/۶۵ (۲) ۱/۶۸، ۰/۶۵ (۳) ۱/۴۵، ۰/۶۰ (۴) ۱/۲۵، ۰/۶۰

۲۴۸- مقدار گاز SF₆ لازم برای تهیه ۵۰ لیتر گاز HF را از واکنش چند گرم سدیم فلئورید با گاز SCl₂ کافی، می‌توان به‌دست آورد و در این فرایند، چند گرم گاز SO₂ تولید می‌شود؟

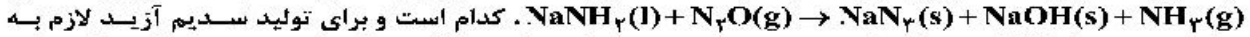


(جرم هر لیتر گاز HF، برابر ۰/۸ گرم در نظر گرفته شود، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

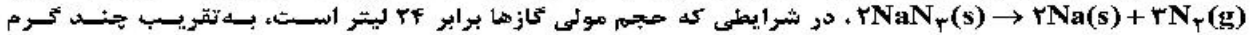


(۱) ۳۲، ۱۲۶ (۲) ۴۲، ۱۲۶ (۳) ۴۲، ۸۴ (۴) ۳۲، ۸۴

۲۴۹- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله تولید سدیم آزید (NaN₃)، مطابق واکنش:



منظور تهیه ۱۳۵ لیتر گاز نیتروژن مورد نیاز در کیسه هوای خودرو مطابق واکنش:



در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۴ لیتر است، به‌تقریب چند گرم

NaNH₂ لازم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، H = ۱، N = ۱۴، Na = ۲۳ : g.mol⁻¹)

(۱) ۲۹۲/۵، ۶ (۲) ۳۱۸/۵، ۶ (۳) ۲۹۲/۵، ۸ (۴) ۲۱۸/۵، ۸

محل انجام محاسبات

۲۵۰- ۵ گرم از یک نمونه گرد مس (II) اکسید ناخالص را در مقدار کافی هیدروکلریک اسید وارد و گرم می‌کنیم تا واکنش کامل انجام پذیرد. اگر در این واکنش، ۰/۱ مول هیدروکلریک اسید مصرف شده باشد، چند گرم مس (II) کلرید تشکیل شده و درصد ناخالصی در این نمونه اکسید کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد. $O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵, Cu = ۶۴ : g.mol^{-1}$)

(معادله واکنش، موازنه شود.) $CuO(s) + HCl(aq) \rightarrow CuCl_2(aq) + H_2O(l)$

(۱) ۲۰ ، ۶/۷۵ (۲) ۸۰ ، ۶/۷۵ (۳) ۸۰ ، ۵/۷۵ (۴) ۲۰ ، ۵/۷۵

۲۵۱- اگر گرمای تولید شده از تجزیه ۷۰۰ گرم محلول H_2O_2 مطابق واکنش زیر، بتواند دمای محلول را به اندازه $34^\circ C$ افزایش دهد، درصد جرمی H_2O_2 و غلظت مولال آن در محلول اولیه، به تقریب از راست به چپ کدام است؟

(گرمای ویژه محلول را برابر $4 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ در نظر بگیرید. $H = ۱, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)

$2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g), \Delta H = -190.4 kJ$

(۱) ۱/۵ ، ۶/۴۵ (۲) ۲ ، ۶/۴۵ (۳) ۱/۵ ، ۴/۸۵ (۴) ۲ ، ۴/۸۵

۲۵۲- اگر یک قطعه ۲ کیلوگرمی آهن و یک قطعه ۵۰۰ گرمی آلومینیم، هر یک با دمای $50^\circ C$ درون یک ظرف دارای دو لیتر آب با دمای $20^\circ C$ انداخته شود، کاهش دمای هر قطعه فلز، به تقریب چند برابر افزایش دمای آب است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب، آلومینیم و آهن به ترتیب برابر $4.2 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ ، 0.9 و 0.45 است.)

(۱) ۲/۲۴ (۲) ۵/۴۷ (۳) ۶/۲۳ (۴) ۷/۴۷

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های زیر:

$SOCl_2(l) + H_2O(l) \rightarrow SO_2(g) + 2HCl(g), \Delta H = +11 kJ$

$P_4(s) + 6Cl_2(g) \rightarrow 4PCl_3(g), \Delta H = -1224 kJ$

$2PCl_3(l) + O_2(g) \rightarrow 2POCl_3(l), \Delta H = -650 kJ$

$4HCl(g) + O_2(g) \rightarrow 2Cl_2(g) + 2H_2O(l), \Delta H = -202 kJ$

به ازای تشکیل ۰/۱ مول $POCl_3(l)$ ، مطابق واکنش زیر، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

$P_4(s) + 4SO_2(g) + 10Cl_2(g) \rightarrow 4SOCl_2(l) + 4POCl_3(l)$

(۱) ۵۲/۸ (۲) ۵۴/۱ (۳) ۶۲/۴ (۴) ۶۴/۲

۲۵۴- کدام مطلب درباره واکنش زیر، نادرست است؟

$C_7H_8(g) + H_2O(l) \rightarrow C_7H_5OH(l), \Delta S = -130 J.K^{-1}$

(ΔH تشکیل اتانول، آب و اتن، به ترتیب برابر -278 ، -286 و $+52$ کیلوژول بر مول است.)

(۱) واکنش در هر دمایی، خودبه‌خود پیشرفت دارد.

(۲) ΔH واکنش برابر -44 کیلوژول بر مول است.

(۳) واکنش در دمای $65.46^\circ C$ ، به حالت تعادل می‌رسد.

(۴) ΔG واکنش در دمای $27^\circ C$ ، برابر -5 کیلوژول است.

۲۵۵- اگر ۰/۵ مول پتاسیم هیدروکسید در ۱۱۲ گرم آب مقطر حل شود، درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید و غلظت مولی تقریبی محلول، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(از تغییر حجم آب چشم‌پوشی شود. $H = ۱, O = ۱۶, K = ۳۹ : g.mol^{-1}$)

(۱) ۴/۶۴ ، ۱۸ (۲) ۵/۴۳ ، ۱۸ (۳) ۳/۵۸ ، ۲۰ (۴) ۴/۴۶ ، ۲۰

۲۵۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• قطبیت مولکول H_2S ، از مولکول H_2O کمتر است.

• با کاهش دمای آب، انحلال‌پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد.

• در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول ناقطبی، نقطه جوش پایین‌تری دارد.

• مواد یونی در مقایسه با مواد مولکولی، در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می‌مانند.

• در شرایط یکسان، مولکول کربن دی‌اکسید آسان‌تر از مولکول گوگرد دی‌اکسید به مایع تبدیل می‌شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۵۷- ۳۶۰ گرم محلول ۵ مولال سدیم هیدروکسید، هم ارز چند میلی‌لیتر محلول ۴ مولار آن است و این مقدار محلول در واکنش با آلومینیم کلرید کافی. چند مول رسوب آلومینیم هیدروکسید تشکیل می‌دهد؟

($H = ۱, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g.mol^{-1}$)

(معادله واکنش موازنه شود.) $AlCl_3(aq) + NaOH(aq) \rightarrow Al(OH)_3(s) + NaCl(aq)$

(۱) ۲۲۵ ، ۰/۵ (۲) ۲۲۵ ، ۱/۲۵ (۳) ۳۷۵ ، ۰/۵ (۴) ۲۷۵ ، ۱/۲۵

۲۵۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) یاقوت و یونالیت، نمونه‌هایی از سول جامدند.

(ب) غلظت مولی، شمار مول‌های حل‌شونده در یک لیتر حلال را نشان می‌دهد.

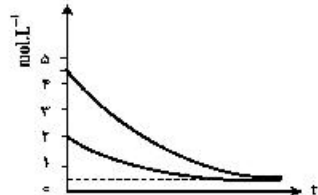
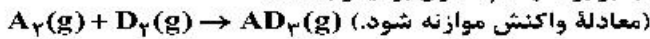
(پ) ppm نشان می‌دهد که در هزار گرم از محلول، چند میلی‌گرم حل‌شونده وجود دارد.

(ت) درصد جرمی، هم ارز شمار قسمت‌های حل‌شونده موجود در ۱۰۰ قسمت محلول است.

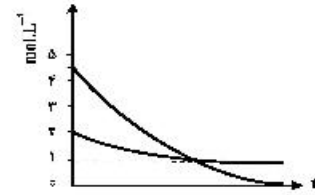
(۱) آ، ب (۲) آ، پ (۳) ب، ت (۴) پ، ت

۲۵۹- روند تقریبی نمودار تغییر غلظت نسبت به زمان برای گازهای A_2 و D_2 در واکنش فرضی زیر، به کدام صورت است؟

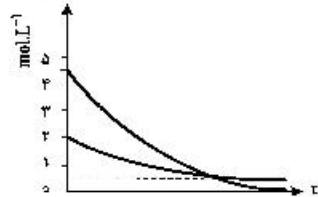
(با این شرط که غلظت آغازی گازهای A_2 و D_2 ، به ترتیب برابر ۲ و ۴/۵ مول بر لیتر باشد.)



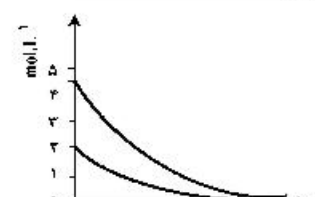
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۲۶۰- اگر در واکنش فرضی: $A(g) + D(g) \rightarrow 2E(g)$ ، انرژی فعال‌سازی در جهت رفت برابر ۴۵ کیلوژول و ΔH واکنش

برابر ۹۰- کیلوژول باشد، کدام مطلب درباره این واکنش درست است؟

(۱) محتوای انرژی فراورده‌ها از محتوای انرژی واکنش‌دهنده‌ها، بیشتر است.

(۲) تشکیل ۰/۲۵ مول گاز E با آزاد شدن ۱۱/۲۵ کیلوژول گرما همراه است.

(۳) واکنش در جهت برگشت، گرماگیر است و سریعتر از واکنش رفت انجام می‌گیرد.

(۴) انرژی فعال‌سازی آن در جهت برگشت، ۲/۵ برابر انرژی فعال‌سازی آن در جهت رفت است.

۲۶۱- تغییر غلظت H_2O_2 نسبت به زمان در آزمایش تجزیه آن، مطابق داده‌های زیر به دست آمده است:



نسبت سرعت متوسط در دو ثانیه چهارم واکنش به سرعت متوسط در ده ثانیه آخر ثبت شده در جدول، کدام است؟

t(s)	۰	۲/۰	۴/۰	۸/۰	۱۰/۰	۲۰/۰
$[H_2O_2]$ (mol.L ⁻¹)	۰/۰۵۰۰	۰/۰۴۴۸	۰/۰۳۰۰	۰/۰۲۴۹	۰/۰۲۰۹	۰/۰۰۸۴

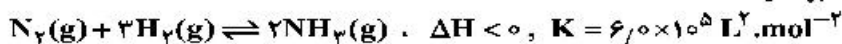
۲/۱۰ (۴)

۲/۰۴ (۳)

۱/۸۱ (۲)

۱/۶۴ (۱)

۲۶۲- چند مورد از مطالب زیر درباره فرایند هابر، درست است؟



• این واکنش از نظر ترمودینامیکی مساعد است.

• آنترופی و آنتالپی در آن، عکس هم عمل می‌کنند.

• بزرگ بودن ثابت تعادل واکنش، نشانه‌ای از زیاد بودن سرعت واکنش است.

• از آنجا که واکنش گرماده است، برای تولید آمونیاک بیشتر، کاهش دما ضرورت دارد.

• آهن، کاتالیزگر این واکنش است که با کاهش انرژی فعال‌سازی، ثابت تعادل واکنش را افزایش می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶۳- بر پایه واکنش: $4A(g) + D(g) \rightleftharpoons 2X(g) + 2Y(g), K = 1620 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ ، در یک ظرف ۵ لیتری در بسته، ۳/۵

مول گاز A را با مقدار کافی گاز D وارد کرده و گرم می‌کنیم تا با هم واکنش دهند. اگر در حالت تعادل، ۱/۵ مول گاز

X در ظرف واکنش وجود داشته باشد، مقدار اولیه گاز D چند مول بوده است؟

۰/۲۰ (۴)

۰/۳۵ (۳)

۱/۰۰ (۲)

۱/۷۵ (۱)

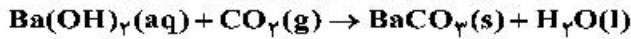
محل انجام محاسبات

۲۶۴- ۰/۴۸ مول گاز اکسیژن را با ۲۰/۸ لیتر گاز HBr. در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۶ لیتر است. در یک ظرف واکنش ۴ لیتری در بسته وارد و گرم می‌کنیم تا واکنش تعادلی زیر، انجام گیرد. اگر تا رسیدن به حالت تعادل، ۸۰ درصد گاز HBr مصرف شده باشد، ثابت تعادل این واکنش کدام و غلظت مولی HBr در آغاز واکنش، چند برابر غلظت آن در حالت تعادل است؟

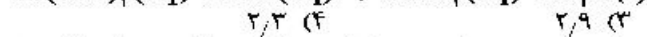
(معادله واکنش موازنه شود.)



۲۶۵- ۲ لیتر مخلوط گازی دارای CO_۲ را از درون ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۰۵ مولار Ba(OH)_۲ عبور می‌دهیم. اگر باقیمانده باز در محلول، با ۲۳/۶ میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولار HCl خنثی شود، غلظت CO_۲ در مخلوط گازی، به تقریب چند میلی گرم بر لیتر است؟ (C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)، گازهای دیگر مخلوط با باز واکنش نمی‌دهند.



(معادله واکنش‌ها موازنه شوند.)



۲۶۶- HX و HY دو اسید ضعیف‌اند. اگر ۱۸ گرم از اولی و ۱۰ گرم از دومی را در دو ظرف جداگانه دارای دو لیتر آب حل کنیم، pH دو محلول، برابر می‌شود. چند مورد از مطالب زیر درباره آن‌ها درست است؟

(HX = ۶۰, HY = ۵۰ : g.mol⁻¹)

- شمار یون‌های موجود در دو محلول، برابر است.
- شمار گونه‌های موجود در دو محلول، نابرابر است.
- K_a اسید HX بزرگ‌تر از K_a اسید HY است.
- درجه یونش اسید HY، ۱/۴ برابر درجه یونش اسید HX است.
- درجه یونش اسید HX، به تقریب نصف درجه یونش اسید HY است.



۲۶۷- اگر pH محلول اسید HA (α = ۰/۲)، برابر ۱/۴ باشد، در ۲۰۰ میلی لیتر از آن، چند مول اسید وجود دارد و این محلول با چند گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰ درصد واکنش می‌دهد؟

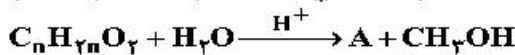


(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g.mol⁻¹)



۲۶۸- ۵/۱ گرم از ماده اصلی تولیدکننده بوی نوعی میوه در شرایط مناسب در محیط اسیدی با آب واکنش داده و ترکیب A را به همراه ۰/۸ گرم متانول تولید می‌کند. در صورتی که بازده واکنش برابر ۵۰ درصد باشد، جرم مولکولی ماده A و فرمول مولکولی ماده اولیه کدام است؟

(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)



۲۶۹- کدام مطلب درباره سلول گالوانی و سلول الکترولیتی درست است؟

- (۱) در سلول گالوانی، الکتروود آند، قطب مثبت است.
- (۲) در سلول الکترولیتی، قطب منفی و در سلول گالوانی، آند محل تشکیل اتم از یون است.
- (۳) در سلول الکترولیتی، در قطب منفی، اکسایش انجام شده و از جرم تیغه فلزی کاسته می‌شود.
- (۴) در سلول گالوانی، قطب منفی آند و در سلول الکترولیتی قطب مثبت آند است و در هر دو سلول، کاتیون‌ها به سمت کاتد می‌روند.

۲۷۰- اگر قدرت اکسندگی چند یون به صورت $\text{A}^{2+} > \text{B}^{2+} > \text{M}^+ > \text{Y}^{2+}$ و پتانسیل کاهش استاندارد آن‌ها بزرگ‌تر از صفر باشد، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- واکنش $\text{B} + \text{YSO}_4 \rightarrow \dots$ انجام پذیر است.
- برای حفاظت از فلز آهن در برابر خوردگی، فلز A مناسب‌تر از فلز Y است.
- emf سلول گالوانی «Mg - A» از emf سلول گالوانی «Mg - B» بیشتر خواهد بود.
- اگر واکنش $\text{M} + \text{XCl}_2 \rightarrow \dots$ انجام پذیر باشد واکنش $\text{B} + \text{XCl}_2 \rightarrow \dots$ نیز انجام پذیر است.

