



شرق

۱- اگر جزء صحیح $(x^2 + x)$ برابر ۱- باشد، آن گاه $[x^{20}]$ کدام است؟

- ① -۱ ② ۰ ③ ۱ ④ ۲

۲- اگر $0 < 2 + 5x + 3x^2$ باشد، حاصل $[3x] + \frac{3^{-[x]}}{3^{[-x]}}$ کدام است؟

- ① $-\frac{8}{3}$ ② $-\frac{1}{3}$ ③ ۰ ④ ۱

۳- اگر $0 \leq \frac{4-2x}{3x+1}$ باشد، مجموعه مقادیر $[3x]$ چند عضو دارد؟

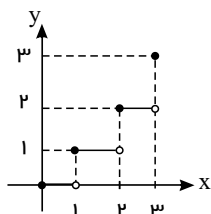
- ① ۵ ② ۶ ③ ۷ ④ ۸

۴- معادله $2 = x + 3[x^2]$ چند جواب دارد؟

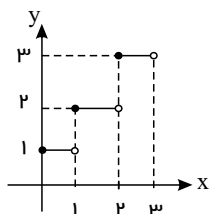
- ① صفر ② ۱ ③ ۲ ④ بی شمار

۵- اگر $3 = [2x - 1]$ باشد، حاصل $[4x + 3]$ کدام است؟

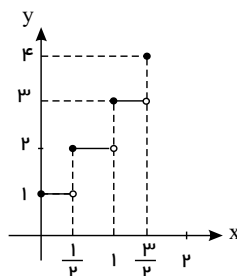
- ① فقط ۱۱ ② ۱۱ یا ۱۲ ③ فقط ۱۲ ④ ۱۲ یا ۱۳

۶- نمودار تابع $y = [2x] + 1$ در بازه $[0, \frac{3}{2}]$ کدام است؟

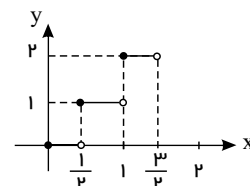
④



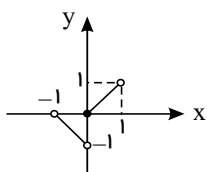
③



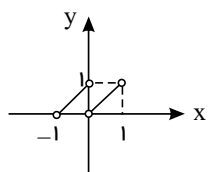
②



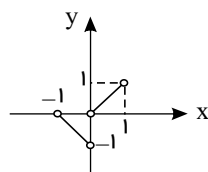
①

۷- نمودار تابع $y = |x| + [x]$ در بازه $(-1, 1)$ کدام است؟

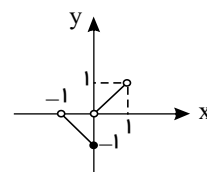
④



③



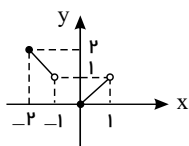
②



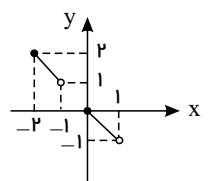
①

۸- مجموعه جواب معادله $7 = x + [x - 3] + [2x + 5]$ کدام است؟

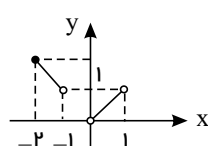
- ① $(2, 5, 3)$ ② $(2, 2, 5)$ ③ $\{2\}$ ④ $\emptyset$

۹- نمودار تابع $f(x) = \frac{x}{[x] + 1}$ در بازه $(-2, 1)$ کدام است؟

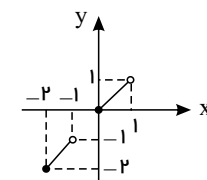
④



③



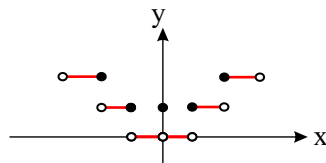
②



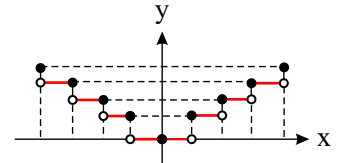
①



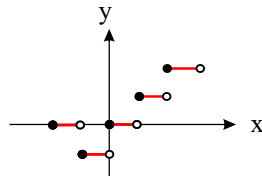
۱۰- نمودار $y = [x^2]$ در بازه $[-2, 2]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)



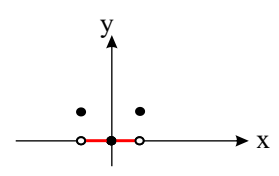
(۱)



(۲)



(۳)



(۴)

۱۱- حاصل ضرب جواب‌های معادله $\begin{vmatrix} x-1 & 1 & 1 \\ 2 & x-2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 \end{vmatrix} = 0$ کدام است؟

(۱) ۶

(۲) ۴

(۳) ۱۲

(۴) ۸

۱۲- چند نقطه با مختصات صحیح روی نمودار تابع $y = \frac{4x+1}{x-2}$ در ربع دوم دستگاه مختصات قرار دارد؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۳- ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$ در رابطه ماتریسی $AX = A - 2I$ صدق می‌کند. ماتریس X کدام است؟

(۱) $\begin{bmatrix} -2 & 2 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$

(۲) $\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$

(۳) $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$

(۴) $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$

۱۴- در دستگاه $\begin{cases} ax + by = m \\ cx + dy = 4 \end{cases}$ معکوس ماتریس ضرایب برابر $\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$ و $y = 2$ به دست آمده است. مقدار x کدام است؟

(۱) ۱

(۲) -۱

(۳) ۲

(۴) -۲

۱۵- اگر $A^2 = 3I$ وارون $(A + I)$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}I - \frac{1}{2}A$

(۲) $\frac{1}{2}A - \frac{1}{2}I$

(۳) $\frac{1}{2}A + \frac{1}{2}I$

(۴) $-\frac{1}{2}A - \frac{1}{2}I$

۱۶- اگر به درایه واقع در سطر اول و ستون سوم ماتریس $\begin{vmatrix} 1 & 2 & a \\ 3 & 4 & b \\ 7 & 10 & c \end{vmatrix}$ سه واحد افزوده شود، به مقدار دترمینان چند واحد اضافه می‌شود؟

(۱) ۲

(۲) ۶

(۳) ۴

(۴) ۳

۱۷- اگر $14 + 3a + 2b + 11k$ ، $11 | a - 3b + k$ ، آنگاه کم‌ترین مقدار طبیعی k کدام است؟

(۱) ۷

(۲) ۹

(۳) ۳

(۴) ۱

۱۸- طول نقطه‌ای (مؤلفه x) با مختصات طبیعی بر روی منحنی به معادله $xy - 2x + 3y + 5 = 0$ کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۱۹- اگر برای دو عدد صحیح a و b داشته باشیم $a^5 | b^7$ ، آنگاه کدام گزینه نمی‌تواند همواره صحیح باشد؟ ($a \neq 0$)

(۱) $a^4 | b^6$

(۲) $a^8 | b^{11}$

(۳) $a^{10} | b^{15}$

(۴) $a^2 | b^3$

۲۰- اگر a عددی طبیعی و $d = (a^2 + a, 3a - 1)$ باشد، مجموع مقادیر مختلف d کدام است؟ (d یعنی ب.م.م.)

(۱) ۳

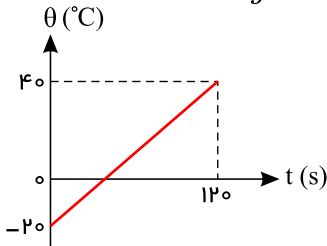
(۲) ۷

(۳) ۶

(۴) ۴



۲۱- نمودار تغییرات دمای جسم جامدی به جرم ۱۰۰ گرم، برحسب زمان مطابق شکل است. اگر گرمای ویژه جسم $\frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ ۴۰۰ باشد، جسم در هر ثانیه چند ژول گرما گرفته است؟



- (۱) ۱۰
(۲) ۱۲
(۳) ۲۰
(۴) ۲۴

۲۲- یک دماسنج که روش مدرج کردن آن معلوم نیست، دمای $20^\circ C$ را 56° درجه نشان می‌دهد. اگر در ازای هر 6° درجه افزایش دما در دماسنج سلسیوس، دمای این دماسنج 10° درجه افزایش یابد، در چه دمایی این دماسنج و دماسنج سلسیوس یک دما را نشان می‌دهند؟ (رابطه دمای دو دماسنج خطی است.)

- (۱) ۳۴ (۲) -۳۴ (۳) ۳۳٫۵ (۴) -۳۳٫۵

۲۳- یک گلوله سربی به جرم ۲۰ گرم با سرعت $400 \frac{m}{s}$ به یک قطعه چوب برخورد می‌کند و درون آن متوقف می‌شود. اگر ۵۰ درصد انرژی جنبشی گلوله صرف گرم کردن خودش شود و گرمای ویژه سرب $\frac{J}{kg \cdot K}$ ۱۲۵ باشد، دمای گلوله چند کلوین افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۳۲۰ (۲) ۵۹۳ (۳) ۶۴۰ (۴) ۹۱۳

۲۴- گرمای Q ، دمای ۳ گرم از ماده A را 5° درجه سلسیوس و دمای ۲ گرم از ماده B را 3° درجه سلسیوس بالا می‌برد. گرمای ویژه ماده A چند برابر گرمای ویژه ماده B است؟

- (۱) ۰٫۴ (۲) ۰٫۵ (۳) ۱٫۵ (۴) ۲٫۵

۲۵- یک قطعه یخ با دمای -20° درجه سلسیوس را درون 250° گرم آب با دمای 20° درجه سلسیوس می‌اندازیم. اگر بعد از برقراری تعادل گرمایی، 50° گرم یخ ذوب نشده باقی مانده باشد، جرم قطعه یخ اولیه چند گرم بوده است؟

$$c_{\text{یخ}} = 21 \frac{J}{g \cdot K}, c_{\text{آب}} = 42 \frac{J}{g \cdot K}, L_F = 336 \frac{J}{g} \text{ و تبادل گرما فقط بین آب و یخ بوده است.}$$

- (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۳۰۰

۲۶- اگر گرمای ویژه آب و یخ به ترتیب $\frac{J}{kg \cdot K}$ ۴۲۰۰ و $\frac{J}{kg \cdot K}$ ۲۱۰۰ و همچنین $L_F = 335000 \frac{J}{kg}$ باشد، چند کیلوژول گرما لازم است تا 200° گرم یخ (-5°) درجه سلسیوس به آب 50° درجه سلسیوس تبدیل شود؟

- (۱) ۱۱۳۲ (۲) ۱۱۱٫۱ (۳) ۱۱۳٫۲ (۴) ۱۱۱۱۰۰

۲۷- از 500° گرم آب صفر درجه سلسیوس در فشار یک اتمسفر، $1008 kJ$ گرما می‌گیریم. اگر گرمای نهان ذوب یخ $\frac{kJ}{kg}$ ۳۳۶ باشد، چند درصد آب، منجمد می‌شود؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۸۰ (۴) ۶۰

۲۸- گرمای ویژه آب $\frac{J}{kg \cdot K}$ ۴۲۰۰ است. چند کیلوژول گرما به یک کیلوگرم آب بدهیم تا دمای آن 9° درجه فارنهایت افزایش یابد؟

- (۱) ۱۸٫۹ (۲) ۲۱ (۳) ۳۷٫۸ (۴) ۴۲

۲۹- کدام یک از فرآیندهای زیر گرماگیر است؟

- (۱) چگالش، تبخیر (۲) انجماد، میعان (۳) ذوب، میعان (۴) تصعید، ذوب

۳۰- به دو جسم هم حجم A و B گرمای مساوی داده‌ایم. اگر گرمای ویژه A دو برابر گرمای ویژه B و همچنین چگالی A دو برابر چگالی B باشد، تغییر دمای جسم A چند برابر تغییر دمای جسم B است؟

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



۳۱- غلظت مولی محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید که چگالی آن برابر $1,25 g \cdot mL^{-1}$ است، کدام است؟
($H = 1, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

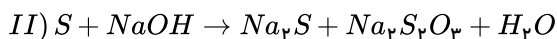
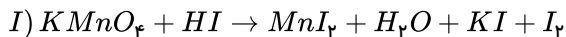
۸,۲۵ (۴)

۷,۱۲ (۳)

۶,۲۵ (۵)

۵,۱۲ (۱)

۳۲- پس از موازنه واکنش‌های زیر، مجموع ضریب‌های H_2O در دو واکنش برابر عدد است؟



۱۴ (۴)

۱۳ (۳)

۱۲ (۵)

۱۱ (۱)

۳۳- گازی که برخلاف گازی که ،

(۱) در ساخت تابلوهای تبلیغاتی کاربرد دارد - برای پر کردن تایر خودروها استفاده می‌شود - اتم‌هایش به آرایش هشت تایی پایدار نرسیده است.

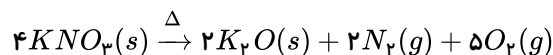
(۲) نور زرد رنگ لامپ بزرگ‌راه‌ها را به وجود می‌آورد - خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد - با تشکیل یون به آرایش هشت تایی گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.

(۳) در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد - در کپسول غواصی استفاده می‌شود - جزء گازهای کمیاب است.

(۴)

گیاهان آن را در طول روز تولید و جانوران آن را مصرف می‌کنند - عنصر تشکیل دهنده آن، فراوان‌ترین عنصر سیارهٔ مشتری است - می‌تواند واکنش دهندهٔ فرایند سوختن باشد.

۳۴- در واکنش تجزیهٔ پتاسیم نیترات، اگر ۲,۸ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP آزاد شده باشد، کاهش جرم مواد جامد پس از اتمام واکنش معادل چند گرم است؟ ($N = 14, O = 16, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$)



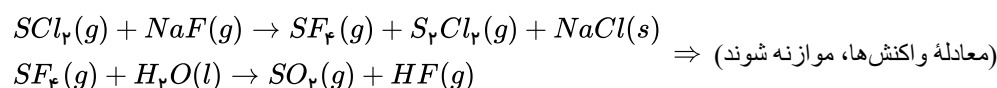
۵,۴ (۴)

۸ (۳)

۱۰,۸ (۵)

۲,۸ (۱)

۳۵- مقدار گاز SF_6 لازم برای تهیهٔ ۵۰ لیتر گاز HF را از واکنش چند گرم سدیم فلوئورید با گاز SCl_2 کافی، می‌توان به دست آورد و در این فرآیند، چند گرم گاز SO_2 تولید می‌شود؟



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

($H = 1, O = 16, F = 19, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

۳۲, ۸۴ (۴)

۴۲, ۸۴ (۳)

۴۲, ۱۲۶ (۵)

۳۲, ۱۲۶ (۱)

۳۶- با توجه به اینکه فرمول شیمیایی روی دی‌کرومات به صورت $ZnCr_2O_7$ است، در فرمول شیمیایی پتاسیم دی‌کرومات، در مجموع چند اتم وجود دارد؟

۱۱ (۴)

۹ (۳)

۸ (۵)

۷ (۱)

۳۷- غلظت یون کلسیم برابر ۱۳۶۰ میلی‌گرم در یک کیلوگرم از یک نمونه آب است. درصد جرمی و غلظت مولار این یون، به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟ ($d \text{ محلول} = 1 g \cdot mL^{-1}$ و $Ca = 40 g \cdot mol^{-1}$)

۱,۲۵ $\times 10^{-3}$, ۱۳,۶ (۴)

۰,۳۴, ۱۳,۶ (۳)

۰,۱۲۵ $\times 10^{-3}$, ۰,۱۳۶ (۵)

۰,۰۳۴, ۰,۱۳۶ (۱)

۳۸- مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادلهٔ واکنش: $Na_2O_3(s) + H_2O(l) \rightarrow NaOH(aq) + O_2(g)$ ، پس از موازنه، کدام است؟

۱۱ (۴)

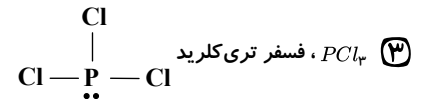
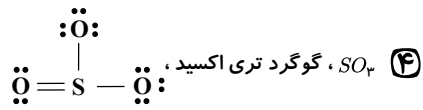
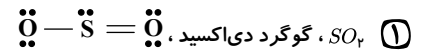
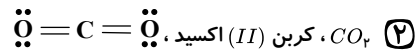
۱۰ (۳)

۹ (۵)

۸ (۱)



۳۹- نام و ساختار لوویس کدام مولکول درست است؟



۴۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- دگرشکل، به شکل‌های گوناگون بلوری یا اتمی یک عنصر گفته می‌شود.
- فرمول مولکولی، افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم‌ها و یون‌ها را نیز نشان می‌دهد.
- طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.
- توسعه پایدار، یعنی برای تولید هر فراورده، همه هزینه‌های اقتصادی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته می‌شود.
- استوکیومتری واکنش، بخشی از دانش شیمی است که به ارتباط کمی میان مواد شرکت‌کننده در هر واکنش می‌پردازد.

۴ ④

۳ ③

۲ ②

۱ ①