



انتشارات خوشخوان

خوشخوان

آزمون ۳- خوشخوان -جامع-
دوازدهم ریاضی

چینش ۱

۶۳۵۳۱۹۱

۱۴۰۲-۰۹-۱۶



فهرست

دفترچه ۱

۱.....ریاضیات

دفترچه ۲

۵.....فیزیک

۱۰.....شیمی

آزمون ۳ - خوشخوان - جامع - دوازدهم ریاضی

سال تحصیلی ۰۳-۰۲

زمان پاسخگویی: ۶۹ دقیقه			تعداد سوال: ۴۰	
زمان	تا	از	تعداد	مواد امتحانی
۲۹	۱۷	۱	۱۷	حسابان
۲۱	۲۹	۱۸	۱۲	هندسه
۱۲	۳۶	۳۰	۷	ریاضیات گسسته
۷	۴۰	۳۷	۴	آمار و احتمال

نام درس	مسئول درس	مؤلفان
حسابان	حسین شفیع زاده	حسین شفیع زاده، مهدی اکرمی، کیوان دارابی
هندسه	نادر حاجی زاده	نادر حاجی زاده، محمدرضا حسینی فرد، صادق بازوی
ریاضیات گسسته	رسول حاجی زاده	رسول حاجی زاده
آمار و احتمال	رسول حاجی زاده	رسول حاجی زاده

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات، به هر روش الکترونیکی و ...، قبل و بعد از آزمون برای تمامی اشخاص، حتی با ذکر منبع ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

ریاضیات

۱) اگر ab و $a - b$ ریشه‌های معادله $x^2 + bx + a = 0$ باشند حاصل $|a - ab - b|$ کدام است؟ ($a \neq 0$)

- ۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۳ ۴) ۴

۲) اختلاف هر دو ریشه متوالی معادله $9x^4 - 10x^2 + a^2 = 0$ برابر عدد ثابت k است. اگر این معادله چهار جواب داشته باشد مقدار k کدام است؟

- ۱) $\frac{1}{3}a^2$ ۲) $\frac{2}{3}a^2$ ۳) $\frac{1}{9}a^2$ ۴) $\frac{8}{9}a^2$

۳) مجموعه جواب نامعادله $(ax^2 - 3x + b)(-2x^2 + 5x - 2) \leq 0$ برابر \mathbb{R} است. $a + b$ کدام است؟

- ۱) ۱٫۲ ۲) ۲٫۴ ۳) ۳٫۶ ۴) ۴٫۸

۴) معادله $\frac{1}{\sqrt{x^2 - x} - \sqrt{x^2 + x}} - \frac{1}{\sqrt{x^2 - x} + \sqrt{x^2 + x}} = \frac{2x - 1}{\sqrt{x^2 + x}}$ دارای جواب α است. مقدار $\sqrt{\alpha^2 + 2\alpha}$ کدام است؟

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

۵) مقدار $A = \cos 36^\circ \sin 18^\circ$ چه عددی است؟

- ۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{1}{8}$ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) $\frac{3}{4}$

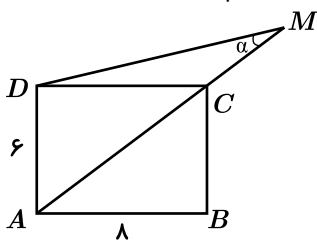
۶) مقدار $A = (1 - \cos \frac{\pi}{8})(1 - \cos \frac{3\pi}{8})(1 - \cos \frac{5\pi}{8})(1 - \cos \frac{7\pi}{8})$ چه عددی است؟

- ۱) $\frac{1}{8}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{1}{6}$ ۴) $\frac{1}{2}$

۷) اگر $\tan(a + b)$ و $\tan(a - b)$ ریشه‌های معادله $(x - 1)(2x + 1) = 1$ باشند مقدار $\tan(2a + \frac{\pi}{4})$ کدام است؟

- ۱) $\frac{4}{3}$ ۲) $\frac{5}{3}$ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{3}{5}$

۸) در شکل مقابل طول و عرض مستطیل $ABCD$ برابر ۸ و ۶ و فاصله M از امتداد AB برابر ۹ است. مقدار $\tan \alpha$ کدام است؟



- ۱) $\frac{4}{15}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{1}{3}$ ۴) $\frac{8}{19}$

۹) فرض کنید حداکثر فاصله دو ریشه متوالی معادله $\cos x \cdot \tan(x + \frac{\pi}{4}) = \sin x$ برابر α باشد. حاصل $\tan(\alpha + \frac{\pi}{4})$ کدام است؟

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

۱۰) معادله $(1 + \cos x)(1 + \cos kx) = 0$ در بازه $(0, 2\pi)$ پنج جواب دارد. مجموع مقادیر ممکن برای k کدام است؟

- ۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۷ ۴) ۹

۱۱) نمودار تابع $f(x) = \frac{x+a}{x^2 - 2ax + 6+a}$ در مجاورت خط $x = b$ به صورت است. حاصل $a+b$ کدام است؟

۴ -۴

۳ ۶

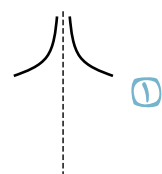
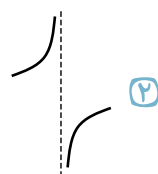
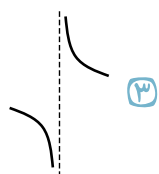
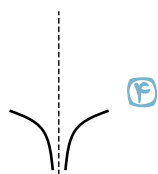
۲ -۶

۱ ۴

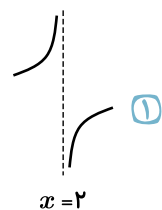
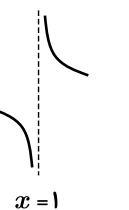
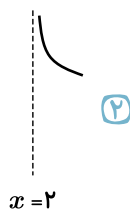
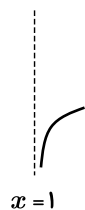
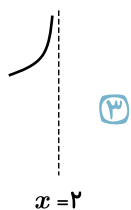
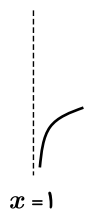
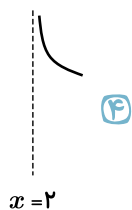
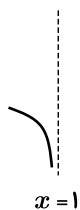
۱۲) تابع $f(x) = \frac{(-1)^{[x]}}{x^2 - 1}$ مفروض است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} f\left(\frac{\tan x}{x}\right)$ و $\lim_{x \rightarrow 0} f\left(\frac{\sin x}{x}\right)$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۴ $+\infty, -\infty$ ۳ $-\infty, -\infty$ ۲ $-\infty, +\infty$ ۱ $+\infty, +\infty$

۱۳) اگر $f(x) = x + 3\sqrt{x+4}$ باشد، نمودار تابع $y = \frac{1}{f(x-9)} + \frac{1}{f^{-1}(x)}$ در مجاورت مجانب قائم خود چگونه است؟



۱۴) نمودار تابع $f(x) = \log \frac{x^2 - 1}{x - 2}$ در اطراف $x = 1$ و $x = 2$ به ترتیب به کدام صورت است؟

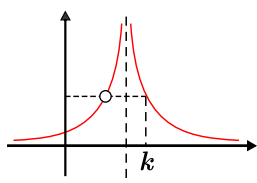


۱۵) برای تابع $f(x) = \frac{2x+a}{x+b}$ هر دو رابطه $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{1}{x-f(x)} = -\infty$ و $\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{1}{x-f^{-1}(x)} = +\infty$ برقرار است. حاصل

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{f(x)} - 1}{x - 1}$ کدام است؟

۴ -۲

۳ ۲

۲ $\frac{1}{2}$ ۱ $-\frac{1}{2}$ 

۱۶) نمودار تابع $y = \frac{x-2}{x^3 - 8x^2 + ax - 18}$ به صورت مقابل است. مقدار k کدام است؟

۴ ۲

۴ $\frac{10}{3}$

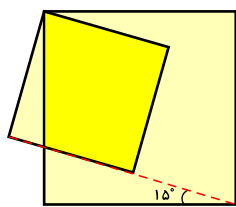
۱ ۳

۳ $\frac{15}{3}$

۱۷) حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3 + \sqrt{x}} - 2}{x^2 - x}$ برابر کدام است؟

۴ $\frac{1}{8}$ ۳ $\frac{1}{12}$ ۲ $\frac{1}{15}$ ۱ $\frac{1}{18}$

۱۸) در شکل مقابل نسبت مساحت دو مربع چقدر است؟

۲ $\frac{1}{2}$ ۴ $\frac{5}{12}$ ۱ $\frac{3}{4}$ ۳ $\frac{3}{8}$ 

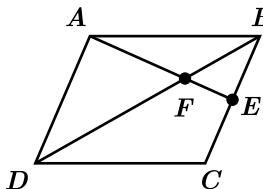
۱۹ دو پاره خط AB و CD یکدیگر را نصف می‌کنند. اگر $AC = 7m - 2$ و $BD = 5m + 6$ آنگاه m کدام است؟

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۰ در یک ۷ ضلعی شبکه‌ای، تعداد نقاط درونی برابر ۶ است. حداقل مساحت این ۷ ضلعی کدام است؟

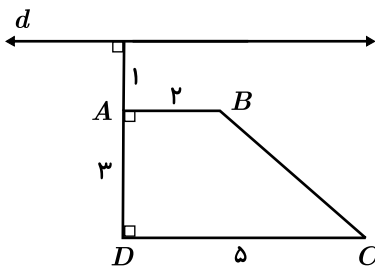
- ۱) ۶٫۵ ۲) ۸٫۵ ۳) ۵٫۵ ۴) ۷٫۵

۲۱ در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ (شکل روبه‌رو)، نقطه E وسط ضلع BC است. اگر مساحت مثلث BEF ، ۶ واحد باشد، مساحت متوازی‌الاضلاع $ABCD$ ، چند واحد است؟



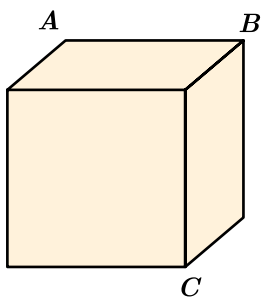
- ۱) ۴۸ ۲) ۷۲ ۳) ۹۰ ۴) اطلاعات مسئله کافی نیست

۲۲ حجم حاصل از دوران ذوزنقه قائم‌الزاویه شکل مقابل، حول خط d کدام است؟



- ۱) 53π ۲) 63π ۳) 57π ۴) 47π

۲۳ اگر مساحت سطح مقطع صفحه‌ای که از سه نقطه A و B و C در مکعب شکل مقابل می‌گذرد برابر ۸ باشد، مساحت کل مکعب کدام است؟



- ۱) ۱۲ ۲) $12\sqrt{2}$ ۳) ۱۶ ۴) $16\sqrt{2}$

۲۴ ماتریس A از مرتبه ۳ به گونه‌ای است که $A^2 = 2I$ و وارون ماتریس $A^2 - 2I$ کدام است؟

- ۱) $-\frac{1}{6}(A^2 - I)$ ۲) $-\frac{1}{2}(A^2 - 2I)$ ۳) $-\frac{1}{2}(A^2 + 2I)$ ۴) $-\frac{1}{6}(A^2 + 2I)$

۲۵ فرض کنید A ماتریس غیر اسکالر 2×2 باشد و $A^{-1} = 2A + 3I$. آن‌گاه حاصل $|A|$ کدام است؟

- ۱) $-\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{3}{2}$ ۳) ۶ ۴) $-\frac{2}{3}$

۲۶ در مورد درستی گزاره‌های زیر کدام گزینه درست است؟

الف)
$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 5 \\ 3 & 7 & x \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 5 \\ 3 & 7 & y \end{vmatrix} \Rightarrow x = y$$

ب)
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} B \Rightarrow A = B$$

- ۱) فقط الف درست است. ۲) هر دو درست‌اند. ۳) فقط ب درست است. ۴) هیچ‌کدام درست نیستند.

۲۷ فصل مشترک یک صفحه با یک سطح مخروطی در چه صورت، دو خط متقاطع است؟

- ۱) صفحه با محور سطح مخروطی موازی باشد و از رأس آن عبور نکند. ۲) صفحه با محور سطح مخروطی موازی باشد و از رأس آن عبور کند. ۳) صفحه غیر عمود بر محور سطح مخروطی و از رأس آن عبور نکند. ۴) صفحه غیر عمود بر محور سطح مخروطی باشد و از رأس آن عبور کند.

۲۸) یک بیضی به نام c و یک خط به نام d در یک صفحه مفروض اند. چند نقطه روی بیضی c وجود دارد که از خط d به فاصله 4cm باشند؟

- ۱) حداقل چهار (۱) حداکثر دو (۲) حداقل دو (۳) حداکثر چهار (۴)

۲۹) در صفحه متوازی الاضلاع $ABCD$ چند نقطه وجود دارد که از هر چهار ضلع آن به یک فاصله باشد؟

- ۱) صفر (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴)

۳۰) عدد 6^{12} در تقسیم بر کدام یک از اعداد زیر باقی مانده بزرگ تری دارد؟

- ۱) ۷ (۱) ۸ (۲) ۱۱ (۳) ۱۰ (۴)

۳۱) کدام جفت از تاریخ های داده شده که هر دو مربوط به یک سال شمسی هستند در ایام هفته، هم روز هستند؟

- ۱) ۸ خرداد - ۱۴ آذر (۱) ۵ فروردین - ۸ تیر (۲) ۱۱ مهر - ۱۹ دی (۳) ۵ آبان - ۷ اسفند (۴)

۳۲) کدام یک از هم نهشتی های زیر برقرار نیست؟

- ۱) $94 \equiv 52 \pmod{11}$ (۱) $59 \equiv 80 \pmod{7}$ (۲) $973 \equiv -47 \pmod{10}$ (۳) $854 \equiv 354 \pmod{25}$ (۴)

۳۳) چند عدد طبیعی دو رقمی مانند m می توان یافت به طوری که در رابطه هم نهشتی $m + 7 \equiv 163 \pmod{m}$ برقرار است؟

- ۱) ۷ (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴)

۳۴) اگر عدد حاصل از $A = 3^8 \times 11^2 \times 13^1 \times 7^3$ عددی ده رقمی به صورت $3a399153b9$ باشد آن گاه حاصل $|2a - b|$ کدام است؟

- ۱) ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۵) اگر عدد دورقمی حاصل از دو رقم سمت راست اعداد $12a + 37$ و $79a + 1$ یکسان باشند آن گاه مجموع دو رقم سمت راست عدد $53a + 41$ کدام است؟

- ۱) ۱۳ (۱) ۱۲ (۲) ۱۱ (۳) ۱۰ (۴)

۳۶) معادله $672 = 42y + 30x$ در مجموعه اعداد طبیعی چند دسته جواب دارد؟

- ۱) ۵ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۳ (۴)

۳۷) گزاره $(p \wedge q) \Rightarrow (\sim q \vee p)$ با کدام یک از گزاره های زیر هم ارز است؟

- ۱) F (۱) T (۲) P (۳) q (۴)

۳۸) اگر مجموعه اعداد طبیعی یک رقمی مجموعه مرجع بوده و مجموعه A به صورت $A = \{1, 2, 3, 4\}$ تعریف شده باشد آن گاه چند مجموعه 6 عضوی مانند X می توان یافت به طوری که $X \cup [A \cap (X \cup A)]$ مجموعه ای 8 عضوی باشد؟

- ۱) ۳۰ (۱) ۲۴ (۲) ۲۰ (۳) ۱۸ (۴)

۳۹) اگر مجموعه های A, B و C چنان باشند که $A \cup B = C \cup B'$ آن گاه کدام یک از گزاره های زیر درست است؟

- ۱) $A \subseteq B$ (۱) $B \subseteq A$ (۲) $B \subseteq C$ (۳) $C \subseteq B$ (۴)

۴۰) اگر مجموعه های A, B و C به ترتیب به صورت های $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{4, 5, 6\}$ و $C = \{1, 2, 3, 6, 7, 8\}$ تعریف شده باشند آن گاه مجموعه $(A \times B) \cap (A \times C)$ چند عضوی خواهد بود؟

- ۱) ۴ (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴)

آزمون ۳ - خوشخوان - جامع - دوازدهم ریاضی

سال تحصیلی ۰۳-۰۲

زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه			تعداد سوال: ۶۰	
زمان	تا	از	تعداد	مواد امتحانی
۴۰	۷۰	۴۱	۳۰	فیزیک
۳۰	۱۰۰	۷۱	۳۰	شیمی

نام درس	مسئول درس	مؤلفان
فیزیک	جواد سعیدی	جواد سعیدی، محمدرضا خوش سیما، محسن قرقچیان
شیمی	علی مزینانی	علی مزینانی، عرفان مزینانی، ماشاالله سلیمانی طبع، مرتضی خلینا، کاوه طهوری

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات، به هر روش الکترونیکی و ...، قبل و بعد از آزمون برای تمامی اشخاص، حتی با ذکر منبع ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

فیزیک

- ۴۱) چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟
 الف) کمیت دماسنجی در ترموکوبل، جریان الکتریکی است.
 ب) گرمای نهان تبخیر به دما بستگی ندارد.
 پ) ظرفیت گرمایی فقط به جرم جسم بستگی دارد.
 ت) اضافه کردن ناخالصی در یخ باعث کاهش نقطه ذوب آن می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۴۲) به کره‌ای به شعاع R مقداری گرما می‌دهیم و در اثر آن سطح کره ۰.۰۲ درصد افزایش می‌یابد. اگر درون کره حفره‌ای کروی به شعاع $\frac{R}{۲}$ ایجاد کنیم و به آن همان مقدار گرما را بدهیم، مساحت آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱ (۱) $\frac{۱۶}{۷۰۰}$ ۲ (۲) $\frac{۷۰۰}{۱۶}$ ۳ (۳) $\frac{۱۴}{۷۰۰}$ ۴ (۴) $\frac{۷۰۰}{۱۴}$

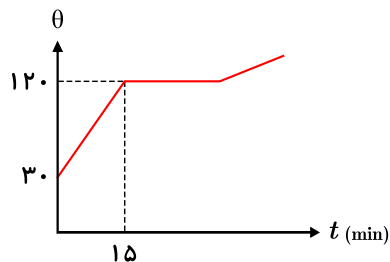
- ۴۳) گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم از ارتفاع ۱۰ متری سطح زمین رها می‌شود و به زمین برخورد می‌کند و سپس تا ۲ متری سطح زمین بالا می‌آید اگر ۱۰ درصد انرژی تلف شده در این مسیر صرف گرم شدن خود گلوله شود و حجم آن یک هزارم درصد افزایش یابد، گرمای ویژه فلز چند برابر ضریب انبساط سطحی آن است؟

۱ (۱) ۲۴×۱۰^۵ ۲ (۲) ۱۲×۱۰^۵ ۳ (۳) ۳۶×۱۰^۵ ۴ (۴) ۴۸×۱۰^۵

- ۴۴) m_1 گرم آب ۳۰ درجه را به m_2 گرم آب $۶۰^\circ C$ مخلوط می‌کنیم و در اثر آن پس از رسیدن به تعادل گرمایی ۶۰ گرم آب ۳۵ درجه سلسیوس خواهیم داشت، اختلاف جرم m_1 و m_2 چند گرم است؟

۱ (۱) ۶۰ ۲ (۲) ۸۰ ۳ (۳) ۴۰ ۴ (۴) ۱۲۰

- ۴۵) یک گرم کن الکتریکی به جسمی با آهنگ ثابت گرما می‌دهد. اگر گرمای ویژه آن $\frac{1}{۶۰}$ گرمای نهان ذوب آن باشد در چه لحظه‌ای نیمی از جسم ذوب می‌شود؟



ذوب می‌شود؟

۱ (۱) ۲۵
 ۲ (۲) ۱۷
 ۳ (۳) ۱۵
 ۴ (۴) ۲۰

- ۴۶) در یک گرماسنج با ظرفیت گرمایی ناچیز ۴۰۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس قرار دارد. درون ظرف $۱ kg$ آب $۴۰^\circ C$ می‌ریزیم. در نهایت درون ظرف چه میزان آب و یخ وجود خواهد داشت؟ ($L_F = ۸۰c$, $c_{یخ} = \frac{c_{آب}}{۲}$)

۱ (۱) $۱,۴ kg$ یخ صفر درجه داریم. ۲ (۲) $۱,۴ kg$ یخ منفی داریم. ۳ (۳) $۱,۴ kg$ مخلوط آب و یخ داریم. ۴ (۴) $۱,۴ kg$ آب مثبت داریم.

- ۴۷) درون یک سیلندر مقداری گاز اکسیژن به دمای $۷^\circ C$ و حجم $۱۲ lit$ داریم. فشار پیمانه‌ای گاز $۴ atm$ است. اگر با حرکت پیستون حجم گاز به $۲۵ lit$ برسد و دمای گاز را به $۷۷^\circ C$ برسانیم فشار گاز چند atm می‌شود؟ ($p_0 = 1 atm$, $R = ۸ \frac{J}{mol \cdot k}$)

۱ (۱) ۲ ۲ (۲) ۳ ۳ (۳) ۴ ۴ (۴) ۶

۴۸) دلفینی حباب هوایی را در زیر دریاچه‌ای ایجاد می‌کند. با رسیدن این حباب به سطح دریاچه حجم آن ۳ برابر می‌شود. اگر دمای آب در جایی که حباب تشکیل شده 7°C و روی سطح آب 27°C باشد حباب در چه عمقی از آب تشکیل شده است؟ $(P_0 = 100\text{ kpa}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3})$

۱۲ (۴)

۱۵ (۳)

۱۸ (۲)

۲۱ (۱)

۴۹) چه تعداد از جملات زیر درباره فرآیندهای ترمودینامیکی مقدار معینی گاز کامل صحیح است؟

الف- در فرآیند هم‌فشار مقدار کار از مقدار گرمای مبادله‌شده بیشتر است.

ب- در انبساط بی‌دررو دمای گاز کاهش می‌یابد.

ج- در فرآیند هم‌حجم تغییرات انرژی درونی گاز از مقدار گرمای مبادله‌شده بیشتر است.

د- در فرآیند هم‌دما اگر گاز از حجم V_1 تا V_2 در دو دمای T_1 و T_2 متراکم شود ($T_2 > T_1$). مقدار کار در دمای T_2 بیشتر است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۵۰) در فرآیند هم‌فشار، دمای دو مول گاز از 22°C به 47°C می‌رسد. کاری که گاز روی محیط انجام می‌دهد چند ژول است؟ $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}})$

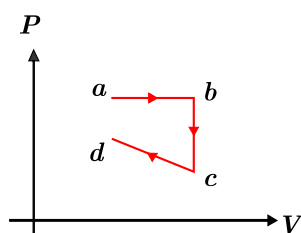
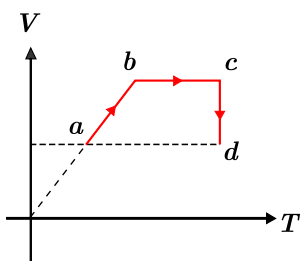
-۴۰۰ (۴)

+۴۰۰ (۳)

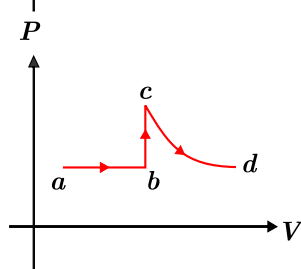
-۲۰۰ (۲)

+۲۰۰ (۱)

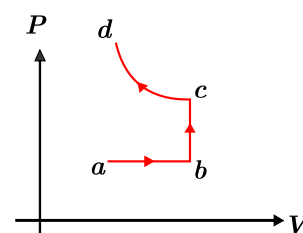
۵۱) نمودار $V - T$ یک گاز مطابق شکل روبه‌روست. نمودار $P - V$ آن کدام شکل می‌تواند باشد؟



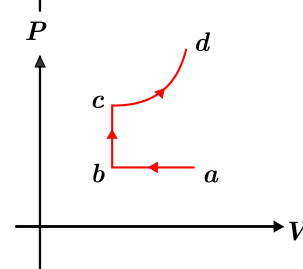
(۲)



(۴)

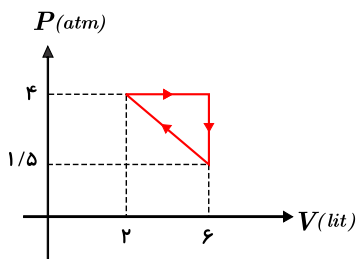


(۱)



(۳)

۵۲) گازی چرخه‌ای مطابق شکل روبه‌رو را طی می‌کند. در این چرخه گاز مقدار ژول گرما است.



۱) ۱۰۰۰، دریافت کرده

۲) ۱۰۰۰، از دست داده

۳) ۵۰۰، دریافت کرده

۴) ۵۰۰، از دست داده

۵۳) یک ماشین گرمایی در هر دقیقه 24 kJ گرما از منبع دما بالا دریافت می‌کند. اگر ماشین در هر ثانیه یک چرخه را طی کند و طی آن 250 J گرما

به منبع دما پایین بدهد بازده ماشین گرمایی چند درصد است؟

۲۵ (۴)

۳۷٫۵ (۳)

۵۰ (۲)

۶۲٫۵ (۱)

۵۴) کدام اعداد می‌تواند برای یک یخچال درست باشد؟

$Q_H = 700\text{ J}, Q_L = -700\text{ J}, W = 0$ (۲)

$Q_H = 700\text{ J}, Q_L = -500\text{ J}, W = -200\text{ J}$ (۱)

$Q_H = -700\text{ J}, Q_L = 700\text{ J}, W = 0$ (۴)

$Q_H = -700\text{ J}, Q_L = 500\text{ J}, W = 200\text{ J}$ (۳)

۵۵) در یک یخچال نسبت گرمای گرفته شده از منبع دما پایین به گرمای داده شده به منبع دما بالا $\frac{6}{5}$ است. اگر این یخچال با توان 400 W کار کند و طی مدت زمانی تمام توان را صرف خنک کردن 2 kg آب 40°C بکند، چه مدت زمان برحسب ثانیه طول می‌کشد تا آب به دمای 25°C برسد؟

$$(C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})$$

۲۱۰ (۴)

۱۸۰ (۳)

۱۵۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

۵۶) چند مورد از گزینه‌های زیر درست است؟

(الف) وقتی برآیند نیروها صفر است، تکانه جسم صفر است.

(ب) وقتی با چکش میخی را می‌کوبیم، کند شدن حرکت چکش بنابر اینرسی است.

(ج) هنگام سقوط چتر باز، پس از باز کردن چتر، سرعت کاهش می‌یابد و حتی ممکن است به سرعت حدی برسد.

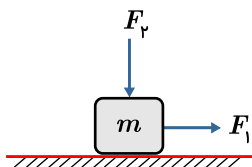
(د) اگر گلوله‌ای در هوا در راستای قائم به بالا پرتاب کنیم در نقطه اوج شتاب صفر می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



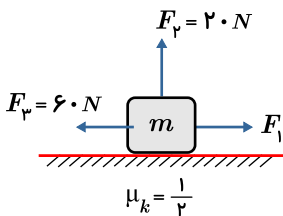
۵۷) جعبه مقابل ساکن است. با افزایش F_v کدام مورد رخ نمی‌دهد:

(۱) نیروی عمودی تکیه‌گاه افزایش می‌یابد.

(۲) نیروی اصطکاک افزایش می‌یابد.

(۳) نیروی سطح بر جعبه افزایش می‌یابد.

(۴) نیروی اصطکاک بیشینه ($f_{s,max}$) افزایش می‌یابد.



۵۸) جعبه‌ای به جرم 8 kg مطابق شکل با سرعت ثابت در حرکت است. کمترین مقدار F_1 چند نیوتون است؟

۵۰ (۲)

۹۰ (۱)

۷۰ (۴)

۳۰ (۳)

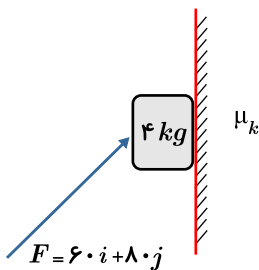
۵۹) جعبه نشان داده شده با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ در راستای قائم حرکت می‌کند. μ_s کدام است؟

$\frac{3}{10}$ (۲)

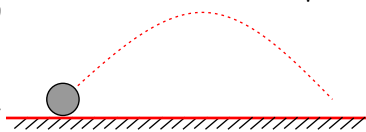
$\frac{4}{5}$ (۱)

$\frac{3}{5}$ (۴)

$\frac{2}{4}$ (۳)



۶۰) مطابق شکل گلوله‌ای از سطح زمین پرتاب و پس از رسیدن به نقطه اوج دو مرتبه به سطح زمین برمی‌گردد. کدام گزینه درست است؟



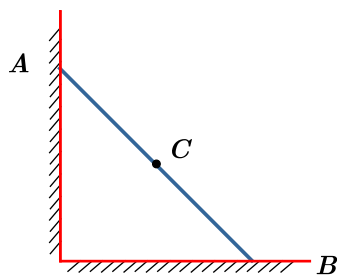
(۲) در شرایط خلا، در نقطه اوج سرعت و شتاب کمترین مقدار را دارند.

(۱) در شرایط خلا، شتاب ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۴) اگر مقاومت هوا وجود داشته باشد، زمان رفت بیشتر از زمان برگشت است.

(۳) اگر مقاومت هوا وجود داشته باشد، در نقطه اوج شتاب بیشتر از g است.

۶۱) میله نشان داده شده در آستانه حرکت قرار دارد اگر جرم میله 50 kg و μ_s برای هر دو سطح $\frac{1}{3}$ باشد نیروی سطح A بر میله چند نیوتون است؟



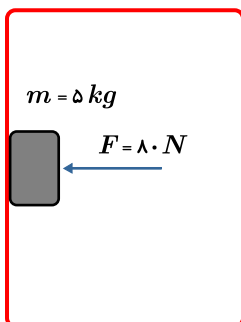
۵۰ $\sqrt{10}$ (۲)

۱۰۰ $\sqrt{5}$ (۴)

۵۰ $\sqrt{5}$ (۱)

۱۰۰ $\sqrt{10}$ (۳)

۶۲) آسانسور نشان داده شده با شتاب کند شوندده $2 \frac{m}{s^2}$ به پایین حرکت می کند. اگر جعبه در آستانه حرکت باشد μ_s کدام است؟



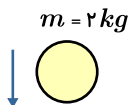
$\frac{3}{4}$ (۲)

$\frac{2}{5}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۱)

$\frac{3}{5}$ (۳)

۶۳) گلوله نشان داده شده با تندی $30 \frac{m}{s}$ به سطح برخورد کرده و پس از توقف با تندی $20 \frac{m}{s}$ به بالا پرتاب می شود. اگر مدت تماس گلوله با زمین $10^{-1} s$ باشد. نیروی سطح بر گلوله در مدت تماس چند برابر نیروی زمین بر گلوله است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



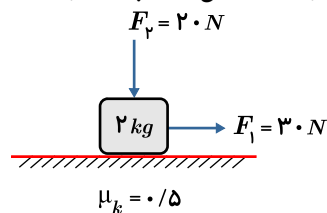
۵۱ (۲)

۴۱ (۴)

۵۰ (۱)

۴۰ (۳)

۶۴) جعبه مقابل از حال سکون شروع به حرکت می کند. پس از 10 ثانیه نیروهای F_1 و F_2 قطع می شوند. حداکثر مسافت طی شده چند متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



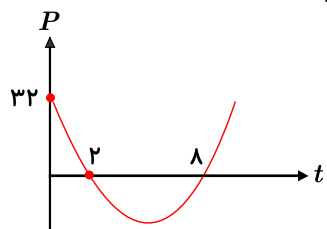
۵۰۰ (۲)

۳۵۰ (۴)

۶۵۰ (۱)

۴۵۰ (۳)

۶۵) نمودار تکانه بر حسب زمان بر حسب واحدهای SI مطابق سهمی داده شده است. برآیند نیروها در 4 ثانیه دوم چند نیوتون است؟



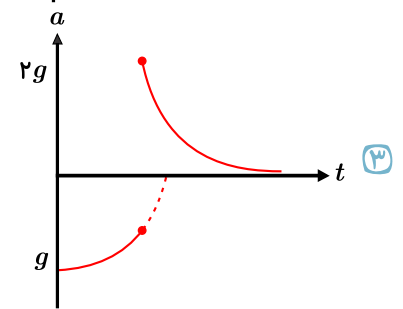
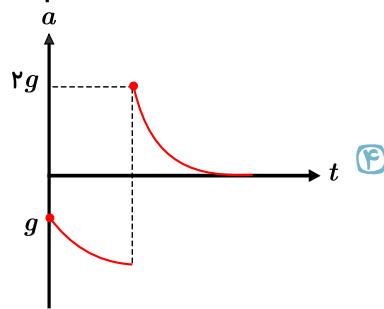
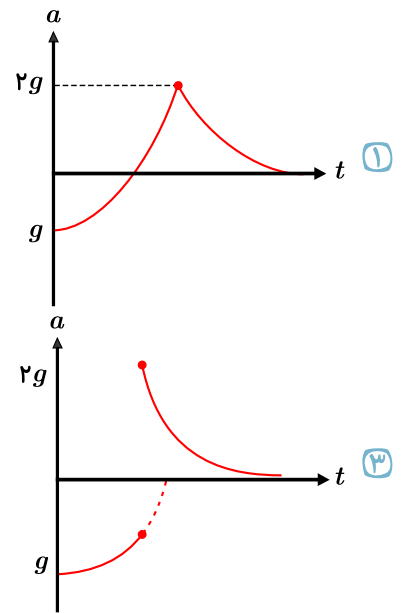
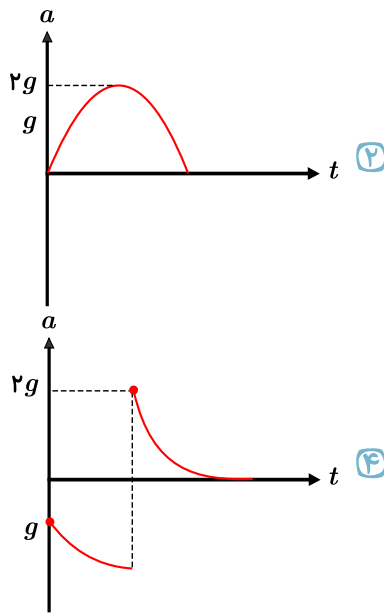
۱ (۱)

۲ (۲)

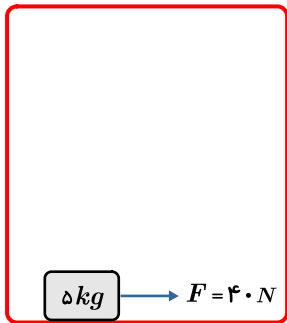
۳ (۳)

۴ (۴)

۶۶) چتر بازی بدون سرعت اولیه سقوط می‌کند و پس از مدتی چتر را باز می‌کند بلافاصله پس از باز شدن چتر، نیروی مقاومت هوا به $3mg$ می‌رسد. نمودار تقریبی شتاب - زمان کدام است؟ (جهت مثبت را رو به بالا فرض کنیم)



۶۷) در شکل مقابل جعبه با شتاب افقی $3 \frac{m}{s^2}$ درون آسانسور به طرف راست حرکت می‌کند اگر شتاب حرکت $2 \frac{m}{s^2}$ تندشونده به بالا باشد μ_k کدام است؟



۲) $\frac{3}{5}$

۴) $\frac{7}{12}$

۱) $\frac{5}{12}$

۳) $\frac{2}{5}$

۶۸) در یک حرکت دایره‌ای یکنواخت تندی حرکت نصف و شعاع چرخش سه برابر می‌شود. مدت زمانی که طول می‌کشد تا متحرک یک دور کامل را بچرخد چند برابر می‌شود؟

۴) ۶

۳) $\frac{1}{6}$

۲) $\frac{3}{2}$

۱) $\frac{2}{3}$

۶۹) ماهواره‌ای در فاصله $2Re$ از سطح زمین به دور زمین می‌چرخد. اگر ماهواره $1.5Re$ به سطح زمین نزدیک شود شتاب مرکز گرا و تندی چرخش ماهواره به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟ (Re شعاع زمین است)

۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{1}{4}$

۳) $\sqrt{2}, 4$

۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{9}{16}$

۱) $\frac{2\sqrt{3}}{3}, \frac{16}{9}$

۷۰) اتمییلی به جرم ۱ تن دو پیچ متوالی را در یک جاده طی می‌کند. اگر ضریب اصطکاک در پیچ دوم به دلیل یخ زدگی ۷۵ درصد کمتر از پیچ اول باشد و حداکثر سرعت مجاز در پیچ اول $20 \frac{m}{s}$ باشد حداکثر سرعت مجاز در پیچ دوم چند متر بر ثانیه است؟

۲) ۲۰

۴) $20\sqrt{3}$

۱) $10\sqrt{2}$

۳) $20\sqrt{2}$

شیمی

۷۱) در بین عبارتهای زیر چند عبارت درست است؟

- آ - در سلول گالوانی $Al - Cu$ به ازای مبادله 0.6 مول الکترون 19.2 گرم به جرم کاتد افزوده می‌شود. ($Al = 27$ و $Cu = 64$)
 ب - در سلول گالوانی $Mg - Ag$ معادله کلی به صورت $Mg_{(s)} + Ag_{(aq)}^+ \rightarrow Mg_{(aq)}^{2+} + Ag_{(s)}$
 پ - میزان افزایش دما در واکنش Al با محلول 1 مولار $CuSO_4$ کمتر از واکنش Fe با محلول 1 مولار $CuSO_4$ است.
 ت - تعداد الکترون مبادله شده در واکنش سوختن اتان هفت برابر سوختن متان است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۲) در سلول گالوانی استاندارد $Al - SHE$ حجم هر دو محلول آندی و کاتدی 0.5 لیتر است، چنانچه تغییر جرم تیغه Al ، 2.7 گرم باشد، PH در نیم سلول SHE به کدام عدد می‌رسد؟ ($Al = 27$, $\log 2 = 0.3$)

۱) 0.7 ۲) 0.3 ۳) 0.4 ۴) 0.6

۷۳) در بین عبارتهای زیر چند عبارت درست است؟

- آ - در سلول سوختی هیدروژن همه فرآورده‌های واکنش آندی در واکنش کاتدی مصرف می‌شوند.
 ب - در واکنش سوختن بنزن تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن کمتر از سوختن اتانول است.
 پ - در ساختار اوزون عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن صفر است.
 ت - علت استفاده از Li در باتری دکمه‌ای چگالی کمترین و کمترین E° نسبت به سایر فلزات است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۴) کدام عبارت نادرست است؟ ($Zn = 65$, $Ag = 108 \text{ gr} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱) اختلاف شعاع Si_{14} و Al_{13} نسبت به Si_{14} و Cl_{17} بیشتر است.
 ۲) کربن قابلیت جانشین شدن به جای آهن دارد ولی جای سدیم نمی‌تواند جانشین شود.
 ۳) شعاع اتمی استرانسیم ($_{88}Sr$) نسبت به K_{19} بزرگ‌تر است.
 ۴) چنانچه تیغه‌ای از فلز Zn درون محلول 1 مولار $AgNO_3$ قرار دهیم با مصرف 0.5 مول از محلول تغییر جرم تیغه 37.75 گرم خواهد بود.

۷۵) انحلال پذیری نمک A در دمای $70^\circ C$ و $20^\circ C$ به ترتیب 100 و 40 گرم به ازای $100g$ حلال است. محلول 80% جرمی این نمک در دمای $70^\circ C$ جزء کدام دسته از محلول سیر شده، فرا سیر شده یا سیر نشده است و با سرد کردن $1000g$ از این محلول تا $20^\circ C$ چند گرم بلور حاصل می‌شود؟

۱) فراسیر شده - 300 ۲) سیر نشده - 600 ۳) سیر نشده - 360 ۴) فراسیر شده - 720

۷۶) چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- در دوره سوم جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، خاصیت چکش خواری عنصرها افزایش می‌یابد.
 • عنصرهای فسفر و سیلیسیم در واکنش با دیگر اتم‌ها فقط الکترون به اشتراک می‌گذارند.
 • تعداد عنصرهای شبه فلزی در دوره سوم و گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، برابر نیست.
 • هر عنصری که رسانای جریان الکتریسیته باشد فلز است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۷۷) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- الف) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.
 ب) در جهان، میزان تولید و مصرف مواد معدنی نسبت به سوخت‌های فسیلی کمتر است.
 پ) عنصرهای جدول دوره‌های بر اساس رفتار آنها در سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز قرار می‌گیرند.
 ت) بر اساس قانون دوره‌های عنصرها خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره‌ای تکرار خواهد شد.

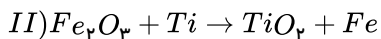
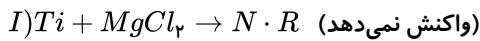
۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۷۸) با توجه به واکنش‌های زیر کدام گزینه درست است؟



- ۱) فلز منیزیم، با ترکیب‌های آهن واکنش نمی‌دهد.
 ۲) ترتیب واکنش‌پذیری عنصرها به صورت $Mg > Fe > Ti$ است.
 ۳) در یک ظرف تیتانیومی، می‌توان محلولی از ترکیب‌های منیزیم را نگهداری کرد.
 ۴) نسبت مجموع ضرایب فرآورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها در معادله موازنه شده واکنش II برابر با ۲ است.

۷۹) ویژگی‌های ۳ عنصر از جدول تناوبی به شرح زیر است. به ترتیب از راست به چپ هر یک از این عناصر در کدام دسته قرار می‌گیرند؟

- الف) عنصری از دوره سوم که شمار الکترون‌های زیرلایه p لایه آخر نصف زیرلایه s لایه آخر باشد.
 ب) عنصری که رسانای الکتریکی کمی دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
 پ) عنصری از دوره دوم که رسانای الکتریکی دارد، اما رسانای گرمایی ندارد و تنها توانایی اشتراک گذاری الکترون را دارد.
 ۱) فلز، شبه فلز، نافلز
 ۲) فلز، نافلز، شبه فلز
 ۳) نافلز، شبه فلز، فلز
 ۴) نافلز، نافلز، فلز

۸۰) با توجه به جدول روبه‌رو که بخشی از جدول تناوبی را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

گروه تناوب	۱	۱۴	۱۵	۱۷
۲		T	G	E
۳	X		M	R
۴	Z	D		

- الف) عناصر X و T هر دو دارای رسانایی الکتریکی هستند.
 ب) بیش از ۵۰ درصد عنصرهای مشخص شده، دارای زیرلایه نیمه‌پر در آرایش الکترونی خود هستند.
 پ) در ترکیب M یا X ، به تعداد 1.806×10^{23} الکترون به ازای مصرف هر مول M مبادله می‌شود.
 ت) بین عنصرهای E و D به تعداد ۲۲ عنصر در جدول تناوبی یافت می‌شود و نور ناشی از واکنش R با Z بنفش است.

ث) سه عنصر در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شوند و عنصر M دارای بیش از یک آلوتروپ در طبیعت است.

۴ پنج

۳ چهار

۲ سه

۱ دو

۸۱) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در آسپرین با جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در کدام ترکیب برابر است؟

۴ استون

۳ گلوکز

۲ پروپانویک اسید

۱ اتیلن گلیکول

۸۲) در سلول گالوانی ($M - Cu$) اگر به ازای کاهش ۲٫۲۵ گرم از جرم آند، ۸g به جرم کاتد افزوده شود جرم مولی فلز M کدام است؟

$$E \cdot (Cu^{2+} - Cu) = +0.34 V$$

$$E \cdot (M^{3+} - M) = -0.2 V$$

$$Cu = 64 \frac{gr}{mol}$$

۴ ۳۰

۳ ۱۲

۲ ۲۷

۱ ۱۸

۸۳) اگر در سلول گالوانی ($Mg - Ag$) اختلاف مقدار تغییر جرم آند و کاتد برابر $288gr$ باشد در این واکنش چند الکترون مبادله شده است؟

$$(Ag = 108, Mg = 24 \frac{gr}{mol})$$

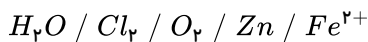
۴ $3,62 \times 10^{24}$

۳ $4,515 \times 10^{23}$

۲ $1,806 \times 10^{24}$

۱ $9,03 \times 10^{23}$

۸۴) چند مورد از گونه‌های داده شده زیر می‌تواند هم نقش اکسنده و هم نقش کاهنده در واکنش اکسایش و کاهش داشته باشد.



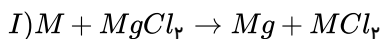
۴ ۱

۳ ۴

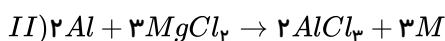
۲ ۳

۱ ۲

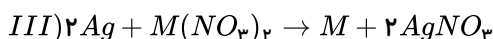
۸۵) اگر واکنش‌های I و III انجام ناپذیر و واکنش II انجام پذیر باشد چند مورد از مطالب زیر همواره درست است؟



الف) فلز M دارای پتانسیل کاهشی منفی است.



ب) در سلول گالوانی تشکیل شده از نیم سلول‌های SHE و M، فلز M نقش آند دارد.



پ) فلز M در سری الکتروشیمی پایین‌تر از فلز Al است.

$$E^\circ(Mg^{2+} - Mg) = -2,38V$$

ت) سلول‌های گالوانی تشکیل شده از فلز M با فلزهای Al، Mg و Ag در ۲ سلول گالوانی فلز

$$E^\circ(Al^{3+} - Al) = -1,66V$$

M نقش کاتد دارد.

$$E^\circ(Ag^+ - Ag) = +0,8V$$

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۸۶) در واکنش سوختن کامل گلوکز مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن در سوختن کامل

استون است؟

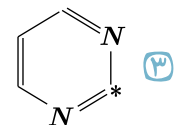
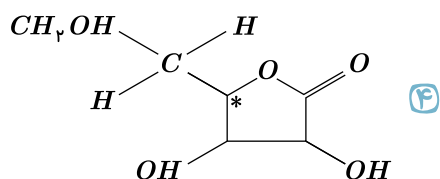
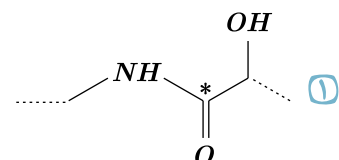
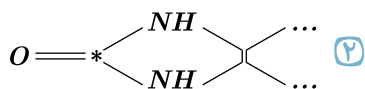
۴ ۲

۳ $\frac{4}{3}$

۲ $\frac{3}{2}$

۱ $\frac{3}{4}$

۸۷) عدد اکسایش اتم ستاره دار در کدام یک از گزینه‌های زیر بیشتر است؟



۸۸) در یک سلول گالوانی که میان یک تیغه مس و الکتروود استاندارد هیدروژن تشکیل شده است با گذشت زمان PH نیم سلول هیدروژن ۰,۳

تغییر می‌کند در این صورت میزان تغییر غلظت Cu^{2+} در نیم سلول مس چقدر است؟ (حجم محلول در هر نیم سلول ۱L است)

۴ $0,5 \frac{mol}{L}$

۳ $1 \frac{mol}{L}$

۲ $2 \frac{mol}{L}$

۱ $4 \frac{mol}{L}$

۸۹) به ۱۶۰g محلول NaOH با درصد جرمی معین مقدار V میلی‌لیتر آب مقطر اضافه نموده‌ایم تا حجم محلول به ۵۰۰mL افزایش یابد. اگر

pH محلول حاصل برابر ۱۲,۳ باشد. غلظت محلول اولیه بر حسب ppm کدام است؟ ($NaOH = 40g \cdot mol^{-1}$)

۴ 8×10^2

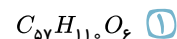
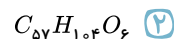
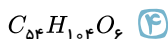
۳ $2,5 \times 10^3$

۲ 8×10^4

۱ $2,5 \times 10^4$

۹۰) اگر فرمول اسید چرب یک استر به صورت $C_{18}H_{34}O$ باشد. فرمول استر سازنده این ترکیب کدام است؟ (تری گلیسیریدی که اسیدهای چرب

یکسانی در ساختار آن وجود دارد.)



۹۱) مولکول کربن دی‌اکسید و مولکول نیتروژن ناقطبی است. برخلاف انتظار، انحلال‌پذیری کربن دی‌اکسید در آب بیشتر از است زیرا هنگام انحلال
 ۱) قطبی - NO - کربن دی‌اکسید با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.
 ۲) ناقطبی - NO - کربن دی‌اکسید هنگام انحلال با آب واکنش می‌دهد و محلول کربنیک اسید تولید می‌کند.
 ۳) قطبی - اتانول - کربن دی‌اکسید با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.
 ۴) ناقطبی - اتانول - کربن دی‌اکسید هنگام انحلال با آب واکنش می‌دهد و محلول کربنیک اسید تولید می‌کند.

۹۲) مولکول کدام دو ماده می‌توانند با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل دهند؟

- ۱) استون - ساده‌ترین آلدهید ۲) متیل آمین - اتیلن ۳) اتانول - اتانوئیک اسید ۴) استیلن - آمونیاک

۹۳) انحلال‌پذیری ترکیب A در دماهای ۲۰ و ۵۰ درجه سلسیوس به ترتیب برابر ۶۰ و ۸۰ گرم است. ۴۵ گرم محلول سیرشده این ماده را از دمای ۵۰ تا ۲۰ درجه سرد می‌کنیم. حداقل چند گرم آب باید به محلول اضافه کنیم تا رسوبی دیده نشود؟

- ۱) ۸٫۵ گرم ۲) ۴٫۵ گرم ۳) ۱۲٫۵ گرم ۴) ۱۵ گرم

۹۴) کدام محلول زیر pH کمتری دارد؟ ($NaOH = ۴۰$)

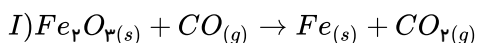
- ۱) محلول ۲۰ گرم سود سوزآور در ۵۰۰ میلی‌لیتر آب ۲) ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول حاوی ۲۰ گرم سود سوزآور
 ۳) محلول ۱۰ درصد جرمی سود سوزآور با چگالی ۱/۱ گرم بر میلی‌لیتر ۴) ۱۵ گرم سود سوزآور در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول با چگالی ۱/۲ گرم بر میلی‌لیتر

۹۵) چند تا از جمله‌های زیر صحیح است؟

- الف) در فرآیند اسمز، املاح از سمتی که غلظت آب بیشتر است به سمتی که غلظت آب کمتر است جابه‌جا می‌شوند.
 ب) در فرآیند اسمز معکوس، فشار را به سمتی از غشاء وارد می‌کنیم که غلظت ناخالصی در آن بیشتر است.
 پ) در فرآیند اسمز، حتماً غلظت محلول در دو سمت غشا برابر می‌شود.

- ۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۹۶) واکنش ۸٫۸ گرم از ماده‌ای که به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود، با خلوص ۲۵٪ درصد، به تقریب چند گرم گلوکز حاصل می‌شود؟ (بازده واکنش I و II به ترتیب برابر ۶۰ و ۴۰ درصد می‌باشند.)



- ۱) ۰٫۸۹ ۲) ۰٫۷۲ ۳) ۰٫۴۲ ۴) ۰٫۹۸

۹۷) چه تعداد از عبارت‌های داده شده نادرست هستند؟

الف) در میان مولکول‌های $POCl_3$ ، CH_2F_2 ، SO_3 ، NF_3 تنها یک مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

ب) در مولکول HCN نیروهای بین مولکولی از نوع واندروالسی بوده و نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن برابر ۴ است.

پ) در میان مولکول‌های NH_3 ، SiH_4 ، PH_3 و CH_4 ترتیب نقطه جوش به صورت $CH_4 > PH_3 > SiH_4 > NH_3$ می‌باشد.

ت) در ساختار یخ پیرامون هر اتم اکسیژن چهار پیوند هیدروژنی وجود دارد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۸ چند مورد از موارد داده شده درست هستند؟

- ۱) در سلول گالوانی $Zn - Cu$ جرم تیغه کاتدی به مرور زیاد و جرم قطب منفی به مرور کاهش می‌یابد.
 ۲) اگر E° سلول $Al - Cu$ برابر ۲ ولت و E° سلول $Al - Fe$ برابر $1,22$ ولت باشد، E° سلول $Fe - Cu$ برابر $0,78$ ولت خواهد شد.
 ۳) واکنش کلی سلول $H_2 - Cu$ به صورت $Cu_{(s)} + 2H_{(aq)}^+ \rightarrow Cu_{(aq)}^{2+} + H_{2(g)}$ می‌باشد.
 ۴) در سلول گالوانی حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به کاتد بوده و براساس قدرت کاهندگی فلزها انرژی الکتریکی تولید می‌کنند.
 ۵) در باتری دکمه‌ای (روی - نقره) $Zn_{(s)}$ نقش کاهنده و $Ag_{(s)}^+$ نقش اکسنده را دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۹ چه تعداد از عبارتهای داده شده نادرست هستند؟

- ۱) در واکنش $Fe(OH)_{2(s)} + O_{2(g)} + H_2O \rightarrow Fe(OH)_{3(s)}$ پس از موازنه نسبت مجموع ضرایب فرآورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها برابر $\frac{4}{5}$ می‌شود.

- ۲) در واکنش محلول مس (II) سولفات با تیغه فلز روی سطح انرژی فرآورده‌ها بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرند.
 ۳) در واکنش سوختن منیزیم به ازای مصرف $0,08$ مول گونه کاهنده به تقریب $9,6 \times 10^{22}$ الکترون به گونه اکسنده داده می‌شود.
 ۴) جمع جبری عددهای اکسایش اتم‌های کربن در پروپانول برابر -3 می‌باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۱۰۰ اگر سرعت واکنش محلول آلومینوم نیترات با فلز روی برابر $0,016 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، در هر ثانیه چه تعداد الکترون از گونه کاهنده به اکسنده منتقل خواهد شد؟

۶,۰۲ × ۱۰^{۲۳} (۴)۸,۰۱ × ۱۰^{۲۱} (۳)۱,۰۸ × ۱۰^{۲۱} (۲)۹,۰۲ × ۱۰^{۲۲} (۱)



انتشارات خوشخوان

خوشخوان



انتشارات خوشخوان

خوشخوان

آزمون ۳- خوشخوان -جامع-
دوازدهم ریاضی

چینش ۱

۶۳۵۳۱۹۱

۱۴۰۲-۰۹-۱۶



پاسخنامه تشریحی

۱ ۲ ۳ ۴ ۱

$$S = ab + a - b = -b \Rightarrow a(b+1) = 0 \xrightarrow{a \neq 0} b = -1$$

$$P = ab(a-b) = -a(a+1) = a \Rightarrow a = -2$$

$$|a - ab - b| = |-2 - 2 + 1| = 3 \text{ بنابراین:}$$

ریشه‌ها را $\sqrt{\alpha}$, $-\sqrt{\beta}$, $\sqrt{\beta}$, $-\sqrt{\alpha}$ فرض کنید. این ریشه‌ها، تشکیل دنباله حسابی می‌دهند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲

$$2\sqrt{\beta} = \sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta} \Rightarrow \sqrt{\alpha} = 3\sqrt{\beta} \Rightarrow \alpha = 9\beta$$

$$x^2 = t \Rightarrow 9t^2 - 10t + a^2 = 0$$

$$\begin{cases} S = 10\beta = \frac{10}{9} \\ P = 9\beta^2 = \frac{a^2}{9} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \beta = \frac{1}{9} \Rightarrow \alpha = 1 \\ a^2 = 81\beta^2 = 1 \end{cases}$$

پس ریشه‌ها به صورت $1, \frac{1}{3}, -\frac{1}{3}, -1$ است. یعنی $k = \frac{2}{3}$ است.

باید b از $ax^2 - 3x + b$ مضربی از $2x^2 - 5x + 2$ باشد پس باید نسبت ضرایب این دو معادله یکسان باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳

$$\frac{a}{2} = \frac{-3}{-5} = \frac{b}{2} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{6}{5} \\ b = \frac{6}{5} \end{cases} \Rightarrow a + b = \frac{12}{5} = 2,4$$

ابتدا در قسمت چپ عبارت مخرج مشترک می‌گیریم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۴

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

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

$$\Rightarrow x^2+x = 2x^2-x \Rightarrow x^2-2x=0$$

$$\begin{cases} x=0 \text{ غ ق ق} \\ x=2 \end{cases}$$

$$x=2 \Rightarrow \sqrt{a^2+2a} = \sqrt{4+4} = 2\sqrt{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵

$$A = \frac{\cos 36 \sin 18 \cos 18}{\cos 18} \Rightarrow A = \frac{\frac{1}{2} \sin 36 \cos 36}{\cos 18}$$

$$A = \frac{\frac{1}{2} \sin 72}{\cos 18} = \frac{1}{4}$$

اگر α و β متمم باشند $\sin \alpha = \cos \beta$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶

$$\alpha + \beta = \pi \Rightarrow \cos \alpha = -\cos \beta \Rightarrow \begin{cases} \cos \frac{\gamma\pi}{\lambda} = -\cos \frac{\pi}{\lambda} \\ \cos \frac{\delta\pi}{\lambda} = -\cos \frac{\gamma\pi}{\lambda} \end{cases}$$

$$A = (1 - \cos \frac{\pi}{\lambda})(1 - \cos \frac{\gamma\pi}{\lambda})(1 + \cos \frac{\pi}{\lambda})(1 + \cos \frac{\gamma\pi}{\lambda})$$

$$A = (1 - \cos^2 \frac{\pi}{\lambda})(1 - \cos^2 \frac{\gamma\pi}{\lambda})$$

$$A = \sin^2 \frac{\pi}{\lambda} \sin^2 \frac{\gamma\pi}{\lambda}$$

$$\alpha + \beta = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \sin \alpha = \cos \beta \Rightarrow \sin \frac{\gamma\pi}{\lambda} = \cos \frac{\pi}{\lambda}$$

$$A = \sin^2 \frac{\pi}{\lambda} \cos^2 \frac{\pi}{\lambda} = \frac{1}{4} (\sin^2 \frac{\pi}{\lambda} \cos^2 \frac{\pi}{\lambda})$$

$$A = \frac{1}{4} (\sin \frac{\pi}{\lambda})^2 = \frac{1}{4} (\frac{\sqrt{2}}{2})^2 = \frac{1}{8}$$

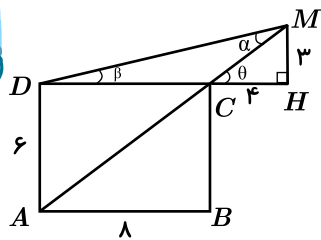
۱ ۲ ۳ ۴ ۷

$$2x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow S = \frac{1}{2}, p = -1$$

$$\tan(2a) = \tan(a + b + a - b) = \frac{S}{1 - p} = \frac{\frac{1}{2}}{1 - (-1)} = \frac{1}{4}$$

$$\tan(2a + \frac{\pi}{4}) = \frac{\tan 2a + 1}{1 - \tan 2a} = \frac{\frac{1}{4} + 1}{1 - \frac{1}{4}} = \frac{5}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸



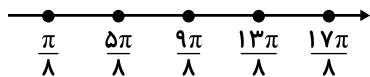
$$\tan \alpha = \tan(\theta - \beta)$$

$$= \frac{\tan \theta - \tan \beta}{1 + \tan \theta \tan \beta} = \frac{\frac{\gamma}{\delta} - \frac{1}{\delta}}{1 + \frac{\gamma}{\delta} \cdot \frac{1}{\delta}} = \frac{8}{19}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹

$$\tan(x + \frac{\pi}{4}) = \cot x = \tan(\frac{\pi}{2} - x)$$

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



جواب‌های قابل قبول معادله روی محور x ها به صورت زیر هستند:

پس $\alpha = \frac{\pi}{2}$ و $\tan(\alpha + \frac{\pi}{4}) = -1$ است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

$$\cos kx = -1 \Rightarrow kx = (2n + 1)\pi \Rightarrow x = \frac{(2n + 1)\pi}{k}$$

$$x = \frac{\pi}{k}, \frac{3\pi}{k}, \frac{5\pi}{k}, \frac{7\pi}{k}, \frac{9\pi}{k}$$

$$\frac{9\pi}{k} < 2\pi < \frac{11\pi}{k}$$

پس $k = 4$ یا $k = 5$ است. به ازای $k = 4$ معادله دوم چهار جواب و به ازای $k = 5$ معادله دوم، پنج جواب دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱

$$x^2 - 2ax + 6 + a = 0 \Rightarrow \begin{cases} \Delta = 0 \\ b = a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4a^2 - 24 - 4a = 0 \\ a = b \end{cases}$$

$$\Rightarrow a^2 - a - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -2 = b \\ a = 3 = b \end{cases}$$

حالت اول: $a = b = -2$

$$f(x) = \frac{x-2}{x^2+3x+2} = \frac{x-2}{(x+2)^2} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -2} f(x) = -\infty \quad \checkmark$$

حالت دوم: $a = b = 3$

$$f(x) = \frac{x+3}{x^2-6x+9} = \frac{x+3}{(x-3)^2} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3} f(x) = +\infty \quad \times$$

در همسایگی $x = 0$ رابطه $|\sin x| \leq |x| \leq |\tan x|$ برقرار است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲)

$$\lim_{x \rightarrow 0} f\left(\frac{\sin x}{x}\right) = \lim_{t \rightarrow 1^-} f(t) = \frac{1}{0^-} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} f\left(\frac{\tan x}{x}\right) = \lim_{t \rightarrow 1^+} f(t) = \frac{-1}{0^+} = -\infty$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳)

$$\begin{cases} f(-3) = 0 \\ f(0) = 6 \end{cases} \Rightarrow \text{خط } x = 6 \text{ مجانب قائم تابع است}$$

توابع f و f^{-1} اکیداً صعودی اند پس:

$$\lim_{x \rightarrow 6^+} y = \frac{1}{0^+} + \frac{1}{0^+} = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 6^-} y = \frac{1}{0^-} + \frac{1}{0^-} = -\infty$$

	-1	1	2
x^2-1	+	-	+
$x-2$	-	-	+

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۴)

$$D_f = (2, +\infty) \cup (-1, 1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = +\infty \quad \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = -\infty$$

مخرج کسرها باید صفر باشد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵)

$$x - f^{-1}(x) = 0 \Rightarrow 3 - f^{-1}(3) = 0 \Rightarrow f^{-1}(3) = 3 \Rightarrow f(3) = 3$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{6+a}{3+b} = 3 \\ \frac{2+a}{1+b} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a-3b=3 \\ a-b=-1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b=-2 \\ a=-3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{f(x)} - 1}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - 1}{(x-1)(\sqrt{f(x)} + 1)}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\frac{2x-2}{x-2} - 1}{2(x-1)} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{2(x-1)(x-2)} = -\frac{1}{2}$$

باید $x - 2$ ریشهٔ مخرج هم باشد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۶)

$$8 - 32 + 2a - 18 = 0 \Rightarrow a = 21$$

$$y = \frac{x-2}{x^2-8x^2+21x-18} = \frac{x-2}{(x-2)(x^2-6x+9)} = \frac{(x-2)}{(x-2)(x-3)^2}$$

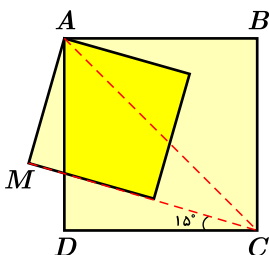
$$\lim_{x \rightarrow 2} y = y(k) \Rightarrow 1 = \frac{1}{(k-3)^2} \Rightarrow (k-3)^2 = 1 \Rightarrow k = 4$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷

$$\begin{aligned} & \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3 + \sqrt[3]{x} - 4}{x(x-1)(\sqrt[3]{3 + \sqrt[3]{x} + 2})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x} - 1}{3(x-1)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x} - 1}{3(\sqrt[3]{x} - 1)(\sqrt[3]{x^2 + \sqrt[3]{x} + 1})} \\ &= \frac{1}{12} \end{aligned}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸

قطر AC را رسم می کنیم



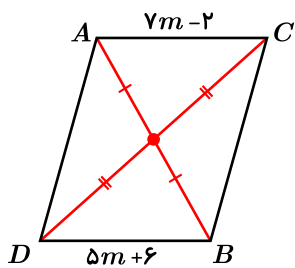
$$\hat{ACM} = 45^\circ - 15^\circ = 30^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{AM}{AC} = \sin 30^\circ \Rightarrow \frac{AM}{\sqrt{2}AB} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \frac{S}{S'} = \left(\frac{AM}{AB}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹

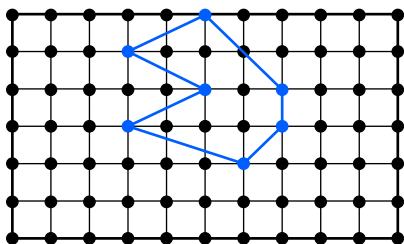
می دانیم چهارضلعی که قطرهاش همدیگر را نصف کنند، متوازی الاضلاع است. پس:



$$AC = BD \Rightarrow 7m - 2 = 5m + 6 \Rightarrow m = 4$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰

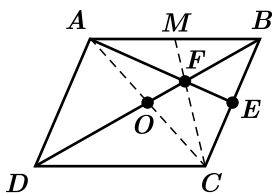
با توجه به قضیهٔ بیک و نیز شکل مقابل داریم:



$$\begin{cases} S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow S = 1,5 \\ b = 7, i = 6 \end{cases}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱

از C به F وصل کرده و امتداد می دهیم تا AB را در M قطع کند. سپس قطر AC را رسم کرده و محل تلاقی آن با BD را O می نامیم. با توجه به اینکه قطرهای هر متوازی الاضلاع یکدیگر را نصف می کنند، بدیهی است AE، CM، BO و میانه های مثلث ABC می باشند.



می‌دانیم با رسم میانه‌های یک مثلث، ۶ مثلث هم مساحت ایجاد می‌شوند، در نتیجه:

$$S_{BEF} = \frac{1}{6} S_{ABC} \rightarrow S_{ABC} = 6 \times 6 = 36$$

$$\rightarrow S_{ABCD} = 2 S_{ABC} = 72$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲

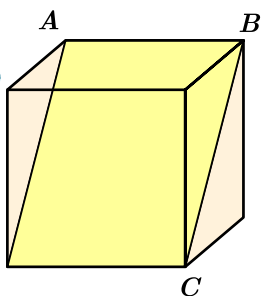
شکل حاصل استوانه‌ای به شعاع قاعده ۴ و ارتفاع ۵ است که از درون آن یک استوانه و یک مخروط ناقص حذف شده است:

$$\text{حجم حاصل} = 5 \times \pi(4)^2 - 2 \times \pi(1)^2 - \frac{\pi \times 3}{3}(1^2 + 1 \times 4 + 4^2)$$

$$= 80\pi - 2\pi - 21\pi = 57\pi$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳

اگر یال مکعب برابر a باشد آن گاه مطابق شکل:



$$AB = a, BC = a\sqrt{2}$$

$$AB \times BC = 8 \Rightarrow a^2 \sqrt{2} = 8 \Rightarrow a^2 = 2\sqrt{2}$$

پس مساحت مقطع حاصل برابر است با:

$$\text{بنابراین مساحت کل مکعب برابر } 12\sqrt{2} = 6a^2 \text{ است.}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴

$$A^2 = 2I \Rightarrow A^2 - 2I = -2I \Rightarrow (A^2 - 2I)(A^2 + 2I) = -2I$$

$$\xrightarrow{\div (-2)} (A^2 - 2I) \left(\frac{A^2 + 2I}{-2} \right) = I$$

$$\Rightarrow (A^2 - 2I)^{-1} = -\frac{1}{2}(A^2 + 2I)$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵

$$A^{-1} = 2A + 2I \xrightarrow{\times A} I = 2A^2 + 2A \Rightarrow A^2 = -\frac{3}{2}A + \frac{1}{2}I$$

$$A^2 = (a+d)A - |A|I$$

$$|A| = -\frac{1}{2}$$

بر اساس قضیه کیلی - همیلتون اگر $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ آن گاه:

پس:

هیچ کدام از گزاره‌ها درست نیستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶

در گزاره الف، دترمینال‌های داده شده برابرند و به x و y بستگی ندارند.

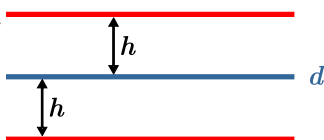
در گزاره ب، ماتریس $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ وارون پذیر نیست پس نتیجه گرفته شده درست نیست.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۷

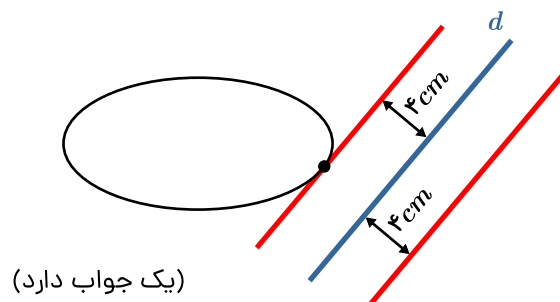
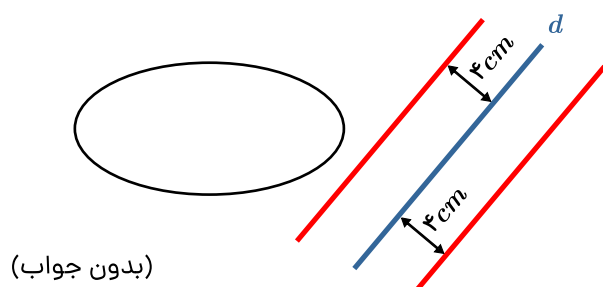
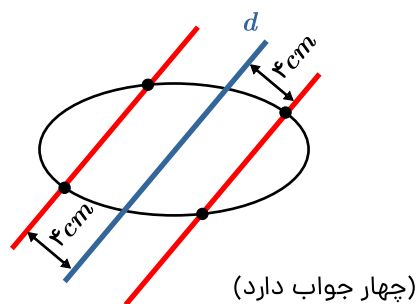
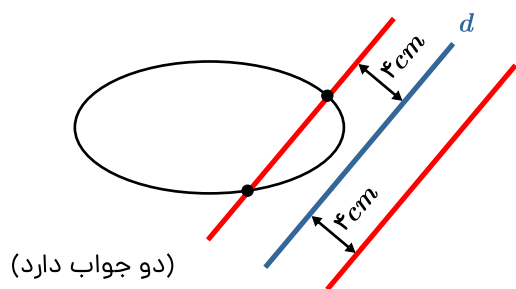
اگر صفحه به گونه‌ای باشد که موازی محور سطح مخروطی بوده و از رأس آن عبور کند آن گاه فصل مشترک صفحه با سطح مخروطی دو خط متقاطع است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸

نکته: مکان هندسی نقاطی از صفحه که از خط d به فاصله h هستند، دو خط به موازات d می‌باشد.

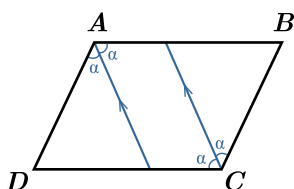


به شکل‌های زیر توجه کنید:



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹

مکان هندسی نقاطی از صفحه که از اضلاع AB و AD به یک فاصله‌اند، نیمساز زاویه A است.



و نیز مکان هندسی نقاطی از صفحه که از اضلاع BC و CD به یک فاصله‌اند، نیمساز زاویه C است. از آن‌جا که این دو نیمساز با هم موازی‌اند پس نقطه مشترکی ندارند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۰

$$6^y - 1 \Rightarrow 6^{12} \equiv 1$$

$$6^{12} = 2^{12} \times 3^{12} \equiv 1$$

$$6^2 \equiv 3 \Rightarrow 6^4 \equiv 9 \equiv -2 \Rightarrow 6^8 \equiv 4 \Rightarrow 6^{10} \equiv 12 \equiv 1 \Rightarrow 6^{12} \equiv 3$$

$$6^{12} \equiv 6$$

رقم یکان هر توانی از ۶ برابر ۶ است. بنابراین 6^{12} در تقسیم بر ۱۰ (که همان رقم یکان است) برابر ۶ است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۱

$$\left. \begin{array}{l} \text{آذر } 14 : 6 \times 31 + 2 \times 30 + 14 = 260 \\ \text{خرداد } 8 : 2 \times 31 + 8 = 70 \end{array} \right\} \Rightarrow ?_1 = 190 \neq 0$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{تیر } 8 : 3 \times 31 + 8 = 101 \\ \text{فروردین } 5 : 5 \end{array} \right\} \Rightarrow ?_2 = 96 \neq 0$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{دی } 19 : 6 \times 31 + 3 \times 30 + 19 = 295 \\ \text{مهر } 11 : 6 \times 31 + 11 = 197 \end{array} \right\} \Rightarrow ?_3 = 98 \equiv 0$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{اسفند } 7 : 6 \times 31 + 5 \times 30 + 7 = 313 \\ \text{آبان } 5 : 6 \times 31 + 1 \times 30 + 5 = 221 \end{array} \right\} \Rightarrow ?_4 = 92 \neq 0$$

$$94 - 52 = 42 \neq 11k \Rightarrow 94 \neq 52$$

$$163 \equiv m + 7 \Rightarrow 156 - m = m \cdot k \Rightarrow 156 = m \cdot (k + 1) \\ \Rightarrow m | 156$$

بنابراین m شمارنده‌ای از ۱۵۶ است. عدد ۱۵۶ به تعداد ۱۲ شمارنده مثبت به صورت ۱، ۲، ۳، ۴، ۶، ۱۲، ۱۳، ۲۶، ۳۹، ۵۲، ۷۸، ۱۵۶ است که ۶ تا از آن شمارنده‌ها، دو رقمی هستند.

راه حل اول: چون عدد داده شده مضرب $7 \times 13 \times 11$ یعنی 1001 است پس با علم به شرط بخش پذیری بر 1001 خواهیم داشت:

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۴



$$A \equiv 3\overline{b9} - 91\overline{5} + \overline{a39} - 3 = \overline{ab0} - 570 \equiv 1001$$

$$\Rightarrow \overline{ab0} = 570 \Rightarrow a = 5, b = 7 \Rightarrow |2a - b| = 3$$

راه حل دوم: چون عدد داده شده مضرب 11×3^2 یعنی ۹۹ است، بنابراین با علم به شرط بخش پذیری بر ۹۹ خواهیم داشت:

$$A \equiv 0 \Rightarrow \overline{b9} + 53 + 91 + 39 + \overline{3a} \equiv 0$$

$$\Rightarrow \overline{ba} + 222 \equiv 0 \Rightarrow \overline{ba} \equiv -222 \equiv 75$$

$$\Rightarrow \overline{ba} = 75 \Rightarrow b = 7, a = 5 \Rightarrow |2a - b| = 3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۵

$$79a + 1 \equiv 12a + 37 \Rightarrow 67a \equiv 36$$

$$\Rightarrow -33a \equiv 36 \Rightarrow -11a \equiv 12 \equiv -88$$

$$\Rightarrow a \equiv 8 \Rightarrow 53a \equiv 53 \times 8 \equiv 24$$

$$\Rightarrow 53a + 41 \equiv 24 + 41 = 65$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۶

$$30x + 42y = 672 \Rightarrow 5x + 7y = 112 \Rightarrow (x_0, y_0) = (0, 16)$$

$$\Rightarrow (x, y) = (7, 11) \text{ یا } (14, 6) \text{ یا } (21, 1)$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۷

$$\begin{aligned} (p \wedge q) \Rightarrow (\sim q \vee p) &\equiv \sim (p \wedge q) \vee (\sim q \vee p) \\ &\equiv (\sim p \vee \sim q) \vee (\sim q \vee p) \\ &\equiv (\sim p \vee p) \vee \sim q \\ &\equiv T \vee (\sim q) \\ &\equiv T \end{aligned}$$

از قانون جذب استفاده می کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۸

$$|X \cup [A \cap (X \cup A)]| = 8 \Rightarrow |X \cup A| = 8$$

$$\Rightarrow |X| + |A| - |X \cap A| = 8 \Rightarrow 6 + 4 - |X \cap A| = 8 \Rightarrow |X \cap A| = 2$$

$$? = \binom{4}{2} \cdot \binom{5}{4} = 30$$

باید مجموعه X ، دو عضو از A و چهار عضو از پنج عضو دیگر مجموعه مرجع را داشته باشد:

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۹

$$\begin{aligned} A \cup B = C \cup B' \xrightarrow{\cap B} B \cap (A \cup B) &= B \cap (C \cup B') \\ \Rightarrow B = B \cap C \Rightarrow B &\subseteq C \end{aligned}$$

(می توانید از نمودار ون کمک بگیرید.)

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۰

$$\begin{aligned} |(A \times B) \cap (A \times C)| &= |A \times (B \cap C)| = |A| \cdot |B \cap C| \\ &= |\{1, 2, 3, 4\}| \cdot |\{6\}| = 4 \times 1 = 4 \end{aligned}$$

الف) کمیت دماسنجی ترموکوبل، ولتاژ است. نادرست. ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۱

ب) گرمای نهان تبخیر به دما بستگی دارد. نادرست.

پ) ظرفیت گرمایی حاصل mc است پس به جنس نیز بستگی دارد. نادرست.

ت) درست. اضافه کردن ناخالصی در یخ باعث پایین رفتن نقطه ذوب می شود.

تنها مورد (ت) صحیح است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۲

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\frac{4}{3}\pi R^3}{\frac{4}{3}\pi(R^3 - \frac{R^3}{\lambda})} = \frac{\lambda}{\gamma}$$

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1}$$

$$\frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1} = \frac{\lambda}{\gamma}$$

$$xA_1 = 100 \times 2\alpha \times \Delta\theta_1 = 0.2$$

$$xA_2 = 100 \times 2\alpha \times \Delta\theta_2 = x$$

دو عبارت فوق را بر هم تقسیم می کنیم و حاصل می شود:

$$\frac{\Delta\theta_v}{\Delta\theta_1} = \frac{x}{0,02}$$

$$\frac{\lambda}{v} = \frac{x}{0,02}$$

$$x = \frac{0,16}{v}$$

با توجه به وجود مقاومت هوا در طول مسیر می‌دانیم اختلاف انرژی مکانیکی‌ها برابر کار نیروی مقاومت هوا است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۳)

$$E_1 = K_1 + U_1 = 0 + 0,2 \times 10 \times 10 \Rightarrow 20$$

$$\frac{1}{2}mv^2 \quad mgh$$

$$E_v = K_v + U_v = 0,2 \times 10 \times 2 \Rightarrow 4$$

$$\frac{1}{2}mv^2 \quad mgh$$

$$E_v - E_1 = W_F = 16J$$

$$\frac{10}{100} \times 16 \Rightarrow 1,6J = Q$$

$$x_v = 100(3 \times \alpha) \times \Delta\theta$$

درصد تغییرات

$$1,6 = mc\Delta\theta$$

$$1,6 = 0,2 \times c \times \Delta\theta$$

$$\lambda = c\Delta\theta$$

$$10^{-3} = 100 \times 3 \times \alpha \Delta\theta$$

$$\frac{10^{-5}}{3} = \alpha \Delta\theta$$

$$\frac{c}{2\alpha} = \frac{\lambda}{2 \times \frac{10^{-5}}{3}} = 12 \times 10^5$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۴۴)

$$\theta_e = \frac{m_1 \times 30 + m_v \times 60}{m_1 + m_v} \Rightarrow \frac{30m_1 + 60m_v}{60} = 35$$

$$\begin{cases} \frac{m_1}{2} + m_v = 35 \\ m_1 + m_v = 60 \end{cases} \quad \text{معادله را حل می‌کنیم:}$$

$$\frac{m_1}{2} = 25$$

$$m_1 = 50$$

$$m_v = 10$$

$$m_1 - m_v = 40$$

می‌دانیم،

$$\theta_e = \frac{m_1\theta_1 + m_v\theta_v}{m_1 + m_v}$$

پس اعداد سؤال را در عبارت جاگذاری می‌کنیم.

در مرحله اول که شاهد افزایش‌ها هستیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۵)

$$Q = pt = mc\Delta\theta$$

$$p = \frac{mc\Delta\theta}{15}$$

$$pt = \frac{m}{2}L_F$$

$$\frac{m}{15} \times \Delta\theta \times t = \frac{m}{2} \times \frac{60}{L_F}$$

$$6t = 30$$

$$t = 5 \quad (15 + 5) \quad t = 20 \text{ در}$$

در سؤال باید زور آزمایی انجام شود تا متوجه شویم که یخ تماش ذوب شده یا نه! (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۶)

در زور آزمایی داریم:

$$1 \times c \times 40 > 0,4 \times c \times 80$$

تمام یخ ذوب می‌شود و دما بالاتر از صفر است $40c > 32c \Rightarrow$



$$0,4 \text{ kg} \rightarrow 0,4 \text{ kg} \rightarrow 0,4 + 1 \text{ kg} \leftarrow 1 \text{ kg} \text{ آب}$$

یخ صفر
آب صفر
 $1,4\theta_e$
 40°

می‌دانیم در اثر عدم وجود اتلاف جمع جبری گرماها برابر صفر است:

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$Q_1 = -Q_2$$

$$m_{\text{یخ}} L_F + m_{\text{آب}} c(\theta_e - 0) = 1 \times c(40 - \theta_e)$$

$$0,4 \times 80 \text{ کالری} + 0,4 \text{ کالری} (\theta_e) = 4000 (\theta_e)$$

$$1,4\theta_e = 8000 \Rightarrow \theta_e = \frac{8000}{1,4}$$

پس در نهایت تنها $1,4 \text{ kg}$ آب 8 درجه وجود دارد.

فشار 4 atm پیمانه‌ای است در نتیجه فشار گاز در حالت اول 5 atm است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۷)

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{5 \times 12}{280} = \frac{P_2 \times 25}{350} \Rightarrow P_2 = 3 \text{ atm}$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۴۸)

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 \times \cancel{V_1}}{\cancel{280} / 14} = \frac{10^5 \times \cancel{V_2}}{\cancel{350} / 5} \Rightarrow P_1 = 280000 \text{ pa}$$

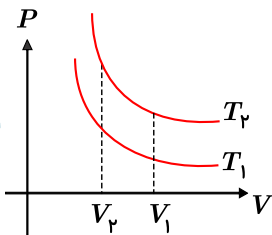
$$P_1 = P_0 + \rho gh \Rightarrow 280000 = 100000 + 1000 \times 10 \times h \Rightarrow 18 \text{ m}$$

نادرستی جمله الف - در فرآیند هم‌فشار مقدار گرمای مبادله شده از مقدار کار همواره بزرگ‌تر است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۹)

درستی جمله ب - در فرآیند بی‌دررو $\Delta U = W$ است. اگر فرآیند انبساط باشد $\Delta U = W < 0$ خواهد بود و دمای گاز کاهش می‌یابد.

نادرستی جمله ج - در فرآیند هم‌حجم کاری انجام نمی‌شود و بنابراین $\Delta U = Q$

درستی جمله د - سطح زیر نمودار $P - V$ برابر کار است و داریم.



دقت کنید که $\Delta T = \Delta \theta$ و در فرآیند انبساط هم‌فشار کار گاز روی محیط مثبت است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۰)

$$W' = nR\Delta\theta = 2 \times 8 \times 25 = +400 \text{ J}$$

در نمودار $V - T$ خطی که امتداد آن از مبدأ مختصات می‌گذرد نشان‌دهنده فرآیند هم‌فشار است پس فرآیند ab انبساط هم‌فشار را نشان می‌دهد. فرآیند bc هم‌حجم همراه با افزایش دما و فشار است فرآیند cd هم‌تراکم هم‌دما است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۱)

می‌دانیم مقدار کار چرخه برابر مساحت داخل چرخه است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۲)

$$|W| = S = \frac{2,5 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-3}}{2} = 500 \text{ J}$$

با توجه به اینکه چرخه ساعتگرد است. کار چرخه منفی است. در چرخه‌ها $\Delta U = 0$ و $Q = -W$ است. بنابراین در این چرخه گاز 500 ژول گرما دریافت کرده است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۳)

$$Q_H = \frac{24000}{60} = 400 \text{ J} \text{ برای یک چرخه، } Q_C = -250 \text{ J}$$

$$\eta = 1 - \frac{|Q_C|}{Q_H} = 1 - \frac{250}{400} = \frac{3}{8} = 37,5\% \text{ درصد بازه}$$

در یخچال‌ها W و Q_L مثبت و Q_H منفی است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۴)

همچنین هیچ یخچالی بدون انجام کار نمی‌تواند گرما را از جای سرد به گرم منتقل کند. (نادرستی گزینه ۴)

(۱) (۲) (۳) (۴) (۵۵)

$$\frac{Q_L}{|Q_H|} = \frac{6}{10} \Rightarrow \frac{W}{|Q_H|} = \frac{4}{10} \Rightarrow \frac{Q_L}{W} = \frac{6}{4} = 1,5$$

$$Q_L = |mc\Delta\theta| = |2 \times 4200 \times (-15)| = 126000 \text{ J}$$

$$W = \frac{Q_L}{1,5} = 84000 \text{ J} = P \cdot t \Rightarrow 84000 = 400t \Rightarrow t = 210 \text{ s}$$

نادرستی جمله الف: (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۶)

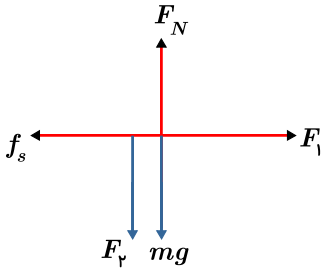
$$F_{net} = \frac{m\Delta v}{\Delta t} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow (F_{net} = 0 \Leftrightarrow \frac{\Delta p}{\Delta t} = 0)$$

نادرستی جمله ب: علت کند شدن حرکت چکش، طبق قانون سوم نیوتون، واکنش میخ بر چکش است، که حرکت چکش را کند می‌کند.

درستی جمله ج: هنگام باز کردن چتر، نیرویی بیشتر از وزن در جهت مخالف حرکت وارد می‌شود. بنابراین حرکت کند شونده می‌شود. با کاهش سرعت، مقاومت هوا کاهش یافته و حتی ممکن است با mg برابر شود. در این شرایط شتاب صفر و سرعت ثابت است.

نادرستی جمله د: در نقطه اوج سرعت صفر می‌شود ولی شتاب با توجه به برآیند نیروها (mg) مخالف صفر است.

$$mg = ma \Rightarrow (a = g)$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۵۷

درستی گزینه ۱: با افزایش F_N نیروی عمودی تکیه‌گاه (F_N) بیشتر می‌شود.

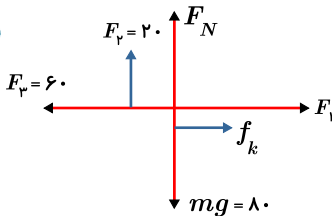
نادرستی گزینه ۲: نیروی f_s ثابت و به اندازه F_1 است.

درستی گزینه ۳: برآیند F_N و f_s با افزایش F_N بیشتر می‌شود. $R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2}$

درستی گزینه ۴: طبق رابطه $f_s = \mu_s \cdot F_N$ با افزایش F_N اصطکاک بیشینه بیشتر می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۸

اگر جعبه به طرف راست حرکت کند، بیشترین مقدار F_1 و اگر جعبه به طرف چپ حرکت کند، کمترین مقدار F_1 به دست می‌آید.



$$F_1 + f_k = F_v \Rightarrow F_1 + \left(\frac{1}{2}\right)(60) = 60 \Rightarrow F_1 = 30 \text{ N}$$

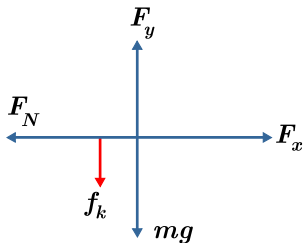
۱ ۲ ۳ ۴ ۵۹

با توجه به اینکه حرکت کندشونده است دو حالت قابل بررسی است.

حالت ۱: اگر کندشونده به بالا باشد: $(mg + f_k) > 80 \leftarrow 80 + f_k > 80$

حالت ۲: اگر کندشونده به پایین باشد: $mg < (80 + f_k) \leftarrow 80 < 80 + f_k$

حالت دوم، امکان پذیر نیست. بنابراین با توجه به نمودار نیروها خواهیم داشت:



$$F_y - f_k - mg = ma \Rightarrow 80 - f_k - 40 = 4(-2)$$

$$f_k = 48 \Rightarrow \mu_k = \frac{f_k}{f_N} \Rightarrow \mu_k = \frac{48}{60} = \frac{4}{5}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۰

نادرستی گزینه ۱: شتاب همواره ثابت و به اندازه g است. ($F_{net} = mg$)

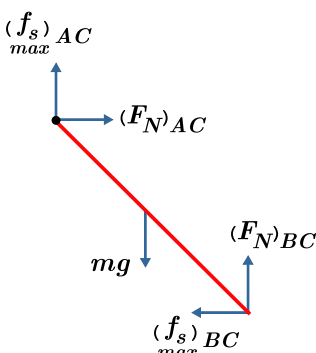
نادرستی گزینه ۲: سرعت در اوج کمترین مقدار را دارد ولی شتاب ثابت است.

درستی گزینه ۳: در نقطه اوج علاوه بر mg ، هم بر گلوله وارد می‌شود، بنابراین نیروی خالص بیشتر از mg یعنی شتاب بیشتر از g است.

نادرستی گزینه ۴: در شرایطی که مقاومت هوا وجود دارد، شتاب رفت بیشتر از شتاب برگشت است بنابراین زمان رفت کمتر از زمان برگشت است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۱

شرط تعادل در راستای قائم:



$$\left(\frac{f_s}{\max}\right)_{AC} + (F_N)_{BC} = mg$$

$$(F_N)_{AC} = \left(\frac{f_s}{\max}\right)_{BC}$$

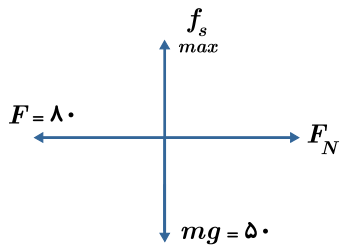
شرط تعادل در راستای افقی:

$$\begin{cases} \frac{1}{2}(F_N)_{AC} + (F_N)_{BC} = 500 \\ (F_N)_{AC} = \frac{1}{2}(F_N)_{BC} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2}(F_N)_{AC} + 2(F_N)_{AC} = 500 \Rightarrow (F_N)_{AC} = 200$$

نیروی سطح A بر میله، برآیند بین $(F_N)_{AC}$ و $(f_{smax})_{AC}$ است.

$$R_{AC} = \sqrt{(200)^2 + (100)^2} = 100\sqrt{5}$$


۱ ۲ ۳ ۴ ۶۲



$$mg - \frac{f_s}{\sin \theta} = ma \Rightarrow 50 - \mu_s(80) = 5(-2)$$

$$\mu_s = \frac{60}{80} = \frac{3}{4}$$

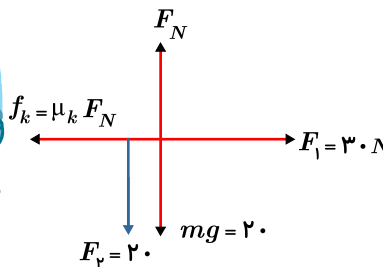
۱ ۲ ۳ ۴ ۶۳



$$F_{net} = \frac{m\Delta V}{\Delta t} = \frac{2(20 - (-30))}{(\frac{1}{10})} = 1000N \Rightarrow F_N - mg = F_{net} \Rightarrow F_N = 1020N$$

$$\frac{F_N}{F_g} = \frac{1020}{20} = 51$$

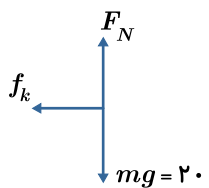
۱ ۲ ۳ ۴ ۶۴ قبل از قطع نیرو:



$$30 - (\frac{1}{2})(20) = 2a \Rightarrow a = 5 \frac{m}{s^2} \Rightarrow V = at + \cancel{V_0} = 50 \frac{m}{s}$$

$$d_1 = \frac{1}{2}at^2 + \cancel{V_0 t} = \frac{1}{2}(5)(10)^2 = 250m$$

پس از قطع نیرو:



$$0 - f_k = ma \Rightarrow -\frac{1}{2}(20) = 2a \rightarrow a = -5 \frac{m}{s^2}$$

$$d_2 = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t \rightarrow d_2 = \frac{1}{2}(-5)(10)^2 + 50(10) = 250m$$

$$\text{کل } d = d_1 + d_2 = 250 + 250 = 500$$

معادله درجه ۲ برای سهمی $p - t$ را به دست می آوریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۵


آزمون ۳ - خوشخوان - جامع - دوازدهم ریاضی

$$p = k(t - 2)(t - 8) \xrightarrow{t=0} 32 = k(-2)(-8) \Rightarrow k = 2$$

$$p = 2(t^2 - 10t + 16) = 2t^2 - 20t + 32$$

$$F_{net} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow F_{7 \rightarrow 8} = \frac{P_{t=8} - P_{t=7}}{1} = \frac{0 - (-16)}{1} = 16N$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۶



قبل از باز کردن چتر، نیروی مقاومت هوا کمتر از mg و شتاب منفی است. (درست در لحظه شروع حرکت، سرعت و مقاومت هوا صفر است. پس $a = g$)

بعد از باز کردن چتر شتاب مثبت است ($f_D > mg$) این نیروی برآیند شتاب رو به بالا ایجاد می کند بنابراین حرکت چتر باز کندشونده خواهد بود. تا جایی که نیروی مقاومت رفته رفته با کاهش به اندازه mg برسد. در این لحظه $F_{net} = 0$ و در نتیجه شتاب صفر است.



نمودار نیروهای جعبه را رسم می کنیم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۶۷)

$$\begin{cases} F_N - mg = ma \Rightarrow F_N - 50 = 5(2) \Rightarrow F_N = 60 \\ F - f_k = ma \Rightarrow 40 - 60(\mu_k) = 5(3) \Rightarrow \mu_k = \frac{5}{12} \end{cases}$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۶۸)

$$T = \frac{2\pi r}{V} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{r_2}{r_1} \times \frac{V_1}{V_2} = 3 \times 2 = 6$$

شعاع چرخش برابر است با: $r = Re + h$ (۱) (۲) (۳) (۴) (۶۹)

$$V = \sqrt{\frac{GM_e}{r}} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{r_1}{r_2}} = \sqrt{\frac{3Re}{1.5Re}} = \sqrt{2}$$

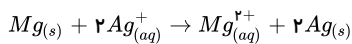
$$a = \frac{GM_e}{r^2} \Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{3Re}{1.5Re}\right)^2 = 4$$

در چرخش اتومبیل نیروی اصطکاک ایستایی نیروی مرکز گراست. (۱) (۲) (۳) (۴) (۷۰)

$$f_{sm} = \frac{mV_m^2}{r} \Rightarrow \mu_s mg = \frac{mV_m^2}{r} \Rightarrow V_m = \sqrt{\mu_s g r}$$

$$\Rightarrow \frac{V_{m_2}}{V_{m_1}} = \sqrt{\frac{\mu_{s_2} r_2}{\mu_{s_1} r_1}} = \sqrt{\frac{1}{4} \times \frac{20}{10}} = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow V_{m_2} = 10 \frac{\sqrt{2}}{2} \frac{m}{s}$$

فقط عبارت ب نادرست و شکل درست آنها به صورت زیر است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۷۱)



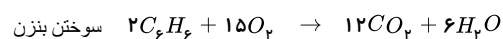
(۱) (۲) (۳) (۴) (۷۲)



$$\frac{27}{27} = \frac{x}{3} \Rightarrow x = 0.3 \text{ mol}$$

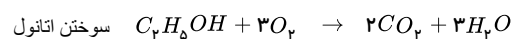
$$PH = 0.4 \Rightarrow [H^+] \text{ نهی} = 0.4 \Rightarrow 0.2 = 0.3 - 0.1 = 0.2 \text{ مول } H^+ \text{ باقی مانده}$$

عبارت های ب و پ نادرست هستند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۷۳)



$$\begin{array}{ccc} \downarrow & & \downarrow \\ -1 & \Delta n = 5 & +4 \end{array}$$

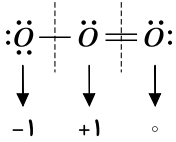
$$\text{تغییر عدد اکسایش اتم های کربن} = 12 \times 5 = 60$$



$$\begin{array}{ccc} \downarrow & & \downarrow \\ -2 & \Delta n = 6 & +4 \end{array}$$

$$\text{تغییر عدد اکسایش اتم های کربن} = 2 \times 6 = 12$$

پ - باتوجه به ساختار اوزون عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن ۰، +۱ و -۱ است.



۷۴) به طور کلی بر روی قطرهای جدول از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد اما بر اساس کتاب درسی شعاع Sr نسبت به K کوچک‌تر است هرچند بر روی یک قطر قرار دارند.

۷۵) ۱ ۲ ۳ ۴

$$t = 70^\circ\text{C} \rightarrow \begin{cases} S_{V_0^\circ\text{C}} = 100 \\ S_{\lambda_0\%} = \frac{\lambda_0}{20} \times 100 = 400 \end{cases} \Rightarrow S_{(\lambda_0\%)} > 100 \Rightarrow \text{محلول فرا سیر شده است}$$

$$\text{کاهش نما} \rightarrow \begin{cases} \text{نمک } 800\text{g} \\ \text{آب } 200\text{g} \end{cases} \text{ محلول } 1000\text{g} \text{ } 80\% \text{ (جرمی)}$$

$$\theta = 20^\circ\text{C} \quad 40 = \frac{x}{200} \times 100 \Rightarrow x = 80\text{g}$$

$$\Rightarrow \text{جرم بلور} = 800 - 80 = 720\text{g}$$

۷۶) ۱ ۲ ۳ ۴ • در دوره سوم با افزایش عدد اتمی، خاصیت چکش خواری کاهش می‌یابد. (نادرست)

• عنصر فسفر در واکنش با دیگر اتم‌ها می‌تواند الکترون بگیرد. (آنیون P^{3-}) یا به اشتراک بگذارد. (نادرست)

• در دوره سوم جدول، یک شبه فلز (Si) و در گروه چهاردهم، دو شبه فلز (Ge و Si) وجود دارد. (درست)

• گرافیت نافلز بوده اما رسانایی نسبتاً خوبی دارد. (نادرست)

۷۷) ۱ ۲ ۳ ۴ الف، پ و ت درست‌اند.

(ب) میزان تولید و مصرف مواد معدنی در جهان به نسبت سوخت‌های فسیلی بیشتر است.

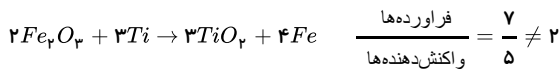
۷۸) ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی گزینه‌های نادرست:

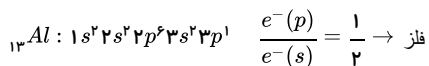
(۱) واکنش‌پذیری منیزیم بیشتر از آهن است؛ بنابراین فلز منیزیم می‌تواند با ترکیب‌ها آهن واکنش دهد.

(۲) ترتیب واکنش‌پذیری عنصرها، به صورت $Mg > Ti > Fe$ است.

(۴)



۷۹) ۱ ۲ ۳ ۴ الف:



(ب) ویژگی‌های عنصر (Ge) ژرمانیم یا سیلیسیم (Si) ← شبه فلز

(پ) ویژگی‌های عنصر کربن (C) ← نافلز

۸۰) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارتهای «الف»، «ت» و «ث» درست هستند.

عناصر جدول: $T: C, G: N, E: F, X: Na, M: P, R: Cl, Z: K, D: Ge$

(الف) کربن نافلزی با رسانایی الکتریکی و سدیم فلز و رسانا است، بنابراین هردو دارای رسانای الکتریکی هستند.

(ب) عناصر گروه اول دسته s عنصرهای گروه ۱۵ (دسته p) در آرایش الکترونی خود دارای زیر لایه نیم پر ns^1 یا np^3 هستند.

(پ) در ترکیب فسفر با سدیم ترکیب یونی سدیم فسفید (Na_3P) تولید می‌شود. به ازای تولید ۱ مول جامد یونی 3 مول الکترون ($1.806 \times 10^{24} e^- = 3 \times 6.02 \times 10^{23}$) مبادله می‌شود.

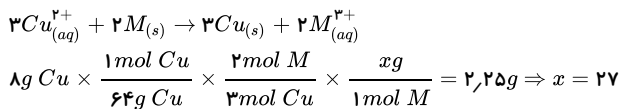
(ت) عدد اتمی (E) F و (D) Ge به ترتیب برابر ۹ و ۳۲ در نتیجه: $32 - 9 - 1 = 22$ عنصر بین آنها یافت می‌شود و باتوجه به شکل کتاب درسی، پرتو ناشی از واکنش پتاسیم با کلر به رنگ بنفش است.

(ث) عنصرهای نیتروژن (G) و فلورین (E) و کلر (R) در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شوند. عنصرهای فسفر (M) و کربن (T) هردو دارای بیش از یک آلوتروپ در طبیعت هستند.

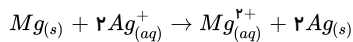
۸۱) ۱ ۲ ۳ ۴

نام ترکیب	فرمول مولکولی	جمع جبری عدد اکسایش کربن‌ها
آسپرین	$C_9H_8O_4$	$9x + 8 - 8 = 0 \Rightarrow 9x = 0$
ایتیلن گلیکول	$C_2H_6O_2$	$2x + 6 - 4 = 0 \Rightarrow 2x = -2$
پروپانویک اسید	$C_3H_6O_2$	$3x + 6 - 4 = 0 \Rightarrow 3x = -2$
گلوکز	$C_6H_{12}O_6$	$6x + 12 - 12 = 0 \Rightarrow 6x = 0$
استون	C_3H_6O	$3x + 6 - 2 = 0 \Rightarrow 3x = -4$

۸۲) در این سلول الکتروکود مس کاتد و الکتروکود فلز M آند است.



۸۳) جرم الکتروکود Mg کاهش پیدا کرده و جرم الکتروکود Ag افزایش می‌یابد.



فرض کنیم x مول Mg در این واکنش مصرف شود:

$$?g Mg = x mol Mg \times \frac{24g mg}{1 mol Mg} = 24xg Mg$$

$$?g Ag = x mol Mg \times \frac{2 mol Ag}{1 mol Mg} \times \frac{108g Ag}{1 mol Ag} = 216xg Ag \rightarrow 216x - 24x = 288 \rightarrow x = 1,5 mol$$

$$?e^{-} = 1,5 mol Mg \times \frac{2 mol e^{-}}{1 mol Mg} \times \frac{6,02 \times 10^{23} e^{-}}{1 mol e^{-}} = 1,806 \times 10^{24} e^{-}$$

۸۴) در این مورد فقط Zn نقش کاهندگی دارد.

Fe^{2+} در تبدیل به Fe^{3+} کاهنده و در تبدیل به Fe یک اکسنده به شمار می‌آید.

O_p در تبدیل به H_pO نقش اکسنده و در تبدیل به OF_p نقش کاهنده بودن دارد.

Cl_p در تبدیل به HCl نقش اکسنده و در تبدیل به ClF_p نقش کاهنده دارد.

H_p در تبدیل به HCl نقش کاهنده و در تبدیل به $NaOH$ نقش اکسنده دارد.

Ag	$0,8$
M	$?$
نوشت.	Al
	$-1,66$
	Mg
	$-2,38$

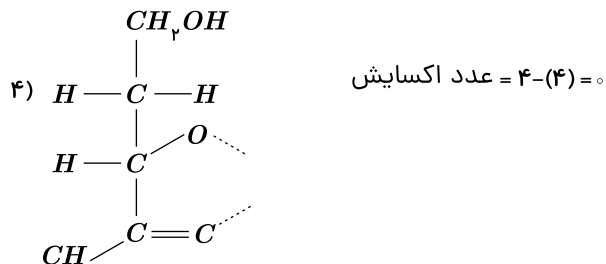
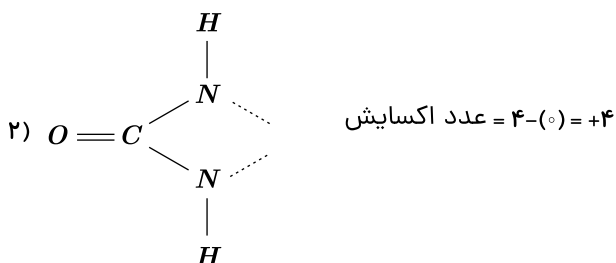
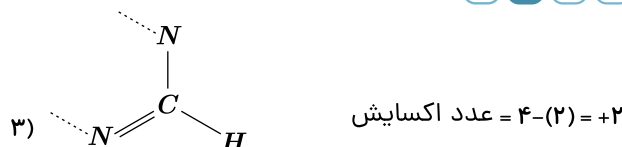
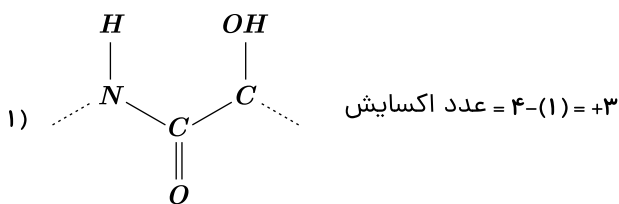
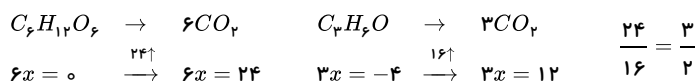
۸۵) با توجه به انجام‌پذیر بودن یا نبودن واکنش‌های کربن می‌توان ترتیب فلزها در سری الکتروشیمیایی را به صورت

(آ) \leftarrow نادرست، فلز M می‌تواند $E^{\circ} +$ یا $-$ داشته باشد.

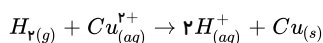
(ب) \leftarrow نادرست، با توجه به مشخص نبودن E° فلز M نمی‌توان نقش آن را در برابر SHE مشخص نمود.

(پ) در سری الکتروشیمیایی فلز M بالاتر از Al است. (نادرست)

(ت) درست، فلز M در مقابل فلزهای Al ، Mg نقش کاتد و در مقابل فلز نقره نقش آند خواهد داشت.



۸۸) در این سلول H_p آند و Cu کاتد خواهد بود و واکنش کلی سلول به صورت زیر است:



با تولید H^{+} مقدار pH ، 3 کاهش می‌یابد؛ یعنی از صفر به $3 - 0 = 3$ می‌رسد پس می‌توان گفت:

$$pH = 0,3 \Rightarrow [H^{+}] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^{+}] = 10^{-(0,3)} = 2 \frac{mol}{L}$$

در نیم سلول استاندارد هیدروژن غلظت H^{+} از $1 \frac{mol}{L}$ به $2 \frac{mol}{L}$ افزایش یافته و با توجه به معادله واکنش به ازای تولید دو مول H^{+} یک مول Cu^{2+} مصرف می‌شود. پس به ازای تولید یک

مول H^+ نیم مول Cu^{2+} مصرف خواهد شد و غلظت آن از $1 \frac{mol}{L}$ به $0.5 \frac{mol}{L}$ کاهش خواهد یافت.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۹

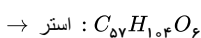
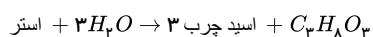
$$pH = 12.3 \Rightarrow pOH = 0.7 [OH^-] = 2 \times 10^{-2} \frac{mol}{L}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.02 = \frac{n}{0.5} \Rightarrow n = 0.01 mol$$

$$?g NaOH = 0.01 mol NaOH \times \frac{40g NaOH}{1 mol NaOH} = 0.4g NaOH$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow ppm = \frac{0.4g}{160g} \times 10^6 = 2.5 \times 10^3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۰



۹۱ کربن دی اکسید مولکول خطی و متقارن (ناقطبی) است که در حالت استاندارد گاز است و انحلال ناچیزی در آب دارد. در حالی که اتانول به هر نسبتی در آب حل می شود. با اینکه معمولاً مواد قطبی انحلال پذیری بیشتری در آب دارند، اما به دلیل واکنش کربن دی اکسید با آب و تشکیل محلول کربنیک اسید، انحلال آن از گاز قطبی NO بیشتر است.

۹۲ شرط تشکیل پیوند هیدروژنی، وجود H متصل به یکی از اتم های F, O, N در یک مولکول (یا بخشی از یک مولکول) و وجود یکی از اتم های F, O, N در مولکول (بخش دیگر مولکول) است.

۹۳ در 100 گرم حلال در دمای 50 درجه، 80 گرم ماده A حل شده است، پس در 45 گرم محلول سیرشده آن 25 گرم آب و 20 گرم حل شونده داریم (چرا؟) در 25 گرم آب در دمای 20 درجه 15 گرم ماده حل می شود و 5 گرم رسوب باقی می ماند که برای انحلال آن به حدود 8.3 گرم آب نیاز داریم.

۹۴ هرچه غلظت محلول سود کمتر باشد، pH آن نیز کمتر خواهد بود. غلظت گونه های داده شده را بر حسب مولار به دست می آوریم تا قابل مقایسه باشد: (۱ کمتر از یک مولار) حجم سود جامد به 500 میلی لیتر آب اضافه می شود.

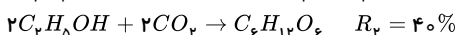
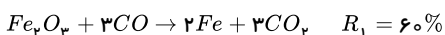
(۲ یک مولار

(۳ $2/75$ مولار

(۴ $3/75$ مولار

۹۵ الف) در فرایندهای اسمز و اسمز وارونه، از غشاء نیمه تراوا فقط آب عبور می کند. ب) تقریباً هیچ گاه غلظت دو طرف غشاء کاملاً یکسان نمی شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۶



$$8.8g \times \frac{25g}{100g} \times \frac{60}{100} \times \frac{1 mol}{160g Fe_2O_3} \times \frac{3 mol CO_2}{1 mol Fe_2O_3} \times \frac{40}{100} \times \frac{1 mol}{2 mol} \times \frac{180}{1}$$

$$= 0.891 \checkmark$$

۹۷ الف) درست است چون مولکول های $CH_3F, NF_3, POCl_3$ قطبی بوده و فقط SO_2 مولکول ناقطبی است.

ب) نادرست است چون مولکول H_2CN قطبی بوده ولی با ساختار $H - C \equiv N$ دارای 8 الکترون پیوندی و یک جفت الکترون ناپیوندی است.

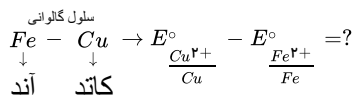
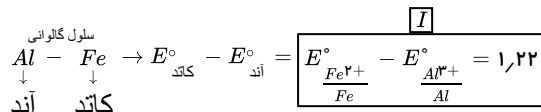
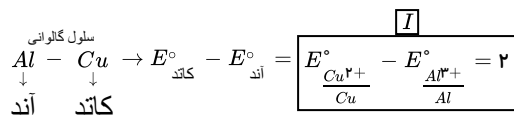
پ) درست است چون NH_3 دارای پیوند هیدروژنی است و بقیه مولکول ها بر اساس جرم و حجم مرتب شده اند.

ت) نادرست است چون هر اتم اکسیژن با دو پیوند کوالانسی به دو اتم هیدروژن و با دو پیوند هیدروژنی به دو اتم هیدروژن دیگر متصل است.

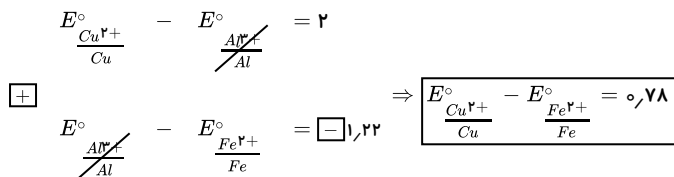
۱ ۲ ۳ ۴ ۹۸

۱) درست است چون جرم کاتد افزایش یافته و قطب منفی که همان آند است با کاهش جرم روبه رو است.

(۲ درست است



عبارت II را در منفی ضرب کرده و با عبارت I جمع می‌کنیم \Leftarrow



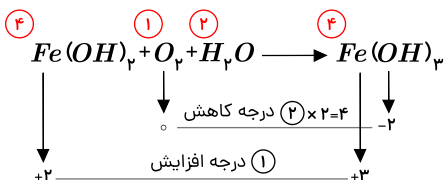
(۳) نادرست است \Leftarrow چون H_2 کاهنده تر از Cu است $\Leftarrow H_2$ آند و Cu کاتد می‌شوند.

(۴) درست است.

(۵) درست است

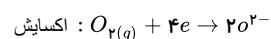
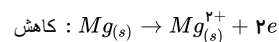
(۱) (۲) (۳) (۴) (۹۹) نادرست است \Leftarrow

✓ ۴ : مجموع ضرایب فرآورده
 ۷ : مجموع ضرایب واکنش دهنده



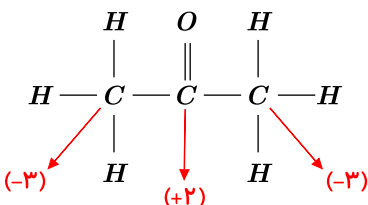
(۲) نادرست است \Leftarrow چون این واکنش خود به خودی است و سطح انرژی فرآورده‌ها پایین تر از واکنش دهنده‌ها قرار می‌گیرد.

(۳) درست است

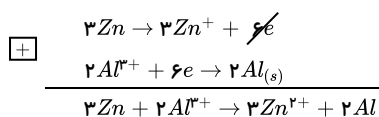


$$\text{طبق نیم واکنش کاهش} \Rightarrow 8 \times 10^{-2} \text{ mol } Mg \times \frac{2 \text{ mol } e}{1 \text{ mol } e} \times \frac{6,02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } e} = 9,6 \times 10^{22}$$

(۴) نادرست است چون در پروپانول جمع عددهای اکسایش اتم‌های کربن برابر -4 می‌شود.



(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۰) معادله نیم واکنش‌ها برای سوال به صورت زیر می‌باشد:



بین گونه کاهنده و اکسند 6 mol جابه‌جا شده است و ضرایب آن را در معادله برابر 6 در نظر می‌گیریم.



$$R_{\text{سرعت واکنش در هر ثانیه}} = \frac{18 \times 10^{-3}}{6 \times 10} = 3 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$R_{\text{سرعت واکنش}} = \frac{R_{\text{الکترون}}}{6} \Rightarrow R_{\text{الکترون}} = 18 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } e}$$

$$= 1.08 \times 10^{19} = \boxed{1.08 \times 10^{19}}$$



انتشارات خوشخوان

خوشخوان