



شماره داوطلب  
نام خانوادگی و نام  
-----  
خراسان رضوی  
شهر



سروش اندیشه

مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون: ۱۳۳۴

دفترچه شماره ۱

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.  
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و ارشاد  
اسلامی مؤسسه سروش  
اندیشه حیات

آزمون شبیه ساز کنکور

گروه آزمایشی علوم ریاضی  
۲۴ خرداد ماه ۱۴۰۵

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۰ عدد

عنوان مواد امتحانی تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۴۰	۱	۴۰	۷۰ دقیقه

برای مشاهده پاسخنامه آزمون به سایت مؤسسه مراجعه نمایید



۱- اگر انتهای کمان  $\alpha$  در ناحیه چهارم دایره مثلثاتی باشد، حاصل عبارت  $(1 + \cos \alpha)(\sqrt{1 + \cot^2 \alpha} + \frac{1}{\tan \alpha})$  کدام است؟

- cos  $\alpha$  (۱)      sin  $\alpha$  (۲)      - cos  $\alpha$  (۳)      - sin  $\alpha$  (۴)

۲- اگر  $\sin \alpha$  و  $\cos \alpha$  ریشه‌های معادله  $x^2 - (m - 3)x + m - 2 = 0$  باشند حاصل  $\sqrt{\sin \alpha \cdot \cos \alpha} + \sin^3 \alpha + \cos^3 \alpha$  کدام است؟

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

۳- ریشه پنجم عدد مثبت  $x$  برابر  $\sqrt[5]{8x^2}$  است. اگر یکی از ریشه‌های مرتبه دوم  $x$  برابر  $\frac{1}{a^2 - 3}$  باشد مقدار  $a$  کدام است؟

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

۴- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 4x + 2 = 0$  باشند، ریشه‌های کدام معادله زیر به صورت  $\left\{ \frac{2\alpha}{\beta^2 + 1}, \frac{2\beta}{\alpha^2 + 1} \right\}$  است؟

- $17x^2 - 88x + 8 = 0$  (۱)       $17x^2 + 88x - 8 = 0$  (۲)       $17x^2 - 88x - 8 = 0$  (۳)       $17x^2 + 88x + 8 = 0$  (۴)

۵- حاصل ضرب ریشه‌های معادله  $\frac{x+3}{2x-4} - \frac{2x+1}{x-1} = \frac{3}{2}$  کدام است؟

- $\frac{5}{6}$  (۱)       $\frac{7}{4}$  (۲)       $-\frac{5}{6}$  (۳)       $-\frac{7}{4}$  (۴)

۶- نمودار تابع  $y = 3 - \sqrt{2x}$  را ابتدا یک واحد در امتداد محور  $x$ ها در جهت منفی و سپس قرینه آن نسبت به محور  $x$ ها را  $5$  واحد در امتداد محور  $y$ ها در جهت

مثبت انتقال می‌دهیم. طول نقطه برخورد نمودار تابع جدید با تابع ثابت  $f(x) = \frac{7}{4}$  کدام است؟

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

۷- تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = 6x - x\sqrt{x} - 2\sqrt{x} + 1$  در یک همسایگی از  $a$ ، وارون پذیر است. اگر  $f \circ f(a) = a$  باشد، مقدار  $f(a - 9)$  کدام است؟

- ۲۵ (۱)      ۲۷ (۲)      ۳۲ (۳)      ۳۴ (۴)

۸- اگر  $\log(3x + 1) = \begin{vmatrix} \log 5 & \log 2 \\ \log 2 & \log 5 \end{vmatrix}$  باشد، مقدار  $\log_{\sqrt{5}} x$  کدام است؟

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

۹- اگر  $\lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{2}} \frac{4 + k\left(\frac{x}{\pi}\right)}{\sin x} = +\infty$  باشد، مقدار  $[-k]$  کدام است؟

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

۱۰- اگر تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 + |x|}{x^2 + a|x|} & x \neq 0 \\ \frac{2a - 1}{2a + 2} & x = 0 \end{cases}$  در  $\mathbb{R}$  پیوسته باشد، مقدار  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{a}} f(x)$  کدام است؟

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

۱۱- اگر  $\lim_{x \rightarrow (\frac{1}{\sqrt{3}})^+} \frac{[-x] + a}{|\frac{\sqrt{3}}{3}x + a| + a} = -\infty$  باشد، مقدار  $[a]$  کدام است؟

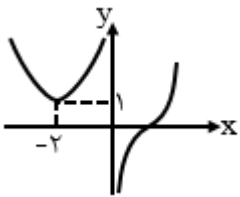
- ① -۱      ② -۲      ③ -۳      ④ -۴

۱۲- اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f^3(x) - 1}{3x - 8} = 6$  باشد، مشتق تابع  $g(x) = f(x)\sqrt{x}$  در  $x = 2$  کدام است؟

- ①  $\frac{5\sqrt{2}}{12}$       ②  $\frac{\sqrt{2}}{12}$       ③  $\frac{23\sqrt{2}}{6}$       ④  $\frac{49\sqrt{2}}{6}$

۱۳- اگر  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x^3 - 1} = 3$  و  $g(x) + g(2) = 2$  و  $(f \circ g)'(2) = 27$  باشد، حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{g(2+h) - g(2)}{h}$  کدام است؟

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴



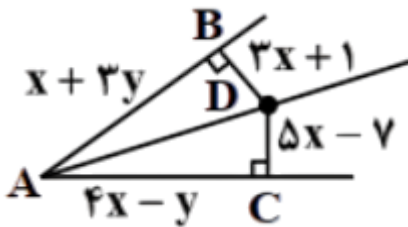
۱۴- شکل مقابل، قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = \frac{ax^3 + b}{x}$  است. حاصل  $a + b$  کدام است؟

- ①  $-\frac{5}{4}$       ②  $\frac{5}{3}$       ③  $-\frac{5}{3}$       ④  $\frac{5}{4}$

۱۵- مجموع اندازه ارتفاع و شعاع قاعده یک استوانه برابر ۶ است. بیشترین حجم این استوانه کدام است؟

- ①  $16\pi$       ②  $24\pi$       ③  $32\pi$       ④  $64\pi$

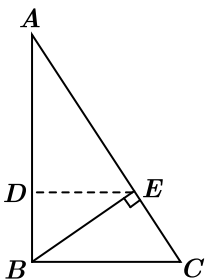
۱۶- در شکل مقابل  $AD$  نیمساز زاویه  $\hat{A}$  است. مقدار  $y$  کدام است؟



- ① ۴      ② ۵      ③ ۲      ④ ۳

۱۷- مثلثی با اضلاع ۴، ۵ و  $x$  با مثلثی با اضلاع ۳، ۷ و  $y$  متشابه است. اختلاف کمترین و بیشترین مقادیر ممکن برای  $y$  کدام است؟

- ① ۷٫۲      ② ۶٫۳۵      ③ ۳٫۱۵      ④ ۲٫۸



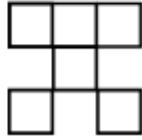
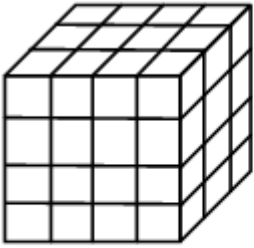
۱۸- اگر  $AB = 4$ ،  $BC = 3$  و  $DE$  ارتفاع رسم شده در مثلث  $ABE$  باشد، طول  $AD$  کدام است؟ ( $\hat{B} = 90^\circ$ )

- ① ۲٫۵۶      ② ۲٫۶۴      ③ ۳٫۰۴      ④ ۳٫۰۶

۱۹- طول قطره‌های یک متوازی‌الاضلاع ۱۶ و ۱۰ و طول ضلع کوچک‌تر آن ۶ است. طول ضلع بزرگ‌تر چند عدد طبیعی می‌تواند باشد؟

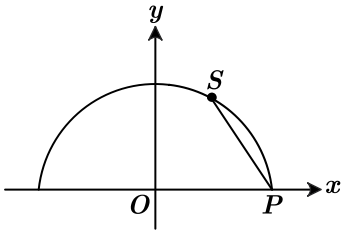
- ① ۵      ② ۶      ③ ۷      ④ ۸

۲۰-  $M$  و  $m$  تعداد حداکثر و حداقل مکعب‌های کوچکی است که باید از شکل مقابل حذف شود تا نمای بالای آن به صورت زیر تبدیل شود.  $m + M$  کدام است؟



- ① ۶۶
- ② ۷۶
- ③ ۶۸
- ④ ۷۸

۲۱- نقطه  $S(a, 3)$  روی نیم‌دایره شکل زیر داده شده است. اگر طول وتر  $PS$  برابر شعاع نیم‌دایره باشد، مقدار  $a$  کدام است؟



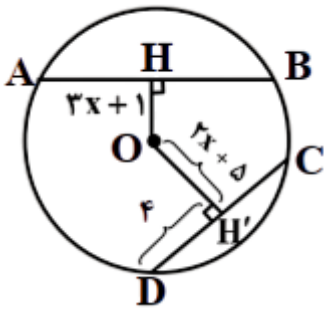
④  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

③  $\sqrt{3}$

②  $\frac{1}{2}$

① ۱

۲۲- اگر  $AB > CD$  باشد مجموع مقادیر طبیعی قابل قبول برای  $x$  چقدر است؟ ( $O$  مرکز دایره است)



④ ۳

③ ۷

② ۵

① ۶

۲۳- نقطه  $A'$  تصویر نقطه  $A$  در بازتاب نسبت به خط  $d$  و نقطه  $O$  روی خط  $d$  قرار دارد. اگر  $OA' = 10$  و فاصله نقطه  $A'$  از خط  $OA$  برابر  $9,6$  باشد، مجموع مقادیر ممکن برای  $AA'$  کدام است؟

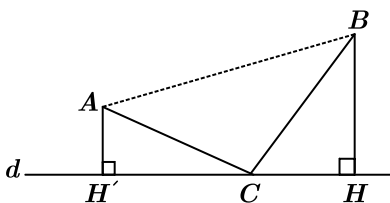
④ ۱۴

③ ۲۰

② ۲۲

① ۲۸

۲۴- در شکل زیر، فاصله نقاط  $A$  و  $B$  از خط  $d$  به ترتیب  $4$  و  $6$  واحد است و نقطه  $C$  روی خط  $d$  طوری انتخاب شده است که محیط مثلث  $ABC$  کمترین باشد. اگر مساحت چهارضلعی  $ABHH'$  برابر  $50\sqrt{3}$  باشد، اندازه  $CH$  کدام است؟



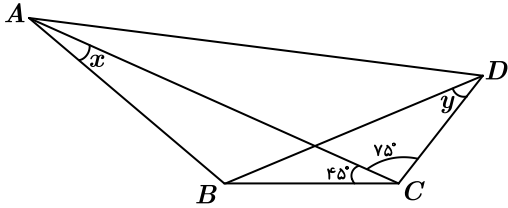
④  $10\sqrt{3}$

③  $8\sqrt{3}$

②  $6\sqrt{3}$

①  $4\sqrt{3}$

۲۵- در شکل زیر، اگر  $\widehat{ADB} = \widehat{BAD}$  و  $x + y = 90^\circ$  باشد، مقدار  $\tan x$  کدام است؟



(۴)  $\frac{\sqrt{6}}{6}$

(۳)  $\frac{\sqrt{6}}{3}$

(۲)  $\frac{\sqrt{6}}{4}$

(۱)  $\frac{\sqrt{6}}{2}$

۲۶- اگر دستگاه معادلات  $\begin{cases} x + \lambda y = m(4 - x) \\ m(y + x) + 1 = 3(m - y) \end{cases}$  به ازای  $m = k$  جواب نداشته باشد، آنگاه برای کدام مقدار  $m$  بی شمار جواب دارد؟

(۴)  $3k$

(۳)  $\frac{1}{3}k$

(۲)  $k + 1$

(۱)  $k - 1$

۲۷- اگر  $A = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$  و  $P$  عدد اول بزرگتر از ۳ باشد، حاصل  $A^{P+1}$  کدام است؟

(۴)  $P^2 I$

(۳)  $P^2 A$

(۲)  $I$

(۱)  $A$

۲۸- به ازای هر  $m$  معادله  $(m + 2)y + (m + 1)x + 1 = 0$  معادله قطری از دایره  $C$  است. اگر نقطه  $A(5, 2)$  روی دایره  $C$  باشد. مساحت دایره  $C$  کدام است؟

(۴)  $20\pi$

(۳)  $5\pi$

(۲)  $25\pi$

(۱)  $10\pi$

۲۹- اگر  $Ax^2 + By^2 + Cx + Dy + E = 0$  معادله یک سهمی افقی با رأس  $(2, 1)$  و فاصله کانونی ۴ باشد و بدانیم دهانه سهمی روبه راست باز می شود. حال  $-(A + B + C + D + E)$  کدام است؟

(۴)  $-16$

(۳)  $26$

(۲)  $-48$

(۱)  $48$

۳۰- بردارهای  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  به طول های متمایز بهم زاویه  $62^\circ$  می سازند. زاویه بین دو بردار  $|\vec{a}| + |\vec{b}|$  و بردار  $3\vec{b}$  چند درجه است؟

(۴)  $128^\circ$

(۳)  $118^\circ$

(۲)  $139^\circ$

(۱)  $149^\circ$

۳۱- اگر  $A \cup B = \{x, y, z, l, m, n\}$  و  $A \cap B = \{l, m\}$  و  $B = \{z, l, m, n\}$  باشد، آنگاه مجموعه  $A - (A \cap B)$  کدام است؟

(۴)  $\{l, m, n\}$

(۳)  $\{x, y, m, l\}$

(۲)  $\{x, y\}$

(۱)  $\{x, y, z, n\}$

۳۲- تاسی را سه بار پرتاب می کنیم. چقدر احتمال دارد مجموع سه عدد رو شده بیشتر از ۵ باشد؟

(۴)  $\frac{215}{216}$

(۳)  $\frac{206}{216}$

(۲)  $\frac{8}{216}$

(۱)  $\frac{7}{216}$

۳۳- در یک کلاس ۱۰ نفره که هیچ دو نفری از آنها هم قد نیستند دو دانش آموز پشت سرهم به تصادف انتخاب کرده و مشاهده می کنیم که دومی از اولی کوتاه تر است. احتمال اینکه دانش آموز اول بلندترین عضو کلاس باشد، کدام است؟

(۴)  $0,1$

(۳)  $0,2$

(۲)  $0,3$

(۱)  $0,4$

۳۴- به ۱۶ داده آماری با واریانس ۴۰، دو داده جدید اضافه می کنیم. اگر میانگین داده های جدید تغییر نکند ولی واریانس آنها ۱ واحد افزایش یابد، اختلاف دو داده جدید کدام است؟

(۴) ۱۷

(۳) ۱۶

(۲) ۱۴

(۱) ۱۳

۳۵- اگر عدد طبیعی  $a > 3$  اعداد  $7m + 2$  و  $11m + 4$  را عاد کند، کدام مورد نمی تواند عدد اول بزرگتر از ۳ باشد؟

(۴)  $ak + 7$

(۳)  $ak + 5$

(۲)  $ak + 3$

(۱)  $ak + 1$

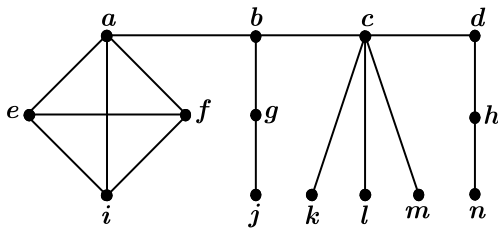
۳۶- در معادله سیاله خطی  $17x + 13y = 1000$  بزرگ‌ترین عدد طبیعی دورقمی  $x$  و کوچک‌ترین عدد طبیعی دورقمی  $y$  را که در معادله صدق می‌کنند (نه لزوماً همزمان) به ترتیب  $a$  و  $b$  می‌نامیم؛ رقم یکان  $b^a$  کدام است؟  $(x, y \in \mathbb{N})$

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)



۳۷- در گراف شکل زیر، چند مجموعه احاطه‌گر مینیمم برای این گراف وجود دارد به طوری که همسایگی‌های بسته مجموعه احاطه‌گر مینیمم، افزایی برای مجموعه رئوس این گراف باشند؟

۴ (۲)

۳ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

۳۸- گراف  $P_n$  دارای ۶ مسیر با طول ۲ است. این گراف چند مسیر با طول بزرگ‌تر از ۲ دارد؟

۱۵ (۴)

۱۶ (۳)

۱۴ (۲)

۱۷ (۱)

۳۹- در یک جعبه، ۵ توپ سفید، ۴ توپ زرد و ۱۲ توپ قرمز موجود است. حداقل چند توپ از این جعبه در بیاوریم تا مطمئن شویم حداقل ۳ توپ زرد و ۴ توپ سفید خارج شده است؟

۲۰ (۴)

۱۹ (۳)

۱۸ (۲)

۷ (۱)

۴۰- با حروف کلمه «تاملندی شو» چند کلمه نه حرفی می‌توان نوشت که بین حروف «ت» و «ل» و همچنین بین حروف «م» و «ش» دقیقاً یک حرف قرار گیرد؟ (در ساخت کلمات، همه ۹ حرف پشت سر هم می‌آیند و فاصله‌ای وجود ندارد)

۱۹۲۰۰ (۴)

۹۶۰۰ (۳)

۱۵۳۶۰ (۲)

۷۶۸۰ (۱)



شماره داوطلب  
نام خانوادگی و نام  
-----  
خراسان رضوی  
شهر



سروش اندیشه

مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون: ۱۳۳۴

دفترچه شماره ۲

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.  
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و ارشاد  
اسلامی مؤسسه سروش  
اندیشه حیات

آزمون شبیه ساز کنکور

گروه آزمایشی علوم ریاضی  
۲۴ خرداد ماه ۱۴۰۵

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سوال: ۶۵ عدد

عنوان مواد امتحانی تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۲	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه

برای مشاهده پاسخنامه آزمون به سایت مؤسسه مراجعه نمایید

۴۱ - چهار وسیله رقمی (دیجیتال) طول‌هایی را اندازه گرفته‌اند. در بین آن‌ها وسیله‌ای که بیشترین دقت را دارد، دقت آن چند میکرومتر است؟

$$4.3910^{\text{dm}}$$

$$0.00600^{\text{cm}}$$

$$22^{\mu\text{m}}$$

$$32.400^{\text{mm}}$$

۰٫۰۱ (۴)

۰٫۱ (۳)

۱ (۲)

۱۰ (۱)

۴۲ - توان یک شخص بالغ در انجام کار معمولی،  $300\text{W}$  است. اگر جرم این شخص  $60\text{kg}$  باشد، با همین توان در هر دقیقه چند پله را بالا می‌رود؟

(ارتفاع هر پله  $25\text{cm}$  و  $g = \frac{m}{s^2}$ )

۱۵۰ (۴)

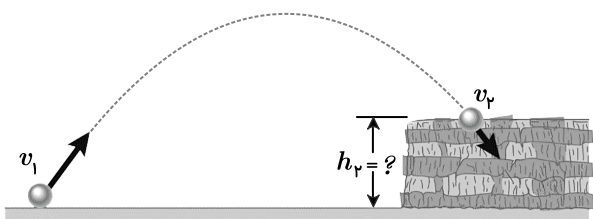
۱۲۰ (۳)

۷۵ (۲)

۶۰ (۱)

۴۳ - تویی مطابق شکل از سطح زمین با تندی  $20 \frac{m}{s}$  به طرف صخره‌ای پرتاب می‌شود. اگر توپ با تندی  $12 \frac{m}{s}$  به بالای صخره برخورد کند، ارتفاع  $h_2$  چند متر

است؟ (مقاومت هوا ناچیز فرض شود و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



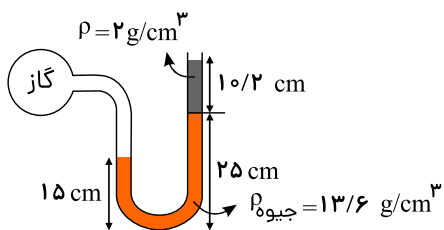
۱۲٫۸ (۴)

۲۰ (۳)

۲۵٫۶ (۲)

۴۰ (۱)

۴۴ - در شکل زیر مایع‌ها در حال تعادل هستند. فشار پیمانهای گاز درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟



۱۳٫۵ (۴)

۱۱٫۵ (۳)

۱۴٫۵ (۲)

۱۵ (۱)

۴۵ - کدام مورد نادرست است؟

(۱) بارومتر، وسیله‌ای ساده برای اندازه‌گیری فشار جو است.

(۲) فشار در یک عمق معین از مایع، به جهت‌گیری سطحی که فشار به آن وارد می‌شود، بستگی دارد.

(۳) یکی از وسیله‌های ساده برای اندازه‌گیری فشار یک شارهٔ محصور، فشارسنج  $U$  شکل است که مانومتر نامیده می‌شود.

(۴) در آزمایش توریچلی، برای لوله‌های غیرمویین، اگر سطح مقطع و طول لوله‌ها متفاوت باشد، ارتفاع ستون جیوه تغییر نمی‌کند.

۴۶ -  $3\text{kg}$  آب را درون یک کتری برقی با توان الکتریکی  $2\text{kW}$  می‌ریزیم و آن را روشن می‌کنیم. از شروع جوشیدن تا تبخیر همهٔ آب درون کتری، این فرایند چند

دقیقه طول می‌کشد؟ (فرض کنید تمام انرژی الکتریکی تبدیل شده به انرژی گرمایی، به آب می‌رسد.  $L_V = 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ )

۳٫۷۶ (۴)

۷٫۵۲ (۳)

۳۷٫۶ (۲)

۷۵٫۲ (۱)

۴۷ - مخزنی به حجم ۱۶ لیتر در دمای ۴۷ درجه سلسیوس، پر از گاز هلیوم است. اگر فشار پیمانه‌ای گاز برابر با فشار هوا یعنی  $10^5$  پاسکال باشد، جرم گاز چند گرم

است؟  $(M_{He} = 4 \frac{g}{mol}$  و  $R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$ )

۴ (۴)

۵ (۳)

۱۶ (۲)

۲۵ (۱)

۴۸ - مقدار معینی گاز کامل، از طریق فرایندهای متفاوتی از حالت  $(T_1, V_1, P_1)$  به حالت  $(T_2, V_2, P_2)$  رسیده است. کدام کمیت‌های ذکر شده، به نوع فرایند در این مسیر بستگی ندارد؟

تغییر انرژی درونی (۲)

کار انجام شده روی گاز (۱)

تغییر انرژی درونی و گرمای مبادله شده (۴)

کار انجام شده روی گاز و گرمای مبادله شده (۳)

۴۹ - مقداری گاز آرمانی در دمای  $27^\circ C$  موجود است. وقتی دمای گاز را  $120^\circ C$  افزایش می‌دهیم، حجم آن  $800 \text{ cm}^3$  افزایش می‌یابد و فشار آن  $1.2$  برابر می‌شود. حجم نهایی گاز چند لیتر می‌شود؟

۱.۶ (۴)

۲.۴ (۳)

۴.۸ (۲)

۵.۶ (۱)

۵۰ - مقدار معینی گاز کامل از طریق فرایندهایی متفاوتی از حالت  $(T_1, V_1, P_1)$  به حالت  $(T_2, V_2, P_2)$  رسیده است. کدام کمیت‌های ذکر شده به نوع فرایند در این مسیر بستگی ندارد؟

تغییر انرژی درونی (۲)

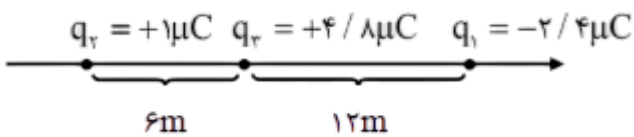
کار انجام شده روی گاز (۱)

تغییر انرژی درونی و گرمای مبادله شده (۴)

کار انجام شده روی گاز و گرمای مبادله شده (۳)

۵۱ - مطابق شکل سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور  $x$  قرار دارند. بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_3$  برحسب میکرونیوتن کدام است؟

$$(K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$$

 $1920i$  (۴) $480i$  (۳) $600i$  (۲) $840i$  (۱)

۵۲ - سه بار الکتریکی  $+4$  میکروکولنی در سه رأس مربعی به ضلع  $30 \text{ cm}$  قرار دارند. بار الکتریکی  $q_4 = -4.2 \mu C$  را در رأس چهارم مربع قرار می‌دهیم. نیروی

الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی‌ای که در رأس مقابل بار  $q_4$  قرار دارد، چند نیوتون است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$  و  $\sqrt{2} = 1.4$ )

۴.۲ (۴)

۳.۶ (۳)

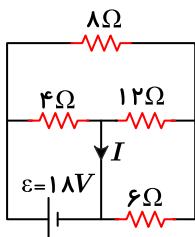
۲۸ (۲)

۱.۴ (۱)

۵۳ - ظرفیت خازن تختی  $5.0 \text{ nF}$  و بار الکتریکی آن  $45 \text{ nC}$  است و بین صفحه‌های این خازن، هوا است. خازن را از باتری جدا و فاصله صفحه‌های آن را  $2$  برابر می‌کنیم. انرژی ذخیره شده در خازن چند نانو ژول تغییر می‌کند؟

 $1.01 \times 10^2$  (۴) $2.02 \times 10^2$  (۳) $2.025 \times 10^2$  (۲) $8.10 \times 10^2$  (۱)

۵۴ - در مدار شکل زیر،  $I$  چند آمپر است؟



۴ (۴)

۵ (۳)

۴.۵ (۲)

۵.۵ (۱)

۵۵ - کدام مورد، یکای توان نیست؟

④  $\frac{\text{کیلوگرم متر}}{\text{ثانیه}}$

③  $\frac{\text{نیوتون متر}}{\text{ثانیه}}$

②  $\frac{\text{کولن ولت}}{\text{ثانیه}}$

① ولت آمپر

۵۶ - یک باتری با نیروی محرکه  $\mathcal{E} = 9V$  به دو سر یک مقاومت وصل است و جریان  $I = 1.5A$  از مقاومت عبور می‌کند. اگر در این حالت اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۶ ولت باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟

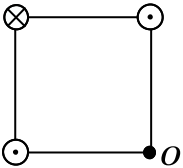
④ ۱۸

③ ۱۲

② ۹

① ۶

۵۷ - سه سیم راست موازی و بسیار بلند، حامل جریان‌های مساوی، در سه رأس یک مربع قرار دارند. میدان مغناطیسی خالص در رأس چهارم (نقطه O) به کدام سو است؟



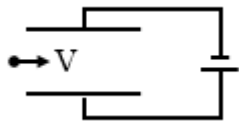
④ ↑

③ →

② ↗

① ↘

۵۸ - الکترونی مطابق شکل به طور افقی وارد فضای بین صفحه‌های خازنی می‌شود. میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  در چه جهتی اعمال شود تا الکترون بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد؟ (از نیروی وزن چشم‌پوشی کنید)



② رو به بالا ↑

① عمود بر صفحه به سمت داخل ⊗

④ عمود بر صفحه به سمت بیرون ⊙

③ رو به پایین ↓

۵۹ - پیچه‌ای شامل ۲۰۰ دور سیم که مساحت هر حلقه آن  $50\text{ cm}^2$  است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. در مدت  $2\text{ ms}$  اندازه میدان از  $0.5T$  به  $0.45T$  کاهش می‌یابد. اگر مقاومت پیچه  $20\ \Omega$  باشد، جریان القایی متوسط که از پیچه می‌گذرد، چند آمپر است؟

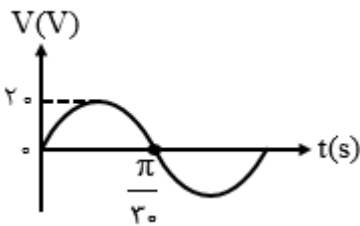
④ ۰٫۵

③ ۱٫۲۵

② ۱٫۵

① ۲٫۵

۶۰ - شکل زیر نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک مقاومت ۵ اهمی در مدار جریان متناوب را نشان می‌دهد. معادله جریان برحسب زمان در مقاومت در  $SI$  کدام است؟



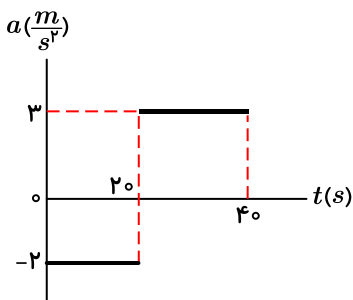
①  $I = 4 \sin 30t$

②  $I = 4 \sin 30\pi t$

③  $I = 20 \sin 30t$

④  $I = 20 \sin 30\pi t$

۶۱ - نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه  $t = 0\text{ s}$  سرعت متحرک  $\vec{v} = (20 \frac{m}{s})\vec{i}$  باشد، مسافتی که در ۲۰ ثانیه دوم طی می‌کند، چند متر است؟



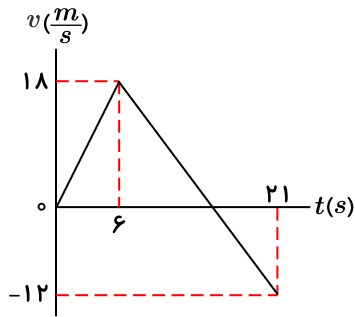
④  $\frac{2000}{3}$

③  $\frac{1000}{3}$

② ۲۰۰

① ۴۰۰

۶۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظه  $t = 0$  s از مکان  $\vec{x}_0 = (10m)\vec{i}$  عبور کند، در چه لحظه هایی بر حسب ثانیه مکان متحرک  $\vec{x} = (136m)\vec{i}$  است؟



۱۹٫۵ و ۱۰٫۵ (۴)

۱۶٫۵ و ۱۳٫۵ (۳)

۱۸ و ۱۲ (۲)

۱۵ و ۱۰ (۱)

۶۳- معادله مکان - زمان متحرکی در  $SI$  به صورت  $x = -4t^2 + 24t - 30$  است. به ترتیب، در کدام لحظه و در کدام مکان، متحرک به صورت لحظه ای متوقف می شود؟

$x = 6m, t = 4s$  (۴)

$x = 6m, t = 3s$  (۳)

$x = 2m, t = 4s$  (۲)

$x = 2m, t = 3s$  (۱)

۶۴- نیروی خالص  $F$  به جسمی به جرم  $m_1$  شتاب  $12 \frac{m}{s^2}$  و به جسمی به جرم  $m_2$  شتاب  $4 \frac{m}{s^2}$  می دهد. اگر این نیرو به جسمی به جرم  $m_2 - m_1$  وارد شود، شتاب آن چند متر بر مربع ثانیه می شود؟

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

۶۵- جرم ماهواره ای  $2000 kg$  و فاصله آن از سطح زمین  $2600 km$  است. نیروی گرانشی بین ماهواره و زمین چند نیوتون است؟

$(R_e = 6400 km, M_e = 5.98 \times 10^{24} kg, G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2})$

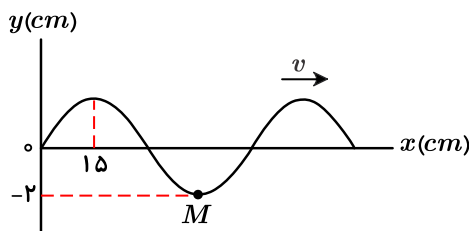
۱۰۴۵ (۴)

۱۰۲۵ (۳)

۹۸۵ (۲)

۹۴۵ (۱)

۶۶- شکل زیر، نقش یک موج عرضی در طنابی را نشان می دهد. اگر ذره  $M$  در هر  $\frac{1}{8}$  ثانیه مسافت  $4cm$  را طی کند، تندی انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟



۸ (۴)

۴٫۸ (۳)

۴ (۲)

۲٫۴ (۱)

۶۷- معادله مکان- زمان نوسانگر ساده ای در  $SI$ ، به صورت  $x = 0.05 \cos 20\pi t$  است اگر جرم نوسانگر  $120$  گرم باشد، انرژی جنبشی نوسانگر در لحظه  $t = \frac{1}{8} s$ ، چند میلی ژول است؟

صفر (۴)

$60\pi^2$  (۳)

$30\pi^2$  (۲)

$12\pi^2$  (۱)

۶۸- ذره ای حرکت نوسانی ساده با دامنه  $7mm$  انجام می دهد. اگر بیشترین تندی این ذره  $4.4 \frac{m}{s}$  باشد، دوره تناوب حرکت کدام است؟  $(\pi = \frac{22}{7})$

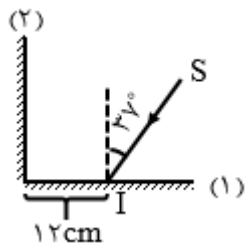
۰٫۰۱ (۴)

۰٫۰۲ (۳)

۰٫۱۱ (۲)

۰٫۱۲ (۱)

۶۹- در شکل زیر، دو آینه بر هم عمودند. چه مدت طول می‌کشد تا پرتو نور  $SI$  پس از بازتاب از آینه (۱) به آینه (۲) برسد؟  $e = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  و



$(\sin 37^\circ = 0.6)$

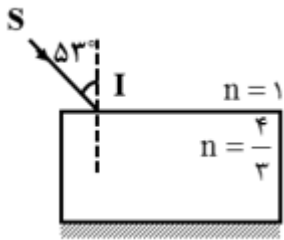
(۲)  $\frac{2}{3} ns$

(۱)  $0.5 ns$

(۴)  $\frac{4}{3} ns$

(۳)  $0.6 ns$

۷۰- در شکل زیر، ضخامت تیغه  $6cm$  بوده و کف تیغه با یک آینه تخت پوشانده شده است. زمان حرکت پرتو نور تک‌رنگ در داخل تیغه چند ثانیه است؟



$(e = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, \sin 37^\circ = 0.6)$

(۲)  $\frac{2}{3} \times 10^{-9}$

(۱)  $\frac{1}{3} \times 10^{-9}$

(۴)  $\frac{1}{3} \times 10^{-8}$

(۳)  $\frac{2}{3} \times 10^{-8}$

۷۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) ارتفاع صوت، شدتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند.
- (۲) در دستگاه سونار، از مکان‌یابی پژواکی امواج الکترومغناطیسی استفاده می‌شود.
- (۳) با نزدیک شدن شنونده به چشمه ساکن، طول موج صوت دریافتی توسط شنونده، برابر طول موج صوت چشمه است.
- (۴) در دستگاه لیتوتریپسی از بازتابنده‌های دایره‌ای استفاده شده است.

۷۲- کدام ویژگی مربوط به تمام موج‌های الکترومغناطیسی است؟

- الف- سرعت آنها در خلأ یکسان است.
  - ب- منشأ تولید همه، تغییر تراز انرژی الکترون‌های اتم است.
  - ج- همه موج عرضی هستند.
  - د- تشخیص و آشکارسازی همه، به یک روش است.
- (۱) «الف» و «د»      (۲) «الف» و «ج»      (۳) «ب» و «د»      (۴) «ب» و «ج»

۷۳- توان باریکه نور خروجی یک لیزر گازی  $663mW$  است. اگر طول موج این باریکه  $600nm$  باشد، تعداد فوتون‌هایی که در هر دقیقه از این لیزر گسیل می‌شود،

چقدر است؟  $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  و  $h = 6.63 \times 10^{-34} J \cdot s)$

(۱)  $2 \times 10^{20}$       (۲)  $1.2 \times 10^{20}$       (۳)  $2 \times 10^{18}$       (۴)  $1.2 \times 10^{18}$

۷۴- نیمه عمر یک ایزوتوپ پرتوزا ۸ روز است، پس از گذشت ۱۶ روز، چند درصد از هسته‌های مادر اولیه در محیط زیست باقی می‌ماند؟

(۱) ۷۵      (۲) ۵۰      (۳) ۲۵      (۴) ۱۲.۵

۷۵- در راکتور هسته‌ای از کدام ماده به‌عنوان کندساز نوترون در واکنش‌های شکاف هسته‌ای استفاده نمی‌شود؟

(۱) کادمیم      (۲) گرافیت      (۳) آب معمولی ( $H_2O$ )      (۴) آب سنگین ( $D_2O$ )

۷۶- درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ عنصر  $X$  برابر ۲۰٪ و جرم اتمی میانگین آن برابر ۶۵.۴ است. اگر این عنصر دارای سه ایزوتوپ طبیعی  ${}^{64}X$ ،  ${}^{6۶}X$  و

${}^{6۸}X$  باشد، کدام ایزوتوپ بیشترین درصد فراوانی را داشته، درصد فراوانی آن چند درصد است و کدام ایزوتوپ کمترین میزان پایداری را دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به

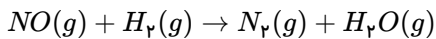
چپ بخوانید.)

(۱)  ${}^{6۸}X - ۵۰\% - {}^{6۴}X$       (۲)  ${}^{6۶}X - ۵۰\% - {}^{6۸}X$       (۳)  ${}^{6۴}X - ۶۰\% - {}^{6۶}X$       (۴)  ${}^{6۴}X - ۶۰\% - {}^{6۶}X$

۷۷ - کدام مورد درست است؟

- ۱) با مبادله الکترون بین کربن و کلر در تشکیل کربن تتراکلرید، هر یک از اتم‌ها به آرایش گاز نجیب می‌رسند.
- ۲) اگر در دو ترکیب یونی، شمار الکترون‌های مبادله‌شده، برابر باشد، به یقین، بار الکتریکی کاتیون‌ها با هم برابر است.
- ۳) در بازگشت الکترون از لایه ششم به لایه دوم الکترونی در اتم عنصرهای لیتیم و هیدروژن، انرژی یکسانی آزاد می‌شود.
- ۴) طول موج پرتوی گسیل شده، هنگام بازگشت الکترون از حالت برانگیخته به حالت پایه، با فاصله دو لایه الکترونی، رابطه عکس دارد.

۷۸ - اگر  $13,44$  لیتر مخلوطی از گازهای  $NO$  و  $H_2$  (متناسب با ضرایب استوکیومتری) در شرایط  $STP$  و مطابق معادله زیر، با یکدیگر واکنش داده و در مجموع،  $3,84$  گرم فراورده تشکیل شود، چند درصد از واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل شده است؟  
(معادله واکنش موازنه شود و  $H = 1, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

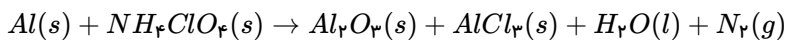


- ۱) ۶۰      ۲) ۸۰      ۳) ۲۰      ۴) ۴۰

۷۹ - در کدام مورد، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار پیوندهای یگانه، عکس یکدیگر است؟

- ۱)  $OF_2, CH_3Cl$       ۲)  $SCO, OF_2$       ۳)  $HCOOH, CH_3Cl$       ۴)  $HCOOH, SCO$

۸۰ - با توجه به واکنش زیر گزینه درست کدام است؟



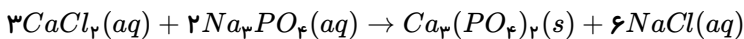
(واکنش شیمیایی موازنه‌نشده)

- ۱) ماده‌ای که ضریب استوکیومتری ۴ دارد، یک ترکیب یونی چندتایی محسوب می‌شود.
- ۲) نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها، کمتر از یک است.
- ۳) ماده‌ای که ضریب ۱۰ را دارد، به‌عنوان هفتمین عنصر فراوان کره زمین محسوب می‌شود.
- ۴) ماده‌ای که کمترین ضریب استوکیومتری را دارد، بیشترین درصد حجمی را در هوای خشک و پاک تروپوسفر دارد.

۸۱ - برای کاهش ۲۰ درصدی غلظت مولی محلول یک مولار سدیم هیدروکسید با حجم ۵ لیتر، چند میلی‌لیتر آب مقطر لازم است و غلظت آن با یکای گرم بر لیتر، چند درصد کاهش می‌یابد؟ ( $H = 1, O = 16, Na = 23 : \frac{g}{mol}$ )

- ۱) ۲۰، ۱۲۵      ۲) ۲۰، ۶۲، ۵      ۳) ۱۰، ۱۲۵      ۴) ۱۰، ۶۲، ۵

۸۲ - اگر ۸۰۰ میلی‌لیتر محلول کلسیم کلرید، در واکنش کامل با ۱۲۰۰ میلی‌لیتر محلول  $Na_3PO_4$ ، ۷۲ مول سدیم کلرید تشکیل دهد، مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلول آغازی کلسیم کلرید، کدام است؟



- ۱) ۲، ۷۰      ۲) ۰، ۵۴      ۳) ۰، ۲۷      ۴) ۱، ۳۵

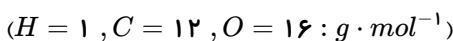
۸۳ - اگر جرم اکسیژن مصرفی در سوختن کامل مقدار معینی از نخستین آلکان، ۳ برابر جرم اکسیژن مصرفی در سوختن کامل مقدار مشخصی از دومین آلکان باشد، نسبت جرم آلکان سبک‌تر به سنگین‌تر، کدام است؟ ( $H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱) ۲، ۵      ۲) ۳، ۸      ۳) ۵، ۵      ۴) ۲، ۸

۸۴ - کدام مورد درباره سیلیسیم و روش تهیه آن، نادرست است؟

- ۱) تهیه آن در دمای بالا امکان‌پذیر است.
- ۲) عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است.
- ۳) خلصت فلزی و واکنش‌پذیری آن، از کربن بیشتر است.
- ۴) در فرایند تهیه آن از سیلیس، گاز کربن مونوکسید آزاد می‌شود.

۸۵ - اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن با اتم‌های کربن در آلکان  $X$ ، ۳ برابر نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به اتم‌های کربن در آلکن  $Y$  و جرم مولی  $X$ ، ۳۰ گرم بیشتر از جرم مولی  $Y$  باشد، تفاوت جرم بخار آب تشکیل‌شده از سوختن کامل ۲ مول از هریک از هیدروکربن‌ها، برابر چند گرم است؟

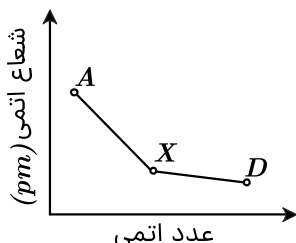


- ۱) ۵، ۴      ۲) ۱۰، ۸      ۳) ۲۱، ۶      ۴) ۴۳، ۲

۸۶- اگر جرم مولی یک آلکان زنجیری، برابر ۱۱۴ گرم باشد، این ترکیب، دارای چند فرمول ساختاری متفاوت است که در آنها، نسبت شمار گروه‌های  $CH_3$  به شمار گروه‌های  $CH_2$ ، برابر ۲ باشد؟  $(H = 1, C = 12 : \frac{g}{mol})$

- ① ۳      ② ۴      ③ ۵      ④ ۶

۸۷- با توجه به نمودار داده‌شده که تغییر شعاع اتمی عنصرهای واکنش‌پذیر دوره سوم جدول تناوبی با عدد اتمی را نشان می‌دهد، اگر  $X$ ، شبه‌فلز باشد، کدام مورد درست است؟



- ① با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری و خصلت نافلری افزایش می‌یابد.  
 ② بیشترین جاذبه هسته بر الکترون‌های ظرفیت، مربوط به گاز نجیب  $D$  است.  
 ③ نسبت شمار الکترون‌های ظرفیت اتم  $D$  به  $X$ ، کوچک‌تر از همین نسبت در اتم  $X$  به  $A$ ، است.  
 ④ در شرایط مناسب، شمار الکترون‌های مبادله‌شده در ترکیب حاصل از واکنش  $X$  و  $D$ ، بیشتر از همین شمار در ترکیب حاصل از واکنش  $A$  و  $D$  است.

۸۸- با توجه به معادله داده‌شده، اگر میانگین آنتالپی پیوند  $H - N$ ، برابر ۳۹۰ کیلوژول بر مول باشد، برای شکستن ۲ مول پیوند در  $N_2$  و ۶ مول پیوند در  $H_2$ ، در مجموع چند کیلوژول گرما لازم است؟



- ① ۴۴۹٫۶      ② ۴۵۴٫۶      ③ ۵۱۴٫۴      ④ ۵۲۴٫۴

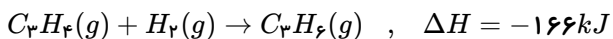
۸۹- کدام واکنش با جذب گرما و کاهش شمار مول‌های گازی فراورده(ها) نسبت به واکنش‌دهنده(ها) همراه است؟

- ① تجزیه هیدروژن پراکسید به آب و گاز اکسیژن      ② تشکیل هیدرازین از عنصرهای سازنده  
 ③ تجزیه آمونیاک به عنصرهای سازنده      ④ تشکیل متان از گرافیت و هیدروژن

۹۰- کدام مورد، پس از موازنه معادله واکنش گازی:  $NH_3 + F_2 \rightarrow N_2F_4 + HF$ ، درست است؟

- ① واکنش  $\bar{R} = \frac{\Delta[N_2F_4]}{\Delta t} = 0,2 \frac{\Delta[F_2]}{\Delta t}$       ② واکنش  $\bar{R} = -\frac{2\Delta[F_2]}{\Delta t} = -\frac{5\Delta[NH_3]}{\Delta t}$   
 ③  $\frac{\Delta[N_2F_4]}{\Delta t} = -\frac{6\Delta[HF]}{\Delta t}$       ④  $\frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t} = \frac{\Delta[HF]}{3\Delta t}$

۹۱- با توجه به اطلاعات واکنش داده‌شده، اگر نسبت آنتالپی سوختن پروپن به آنتالپی سوختن هیدروژن، برابر ۷٫۲ باشد، آنتالپی سوختن پروپن، به تقریب، چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی سوختن پروپن، برابر ۱۹۴۰- کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود.)



- ① -۲۰۶۰      ② -۲۱۲۰      ③ -۲۱۶۰      ④ -۲۲۱۰

۹۲- مواد زیست‌تخریب‌پذیر در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی به کدام مواد تبدیل می‌شوند؟

- ① مولکول‌های ساده و کوچک مانند متان و آب      ② پلیمرهایی با سرعت تجزیه بیشتر  
 ③ درشت‌مولکول‌ها و اتم‌های سازنده      ④ پلی‌آمید و پلی‌استر

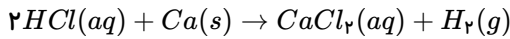
۹۳- در کدام ترکیب، عدد اکسایش ۵ کربن یکسان و مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن دیگر، برابر ۱+ است؟

- ① بنزآلدئید      ② بنزوئیک‌اسید      ③ ۲-هیتانول      ④ اتیل بوتانوات

۹۴- در الکل‌های تک عاملی راست زنجیر با غلبه بخش ناقطبی بر بخش قطبی، .....

- ۱) نیروهای بین مولکولی الکل را فقط نیروی واندروالسی تشکیل می‌دهد.
- ۲) به مرور شدت شیب منحنی انحلال پذیری در آب، بر حسب تعداد اتم‌های کربن، کاهش می‌یابد.
- ۳) انحلال پذیری الکل در حلال‌های آلی و ناقطبی، کاهش می‌یابد.
- ۴) می‌توان با جایگزین کردن بخش هیدروکربنی آن با یک بخش هیدروکربنی بزرگ‌تر، شدت غلبه بخش ناقطبی بر قطبی را کاهش داد.

۹۵- اگر پس از واکنش ۱٫۲ گرم فلز کلسیم با ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید،  $pH$  محلول نهایی، برابر ۱٫۷ شود، غلظت مولی یون کلرید در محلول کدام است و چند گرم گاز هیدروژن تشکیل می‌شود؟ ( $H = 1, Ca = 40 : \frac{g}{mol}$ )

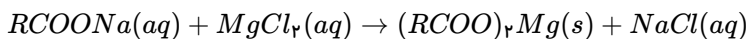


- ۱) ۰٫۰۶، ۰٫۰۵۵      ۲) ۰٫۱۲، ۰٫۰۵۵      ۳) ۰٫۱۲، ۰٫۰۳      ۴) ۰٫۰۶، ۰٫۰۳

۹۶- با در نظر گرفتن دمای ثابت، کدام مورد درست است؟ ( $HCl = 36.5, HI = 128 : g \cdot mol^{-1}$ )

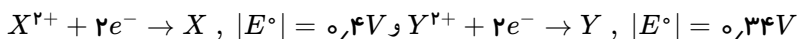
- ۱) اگر درجه یونش دو اسید  $HX$  و  $HA$ ، برابر باشد، با توجه به غلظت تعادلی آنها در محلول، همواره می‌توان قدرت اسیدی آنها را مقایسه کرد.
- ۲) اگر در دو محلول جداگانه، مول‌های حل‌شده لیتیم اکسید، نصف مول‌های حل‌شده گاز هیدروژن کلرید در آب مقطر باشد، شمار یون‌های دو محلول با یکدیگر برابر است.
- ۳) اگر شمار مول‌های حل‌شده باز قوی  $YOH$ ، در یک لیتر آب، با شمار مول‌های حل‌شده باز ضعیف  $XOH$ ، در دو لیتر آب برابر باشد،  $pH$  دو محلول، برابر است.
- ۴) اگر جرم‌های برابر از دو گاز هیدروژن کلرید و هیدروژن یدید، به صورت جداگانه در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر حل شوند،  $pH$  محلول  $HI$ ، کوچک‌تر است.

۹۷- اگر از واکنش ۰٫۰۶ مول صابون جامد دارای زنجیر هیدروکربنی سیرشده، با مقدار کافی محلول منیزیم کلرید، ۱۷٫۷ گرم رسوب تشکیل شود، شمار اتم‌های کربن در مولکول صابون کدام است و چند مول یون به حالت محلول باقی می‌ماند؟ (معادله واکنش موازنه شود،  $H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$ )



- ۱) ۰٫۰۶، ۰٫۱۷      ۲) ۰٫۱۲، ۰٫۱۸      ۳) ۰٫۱۲، ۰٫۱۷      ۴) ۰٫۰۶، ۰٫۱۸

۹۸- با توجه به اطلاعات داده شده، کدام مورد درباره سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از  $X$  و  $Y$  درست است؟



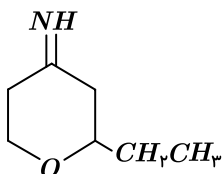
- در سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از  $Y$  و گاز هیدروژن، کاتیون‌های  $H^+$ ، به سمت نیم‌سلول  $Y$  در حرکتند.  
- محلول  $XCl_2(aq)$  را می‌توان در ظرفی از جنس  $Y$ ، نگهداری کرد.

- ۱) نیروی الکتروموتوری سلول، برابر ۰٫۷۴ ولت است.
- ۲) ۴ مول الکترون مبادله شده است و  $Y$ ، کاهنده است.
- ۳) جهت جریان الکتریکی از الکتروود  $Y$  به سمت الکتروود  $X$ ، است.
- ۴) قدرت اکسندگی  $X^{2+}$ ، بیشتر از قدرت اکسندگی  $Y^{2+}$ ، است.

۹۹- در واکنش سوختن فلز منیزیم، گونه‌های «اکسایش یافته» و «کاهنده»، به ترتیب (از راست به چپ) کدام‌اند؟

- ۱)  $O_2$  و  $O_2$       ۲)  $O_2$  و  $Mg$       ۳)  $Mg$  و  $O_2$       ۴)  $Mg$  و  $Mg$

۱۰۰- کدام مورد درباره ساختار مولکول داده شده، نادرست است؟ ( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )



- ۱) شمار گروه‌های  $CH_3$ ، ۴، برابر شمار اتم‌های اکسیژن است.
- ۲) شمار پیوندهای  $C-H$ ، ۲، برابر شمار پیوندهای  $C-C$ ، است.
- ۳) به تقریب، ۱۰ درصد از جرم مولی ترکیب را هیدروژن تشکیل می‌دهد.
- ۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها، ۱٫۵، برابر شمار اتم‌های کربنی است که عدد اکسایش ۲- دارند.

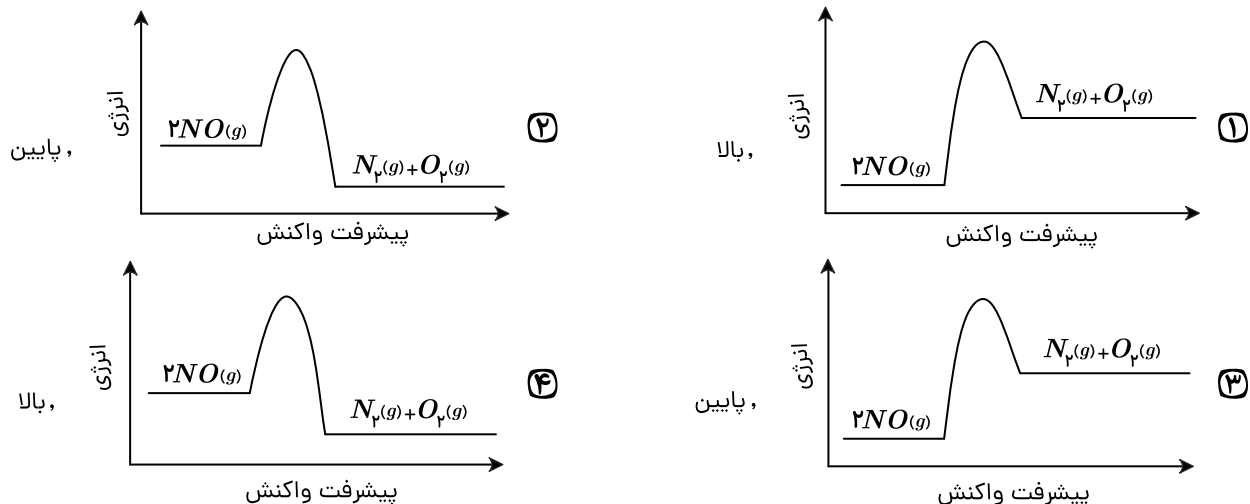
۱۰۱ - کدام مورد، نادرست است؟

- ۱) شعاع اتمی کربن، معیار مناسبی از سنجش میزان ضخامت گرافن است.
- ۲) تکه کوچکی از گرافیت را می توان در یک لیوان آب، به صورت شناور نگه داشت.
- ۳) در ساختار جامدهای کووالانسی، پیوندهای اشتراکی می توانند بر یک صفحه منطبق باشند.
- ۴) در ساختار سیلیسیم خالص، اتم ها با استفاده از پیوندهای اشتراکی در سه بُعد به یکدیگر متصل شده اند.

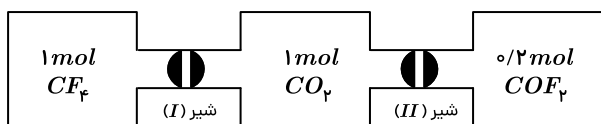
۱۰۲ - در کدام دو گونه، ساختار لوویس، متفاوت، اما علامت بار جزئی اتم مرکزی، مشابه است؟

- ۱)  $SO_2, H_2S$       ۲)  $NO_3^-, PF_3$       ۳)  $CH_4, SO_4^{2-}$       ۴)  $SCO, CS_2$

۱۰۳ - نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» برای حذف آلاینده گاز  $NO$  در مبدل کاتالیستی بنزینی کدام است و این واکنش، در چه دماهایی بهتر انجام می شود؟



۱۰۴ - یک مول  $CF_4$  و یک مول  $CO_2$ ، مطابق شکل و پس از باز شدن شیر (I)، تعادل گازی زیر را تشکیل می دهند. اگر شیر (II) باز شود، در تعادل نهایی، مجموع شمار مول های  $CF_4$  و  $CO_2$ ، چند برابر شمار مول های  $COF_2$  خواهد بود؟ (حجم هر یک از طرف ها، برابر یک لیتر و دما ثابت است.)



- ۱) ۰٫۵      ۲) ۲      ۳) ۴      ۴) ۸

۱۰۵ - کدام مورد نادرست است؟

- ۱) گاز متان، سازنده اصلی گاز طبیعی است که در میدان های نفتی برای افزایش ایمنی، بخش قابل توجهی از آن را می سوزانند.
- ۲) در شرایط مناسب و طی واکنش های کاهش اتن و پارازایلن، مونومرهای سازنده PET تهیه می شود.
- ۳) در شرایط مناسب، با استفاده از کاتالیزگر و گاز اکسیژن، می توان گاز متان را به متانول تبدیل کرد.
- ۴) تبدیل متان به متانول دشوار است و به دانش و فناوری پیشرفته نیاز دارد.