

گد کنترل

121

A



121A



دفترچه شماره ۲
صحیح پنج شنبه

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

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

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - ۱۴۰۰
گروه آزمایشی علوم ریاضی
آزمون اختصاصی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۲	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۴۵	۳۵ دقیقه

سال ۱۴۰۰

حق جاب، نکسر و انسصار سوالات به هر روش (الگوریتمیکی و ...) بس از برگزاری آزمون، برای بهبود اضلاع حرفی و حقوقی نهاده یا مجوز این سازمان مجاز می‌یابند و با مختلفان برابر شفوت رفته‌اند.

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

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، بکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سوالات، نوع و کدکنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضاء:

- ۱۰۱- اگر مجموع و حاصل ضرب ریشه های حقیقی معادله $x^4 - 7x^2 - 5 = 0$ به ترتیب S و P باشند، حاصل عبارت

$$2P^2 - 4SP + 2S$$

$$59 + 2\sqrt{69} \quad (4)$$

$$50 \quad (3)$$

$$7 + \sqrt{69} \quad (2)$$

$$59 - 2\sqrt{69} \quad (1)$$

- ۱۰۲- فرض کنید $\log_5(4x - 2) = 1$ ، مقدار x، کدام است؟

$$\frac{7}{3} \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$\frac{17}{3} \quad (2)$$

$$9 \quad (1)$$

- ۱۰۳- حاصل عبارت $(\log_{11}(3))^7 + \log_{11}(147)\log_{11}(1322)$ ، کدام است؟

$$4 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

- ۱۰۴- فرض کنید مجموعه جواب نامعادله $\frac{((m^2 - 1)x^2 - 4mx + 4)(x - 3\sqrt{x} + 2)}{2x - 3} > 0$ ، به ازای $\frac{3}{2} < x$ ، بازه [۲، ۴] باشد. مقدار m، کدام است؟

$$2 \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$-2 \quad (1)$$

- ۱۰۵- اگر $\tan(\alpha) - \sin(\alpha) = \frac{\tan(\alpha) - \sin(\alpha)}{\sin(\alpha) - \cos(\alpha)}$ باشد، حاصل $\tan(\frac{\alpha}{2}) = \frac{1}{4}$ ، کدام است؟

$$\frac{91}{105} \quad (4)$$

$$\frac{16}{105} \quad (3)$$

$$-\frac{16}{105} \quad (2)$$

$$-\frac{91}{105} \quad (1)$$

- ۱۰۶- اگر $f(\alpha) = 4\sin(\alpha)\cos(2\alpha) + 2\sin(\alpha)$ باشد، مقدار $\frac{41\pi}{9}$ ، کدام است؟

$$-1 \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

$$\sqrt{3} \quad (2)$$

$$-\sqrt{3} \quad (1)$$

- ۱۰۷- فرض کنید A مجموعه جواب های معادله مثلثاتی $(1 + \cos(2\alpha))(1 + \cos(4\alpha))(1 + \cos(8\alpha)) = \frac{1}{\lambda}$ در بازه $[0, \pi]$ باشد. ماکریم عضو مجموعه A، کدام است؟

$$\frac{8}{9}\pi \quad (4)$$

$$\frac{7}{9}\pi \quad (3)$$

$$\frac{6}{7}\pi \quad (2)$$

$$\frac{5}{7}\pi \quad (1)$$

- ۱۰۸- تابع چندجمله ای درجه دوم با ضرایب طبیعی $P(x)$ مفروض است. اگر باقیمانده و خارج قسمت تقسیم

بر $(P(x) - 1x^2 - 1)$ باشند، کمترین مقدار مجموع ضرایب $P(x)$ ، کدام است؟

$$9 \quad (4)$$

$$7 \quad (3)$$

$$6 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

۱۰۹- فرض کنید جمله صدم دنباله بازگشتی $a_1 = \frac{1}{a_n} + \frac{k}{m}$ باشد. جمله نود و هشتم دنباله کدام است؟

$$\frac{2m-k}{k-m} \quad (4)$$

$$\frac{k-m}{k-2m} \quad (3)$$

$$\frac{k-2m}{k-m} \quad (2)$$

$$\frac{k-m}{2m-k} \quad (1)$$

۱۱۰- دنباله $a_n = \begin{cases} 2^k & ; n=3k \\ -2k+4 & ; n=3k+1 \\ \left[\frac{n}{k+2} \right] + a & ; n=3k+2 \end{cases}$ مفروض است. اگر مجموع ۱۰ جمله اول این دنباله ۱۹ باشد، حاصل عبارت $a_2 + a_5 + a_8 + \dots + a_{29}$ کدام است؟

$$1 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$-2 \quad (1)$$

صفر

۱۱۱- فرض کنید بود تابع $f(x) = \sqrt[3]{4\cos^3(x)-1} - \sqrt[3]{1-4\cos^3(x)}$ به صورت $[a, b]$ باشد. مقدار $b-a$ کدام است؟

$$\frac{21}{4} \quad (4)$$

$$\frac{9}{2} \quad (3)$$

$$\frac{15}{4} \quad (2)$$

$$\frac{9}{4} \quad (1)$$

۱۱۲- دامنه تغییرات تابع $f(x) = \log_6 \frac{1}{6 + \sqrt{|x| - |x|}}$ کدام است؟

$$(-4, 4) \quad (4)$$

$$(4, 9) \quad (3)$$

$$(-4, 9) \quad (2)$$

$$(-9, 9) \quad (1)$$

۱۱۳- نمودار منحنی $y = \sqrt{4-x}$ را در راستای قائم و $k-2$ واحد در جهت افقی چنان انتقال می‌دهیم که منحنی جدید وارون تابع خود را در نقطه‌ای با عرض ۱ قطع کند. سپس منحنی حاصل را ۱ واحد در راستای قائم به سمت پایین انتقال می‌دهیم. طول نقطه برخورد منحنی به دست آمده با محور x ها، کدام است؟

$$2 \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

$$-3 \quad (2)$$

$$-4 \quad (1)$$

۱۱۴- فرض کنید $f(x) = \begin{cases} -1 & x < -1 \\ x & -1 \leq x \leq 1 \\ 1 & x > 1 \end{cases}$ مشتق پذیر نیست، کدام است؟

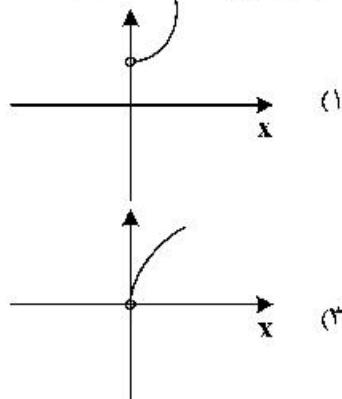
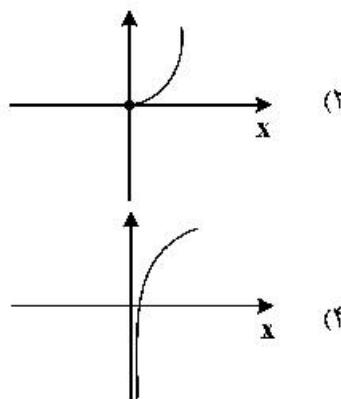
$$5 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۱۱۵- نمودار تابع $f(x) = 9^{\log_2 x}$ کدام است؟



- ۱۱۶- فرض کنید $\lim_{x \rightarrow \infty^+} \frac{\tan^n\left(\frac{1}{\sqrt{1-x^2}} - 1\right)}{\left(1 - \cos(\sqrt{2}x)\right)^n} = a$. مقدار $a+n$, کدام است؟
- $\frac{17}{4}$ (۴) $\frac{15}{4}$ (۳) $\frac{9}{4}$ (۲) $\frac{7}{4}$ (۱)
- ۱۱۷- مقدار $\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}^-} \frac{10x - 5 + \left[\frac{3}{x^2}\right]}{16x - \left[-\frac{2}{x^4}\right]}$, کدام است؟ (۱) نماد جزء صحیح است.
- $+\infty$ (۴) $\frac{5}{\lambda}$ (۳) صفر (۲) $-\infty$ (۱)
- ۱۱۸- تابع $f(x) = \frac{ax^r - bx^r + 2}{ax^r - bx + 2}$ در دو نقطه ناپیوسته و فقط دو مجذوب موازی با محورهای مختصات دارد. مقدار a و b , کدام‌اند؟
- $a = \lambda, b = 10$ (۲) $a = 0, b = 2$ (۱) $a = -2, b = 0$ (۳)
- $a = -\lambda, b = -6$ (۴)
- ۱۱۹- اگر $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt[50]{(a^r x^r - 1)(a^r x^r - 1) \dots (a^{100} x^{100} - 1)}}{a^{r_k} x^k - 1} = -1$, آنگاه مقادیر a و k , کدام‌اند؟
- $k = 51, a = 1$ (۲) $k = 51, a = -1$ (۱) $k = 49, a = 1$ (۴) $k = 49, a = -1$ (۳)
- ۱۲۰- فرض کنید b , $\lim_{x \rightarrow \infty^-} \frac{f'(x)}{x} = 2$ و $\lim_{x \rightarrow \infty^+} \frac{f(x)}{x} = 0$, $f(x) = \cos^r(2x) + ax^r + b$, مقدار $a+b$, کدام است؟
- -8 (۴) 4 (۳) 6 (۲) 8 (۱)
- ۱۲۱- خطوط مماس بر منحنی تابع $f(x) = |\sin(2x)|$ را در نقطه‌ای به طول $x = 0$ رسم می‌کنیم. اگر A و B به ترتیب نقاط برخورد خطوط مماس با نیمساز ربع دوم و چهارم باشند، طول پاره خط AB , کدام است؟
- $2\sqrt{2}$ (۴) $\frac{4\sqrt{2}}{3}$ (۳) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ (۲) صفر (۱)
- ۱۲۲- کدام عبارت، برای تابع $f(x) = 2\sqrt{x} - \frac{3}{2\sqrt{x^2 - 1}}$, درست است؟
- (۱) تابع f در بازه $(1, \infty)$ صعودی است.
 (۲) تابع f در بازه‌های $(1, \infty)$ و $(1, 0)$ صعودی است.
 (۳) تابع f در بازه $(1, \infty)$ صعودی و در بازه $(1, 0)$ نزولی است.
 (۴) تابع f در بازه $(1, \infty)$ نزولی و در بازه $(1, 0)$ صعودی است.
- ۱۲۳- بازه‌هایی که تابع $f(x) = \frac{x^4}{x^2 - 8}$ در آن‌ها اکیداً نزولی است را در نظر بگیرید. مینیمم طول این بازه‌ها، کدام است؟
- $2(\sqrt[4]{4} - 1)$ (۴) $2\sqrt[4]{4}$ (۳) $\sqrt[4]{4} - 1$ (۲) ۲ (۱)
- ۱۲۴- فرض کنید A و B نقاط اکسترمم تابع $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 1$ باشند. چند نقطه روی منحنی f وجود دارد که خطوط مماس بر آن‌ها، موازی پاره خط AB است؟
- ۳ (۴) ۲ (۳) ۱ (۲) صفر (۱)

۱۲۵- ارزش گزاره $(q \vee r) \Rightarrow p$, درست است. احتمال این که ارزش گزاره r نادرست باشد، کدام است؟

$$\frac{2}{3} \quad (4)$$

$$\frac{4}{7} \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\frac{3}{7} \quad (1)$$

۱۲۶- فرض کنید $U = A \cup B$ مجموعه مرجع و $C = (A - B) \cap (B - A)$. اگر عبارت درست است؟

$$A - B \quad (4)$$

$$A \subseteq B \quad (3)$$

$$A \cap B = \emptyset \quad (2)$$

$$B \subseteq A \quad (1)$$

۱۲۷- برای هر عدد طبیعی n داریم $\dots \times 3^{n_1} \times 5^{n_2} \times \dots \times n! = \sum_{i=1}^{\infty} a_i$ به ازای $n = 20$. مقدار a_1 کدام است؟

$$40 \quad (4)$$

$$36 \quad (3)$$

$$32 \quad (2)$$

$$28 \quad (1)$$

۱۲۸- در جدول فراوانی داده‌های زیر، مقدار میانه برابر $13/5$ و اختلاف چارک اول از سوم 17 است. به هر یک از داده‌های جدول ۴ واحد اضافه می‌کنیم. واریانس جدول جدید، کدام است؟

$$71/5 \quad (2)$$

$$71 \quad (1)$$

$$72/5 \quad (4)$$

$$72 \quad (3)$$

داده	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۲۸	۳۱	a
فراوانی	۳	۲	۶	۳	۲	۵	۱

۱۲۹- برای دانش‌آموزان یک شهر از مقطع ابتدایی تا کلاس دوازدهم، یک عدد پنج رقمی به صورت زیر اختصاص می‌یابد: دو رقم اول سمت راست نمایش پایه تحصیلی (از ۱ تا ۱۲)، دو رقم دوم نمایش سن (از ۰۷ تا ۱۸) و رقم پنجم جنسیت (پسر ۱ و دختر ۲). سپس اعداد را به ترتیب صعودی در یک مجموعه قرار می‌دهیم. سن صدمین عضو مجموعه کدام است؟ (ممکن است عدد پنج رقمی مورد نظر به هیچ فردی اختصاص نیابد، ولی در محاسبه شمرده شود.)

$$16 \quad (4)$$

$$15 \quad (3)$$

$$14 \quad (2)$$

$$13 \quad (1)$$

۱۳۰- هر یک از اعداد ۱ تا ۲۱ را روی یک کارت می‌نویسیم و در یک کیسه قرار می‌دهیم. سپس دو کارت به تصادف و به ترتیب از کیسه خارج کرده و کنار یکدیگر قرار می‌دهیم تا عدد جدیدی حاصل شود. اعداد تشکیل شده از همه حالت‌های ممکن را در مجموعه A قرار می‌دهیم، یک عدد از مجموعه A انتخاب می‌کنیم. احتمال این که عدد انتخابی بر ۶ بخش پذیر باشد، کدام است؟

$$\frac{67}{412} \quad (4)$$

$$\frac{11}{70} \quad (3)$$

$$\frac{65}{412} \quad (2)$$

$$\frac{13}{84} \quad (1)$$

۱۳۱- تعداد اعداد پنج رقمی مضرب ۱۸ که مربيع کامل هستند، کدام است؟ ($\sqrt{10} \cong 3/16$)

$$38 \quad (4)$$

$$37 \quad (3)$$

$$36 \quad (2)$$

$$35 \quad (1)$$

۱۳۲- تعداد مقسوم‌علیه‌های مثبت عدد صحیح $x = 2^m \times 5^n$ از تعداد مقسوم‌علیه‌های مثبت صحیح $\frac{x}{40}$ ، ۱۲ واحد بیشتر است. حداقل مقدار x کدام است؟

$$1280 \quad (4)$$

$$1000 \quad (3)$$

$$800 \quad (2)$$

$$640 \quad (1)$$

۱۳۳- میانگین بزرگترین و کوچکترین عدد سه رقمی به صورت aba که مضرب عدد ۱۲ باشد، کدام است؟

$$574 \quad (4)$$

$$570 \quad (3)$$

$$540 \quad (2)$$

$$248 \quad (1)$$

۱۳۴- اگر خارج قسمت تقسیم عدد طبیعی $a > 9$ بر 11 ، 3 واحد بیشتر از باقیمانده آن باشد، احتمال این که عدد $a - 9$ بر ۲۴ بخش پذیر باشد، کدام است؟

$$\frac{5}{11} \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

$$\frac{6}{11} \quad (2)$$

$$\frac{13}{22} \quad (1)$$

۱۳۵- اگر m بزرگترین عدد طبیعی باشد که $36 = (m-1)! \equiv m^{123}$ بر ۱۵، کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۹

۱۳۶- در ظرف اول ۳ مهره آبی و ۶ مهره قرمز و در ظرف دوم ۴ مهره آبی و ۵ مهره قرمز قرار دارند. دو ناس پرتاب می‌کنند. اگر مجموع اعداد رو شده بیشتر از ۹ باشد، به تصادف از ظرف اول یک مهره برداشته و به ظرف دوم می‌اندازیم. در غیراین صورت از ظرف دوم یک مهره برداشته و به ظرف اول اضافه می‌کنیم. اکنون یک مهره از ظرف با مهره بیشتر انتخاب می‌کنیم. احتمال این که مهره قرمز باشد، کدام است؟

(۱) ۱۸۰ (۲) ۲۷۰

(۳) ۱۷۳ (۴) ۲۷۰

(۵) ۱۶۵ (۶) ۲۷۰

(۷) ۱۵۷ (۸) ۲۷۰

۱۳۷- تعداد جواب‌های صحیح نامنفی معادله $\frac{10}{x_4} = x_1 + x_2 + x_3$ ، کدام است؟

(۹) ۹۶ (۱۰) ۸۱

(۱۱) ۷۲ (۱۲) ۶۰

(۱۳) ۵ (۱۴) ۴

۱۳۸- کوچکترین اندازه گراف ساده همبند از مرتبه ۷ که بزرگترین درجه رئوس آن ۳ باشد، کدام است؟

(۱۵) ۸ (۱۶) ۷

	a	۳		
	۳	۱	۴	
	۲	۵	۱	۳
	۱	۴	۲	
b				

(۱۷) ۶ (۱۸) ۵

(۱۹) ۴ (۲۰) ۳

(۲۱) ۲ (۲۲) ۱

(۲۳) ۰ (۲۴) ۱

(۲۵) ۱ (۲۶) ۰

(۲۷) ۰ (۲۸) ۱

(۲۹) ۱ (۳۰) ۰

(۳۱) ۰ (۳۲) ۱

(۳۳) ۱ (۳۴) ۰

(۳۵) ۰ (۳۶) ۱

(۳۷) ۱ (۳۸) ۰

(۳۹) ۰ (۴۰) ۱

(۴۱) ۱ (۴۲) ۰

(۴۳) ۰ (۴۴) ۱

(۴۵) ۱ (۴۶) ۰

(۴۷) ۰ (۴۸) ۱

(۴۹) ۱ (۵۰) ۰

(۵۱) ۰ (۵۲) ۱

(۵۳) ۱ (۵۴) ۰

(۵۵) ۰ (۵۶) ۱

(۵۷) ۱ (۵۸) ۰

(۵۹) ۰ (۶۰) ۱

(۶۱) ۱ (۶۲) ۰

(۶۳) ۰ (۶۴) ۱

(۶۵) ۱ (۶۶) ۰

(۶۷) ۰ (۶۸) ۱

(۶۹) ۱ (۷۰) ۰

(۷۱) ۰ (۷۲) ۱

(۷۳) ۱ (۷۴) ۰

(۷۵) ۰ (۷۶) ۱

(۷۷) ۱ (۷۸) ۰

(۷۹) ۰ (۸۰) ۱

(۸۱) ۱ (۸۲) ۰

(۸۳) ۰ (۸۴) ۱

(۸۵) ۱ (۸۶) ۰

(۸۷) ۰ (۸۸) ۱

(۸۹) ۱ (۹۰) ۰

(۹۱) ۰ (۹۲) ۱

(۹۳) ۱ (۹۴) ۰

(۹۵) ۰ (۹۶) ۱

(۹۷) ۱ (۹۸) ۰

(۹۹) ۰ (۱۰۰) ۱

(۱۰۱) ۱ (۱۰۲) ۰

(۱۰۳) ۰ (۱۰۴) ۱

(۱۰۵) ۱ (۱۰۶) ۰

(۱۰۷) ۰ (۱۰۸) ۱

(۱۰۹) ۱ (۱۱۰) ۰

(۱۱۱) ۰ (۱۱۲) ۱

(۱۱۳) ۱ (۱۱۴) ۰

(۱۱۵) ۰ (۱۱۶) ۱

(۱۱۷) ۱ (۱۱۸) ۰

(۱۱۹) ۰ (۱۲۰) ۱

(۱۲۱) ۱ (۱۲۲) ۰

(۱۲۳) ۰ (۱۲۴) ۱

(۱۲۵) ۱ (۱۲۶) ۰

(۱۲۷) ۰ (۱۲۸) ۱

(۱۲۹) ۱ (۱۳۰) ۰

(۱۳۱) ۰ (۱۳۲) ۱

(۱۳۳) ۱ (۱۳۴) ۰

(۱۳۵) ۰ (۱۳۶) ۱

(۱۳۷) ۱ (۱۳۸) ۰

(۱۳۹) ۰ (۱۴۰) ۱

(۱۴۱) ۱ (۱۴۲) ۰

(۱۴۳) ۰ (۱۴۴) ۱

(۱۴۵) ۱ (۱۴۶) ۰

(۱۴۷) ۰ (۱۴۸) ۱

(۱۴۹) ۱ (۱۵۰) ۰

(۱۵۱) ۰ (۱۵۲) ۱

(۱۵۳) ۱ (۱۵۴) ۰

(۱۵۵) ۰ (۱۵۶) ۱

(۱۵۷) ۱ (۱۵۸) ۰

(۱۵۹) ۰ (۱۶۰) ۱

(۱۶۱) ۱ (۱۶۲) ۰

(۱۶۳) ۰ (۱۶۴) ۱

(۱۶۵) ۱ (۱۶۶) ۰

(۱۶۷) ۰ (۱۶۸) ۱

(۱۶۹) ۱ (۱۷۰) ۰

(۱۷۱) ۰ (۱۷۲) ۱

(۱۷۳) ۱ (۱۷۴) ۰

(۱۷۵) ۰ (۱۷۶) ۱

(۱۷۷) ۱ (۱۷۸) ۰

(۱۷۹) ۰ (۱۸۰) ۱

(۱۸۱) ۱ (۱۸۲) ۰

(۱۸۳) ۰ (۱۸۴) ۱

(۱۸۵) ۱ (۱۸۶) ۰

(۱۸۷) ۰ (۱۸۸) ۱

(۱۸۹) ۱ (۱۹۰) ۰

(۱۹۱) ۰ (۱۹۲) ۱

(۱۹۳) ۱ (۱۹۴) ۰

(۱۹۵) ۰ (۱۹۶) ۱

(۱۹۷) ۱ (۱۹۸) ۰

(۱۹۹) ۰ (۲۰۰) ۱

(۲۰۱) ۱ (۲۰۲) ۰

(۲۰۳) ۰ (۲۰۴) ۱

(۲۰۵) ۱ (۲۰۶) ۰

(۲۰۷) ۰ (۲۰۸) ۱

(۲۰۹) ۱ (۲۱۰) ۰

(۲۱۱) ۰ (۲۱۲) ۱

(۲۱۳) ۱ (۲۱۴) ۰

(۲۱۵) ۰ (۲۱۶) ۱

(۲۱۷) ۱ (۲۱۸) ۰

(۲۱۹) ۰ (۲۲۰) ۱

(۲۲۱) ۱ (۲۲۲) ۰

(۲۲۳) ۰ (۲۲۴) ۱

(۲۲۵) ۱ (۲۲۶) ۰

(۲۲۷) ۰ (۲۲۸) ۱

(۲۲۹) ۱ (۲۳۰) ۰

(۲۳۱) ۰ (۲۳۲) ۱

(۲۳۳) ۱ (۲۳۴) ۰

(۲۳۵) ۰ (۲۳۶) ۱

(۲۳۷) ۱ (۲۳۸) ۰

(۲۳۹) ۰ (۲۴۰) ۱

(۲۴۱) ۱ (۲۴۲) ۰

(۲۴۳) ۰ (۲۴۴) ۱

(۲۴۵) ۱ (۲۴۶) ۰

(۲۴۷) ۰ (۲۴۸) ۱

(۲۴۹) ۱ (۲۵۰) ۰

(۲۵۱) ۰ (۲۵۲) ۱

(۲۵۳) ۱ (۲۵۴) ۰

(۲۵۵) ۰ (۲۵۶) ۱

(۲۵۷) ۱ (۲۵۸) ۰

(۲۵۹) ۰ (۲۶۰) ۱

(۲۶۱) ۱ (۲۶۲) ۰

(۲۶۳) ۰ (۲۶۴) ۱

(۲۶۵) ۱ (۲۶۶) ۰

(۲۶۷) ۰ (۲۶۸) ۱

(۲۶۹) ۱ (۲۷۰) ۰

(۲۷۱) ۰ (۲۷۲) ۱

(۲۷۳) ۱ (۲۷۴) ۰

(۲۷۵) ۰ (۲۷۶) ۱

(۲۷۷) ۱ (۲۷۸) ۰

(۲۷۹) ۰ (۲۸۰) ۱

(۲۸۱) ۱ (۲۸۲) ۰

(۲۸۳) ۰ (۲۸۴) ۱

(۲۸۵) ۱ (۲۸۶) ۰

(۲۸۷) ۰ (۲۸۸) ۱

(۲۸۹) ۱ (۲۹۰) ۰

(۲۹۱) ۰ (۲۹۲) ۱

(۲۹۳) ۱ (۲۹۴) ۰

(۲۹۵) ۰ (۲۹۶) ۱

(۲۹۷) ۱ (۲۹۸) ۰

(۲۹۹) ۰ (۳۰۰) ۱

(۳۰۱) ۱ (۳۰۲) ۰

(۳۰۳) ۰ (۳۰۴) ۱

(۳۰۵) ۱ (۳۰۶) ۰

(۳۰۷) ۰ (۳۰۸) ۱

(۳۰۹) ۱ (۳۱۰) ۰

(۳۱۱) ۰ (۳۱۲) ۱

(۳۱۳) ۱ (۳۱۴) ۰

(۳۱۵) ۰ (۳۱۶) ۱

(۳۱۷) ۱ (۳۱۸) ۰

(۳۱۹) ۰ (۳۲۰) ۱

(۳۲۱) ۱ (۳۲۲) ۰

(۳۲۳) ۰ (۳۲۴) ۱

(۳۲۵) ۱ (۳۲۶) ۰

(۳۲۷) ۰ (۳۲۸) ۱

(۳۲۹) ۱ (۳۳۰) ۰

(۳۳۱) ۰ (۳۳۲) ۱

(۳۳۳) ۱ (۳۳۴) ۰

(۳۳۵) ۰ (۳۳۶) ۱

(۳۳۷) ۱ (۳۳۸) ۰

(۳۳۹) ۰ (۳۴۰) ۱

(۳۴۱) ۱ (۳۴۲) ۰

(۳۴۳) ۰ (۳۴۴) ۱

(۳۴۵) ۱ (۳۴۶) ۰

(۳۴۷) ۰ (۳۴۸) ۱

(۳۴۹) ۱ (۳۵۰) ۰

(۳۵۱) ۰ (۳۵۲) ۱

(۳۵۳) ۱ (۳۵۴) ۰

(۳۵۵) ۰ (۳۵۶) ۱

(۳۵۷) ۱ (۳۵۸) ۰

(۳۵۹) ۰ (۳۶۰) ۱

(۳۶۱) ۱ (۳۶۲) ۰

۱۴۳- فرض کنید $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ مجموع درایه‌های سطر سوم ماتریس A ، کدام است؟

۱۳) ۴

۱۲) ۳

۵) ۲

۲) ۱

۱۴۴- فرض کنید $BA^T A = 52I$ باشد، ماکزیمم مقدار درایه‌های ماتریس B ، کدام است؟

۲۸) ۴

۲۴) ۳

۱۸) ۲

۱) ۱

۱۴۵- کدام عبارت درست است؟

- ۱) مجموعه نقاطی از فضای که از دو خط موازی به یک فاصله باشند، در تعداد نامتناهی صفحه قرار می‌گیرند.
- ۲) مجموعه نقاطی از فضای که از دو خط موازی به یک فاصله باشند، در صفحه عمود بر آن دو خط قرار می‌گیرند.
- ۳) مجموعه نقاطی از فضای که از یک نقطه و یک خط که از آن نقطه نمی‌گذرد، به یک فاصله باشند، روی منحنی سهمی شکل قرار داردند.

- ۴) مجموعه نقاطی از فضای که مجموع فاصله‌های هر نقطه آن از دو نقطه ثابت در فضای به یک اندازه باشند، روی محیط یک بیضی قرار می‌گیرند.

۱۴۶- سهمی $x^2 + y^2 = 12$ با رأس F و کانون F' مفروض است. یک بیضی با کانون‌های F و F' و خروج از مرکز $6, 0$ می‌سازیم. فاصله مرکز بیضی از مبدأ مختصات، کدام است؟

۲) ۴

۳) $\sqrt{2}$ ۲) $\sqrt{2}$

۱) ۱

۱۴۷- مثلثی با طول اضلاع ۱۳، ۱۴ و ۱۵ مفروض است. اندازه طول ضلع شش‌ضلعی محاط شده در این مثلث، کدام است؟

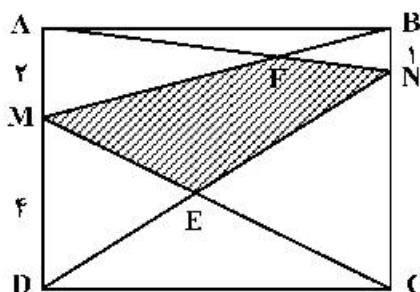
 $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ $\frac{8\sqrt{3}}{3}$

۸) ۱

۱۴۸- زاویه $x\hat{O}y$ و نقطه M داخل زاویه با شرط $2M\hat{O}y = x\hat{O}M$ باشد، مفروض است. از نقطه M عمودهای MP و MN را به ترتیب بر نیم خط‌های Ox و Oy رسم می‌کنیم. نسبت $\frac{MN}{MP}$ ، کدام است؟

 $\frac{2OP}{OM}$ $\frac{2OP}{ON}$ $\frac{OP}{OM}$ $\frac{OP}{ON}$

۱۴۹- مستطیل $ABCD$ مطابق شکل زیر مفروض است. مساحت چهارضلعی $MENF$ کدام است؟

 $\frac{104}{9}$

۱۳) ۲

 $\frac{47}{3}$

۱۶) ۴

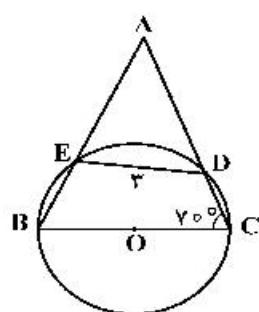
۱۵۰- در یک مثلث با زاویه 138° ، کوچکترین زاویه بین دو نیمساز خارجی به درجه، کدام است؟

۴۲) ۴

۳۴/۵

۱۱/۵

۲) ۱



۱۵۱- در شکل زیر شعاع دایره ۳ واحد است. اندازه کمان \widehat{EDC} به درجه، کدام است؟

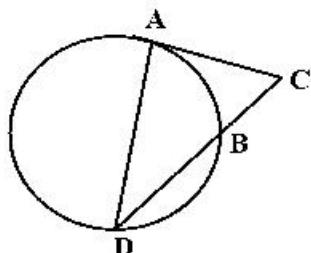
A) ۱

B) ۲

C) ۳

D) ۴

۱۵۲- در شکل زیر پاره خط AC بر دایره مماس است. اگر $\frac{DB}{BC} = \sqrt{3}$ ، آنگاه نسبت $\frac{AC}{BC}$ کدام است؟



A) $\sqrt{2}$

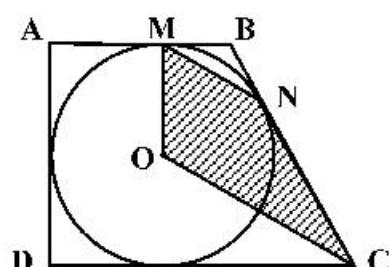
B) $\sqrt{3}$

C) ۲

D) ۳

۱۵۳- مطابق شکل زیر ذوزنقه قائم‌الزاویه ABCD بر دایره‌ای به شعاع ۳، محیط شده است. اگر زاویه $\hat{MBN} = 120^\circ$

باشد، مساحت چهارضلعی OMNC کدام است؟



A) $\frac{9\sqrt{3}}{2}$

B) $\frac{27\sqrt{3}}{4}$

C) $\frac{9\sqrt{3}}{4}$

D) $\frac{27\sqrt{3}}{2}$

۱۵۴- فرض کنید خطوط $x+y=1$ و $x-y=3$ قطرهای یک دایره و خط $4x+3y+5=0$ مماس بر آن باشد. نزدیکترین فاصله نقطه $M(4, -2)$ از دایره، کدام است؟

A) $\sqrt{5}-2$

B) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

C) $\sqrt{3}-\sqrt{2}$

D) $\sqrt{3}-1$

۱۵۵- فرض کنید طول خط مرکzin دو دایره با شعاع‌های $1-a$ و $2-a$ برابر ۶ واحد باشد. اگر دو دایره فقط یک مماس مشترک داشته باشند، میانگین مقادیر ممکن برای a کدام است؟

A) ۷

B) ۶

C) $\frac{13}{3}$

D) ۳

محل انجام محاسبات

۱۵۶- کدام موارد درست است؟

الف- در واپاشی β^- ، الکترون گسیل شده در هسته مادر وجود ندارد و همچنین یکی از الکترون‌های مداری اتم نیست.

ب- در واپاشی β^+ ، ذره گسیل شده توسط هسته، جرم یکسان با الکترون دارد.

پ- اغلب هسته‌ها پس از واپاشی بتا، در حالت پایدار قرار می‌گیرند.

ت- در واپاشی β^+ ، یکی از نوترون‌های درون هسته به یک پروتون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود.

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

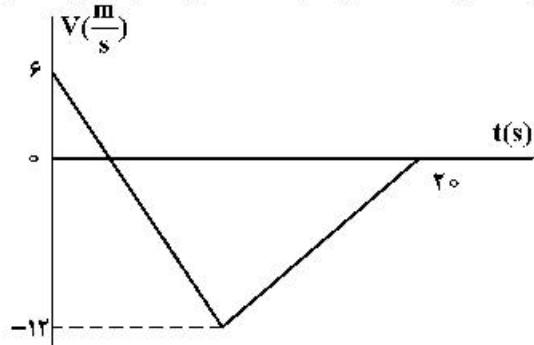
۱۵۷- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متغیر کی است که روی محور X حرکت می‌کند. تندی متوسط متغیر در مدتی که در خلاف جهت محور حرکت می‌کند، چند متر بر ثانیه است؟

(۱) صفر

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۹



۱۵۸- متغیری روی محور X با شتاب ثابت حرکت می‌کند. اگر سرعت متغیر در لحظه $t = 0$ در جهت محور X باشد و

بردار سرعت متوسط در ۱۵ ثانیه اول حرکت برابر $\bar{v}_{av} = 7,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و تندی متوسط در این بازه $\bar{a} = 8,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد،

مسافت طی شده در ۲ ثانیه اول حرکت چند متر است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۲۵ (۴) ۳۵

۱۵۹- نمودار مکان - زمان متغیر کی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. جایه‌جایی متغیر در بازه

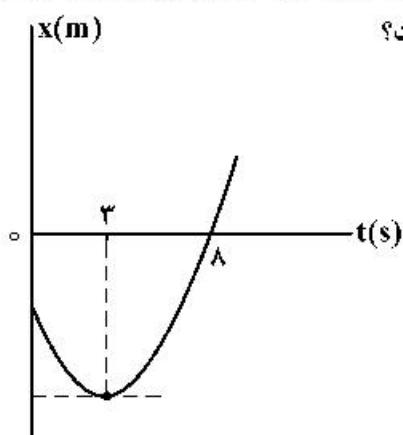
زمانی $s_1 = 0$ تا $s_2 = 8$ چند برابر مسافت طی شده در این بازه زمانی است؟

(۱) $\frac{5}{17}$

(۲) $\frac{5}{14}$

(۳) $\frac{8}{17}$

(۴) $\frac{9}{14}$



محل انجام محاسبات

- ۱۶۰- متوجه کی با شتاب ثابت روی محور X حرکت می‌کند و در لحظه‌های $t_1 = 3s$ و $t_2 = 5s$ از مبدأ محور عبور می‌کند و در لحظه‌ای که به مکان $x = -1m$ می‌رسد، جهت حرکتش عوض می‌شود. تندی متوسط متوجه از لحظه $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 5s$ چند متر بر ثانیه است؟

۶) ۴	$\frac{17}{5}$	۳) ۲	$\frac{13}{5}$) ۱
------	----------------	------	--------------------

- ۱۶۱- شکل زیر، تغییرات نیروی کشسانی سه فنر را بر حسب تغییر طول آن‌ها نشان می‌دهد. اگر نیروی کشسانی $F_e = 30N$ طول فنر S_2 را ۴ سانتی‌متر افزایش دهد، طول فنرهای S_1 و S_3 را به ترتیب چند سانتی‌متر افزایش می‌دهد؟



- ۱۶۲- چوب مکعب شکلی به جرم $5kg$ را به نخی بسته و با نیروی ثابت و افقی $15N$ روی سطح افقی می‌کشیم و از حال سکون به حرکت درمی‌آوریم و بعد از ۲ ثانیه نخ پاره می‌شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی $2/0$ باشد، کل مسافتی که چوب از ابتدای حرکت تا لحظه ایستادن طی می‌کند، چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۳) ۴	۲) ۵) ۳	۲) ۲	۱) ۵
------	---------	------	------

- ۱۶۳- فنر سبکی با ثابت $200 N/m$ به سقف آسانسور بسته شده و از آن وزنه $5kg$ آویزان است و آسانسور با شتاب

رو به پایین $\frac{m}{s^2}$ پایین می‌آید و طول فنر L_1 است. وقتی این آسانسور با شتاب $1\frac{m}{s^2}$ کندشونده پایین می‌آید، طول

۲) ۵) ۴	۵) ۳	۷) ۵) ۲	۱) ۱۵
---------	------	---------	-------

- ۱۶۴- متوجه کی با تندی ثابت $v = 10\pi \frac{m}{s}$ روی دایره‌ای به شعاع 20 متر حرکت می‌کند. شتاب متوسط این متوجه در هر ثانیه چند برابر شتاب مرکزگرای آن است؟

۴) $\sqrt{2}$	۳) $5\sqrt{2}$	۲) $\frac{5}{\pi}$	۱) $\frac{2\sqrt{2}}{\pi}$
---------------	----------------	--------------------	----------------------------

۱۶۵ - معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 5 \cos \frac{\pi}{12} t$ است. تندی متوسط نوسانگر در بازه زمانی ۸ ثانیه از $t_1 = \frac{1}{12}$ تا t_2 برابر با $\frac{25}{12}$ متر بر ثانیه است؟

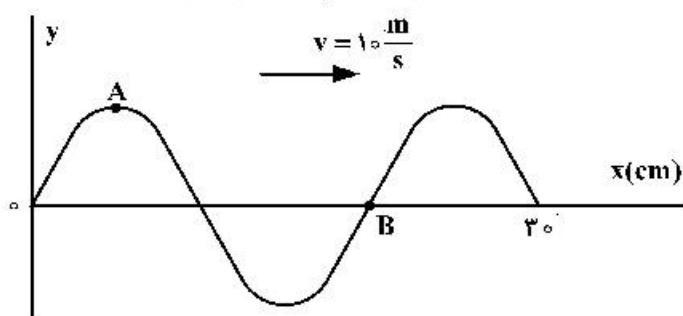
(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

۱۶۶ - شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در لحظه t_1 نشان می‌دهد. در لحظه



$$t_2 = t_1 + \frac{9}{400} \text{ s}$$

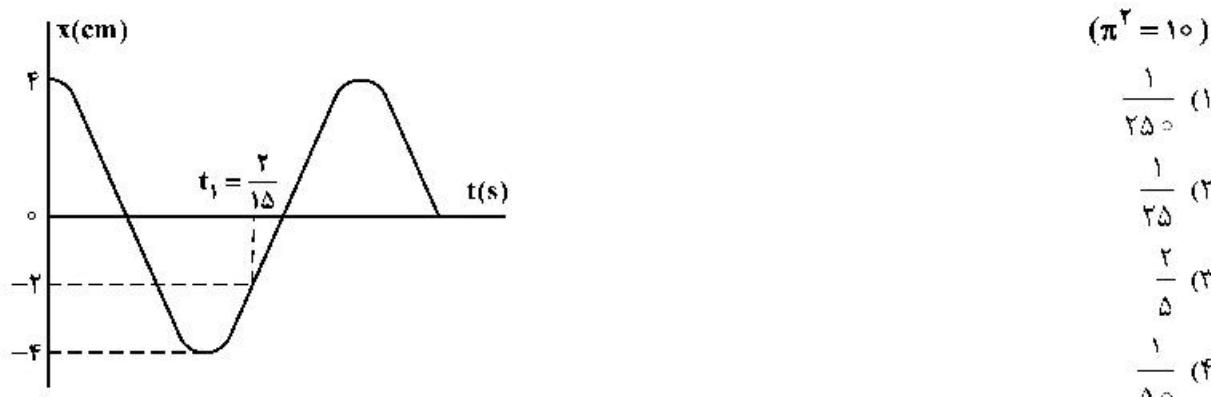
(۱) تندی ذره B، صفر است.

(۲) تندی ذره A، بیشینه است.

(۳) حرکت ذره A، تندشونده است.

(۴) حرکت ذره B، تندشونده است.

۱۶۷ - نمودار مکان - زمان نوسانگری به جرم ۵ گرم مطابق شکل زیر است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند رُول است؟



$$(\pi^2 = 10)$$

$$\frac{1}{250}$$

$$\frac{1}{25}$$

$$\frac{2}{5}$$

$$\frac{1}{50}$$

۱۶۸ - یک دستگاه صوتی، صدایی با تراز شدت $\beta_1 = 28 \text{ dB}$ و دستگاه صوتی دیگر، صدایی با تراز $\beta_2 = 92 \text{ dB}$ ایجاد می‌کند. شدت‌های مربوط به این دو تراز (بر حسب $\frac{W}{m^2}$) به ترتیب I_1 و I_2 است. $\frac{I_2}{I_1} = 10^{(28-92)/10}$ کدام است؟

$$\left(\log 10 = 0.3\right)$$

$$4 \times 10^{-8}$$

$$4 \times 10^{-6}$$

$$2.5 \times 10^{-8}$$

$$2.5 \times 10^{-6}$$

۱۶۹ - مجموع بسامدهای دو هماهنگ نخست یک تار دو انتهای بسته ۳۷۵ هرتز است. اگر طول تار 40 cm و جرم آن ۱۰ گرم باشد، نیروی کشش تار چند نیوتن است؟

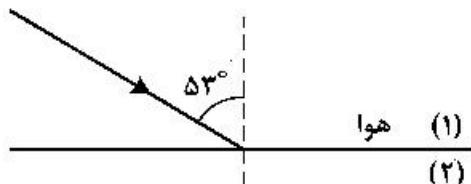
$$250$$

$$360$$

$$200$$

$$180$$

- ۱۷۰- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از هوا به یک محیط شفاف می‌تابد و در ورود به محیط (۲)، 16° از راستای اولیه منحرف می‌شود. اگر طول موج نور در محیط دوم، $\frac{1}{\lambda} \mu\text{m}$ از طول موج نور در هوا کمتر باشد، بسامد نور چند هرتز است؟



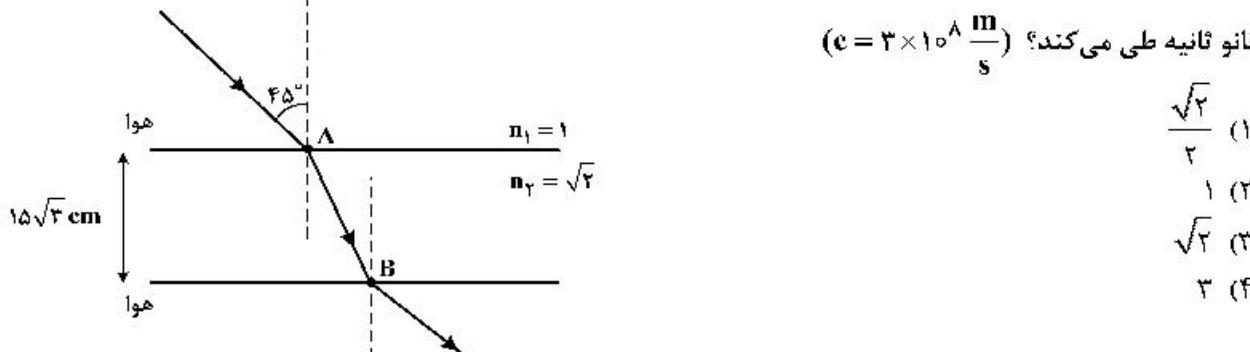
$$(\sin 53^\circ = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

$$6 \times 10^{15} \quad (1)$$

$$8/4 \times 10^{15} \quad (2)$$

$$8/4 \times 10^{14} \quad (3)$$

- ۱۷۱- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از هوا وارد محیط شفافی می‌شود و شکست می‌یابد. این پرتو فاصله A تا B را در چند نانو ثانیه طی می‌کند؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)



$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (1)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\sqrt{2} \quad (3)$$

$$3 \quad (4)$$

- ۱۷۲- در آزمایش فوتوالکترویک، بسامد آستانه فلز $H_z = 10^{15} \frac{\text{Hz}}{\text{A}}$ است. اگر انرژی هر یک از فوتون‌های فرودی به فلز $4/125 \times 10^{-19} \text{ J}$ باشد، بیشینه تندی فوتوالکترون‌های تولید شده چند متر بر ثانیه است؟

$$(h = 4 \times 10^{-34} \text{ eV.s} \text{ و } m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

$$\frac{5}{7} \times 10^5 \quad (1) \quad \frac{5}{7} \times 10^4 \quad (2) \quad \frac{1}{6} \times 10^6 \quad (3) \quad \frac{1}{6} \times 10^5 \quad (4)$$

- ۱۷۳- کدام یک از موارد زیر را نمی‌توان برای اتم‌های هیدروژن گونه، با استفاده از مدل اتمی بور توجیه کرد؟

(۱) تبیین پایداری اتم (۲) طول موج‌های گسیلی طیف اتم

(۳) گسیسته بودن ترازهای انرژی الکترون در اتم (۴) متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی اتم

- ۱۷۴- در اتم هیدروژن در رشتة بالمر ($n' = 2$ ، بلندترین طول موج گسیل شده، چند نانومتر بیشتر از کوتاه‌ترین موج این رشتة است؟

$$[R = 0.51 \text{ nm}]^{-1}$$

$$500 \quad (1) \quad 400 \quad (2) \quad 320 \quad (3) \quad 240 \quad (4)$$

- ۱۷۵- الکترون در اتم هیدروژن در حالت پایه قرار دارد. انرژی لازم برای اینکه الکترون از حالت پایه به اولین حالت برانگیخته جهش کند، چند زول است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و $E_R = 13.6 \text{ eV}$)

$$5/44 \times 10^{-19} \quad (1) \quad 4/22 \times 10^{-19} \quad (2) \quad 3/176 \times 10^{-18} \quad (3) \quad 1/632 \times 10^{-18} \quad (4)$$

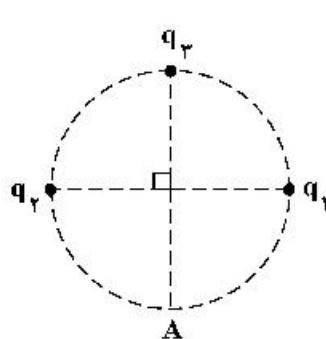
۱۷۶- داشمندی به یک نمونه از زغال قدیمی اشاره می‌کند و ادعا می‌کند که عمر این زغال حدود ۲۲۹۲۰ سال است. برای اثبات این ادعا، کربن ۱۴ این زغال، چند درصد مقدار عادی کربن ۱۴ موجود در زغالی باید باشد که تازه تولید شده است؟ (نیمه عمر کربن ۵۷۳۰ سال است).

$$(1) 1,5\% \quad (2) 3,8\% \quad (3) 6,25\% \quad (4) 12,5\%$$

۱۷۷- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 20\mu C$ و $q_2 = -5\mu C$ در فاصله ۳۰ سانتی‌متری از هم ثابت نگه داشته شده‌اند. بار الکتریکی $q_3 = 15\mu C$ را در این محیط در نقطه‌ای قرار می‌دهیم که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر باشد.

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}) \quad \text{در این حالت، نیروی الکتریکی وارد بر بار } q_2 \text{ چند نیوتون است؟}$$

$$(1) 1/5 \quad (2) 2/5 \quad (3) 3 \quad (4) 5$$



۱۷۸- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر صفر است. $\left| \frac{q_2}{q_1} \right|$ چقدر است؟

$$(1) 2 \quad (2) 2\sqrt{2} \quad (3) 4 \quad (4) 4\sqrt{2}$$

۱۷۹- دو گوی رسانای کوچک و یکسان دارای بار الکتریکی $q_1 > 0$ و $|q_2| > |q_1|$ هستند و در فاصله معینی از هم قرار دارند و نیروی الکتریکی F را به هم وارد می‌کنند. اگر دو گوی را با هم تماس دهیم و در همان فاصله قرار دهیم،

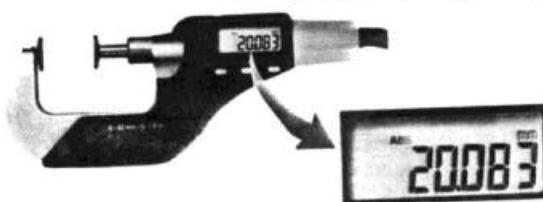
$$\text{نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. } \frac{|q_2|}{q_1} \text{ کدام است؟}$$

$$(1) 10 \quad (2) 4 \quad (3) 5 \quad (4) 10$$

۱۸۰- دو کره فلزی یکسان A و B به شعاع‌های ۵cm دارای بارهای الکتریکی $q_A = 20\mu C$ و $q_B = -4\mu C$ را به هم تماس داده و از هم جدا می‌کنیم. چگالی سطحی بار کره A چند میکروکولن بر مترمربع کاهش می‌یابد؟ ($\pi = 3$)

$$(1) 150 \quad (2) 300 \quad (3) 400 \quad (4) 800$$

۱۸۱- ابزار زیر یک وسیله اندازه‌گیری طول است. این وسیله چه نام دارد و خطای اندازه‌گیری آن کدام است؟

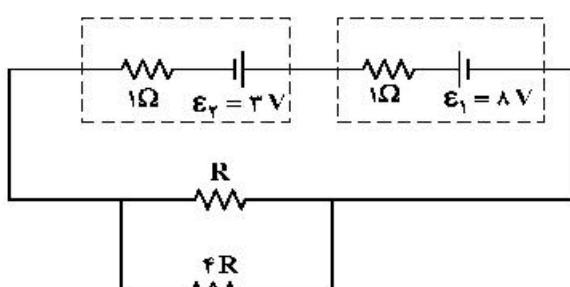


- (1) ریزستج و ۰,۰۰۱mm
- (2) کولیس و ۰,۰۰۱mm
- (3) ریزستج و ۰,۰۰۳mm
- (4) کولیس و ۰,۰۰۳mm

۱۸۲- ظرفیت خازنی ۵ میکروفاراد و بار الکتریکی آن $3mC$ است. اگر q را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه $4,5J$ افزایش می‌یابد. q چند میلی‌کولن است؟

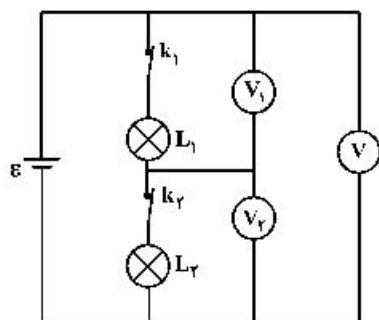
$$(1) 2 \quad (2) 6 \quad (3) 9 \quad (4) 12$$

۱۸۳- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری $\frac{4}{5}$ برابر 3 ولت است. توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟



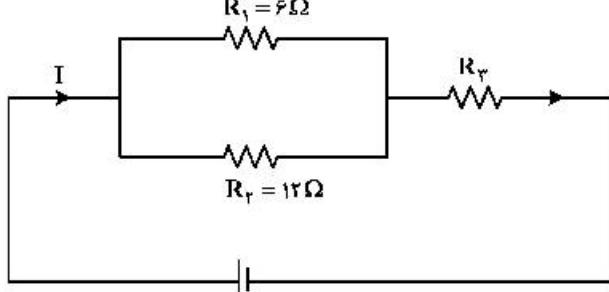
- (۱) $1/6$
 (۲) $2/5$
 (۳) $2/2$
 (۴) $1/5$

۱۸۴- در شکل زیر، ولتسنجها آرمانی هستند و هر دو لامپ روشن است. اگر کلید k_1 را قطع کنیم، کدام یک از ولتسنجها صفر را نشان می‌دهد؟



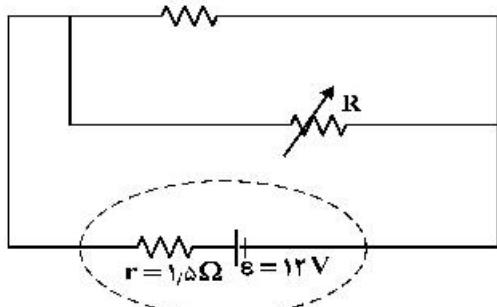
- (۱) V_1
 (۲) V_2
 (۳) V_1 و V_2
 (۴) V_1 و V_2

۱۸۵- شکل زیر یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی مقاومت R_3 ، 6 برابر توان مصرفی مقاومت R_2 باشد، R_3 چند اهم است؟



- (۱) $1/8$
 (۲) $1/2$
 (۳) 8
 (۴) 6

۱۸۶- در شکل زیر، اگر مقاومت متغیر از صفر به 18Ω افزایش یابد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری از چند ولت به چند ولت تغییر می‌کند؟



- (۱) 12 به 6
 (۲) 12 به 9
 (۳) صفر به 6
 (۴) صفر به 9

محل انجام محاسبات

۱۸۷- در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، یک ذره α با سرعت $\frac{m}{s} 5^{\circ}$ عمود بر میدان مغناطیسی در حرکت است و

شتاب حاصل از نیروی مغناطیسی، $\frac{m}{s} 4 \times 10^5$ است. بزرگی میدان مغناطیسی چند گاوس است؟

$$(e = 1.6 \times 10^{-19} C = \text{جرم ذره } \alpha \text{ و } 6.68 \times 10^{-27} \text{ kg})$$

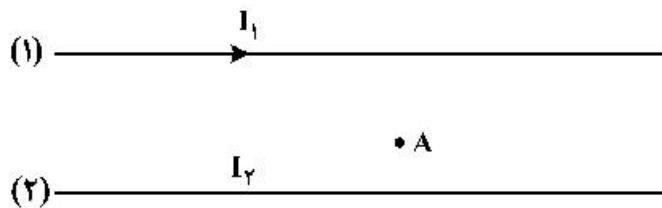
(۴) ۴/۵۶

(۳) ۳/۳۴

(۲) ۲/۲۸

(۱) ۱/۶۷

۱۸۸- در شکل زیر، از دو سیم موازی و بلند، جریان‌های الکتریکی عبور می‌کند. اگر میدان مغناطیسی در نقطه A برابر صفر باشد، کدام مورد درست است؟

(۱) I_2 در خلاف جهت I_1 و کوچکتر از آن است.(۲) I_2 در خلاف جهت I_1 و بزرگتر از آن است.(۳) I_2 هم‌جهت با I_1 و بزرگتر از آن است.(۴) I_2 هم‌جهت با I_1 و کوچکتر از آن است.

۱۸۹- مطابق شکل زیر، دو میدان یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی عمود برهم در یک محیط قرار دارند، ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت در آن فضا با سرعت \bar{V} به کدام جهت حرکت کند، تا بزرگی نیروی خالص وارد بر آن بیشینه شود؟

(اثر وزن ذره ناچیز است.)

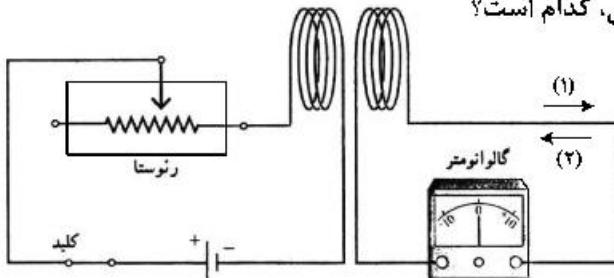
A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۱۹۰- در شکل زیر، در لحظه وصل کلید، جهت جریان القایی کدام است و در حالت کلید وصل است، اگر مقاومت رئوستا را به تدریج کاهش دهیم، در این حالت جهت جریان القایی، کدام است؟



(۱) (۱) و (۱)

(۲) (۱) و (۲)

(۳) (۲) و (۱)

(۴) (۲) و (۲)

محل انجام محاسبات

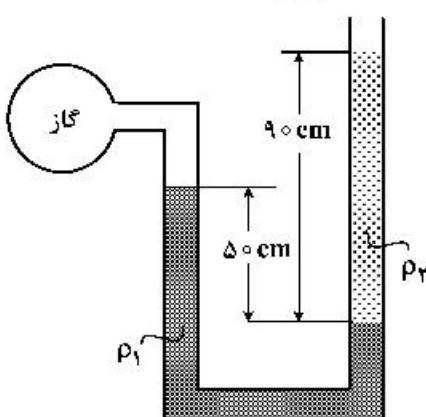
۱۹۱- طول سیم‌لوله A، دو برابر طول سیم‌لوله B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله B است. اگر شدت جریان الکتریکی عبوری از این‌ها با هم برابر باشد، به ترتیب انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله A، چند برابر انرژی سیم‌لوله B است و میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله A چند برابر میدان درون سیم‌لوله B است؟ (سیم‌لوله‌ها بدون هسته آهنی و قطر حلقه‌های آن‌ها با هم برابر است).

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

۱۹۲- هواپیمایی به جرم 60 تن با تندی $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از باند فرودگاه بلند می‌شود و در مدت یک دقیقه تندی آن دو برابر می‌شود و به ارتفاع 600 متری از سطح زمین می‌رسد. در این یک دقیقه، کار نیروی وزن روی هواپیما چند زول است و انرژی مکانیکی هواپیما چند زول افزایش می‌یابد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) $9/36 \times 10^8$ و $2/16 \times 10^8$ (۲) $2/16 \times 10^8$ و $9/36 \times 10^8$ (۳) $9/36 \times 10^8$ و $2/16 \times 10^8$ (۴) $2/16 \times 10^8$ و $9/36 \times 10^8$

۱۹۳- در شکل زیر، دو مایع به حالت تعادل قرار دارند. اگر چگالی آن‌ها $p_2 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $p_1 = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، فشار پیمانه‌ای گاز چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- ۳۰۰۰ (۱)
۳۶۰۰ (۲)
۵۰۰۰ (۳)
۵۸۰۰ (۴)

۱۹۴- اگر در عمق 5 سانتیمتری مایعی فشار 100 کیلوپاسکال و در عمق 20 سانتیمتری آن فشار 106 کیلوپاسکال باشد، فشار هوا در محیط چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۹۶ (۲) ۹۷ (۳) ۹۸ (۴) ۹۹

۱۹۵- ۲۰ گرم یخ در دمای صفر درجه سلسیوس (نقطه ذوب) قرار دارد. چند زول گرما لازم است تا آن را ذوب کرده و

- دمای آب حاصل را به 5°C درجه فارنهایت برساند؟ ($L_f = 226 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$)
- (۱) 1092°C (۲) 905°C (۳) 819°C (۴) 756°C

۱۹۶- طول یک میله مسی 5 cm و سطح مقطع آن 5 cm^2 است. یک انتهای این میله در دمای ثابت 80°C و انتهای دیگر آن در دمای 30°C قرار دارد و بدنۀ آن عایق‌بندی شده است. در شرایط پایدار، آهنگ شارش گرما در میله چند زول بر ثانیه است و دمای میله در فاصلۀ 10 سانتی‌متری انتهای گرم‌تر چند درجه سلسیوس است؟

$$(k = 400 \frac{W}{m \cdot K})$$

۴۰ و ۲۰ (۱) ۴۰ و ۵۰ (۲) ۷۰ و ۲۰ (۳) ۷۰ و ۵۰ (۴)

۱۹۷- یک یخچال کارنو بین دمایان 27°C و 127°C کار می‌کند. ضریب عملکرد آن چقدر است؟

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

۱۹۸- مطابق شکل زیر، حجم مقدار معینی گاز آرامانی، در یک فرایند بیدر رواز V_1 به V_2 می‌رسد. کدام موارد زیر درست است؟

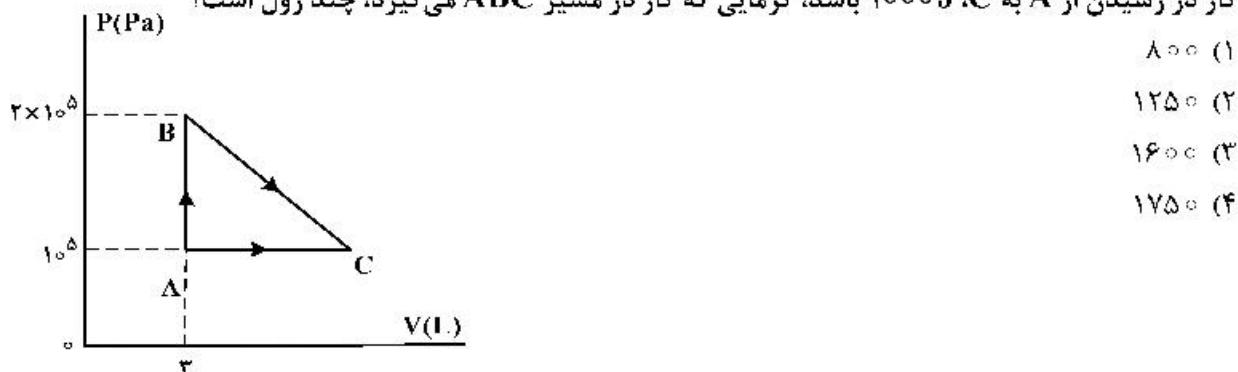
- الف- انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد.
 - ب- دمای گاز کاهش می‌یابد.
 - پ- دمای گاز ثابت می‌ماند.
 - ت- کار انجام شده روی گاز برابر گرمایی است که گاز می‌گیرد.
 - ث- کار انجام شده روی گاز برابر تغییر انرژی درونی گاز است.
-

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

۱۹۹- فشار پیمانه‌ای مقداری گاز آرامانی 10^4 Pa و انرژی درونی آن 600 J است. اگر فشار پیمانه‌ای گاز را دو برابر کنیم و هم‌زمان حجم گاز را نیز دو برابر کنیم، انرژی درونی گاز چند زول می‌شود؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$)

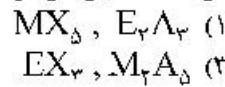
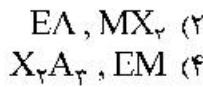
۲۴۰۰ (۱) ۱۶۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۸۰۰ (۴)

۲۰۰- مطابق شکل زیر، مقداری گاز آرامانی دو اتمی، از دو مسیر، از حالت A به حالت C می‌رسد. اگر افزایش انرژی درونی گاز در رسیدن از A به C 1000 J باشد، گوهایی که گاز در مسیر ABC می‌گیرد، چند زول است؟



محل انجام محاسبات

۲۰۱- با توجه به جایگاه عنصرهای A، E_{۱۵}، E_{۲۱} و X_{۲۵} در جدول تناوبی و آرایش الکترونی اتم آن‌ها، در کدام گزینه تشکیل هر دو ترکیب، ناممکن است؟



۲۰۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- هر زیرلايه با اعداد کوانتمي n و l، مشخص می‌شود.
- ترتیب پر شدن زیرلايه‌ها، تنها به عدد کوانتمی اصلی وابسته است.
- از رابطه a = 4l + 2، گنجایش الکترونی زیرلايه‌ها (a) را می‌توان معین کرد.
- در اتم Cu^{II}، نسبت شمار الکترون‌های دارای l = 2 به l = 1، برابر ۷/۰ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۳- آرایش الکترونی بیرونی ترین زیرلايه یون‌های تک‌اتمی A^{-۲}، D^{۳+}، E^{۴+}، D^{۳+} و A^{۲-}، به ترتیب به ۳p^۶، ۴p^۶ و ۳d^۵ ختم می‌شود. کدام مطلب درباره آن‌ها درست است؟

(۱) عنصر E در گروه ۷ و عنصر D در گروه ۱۳ جدول تناوبی جای دارد.

(۲) واکنش‌پذیری عنصرهای E و D، بیشتر از واکنش‌پذیری فلز قلیابی هم دوره آن‌ها است.

(۳) ویژگی‌های شیمیایی عنصر A، مشابه عنصر هم دوره خود در گروه ۱۸ جدول تناوبی است.

(۴) عدد اتمی یکی از عنصرهای هم گروه عنصر A، با شماره گروه آن‌ها در جدول تناوبی، یکسان است.

۲۰۴- کدام مطلب زیر، درباره عنصر قبل از کربیتون (Kr^{۲۶}) در دوره چهارم جدول تناوبی درست است؟

(آ) با عنصر A^{۵۳}، در جدول تناوبی هم گروه است.

(ب) شعاع اتمی آن از شعاع اتمی عنصر X^{۱۹} بزرگتر است.

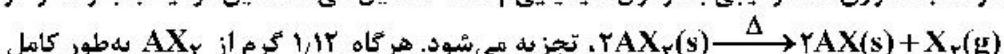
(پ) خاصیت نافلزی آن در مقایسه با عنصر M^{۱۷} کمتر است.

(ت) حالت فیزیکی آن با حالت فیزیکی عنصرهای واسطه هم دوره خود متفاوت است.

(ث) شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتمی l = 1 اتم آن، برابر شماره گروه آن در جدول تناوبی است.

(۱) ا، ت (۲) ب، پ (۳) ا، ب، ث (۴) پ، ت، ث

۲۰۵- فلز A با هالوژن X، ترکیبی با فرمول شیمیایی AX_۷ تشکیل می‌دهد. این ترکیب بر اثر گرما، مطابق واکنش:



گرم AX و ۲۱/۲۵ میلی لیتر گاز X_۷ تشکیل شود، جرم اتمی هالوژن X، چند برابر جرم اتمی فلز A است؟

(ج) حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش، برابر ۲۸/۵ لیتر در نظر بگیرید.

(۱) ۱/۱۵ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۱/۷۵

۲۰۶- فرمول شیمیایی چند ترکیب یونی زیر، درست است؟

• منیزیم نیترید: Mg_۷N_۶

• مس(II) سولفید: Cu_۷S

• باریم سیانید: Ba(CN)_۷

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۰۷- اتم‌های موجود در یک مکعب به ابعاد ۴ سانتی‌متر از فلز منگنز، به تقریب دارای چند مول الکترون ظرفیتی است؟

(ج) جرم هر سانتی‌متر مکعب از فلز منگنز را برابر ۷/۵ گرم در نظر بگیرید. Mn = ۵۵ g.mol^{-۱}

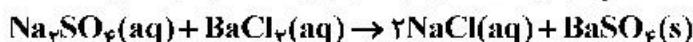
(۱) ۵۷/۵ (۲) ۶۵/۸ (۳) ۶۱/۱ (۴) ۶۷/۲

- ۲۰۸ - کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) در مواد مولکولی ناقطبی با افزایش جرم مولی، نیروهای بین مولکولی افزایش می‌یابد.
- (ب) با این که جرم مولی گازهای N_2 و CO برابر است، CO زودتر از N_2 به مایع تبدیل می‌شود.
- (پ) آب و هیدروژن سولفید، هر دو مولکول‌های خمیده، قطبی و نقطه جوش نزدیک به یکدیگر دارند.
- (ت) چون جرم مولی F_2 از جرم مولی HCl بیشتر است، نقطه جوش آن از نقطه جوش HCl بالاتر است.

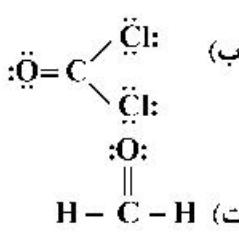
(۱) آ، ب (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) ب، ت

- ۲۰۹ - یک نمونه ناخالص، دارای ۸۸ درصد جرمی Na_2SO_4 و ۱۰ درصد جرمی آب است. بر اثر جذب رطوبت، مقدار آب آن به ۲۰ درصد می‌رسد. درصد جرمی تقریبی این نمک در شرایط جدید کدام است و اگر جرم نمونه اولیه ۳۵/۵ گرم باشد، از واکنش کامل آن با باریم کلرید، چند گرم ماده نامحلول در آب تشکیل می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ناخالصی با $BaCl_2(aq)$ واکنش نمی‌دهد.) ($O = 16$, $Na = 23$, $S = 32$, $Ba = 137 : g.mol^{-1}$)



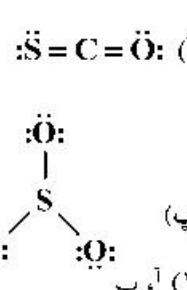
(۱) ۷۸/۲ ، ۵۱/۲۶ (۲) ۷۴/۹ ، ۵۱/۲۶ (۳) ۷۸/۲ ، ۸۵/۲۲ (۴) ۷۴/۹ ، ۸۵/۲۲

- ۲۱۰ - با توجه به قاعدة هشتگانی، ساختار لوویس کدام مولکول‌های زیر، درست است؟



(ت) 

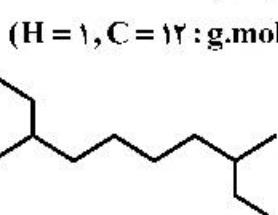
(۱) ب، ت (۲) ب، پ (۳) آ، ت (۴) ب، پ



(۱) آ، ب (۲) ب، پ (۳) آ، ت (۴) ب، پ

- ۲۱۱ - معادله «انحلال پذیری - دما» برای نمک A در آب به صورت $\Delta S = 0.970 + 25 \times T$ است. اگر نسبت انحلال پذیری نمک A به نمک B در دمای $0^\circ C$ و $40^\circ C$ به ترتیب برابر ۱ و ۲/۴۶ باشد، نسبت غلظت مولار محلول سیرشده B به غلظت مولار محلول سیرشده A در دمای $50^\circ C$ ، به تقریب کدام است؟ (جرم مولی نمک A و B به ترتیب برابر 32 و 11 گرم در نظر گرفته شود؛ از تغییر حجم آب در اثر حل کردن نمک، چشم پوشی شود؛ معادله «انحلال پذیری - دما» در آب برای نمک B به صورت خطی است).

(۱) ۰/۶۹ (۲) ۱/۰۳ (۳) ۱/۶۵ (۴) ۲/۵۱



- ۲۱۲ - کدام موارد از مطالب زیر، درباره آلکانی با فرمول «پیوند - خط» رویه‌رو درست است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

(آ) نام آن ۲-اتیل-۷-متیل نونان است.

(ب) جرم مولی آن، $4/15$ برابر جرم مولی پروپین است.

(پ) فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی ۳-اتیل دکان، یکسان است.

(ت) شمار گروههای CH_2 در مولکول آن، $1/5$ برابر شمار گروههای CH_3 است.

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

- ۲۱۳ - ۱۰ میلی لیتر محلول سولفوریک اسید با 210 میلی گرم منیزیم کربنات واکنش کامل می‌دهد. جرم اسید در 100 میلی لیتر محلول آن، چند گرم و غلظت آن چند مولار است؟



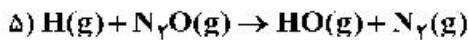
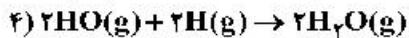
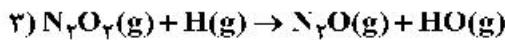
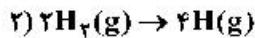
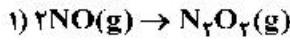
(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24, S = 32 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۰/۲۵ ، ۲/۴۵ (۲) ۰/۲۵ ، ۴/۹ (۳) ۰/۵۰ ، ۴/۹ (۴) ۰/۵۰ ، ۲/۴۵

- ۲۱۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12, Br = 80 : g/mol^{-1}$)

- گاز متان، سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.
- ۰/۲۵ مول از هر آلکن، با ۴۰ گرم برم، واکنش کامل می‌دهد.
- در مونکول آلکن‌ها، دو اتم کربن وجود دارد که هر یک، به سه اتم دیگر متصل است.
- جرم مولی دومین عضو خانواده آلکان‌ها، ۷۵٪ جرم مولی دومین عضو خانواده آلکین‌هاست.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



- ۲۱۵- مراحل انجام یک واکنش کلی عبارت اند از:

(۱) -۲۱۶ (۲) +۲۱۶ (۳) +۷۱۰ (۴) -۷۱۰

- ۲۱۶- این واکنش کلی برابر چند کیلوژول است؟ (آنالیپی پیوندهای $N = O, H - H, N = N$ و میانگین آنتالپی پیوند $O - H$ ، به ترتیب برابر $944, 436, 607$ و 463 کیلوژول است).

گروه دوره	۱	۲	۱۶	۱۷
۲		A	D	
۳	E		G	
۴		X		Z

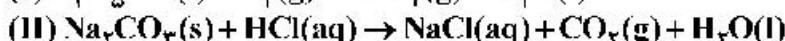
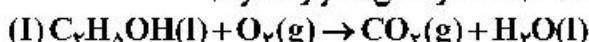
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۲۱۷- اگر $24/6$ کیلوژول گرما به $5/5$ کیلوگرم اتانول داده شود و دمای آن از $39^{\circ}C$ به $19^{\circ}C$ افزایش یابد، گرمای ویژه آن برابر چند $J/g \cdot ^{\circ}C$ است و با همین مقدار گرمای داده شده به اتانول، به تقریب چند گرم گاز اکسیژن را می‌توان در شرایط مناسب به اوزون تبدیل کرد؟ ($\Delta H = 16 g/mol^{-1}$) واکنش این تبدیل را $+295 kJ$ در نظر بگیرید.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۲۱۸- درباره دو واکنش داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (معادله واکنش‌ها موازن شود).



• مطابق واکنش I، از سوختن یک مول اتانول، $44/8$ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود.

• اگر از واکنش $7/5$ مول اسید، $60/75$ گرم آب تشکیل شود، بازده واکنش برابر 90 درصد است.

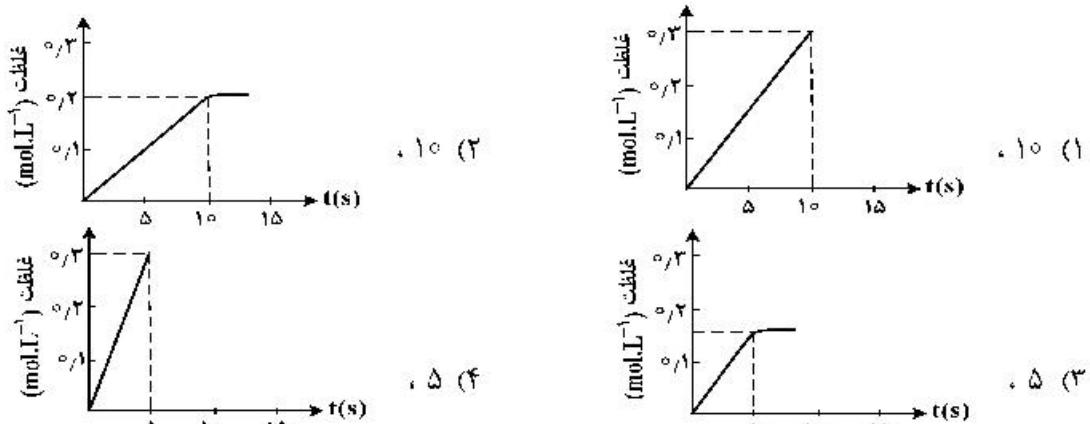
• به ازای جرم برابر از واکنش دهنده کربن دار، نسبت مولی CO_2 در واکنش II به واکنش III برابر $4/6$ است.

• اگر از واکنش 100 گرم Na_2CO_3 ناخالص، $1/5$ مول نمک تشکیل شود، درصد خلوص آن، برابر $79/5$ است.

(II = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g/mol^{-1})

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۲۱۹- اگر ۱ مول KClO_4 در گرماء و در مجاورت کاتالیزگر در یک ظرف ۵ لیتری، با سرعت ثابت 1 mol.s^{-1} واکنش: $2\text{KClO}_4(s) \rightarrow 2\text{KCl}(s) + 2\text{O}_2(g)$ تجزیه شود، واکنش پس از چند ثانیه کامل می‌شود و نمودار تغییرات غلظت مولار O_2 نسبت به زمان، به کدام صورت است؟



- ۲۲۰- کدام موارد از مطالع زیر، درست است؟

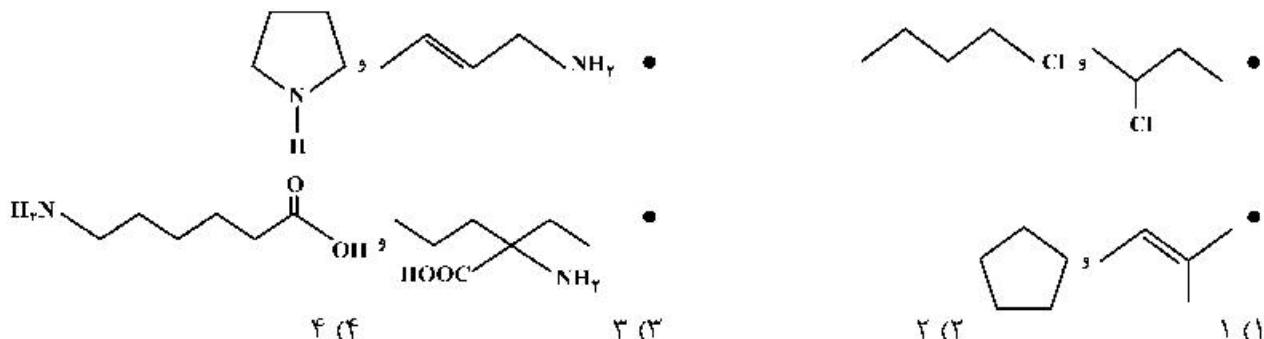


آ) فرمول عمومی پلی استرها.

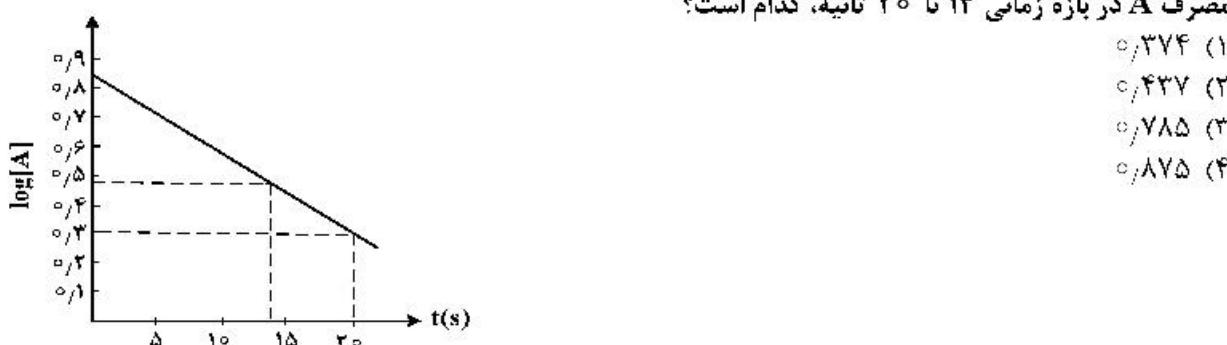
- ب) نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در ساختار مونومر سازنده تفلون، برابر ۲ است.
پ) ناخن و پوست بدن، از پلیمرهای طبیعی با گروههای عاملی دارای اتمهای C ، O و N تشکیل شده‌اند.
ت) میانگین جرم مولی پلی اتن حاصل از پلیمری شدن اتن، مستقل از مقدار کاتالیزگر مورد استفاده است.

- (۱) آ، ب (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) پ، ت

- ۲۲۱- در چند مورد زیر، دو ترکیب با یکدیگر همپارند؟



- ۲۲۲- با توجه به نمودار زیر، که تغییرات لگاریتم غلظت مولار A را در یک واکنش فرضی در دمای معین نشان می‌دهد، اگر ضریب استوکیومتری A در معادله واکنش، برابر ۲ باشد، نسبت سرعت واکنش در ۲۰ ثانیه آغازی به سرعت متوسط مصرف A در بازه زمانی ۱۳ تا ۲۰ ثانیه، کدام است؟



۲۲۳- درباره محلول هیدروکلریک اسید (محلول I) و محلول هیدروفلوریک اسید (محلول II) با حجم، دما و pH یکسان، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- شمار مول‌های آغازی دو اسید، برای تشکیل دو محلول، نابرابر است.

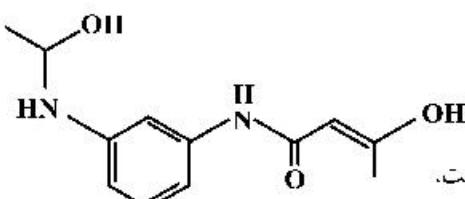
- شمار مولکول‌ها در محلول II، از شمار مولکول‌ها در محلول I بیشتر است.

- شمار آنیون‌های حاصل از یونش دو اسید و رسانایی الکتریکی دو محلول برابر است.

- مجموع شمار گونه‌های موجود در محلول I، از مجموع شمار گونه‌های موجود در محلول II، کمتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۴- درباره مولکول فرضی با ساختار زیر، کدام مطلب درست است؟



(۱) شمار اتم‌های کربن در آن، ۵/۴ برابر شمار اتم‌های اکسیژن است.

(۲) دارای گروه عاملی هیدروکسیل و واحد تکرار شونده تشکیل پلی‌آمید است.

(۳) شمار پیوندهای پیگانه بین اتم‌های آن، ۴/۵ برابر شمار پیوندهای دوگانه بین آن‌ها است.

(۴) شمار اتم‌های هیدروژن، ۱/۲۵ برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها در آن است.

۲۲۵- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) شربت معده و شیر، مخلوط‌هایی ناهمگن از نوع سوسیانسیون‌اند.

(ب) مخلوط آب و روغن با استفاده از صابون، به یک کلوئید پایدار تبدیل می‌شود.

(پ) پخش کردن نور، ناهمگن بودن و نهنشین شدن، از ویژگی‌های کلوئیدها، به شمار می‌آید.

(ت) ذرات سازنده محلول‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها اما ذرات سازنده کلوئیدها، توده‌های مولکولی‌اند.

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

۲۲۶- با توجه به نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی بروپان و دی‌متیل‌اتر، کدام مطلب درست است؟

(۱) تبدیل پروپان به مایع، دشوارتر است.

(۲) در هر دو، اتم مرکزی بار جزئی مشبت دارد.

(۳) نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی مشابهی دارند.

(۴) هر دو در میدان الکتریکی به یکسو جهت‌گیری می‌کنند.

۲۲۷- اگر در دمای اتاق، به ۱۲۵ میلی‌لیتر آب مقطر، ۰/۷ گرم پتانسیم هیدروکسید اضافه شود، چند مورد از مطالب زیر، درباره محلول حاصل، درست است؟ ($\text{K} = ۳۹: \text{g} \cdot \text{mol}^{-۱}$, $\text{O} = ۱۶$, $\text{H} = ۱$)

ماده جامد به آن، چشم پوشی شود.

- ۲۵۰ میلی‌لیتر از آن، 2.5×10^{-۲} مول HCl را به طور کامل خنثی می‌کند.

- غلظت مولار یون OH^- (aq) در آن، $10^{۱۲}$ برابر غلظت مولار یون H^+ (aq) است.

- در ۰/۵ میلی‌لیتر از این محلول، در مجموع، ۰/۱ مول از کاتیون و آنیون وجود دارد.

- اگر به این محلول، ۰/۱ گرم پتانسیم هیدروکسید دیگر اضافه شود، $[\text{OH}^-]$ ، ۳ برابر خواهد شد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- محلول اسیدهای ضعیف HA و HD ، به ترتیب با درصد یونش 12% و 5% با pH برابر، در دو ظرف جداگانه موجود است. نسبت $[\text{HA}]$ به $[\text{HD}]$ پیش از یونش، کدام و اگر $[\text{HA}]$ برابر $10^{-5}\text{ mol L}^{-1}$ باشد، pH محلول دو اسید، کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

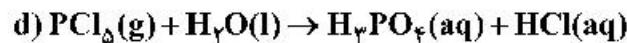
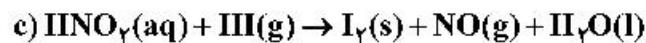
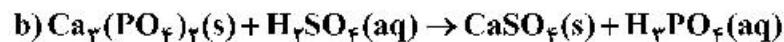
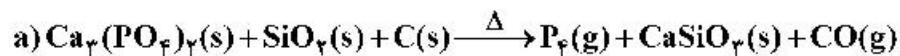
- | | |
|----------------|----------------|
| ۳/۹۱ ، ۴/۸ (۲) | ۳/۲۲ ، ۴/۸ (۱) |
| ۳/۹۱ ، ۵/۶ (۴) | ۳/۲۲ ، ۵/۶ (۳) |

- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- یکی از معایب فرایند هال، انتشار گاز گلخانه‌ای است.
- آلومینیم، یک فلز فعال و اکسید آن، چسبنده و متراکم است.
- در سلول الکتروولتی، کاتد و آند می‌توانند از یک جنس باشند.
- قوی ترین عنصرهای اکسنده، در سمت راست جدول تناوبی، جای دارند.
- از کاربردهای برقکافت، استخراج فلزاتی مانند آلومینیم و تهیه گازهایی مانند هیدروژن است.

- | | | |
|-------|-------|-------|
| ۵ (۱) | ۴ (۲) | ۳ (۳) |
|-------|-------|-------|

- تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله واکنش‌های a و d پس از موازنۀ آن‌ها کدام است و چند واکنش از نوع اکسایش – کاهش است؟



- | | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| ۳ ، ۲۴ (۴) | ۳ ، ۱۴ (۳) | ۲ ، ۲۴ (۲) | ۲ ، ۱۴ (۱) |
|------------|------------|------------|------------|

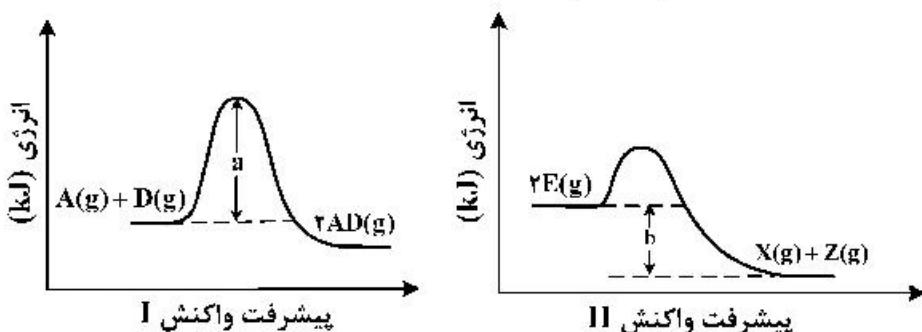
- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$$E^\circ \left[\text{Mn}^{2+}(aq) / \text{Mn}(s) \right] = -1.18\text{ V}, \quad E^\circ \left[\text{Pt}^{2+}(aq) / \text{Pt}(s) \right] = +1.20\text{ V}$$

- اکسایش هیدروژن در سلول سوختی، بازدهی نزدیک به 60% درصد دارد.
- در واکنش انجام شده در سلول‌های گالوانی، فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند.
- در سلول گالوانی «منگنز – پلاتین»، در الکتروود منگنز، عمل اکسایش انجام می‌گیرد.
- در هر واکنش اکسایش – کاهش، اتم‌های فلزی اکسایش و یون‌های فلزی کاهش می‌یابند.

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

- ۲۳۲- با توجه به نمودارهای زیر، کدام مطلب نادرست است؟ (در محورهای عمودی نمودارها، مقیاس یکسان است).



۱) در صورت تأمین $a\text{ kJ}$ انرژی، هر دو واکنش I و II انجام پذیرند.

۲) گرمایی که به ازای مصرف ۱ مول E(g) آزاد می‌شود، برابر $\frac{b}{3}\text{ kJ}$ است.

۳) در واکنش II، در مقایسه با واکنش I، فراورده‌ها نسبت به واکنش دهنده‌ها، پایدار‌ترند.

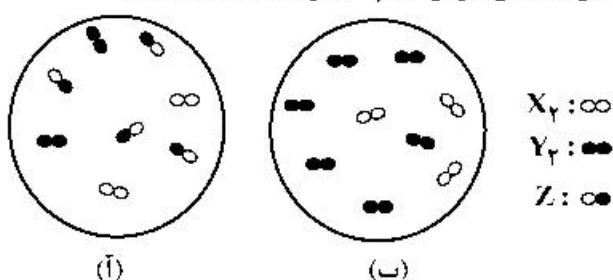
۴) گرمایی آزاد شده به ازای تشکیل ۲ مول AD(g) ، از گرمایی آزاد شده به ازای تشکیل یک مول X(g) بیشتر است.

- ۲۳۳- نسبت شمار آنیون به کاتیون در چند ترکیب زیر، برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در کروم(III) سولفید است؟

- کلسیم فسفات
- اسکاندیم اسید
- روی سیلیکات
- گالیم کربنات
- آلومینیم سولفات
- آهن(III) نیترات

۵ (۴) ۴ (۳) ۴ (۲) ۲ (۱)

- ۲۳۴- شکل (آ) مخلوط در حال تعادل را برای واکنش: $\text{X}_2(\text{g}) + \text{Y}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Z}(\text{g})$ ، نشان می‌دهد. هنگامی که واکنش در شکل (ب) به تعادل برسد، به ترتیب از راست به چپ، چند مول از گازهای X_2 ، Y_2 و Z در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟ (هر ذره، نشان‌دهنده $1/10$ مول و حجم ظرف‌های واکنش، برابر $2/25$ لیتر و دما ثابت است).



۱) $0/4, 0/4, 0/1$

۲) $0/1, 0/4, 0/1$

۳) $0/3, 0/3, 0/2$

۴) $0/2, 0/3, 0/2$

- ۲۳۵- کدام مطلب درست است؟

۱) ترفالیک اسید، اسیدی دو عاملی است که در تهیه پلیمر PET مصرف دارد.

۲) در شرایط مشابه، اتحلال پذیری ترفالیک اسید در آب، کمتر از پارازایلن است.

۳) بنزن، اتیلن گلیکول و گازوئیل، از فرایند تقطیر نفت خام به دست می‌آیند.

۴) زنجیره مولکولی پلی بروپن، مانند پلی اتنی بدون شاخه، است.