

آزمون شماره (۶)

جمعه

۱۴۰۴/۰۶/۲۸

دفترچه
شماره ۱آزمون‌های سراسر
کاج

گزینه درسد را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

پایه یازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۱۰	مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضی ۱ / هندسه ۱	۳۰	اجباری	۱	۳۰	۴۵ دقیقه
	حسابان ۱ / هندسه ۲	۱۰	اختیاری	۳۱	۴۰	
۲	فیزیک ۱	۲۵	اجباری	۴۱	۶۵	۴۰ دقیقه
	فیزیک ۲	۱۰	اختیاری	۶۶	۷۵	
۳	شیمی ۱	۲۵	اجباری	۷۶	۱۰۰	۳۵ دقیقه
	شیمی ۲	۱۰	اختیاری	۱۰۱	۱۱۰	

ریاضیات



۱- دو دنباله هندسی اند. اگر قدرنسبت دنباله $a_n b_n$ برابر $\frac{A}{9}$ باشد، $a_1 b_7 + b_1 a_7$ کدام است؟

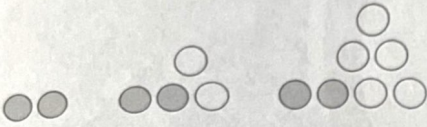
$$\frac{2^8 \times 73}{9} \quad (4)$$

$$\frac{3^8 \times 73}{9} \quad (3)$$

$$\frac{2^7 \times 73}{9} \quad (2)$$

$$\frac{2^7 \times 73}{9} \quad (1)$$

۲- در الگوی زیر اگر t_n تعداد کل دایره‌ها و b_n تعداد دایره‌های رنگ‌نشده باشد، الگوی $t_n + b_n$ در شکل دهم چقدر است؟



$$101 \quad (1)$$

$$112 \quad (2)$$

$$110 \quad (3)$$

$$111 \quad (4)$$

۳- اگر خط $x+y=1$ با جهت مثبت محور x زاویه θ بسازد، حاصل $\cot \theta + \sqrt{2} \sin \theta$ چقدر است؟

$$-1 + \sqrt{2} \quad (4)$$

$$-1 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

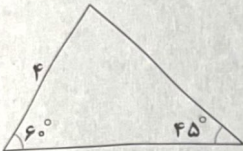
۴- مساحت مثلث شکل مقابل چقدر است؟

$$8 + \sqrt{3} \quad (1)$$

$$8 + 2\sqrt{3} \quad (2)$$

$$12 + \sqrt{3} \quad (3)$$

$$6 + 2\sqrt{3} \quad (4)$$



۵- اگر $\frac{1}{|\cos x|} + 1 = \frac{1 + \cos x}{\cos x}$ و $|\sin x| = 1 + |\sin x|$ باشد، x در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

(1) اول

(2) دوم

(3) سوم

(4) چهارم

۶- در صورتی که $2 \tan^3 \alpha - 3 \tan^2 \alpha + 2 \tan \alpha = 3$ باشد، حاصل $\frac{\cos^2 \alpha}{1 + \sin^2 \alpha}$ چقدر است؟

$$\frac{1}{11} \quad (4)$$

$$\frac{2}{11} \quad (3)$$

$$\frac{3}{11} \quad (2)$$

$$\frac{4}{11} \quad (1)$$

۷- اگر $A = \sqrt{2}$ و $B = \sqrt[3]{32} - 2^{\frac{1}{6}}$ باشد، حاصل AB کدام است؟

$$3 \quad (1)$$

$$1 \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$\frac{1}{3} \quad (4)$$

۸- اگر $x^2 + y^2 = 3$ باشد، حاصل $\frac{27(9 - x^6 y^6)}{x^6 + y^6} - \frac{81 - 4x^4 y^4}{x^4 + y^4}$ کدام است؟

$$-2x^2 y^2 \quad (1)$$

$$2x^2 y^2 \quad (2)$$

$$-x^2 y^2 \quad (3)$$

$$x^2 y^2 \quad (4)$$

۹- حاصل عبارت $A = \frac{\sqrt{4+2\sqrt{3}} + \sqrt{4-2\sqrt{3}}}{\sqrt{5}-1}$ چقدر از $\sqrt{\frac{3}{4}}$ بیشتر است؟

$$\frac{\sqrt{15}}{4} \quad (1)$$

$$2\sqrt{15} \quad (2)$$

$$\sqrt{15} \quad (3)$$

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

۱۰- کمترین مقدار طبیعی n ، برای آن که به ازای هر x رابطه $(n-2)x^2 + 8x + n + 4 > 0$ برقرار باشد، کدام است؟

$$4 \quad (1)$$

$$5 \quad (2)$$

$$6 \quad (3)$$

$$7 \quad (4)$$

۱۱- رأس سهمی $y = x(x-2a)$ روی خط $2x = y + 63$ قرار دارد. مقدار منفی a کدام است؟

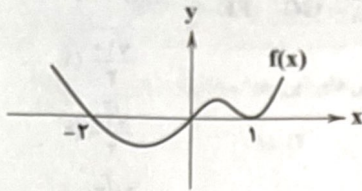
$$-7 \quad (1)$$

$$-8 \quad (2)$$

$$-9 \quad (3)$$

$$-8/5 \quad (4)$$

۱- اگر نمودار $f(x)$ به شکل زیر باشد، جواب نامعادله $\frac{f^2(x)+f(x)+2}{(x-2)f(x)} < 0$ کدام است؟



- (۱) $(0, 2)$
 (۲) $(0, 1) \cup (1, 2)$
 (۳) $(-\infty, 1)$
 (۴) $(-\infty, -2) \cup (0, 1) \cup (1, 2)$

فرض کنید تابع $f(x) = 3x - 1$ باشد. حاصل $\frac{1}{f(1)f(2)} + \frac{1}{f(2)f(3)} + \dots + \frac{1}{f(99)f(100)}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{297}{598}$
 (۲) $\frac{297}{299}$
 (۳) $\frac{99}{598}$
 (۴) $\frac{101}{598}$

اگر f تابعی همانی و g تابعی ثابت و $f(5-3x) = (m+3n)x + m - n$ و $g(x) = (a+g(2))x^2 + 12 + 3a$ آن گاه حاصل $f(m) + f(n) + g(a)$ برابر است با:

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

اگر $f(x)$ تابع ثابت باشد و $g(x) = (xf(x)+2)(xf(x)-1) - x^2$ تابع خطی با شیب منفی باشد، $g(-4) + f(5)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

تعداد اعداد طبیعی سه رقمی بخش پذیر بر ۵ با ارقام غیر تکراری کدام است؟

- (۱) ۷۲ (۲) ۱۳۶ (۳) ۶۴ (۴) ۱۶۳

از بین ۵ دختر و ۴ پسر به چند طریق می توان سه دختر و دو پسر را انتخاب و دور یک میز گرد نشانند؟

- (۱) ۱۴۶۰ (۲) ۱۴۴۰ (۳) ۱۶۴۰ (۴) ۱۰۶۰



با نقاط مشخص شده در شکل زیر، چند مثلث می توان ساخت؟

- (۱) ۱۶۵

- (۲) ۱۵۴

- (۳) ۱۴۰

- (۴) ۱۴۵

اگر $f(x) = 2x^2 - 7x + 6$ باشد و $f(\tan \alpha) = 0$ باشد، آن گاه حاصل $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha$ کدام می تواند باشد؟

- (۱) $\frac{13}{25}$
 (۲) $\frac{97}{169}$
 (۳) $\frac{14}{25}$
 (۴) $\frac{93}{169}$

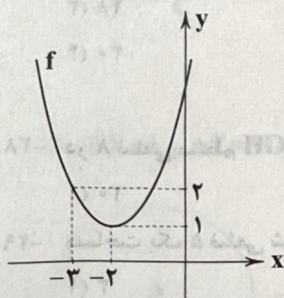
سه می f را k واحد به سمت راست و k^2 واحد به بالا انتقال می دهیم و تابع g به دست می آید. اگر $g(4) = 19$ باشد، مقدار k کدام است؟

- (۱) ۲

- (۲) ۳

- (۳) ۴

- (۴) ۵



بود منصف های اضلاع AB و AC از مثلث ABC در M متقاطعتند. اگر $AM = 5$ و $BC = 6$ ، آن گاه مساحت مثلث MBC کدام است؟

- (۱) ۶

- (۲) ۱۰

- (۳) ۵

- (۴) ۳

چهار ضلعی $ABCD$ ، اگر AB بزرگ ترین و CD کوچک ترین ضلع باشد، آن گاه کدام گزینه صحیح است؟

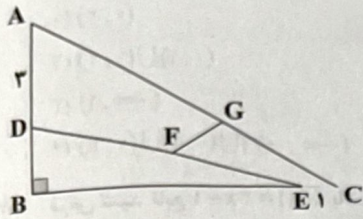
- (۱) $\hat{A} < \hat{C}$

- (۲) $\hat{A} < \hat{D}$

- (۳) $\hat{B} > \hat{D}$

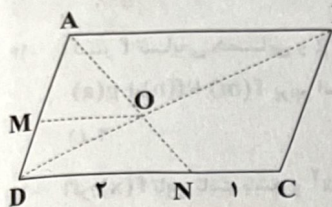
- (۴) $\hat{D} > \hat{E}$

۲۳- در شکل زیر $\frac{AG}{GC} = \frac{DF}{FE} = 2$ است. اندازه FG کدام است؟



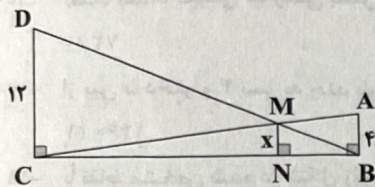
- (۱) $\frac{\sqrt{10}}{3}$
 (۲) $\frac{\sqrt{11}}{3}$
 (۳) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$
 (۴) $\frac{\sqrt{13}}{3}$

۲۴- در متوازی الاضلاع شکل زیر طول OM کدام است؟ ($OM \parallel AB$)



- (۱) $\frac{1}{5}$
 (۲) $\frac{1}{2}$
 (۳) $\frac{1}{4}$
 (۴) ۱

۲۵- در شکل زیر $AB = 4$ و $CD = 12$ است. طول MN کدام است؟



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

۲۶- در مثلث قائم الزاویه ABC، ارتفاع وارد بر وتر، مثلث مفروض را به دو جزء تقسیم می‌کند. اگر مساحت مثلث کوچک‌تر $\frac{2}{5}$ مساحت مثلث اصلی باشد، نسبت فواصل پای ارتفاع از دو ضلع قائم آن کدام می‌تواند باشد؟

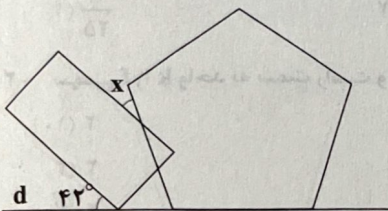
(۴) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

(۱) $\frac{\sqrt{6}}{4}$

۲۷- مستطیل و پنج ضلعی منتظم مطابق شکل رسم شده است. زاویه x چند درجه است؟



- (۱) ۳۲
 (۲) ۲۶
 (۳) ۴۸
 (۴) ۳۰

۲۸- در ۸ ضلعی منتظم ABCDEFGH زاویه بین امتداد قطرهای AC و DG چند درجه است؟

(۴) ۴۵

(۳) ۳۰

(۲) $\frac{22}{5}$

(۱) ۲۰

۲۹- مساحت یک ۵ ضلعی شبکه‌ای برابر ۵ است، مجموع مقادیر ممکن برای تعداد نقاط درونی آن چقدر است؟

(۴) نادرستی فرض

(۳) ۱۰

(۲) ۶

(۱) ۳

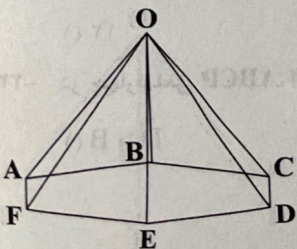
۳۰- در یک هرم با قاعده ۶ ضلعی، چند جفت پاره‌خط داریم که با هم متناظر باشند؟

(۶) ۲۰

(۵) ۲۴

(۴) ۲۵

(۳) ۲۷



توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سؤالات ۳۱ تا ۴۰ درس‌های حسابان (۱) و هندسه (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۳۱- مجموع جواب‌های معادله $ax+1=(x+1)(x-2)+7(2-x)^2+(3x+2)^2$ برابر با ۴۰ است. حاصل جمع معکوس‌های این جواب‌ها چند برابر $\frac{1}{17}$ است؟

۸۵ (۴)

۷۰ (۳)

۹۰ (۲)

۸۰ (۱)

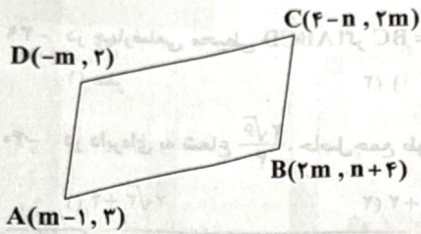
۳۲- اگر در شکل زیر چهارضلعی ABCD متوازی‌الاضلاع باشد، مساحت آن کدام است؟

۳۲ (۱)

۳۰ (۲)

۱۶ (۳)

۱۵ (۴)



۳۳- اگر $f^{-1}(2x)=x$ و $(f \circ f^{-1})(x)=x+2$ ، آن‌گاه $(f \circ g)(x)$ کدام است؟

۲x-1 (۱)

۲x-3 (۲)

x-1 (۳)

۲x+4 (۴)

۳۴- مجموع جواب‌های معادله $\left[\frac{2x-1}{5}\right] + \left[\frac{2x+4}{5}\right] = \frac{x+1}{2}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

۲ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

۳۵- اگر $1-2^{x+2}=2^{x+1}$ و $3^{xy}=\sqrt{3}$ باشد، مقدار y کدام است؟

 $-\frac{1}{2}$ (۱) $\frac{1}{2}$ (۲)

۱ (۳)

-۱ (۴)

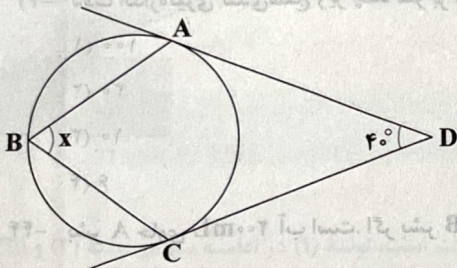
۳۶- با توجه به شکل، AD و CD به ترتیب در نقاط A و C بر دایره مماس هستند. اگر $\hat{D}=40^\circ$ باشد، آن‌گاه زاویه $\hat{B}=x$ چند درجه است؟

۸۰ (۱)

۶۰ (۲)

۷۰ (۳)

۷۵ (۴)



۳۷- با توجه به شکل، نقاط A و B مراکز دو دایره و T نقطه تماس دو دایره و خط d مماس بر دو دایره است. اگر $AT=16$ و $BT=9$ باشد،

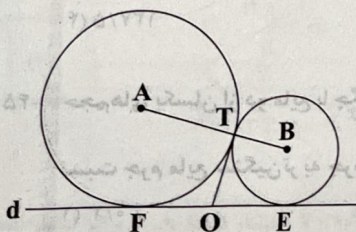
آن‌گاه طول $OT=x$ کدام است؟

(B)

۱۰ (۱۸)

۱۶ (۳)

۱۸ (۴)



$$\frac{8}{7m} + \frac{8}{7m} = \frac{10}{7m}$$

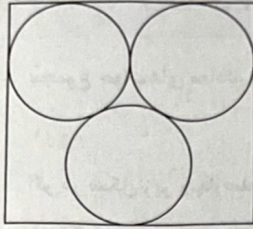
$$\frac{8}{7m} + \frac{8}{7m} = \frac{10}{7m} \Rightarrow \frac{16}{7m} = \frac{10}{7m} \Rightarrow 16 = 10$$

$$\frac{8}{7m} + \frac{8}{7m} = \frac{10}{7m}$$

$$\frac{8}{7m} + \frac{8}{7m} = \frac{10}{7m}$$

$$\frac{8}{7m} + \frac{8}{7m} = \frac{10}{7m}$$

۳۸- در شکل زیر سه دایره به شعاع $R=2$ دو به دو بر یک دیگر و اضلاع مستطیل مماس هستند. مساحت مستطیل چقدر است؟



$$(1) 22(4 - \sqrt{3})$$

$$(2) 16(2 + \sqrt{3})$$

$$(3) 16(3 - \sqrt{3})$$

$$(4) 22(1 + \sqrt{3})$$

۳۹- در چهارضلعی محیطی ABCD اگر $AB=BC$ ، آن گاه چند نقطه روی قطر BD می توان یافت که از دو رأس A و C به یک فاصله باشد؟

(۴) بی شمار

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۴۰- در دایره ای به شعاع $\frac{2\sqrt{6}}{3}$ ، حاصل جمع طول ضلع شش ضلعی منتظم محیطی و محاطی این دایره چند برابر $\frac{\sqrt{2}}{3}$ است؟

$$(4) \sqrt{2} + 3$$

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

$$(2) 4\sqrt{3} + 2$$

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

فیزیک



۴۱- یکاهای نام برده شده در کدام گزینه همگی مربوط به یک کمیت می باشند؟

(۲) سال نوری - متر - مایل - فرسنگ

(۱) ثانیه - سال نوری - ساعت - دقیقه

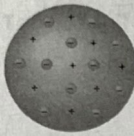
(۴) یکای نجومی - سال نوری - کندلا - فرسنگ

(۳) مول - گرم - کیلوگرم - تن

۴۲- در نظریه اتمی از طرح مفهومی شکل «الف» تا طرح مفهومی شکل «ب» چند بار اصلاح صورت گرفته است؟



(ب)



(الف)

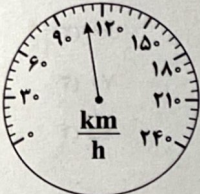
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۴۳- دقت اندازه گیری تندی سنج زیر چند متر بر دقیقه است؟



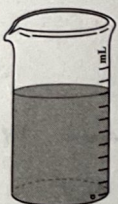
(۱) ۱۰۰

(۲) ۳۰

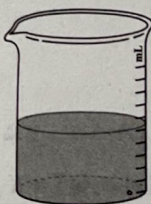
(۳) ۱۰

(۴) ۶

۴۴- بشر A حاوی ۲۰۰ mL آب است. اگر بشر B، دو برابر دقیق تر از بشر A اندازه گیری کند، اختلاف حجم آب در بشرهای A و B برابر چند میلی لیتر است؟



(A)



(B)

(۱) ۵۰

(۲) ۲۵

(۳) ۶۲/۵

(۴) ۱۳۷/۵

۴۵- حجم های یکسان از دو مایع با چگالی های $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را با یک دیگر مخلوط کرده ایم. اگر مایع ها 120 g اختلاف جرم داشته باشند، نسبت جرم مایع سنگین تر به جرم مایع سبک تر در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۴) ۲/۵

(۳) ۰/۲

(۲) ۱/۲

(۱) ۰/۳

۴۶- مقداری مخلوط آب و یخ داریم. در اثر گرما یخ به طور کامل ذوب می شود و حجم آب درون ظرف 60 cm^3 تغییر می کند. جرم اولیه یخ چند گرم بوده است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

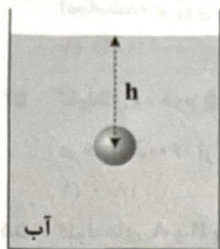
(۴) ۵۴۰

(۳) ۵۲۰

(۲) ۵۶۰

(۱) ۶۰۰

۴۷- مطابق شکل زیر، یک کره پلاستیکی درون آب، در عمق h قرار دارد. اگر این کره را رها کنیم، کره به سمت بالا حرکت می‌کند و سرانجام روی سطح آب، شناور می‌شود. کدام گزینه در مورد آن صحیح است؟ (حجم کره را ثابت در نظر بگیرید).



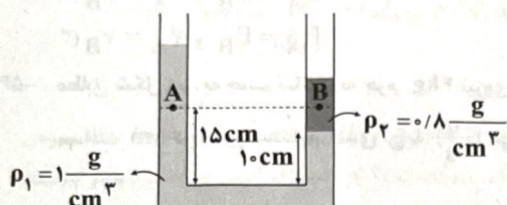
(۱) اندازه نیروی شناوری وارد بر کره در طول حرکتش، ثابت است.

(۲) اندازه نیروی شناوری تا زمانی که به طور کامل در آب است، ثابت است.

(۳) همواره اندازه نیروی شناوری وارد بر کره بیشتر از وزن آن است.

(۴) با حرکت کره به سمت بالا اندازه نیروی شناوری کاهش می‌یابد.

۴۸- اگر فشار در نقطه B، ۳ برابر فشار در نقطه A باشد، فشار در نقطه B چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



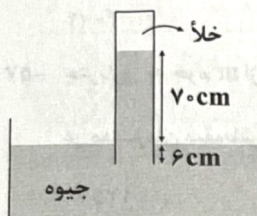
(۱) ۱۳۵۰

(۲) ۶۰۰

(۳) ۱۵۰

(۴) ۱۰۰

۴۹- مطابق شکل زیر، در آزمایش تورچلی، فشار هوای محیط چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$)



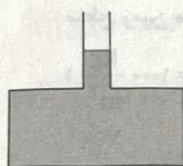
(۱) ۹۵/۲

(۲) ۱۰۵/۲

(۳) ۱۰/۳۳۶

(۴) ۱۱/۳۳۶

۵۰- در شکل زیر، مساحت قاعده پایینی ظرف برابر با $75 cm^2$ و مساحت قاعده بالایی ظرف برابر با $20 cm^2$ است. چند گرم بر مایع داخل ظرف



افزاده کنیم تا اندازه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع، ۳ N افزایش پیدا کند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۳۰

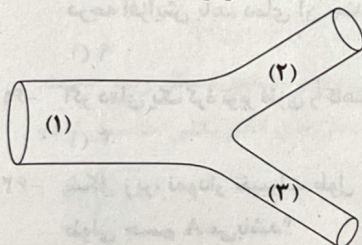
(۲) ۸۰

(۳) ۵۰

(۴) ۱۱۳

۵۱- مطابق شکل زیر، شاره‌ای با جریان لایه‌ای و پایا در لوله (۱) با تندی $20 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است. لوله (۱) در ادامه به دو لوله (۲) و (۳) منشعب می‌شود. اگر سطح مقطع لوله (۲) و (۳) به ترتیب $\frac{1}{3}$ و $\frac{1}{4}$ سطح مقطع لوله (۱) و همچنین شاره در لوله (۲)، ۳ برابر

آهنگ شارش حجمی شاره در لوله (۳) باشد، تندی جریان شاره در لوله‌های (۲) و (۳) به ترتیب از راست به چپ، چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۵ و ۳۰

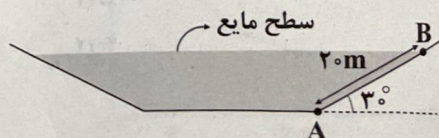
(۲) ۱۰ و ۴۰

(۳) ۲۰ و ۱۰

(۴) ۱۵ و ۳۰

مطابق شکل زیر، مقداری مایع در یک ظرف قرار دارد. اگر اختلاف فشار نقاط A و B برابر با $2 \times 10^5 Pa$ و فشار نقطه A، ۳ برابر فشار نقطه

B باشد، در این صورت اندازه نیروی وارد بر کف ظرف چند کیلونیوتون است؟ (کف ظرف دایره‌ای به قطر $20 cm$ می‌باشد و $\pi = 3$)



(۲) ۳

(۴) ۹

(۱) ۱۲

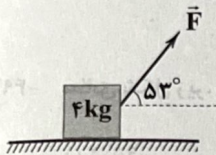
(۳) ۴

۵۳- جسمی تحت تأثیر نیرویی به بزرگی F به اندازه d جابه‌جا می‌شود. اگر ۲۰ درصد از نیرو کاسته و ۲۰ درصد به جابه‌جایی جسم بیفزاییم، کار انجام‌شده بر روی این جسم چند برابر می‌شود؟
 (۱) ۰/۹۶ (۲) ۰/۲۴ (۳) ۰/۵۶ (۴) ۰/۸

۵۴- گلوله‌ای به جرم 40g با تندی $v\frac{m}{s}$ به تنه درختی برخورد می‌کند و با تندی $\frac{1}{3}v$ از طرف دیگر آن خارج می‌شود. اگر در طول عبور از تنه درخت، 1600J انرژی جنبشی گلوله کاسته شود، انرژی جنبشی گلوله در لحظه برخورد به تنه درخت چند ژول بوده است؟
 (۱) ۱۶۰۰ (۲) ۱۸۰۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴) ۶۰۰۰

۵۵- گلوله‌های A و B به ترتیب به جرم‌های m و $2m$ در اختیار داریم. هر دو را از ارتفاع h رها می‌کنیم. کدام گزینه در مورد تندی گلوله در لحظه برخورد با سطح زمین و انرژی مکانیکی گلوله‌ها در لحظه برخورد با سطح زمین صحیح می‌باشد؟ (از مقاومت هوا صرف نظر کنید).
 (۱) $E_A = E_B$ و $v_A > v_B$ (۲) $E_B > E_A$ و $v_A < v_B$
 (۳) $E_A = E_B$ و $v_A = v_B$ (۴) $E_B > E_A$ و $v_A = v_B$

۵۶- مطابق شکل زیر، به جسم ساکنی به جرم 4kg نیروی $\vec{F}$ به بزرگی 50N وارد شده و جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از طی مسافت 8m در مسیر مستقیم، تندی آن به $10\frac{m}{s}$ می‌رسد. انرژی تلف‌شده این جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($\cos 53^\circ = 0/6$)
 (۱) ۲۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۴۰



۵۷- چتربازی به جرم m از بالون ساکنی که در ارتفاع h از سطح زمین قرار دارد، خود را رها می‌کند و با تندی $5\frac{m}{s}$ به سطح زمین می‌رسد. اگر در مدت زمان سقوطش ۹۹ درصد انرژی‌اش تلف شده باشد، h چند متر است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$)
 (۱) ۱۲۵ (۲) ۲۵۰ (۳) ۲۵۰۰ (۴) ۱۲۵۰

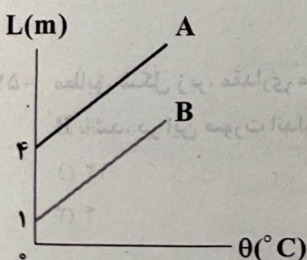
۵۸- پمپی با توان 4kW و بازده ۸۵ درصد داریم. این پمپ آب را از عمق 6m چاهی بالا آورده و با تندی $2\frac{m}{s}$ به مخزنی در ارتفاع ۴ متری سطح زمین می‌ریزد. اگر حجم مخزن 5m^3 و خالی باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا این مخزن به طور کامل پر از آب شود؟
 (۱) $1000\frac{kg}{m^3}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1000\frac{kg}{m^3}$ و $g = 10\frac{m}{s^2}$ از نیروهای اتلافی صرف نظر کنید).
 (۱) ۱۳ (۲) ۱۷ (۳) ۱۵۰ (۴) ۱۵

۵۹- جسمی را توسط بالابری از سطح زمین به بالای ساختمان منتقل می‌کنیم. اگر بخواهیم در مدت زمان کم‌تری این انتقال رخ دهد، راهکار ارائه‌شده در کدام گزینه صحیح می‌باشد؟
 (۱) باید از بالابری با بازده بیشتر استفاده کنیم. (۲) باید از بالابری با توان مصرفی بیشتر استفاده کنیم.
 (۳) باید از بالابری با توان تولیدی بیشتری استفاده کنیم. (۴) باید از بالابری با توان مصرفی کم‌تر استفاده کنیم.

۶۰- رابطه دماسنج مجهولی با دماسنجی در مقیاس فارنهایت به صورت $F = \frac{x}{4} + 22$ است. اگر دمای جسمی در مقیاس دماسنج مجهول ۳۶ درجه افزایش یابد، دمای آن چند کلوین افزایش می‌یابد؟
 (۱) ۹ (۲) ۷ (۳) ۵ (۴) ۴

۶۱- اگر دمای یک کره توپر فلزی را کاهش دهیم، مساحت سطح بیرونی آن ۲ درصد کاهش می‌یابد. در این صورت حجم مکعب چند درصد کاهش می‌یابد؟
 (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۴

۶۲- شکل زیر، نمودار تغییرات طول بر حسب دما را برای دو میله A و B نشان می‌دهد. ضریب انبساط طولی جسم B ، چند برابر ضریب انبساط طولی جسم A می‌باشد؟



۶۳- $1/5 \text{ kg}$ آب با دمای 60°C را با 1 kg یخ صفر درجه سلسیوس مخلوط می‌کنیم. کدام گزینه در مورد وضعیت تعادل گرمایی این دو صحیح می‌باشد؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$, $L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و از اتلاف گرما صرف نظر کنید.)

(۱) دمای تعادل برابر با 4°C می‌باشد.

(۲) دمای تعادل برابر با صفر درجه سلسیوس می‌باشد و در مجموعه مخلوط آب و یخ خواهیم داشت.

(۳) دمای تعادل برابر با 6°C می‌باشد.

(۴) دمای تعادل برابر با صفر درجه سلسیوس می‌باشد و در مجموعه فقط آب خواهیم داشت.

۶۴- برای گرم کردن 200 g آب جهت تهیه چای از یک گرمکن الکتریکی غوطه‌ور در آب با توان الکتریکی 400 W و بازده 80% استفاده می‌کنیم. با نادیده گرفتن اتلاف گرما، این گرمکن در مدت چند دقیقه می‌تواند دمای آب را از 20°C به 100°C برساند؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$)

(۴) ۲۱

(۳) ۳/۵

(۲) ۳۵

(۱) ۲۱۰

۶۵- مقداری آب با دمای 80°C را با 500 g یخ صفر درجه سلسیوس مخلوط می‌کنیم و پس از برقراری تعادل، 800 g آب صفر درجه سلسیوس در ظرف ایجاد می‌شود. چند درصد از آب موجود از ذوب یخ حاصل شده است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید)

$$c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

(۴) ۵۰

(۳) ۶۰

(۲) ۴۰

(۱) ۴۵

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۶۶ تا ۷۵ درس فیزیک (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۶۶- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله r از یک‌دیگر قرار دارند، فاصله بین آن‌ها را چند برابر کنیم تا بزرگی نیروی الکتریکی متقابل بین آن‌ها ۲۵ درصد کاهش یابد؟

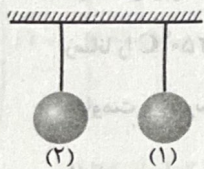
$$\frac{2\sqrt{3}}{3} \quad (۴)$$

$$\sqrt{\frac{3}{2}} \quad (۳)$$

$$\sqrt{2} \quad (۲)$$

$$2 \quad (۱)$$

۶۷- مطابق شکل زیر، دو گوی رسانای مشابه و بدون بار الکتریکی در فاصله کمی از یک‌دیگر از نخ نازک عایقی آویزان شده‌اند. اگر به گوی (۱) مقداری الکترون اضافه کنیم، آن‌گاه:



(۱) گوی‌ها بدون حرکت باقی می‌مانند.

(۲) گوی‌ها به هم نزدیک می‌شوند.

(۳) گوی‌ها ابتدا به هم نزدیک شده و سپس از هم دور می‌شوند.

(۴) گوی‌ها از هم دور می‌شوند.

۶۸- سیم فلزی از جنس طلا به طول $12/56$ متر و قطر سطح مقطع 20 میلی‌متر در اختیار داریم. اگر بارهای گذرنده از مقطع این سیم رسانا در مدت 20 دقیقه معادل 144 میکروکولن باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر این سیم چند نانولت است؟ (دمای این سیم را ثابت فرض کنید و $\rho_{\text{طلا}} = 2/4 \times 10^{-8} \Omega.m$)

$$115/2 \times 10^{-3} \quad (۴)$$

$$19/2 \times 10^{-3} \quad (۳)$$

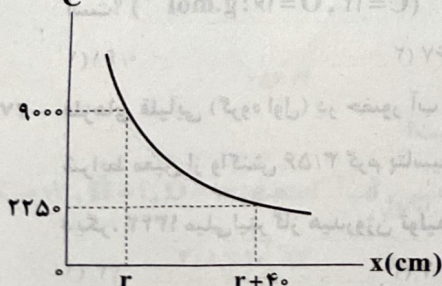
$$115/2 \times 10^{-6} \quad (۲)$$

$$19/2 \times 10^{-6} \quad (۱)$$

۶۹- نمودار بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q_A ($q_A > 0$) بر حسب فاصله از این بار، مطابق شکل زیر است. بار الکتریکی $q_B = -0/36 \mu\text{C}$ را در چه فاصله‌ای بر حسب سانتی‌متر از بار q_A قرار دهیم تا برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو

$$E(\frac{\text{N}}{\text{C}})$$

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}) \text{ صفر شود؟ } q_B \text{ در فاصله } 30 \text{ cm} \text{ از بار } q_A$$



(۱) ۱۵

(۲) ۵

(۳) ۳۰

(۴) ۱۰

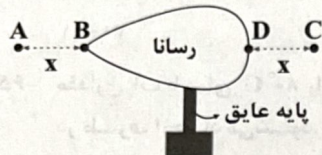
۷۰- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله r از یکدیگر قرار دارند. اگر بخواهیم انرژی پتانسیل الکتریکی مجموعه q_1 و q_2 کاهش یابد، فاصله بین دو بار از هم چگونه باید تغییر کند؟

- (۱) کاهش یابد. (۲) افزایش یابد.
(۳) تغییر نکند. (۴) بسته به شرایط هر دو گزینه (۱) و (۲) می‌توانند درست باشند.

۷۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +3\mu C$ و $q_2 = +12\mu C$ در فاصله 27 سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. بار الکتریکی q را در نقطه‌ای قرار داده‌ایم که برآیند میدان‌های الکتریکی در محل هر سه بار، صفر شود. بار الکتریکی q چند میکروکولن است؟

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

۷۲- در شکل زیر، رسانای دوکی شکل دارای بار مثبت است و نقاط D و B روی رسانا قرار دارند. کدام گزینه در مورد مقایسه پتانسیل الکتریکی نقاط A ، B ، C و D درست است؟



$$V_A = V_B > V_C = V_D \quad (1)$$

$$V_A = V_B < V_D = V_C \quad (2)$$

$$V_D = V_B > V_C > V_A \quad (3)$$

$$V_C > V_B > V_D > V_A \quad (4)$$

۷۳- فاصله بین دو صفحه رسانای خازن تختی برابر 2 mm و بار ذخیره‌شده روی صفحات این خازن برابر با 40 nC است. اگر به بار

الکتریکی $q = 0.3\text{ mC}$ که میان صفحات این خازن و به دور از لبه‌ها قرار گرفته، نیروی الکتریکی به بزرگی $6 \times 10^{-5}\text{ N}$ وارد شود، ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

- (۱) 20 (۲) 30 (۳) 10 (۴) 40

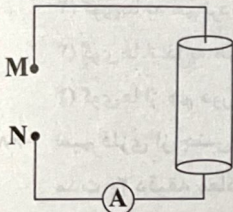
۷۴- ظرفیت خازن تختی $20\mu F$ است. اگر بار الکتریکی ذخیره‌شده روی صفحات آن 40 درصد افزایش یابد، انرژی ذخیره‌شده در آن $60\mu J$ افزایش می‌یابد. بار اولیه خازن چند میکروکولن بوده است؟

- (۱) 35 (۲) 45 (۳) 50 (۴) 55

۷۵- در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی معین و ثابتی بین دو نقطه M و N اعمال شده و آمپرسنج $6/75\text{ A}$ را نشان می‌دهد. اگر دمای

رسانا را 25°C بالا ببریم، آمپرسنج چه عددی را بر حسب آمپر نشان خواهد داد؟ (مقاومت سیم‌های رابط ناچیز است، ضریب دمایی

مقاومت ویژه رسانا برابر با $\frac{1}{C} \times 10^{-4}$ و آمپرسنج، آرمانی است.)



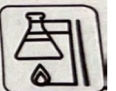
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۶

(۴) ۳

شیمی



۷۶- مخلوطی از دو ترکیب کربن مونوکسید و کربن دی‌اکسید به جرم $1/08$ گرم درون یک ظرف قرار دارند. با اکسایش کامل کربن مونوکسید، تنها

ترکیب درون ظرف، کربن دی‌اکسید به جرم $1/38$ گرم خواهد بود. نسبت مولی گاز سنگین‌تر به گاز سبک‌تر در مخلوط اولیه کدام

است؟ ($C = 12$, $O = 16$: g.mol^{-1})

- (۱) $0/61$ (۲) $0/67$ (۳) $1/49$ (۴) $1/64$

۷۷- فلزهای قلیایی (گروه اول) در حضور آب واکنش شیمیایی مقابل را انجام می‌دهند: $2M(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2MOH(aq) + H_2(g)$ ، در

شرایط معین از واکنش $3/56$ گرم پتاسیم با آب، $1/94$ لیتر گاز هیدروژن تولید شده است. تحت همان شرایط، $8/4$ گرم از یک فلز قلیایی

دیگر، 1342 میلی‌لیتر گاز هیدروژن تولید کرده است. جرم مولی فلز قلیایی مورد نظر چند گرم بر مول است؟ ($K = 39\text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) 23 (۲) 7 (۳) $85/5$ (۴) 133

۷۸- درصد مولی گاز نئون در هوا، ۰/۰۰۱۸ درصد است. این مقدار معادل چند ppm حجمی است؟ ($d_{Ne} = 0.785 \text{ g.L}^{-1}$, $d_{Ne} = 0.785 \text{ g.L}^{-1}$, $d_{Ne} = 0.785 \text{ g.L}^{-1}$)

۱۸ (۴)

۱۲ (۳)

۱۸۰۰ (۲)

۱۲۴۰ (۱)

۷۹- اگر چهار دسی‌لیتر محلول ۱/۵ مولار پتاسیم هیدروکسید را به دو دسی‌لیتر محلول ۱۸ درصد جرمی باریم هیدروکسید با چگالی 1.14 g.mL^{-1} اضافه کنیم، غلظت مولی یون هیدروکسید در محلول نهایی چند مولار خواهد بود؟

($H=1$, $O=16$, $Ba=137$; g.mol^{-1})

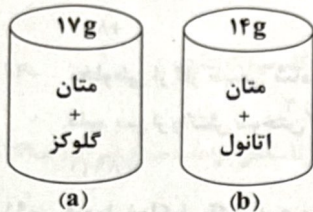
۲/۰ (۴)

۱/۶ (۳)

۱/۸ (۲)

۱/۴ (۱)

۸۰- با توجه به شکل‌های زیر، اگر شمار اتم‌های هیدروژن نمونه a و شمار اتم‌های کربن نمونه b به ترتیب برابر با 1.56×10^{24} و 4.2×10^{23} باشد، جرم متان



در نمونه a چند برابر جرم این ماده در نمونه b است؟ ($H=1$, $C=12$, $O=16$; g.mol^{-1})

۱/۶۶ (۱)

۱/۱۶ (۲)

۱/۴۰ (۳)

۱/۲۵ (۴)

۸۱- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن دارای ۱ پروتون و ۴ نوترون در هسته است.

(ب) پس از ساخت Te، دانشمندان موفق شدند ۲۵ عنصر دیگر را بسازند.

(پ) جرم اتمی میانگین کربن در جدول دوره‌ای دقیقاً برابر با ۱۲/۰۰ amu است.

(ت) عدد اتمی نخستین عنصر دسته f برابر با ۵۷ است.

(۴) «پ» و «ت»

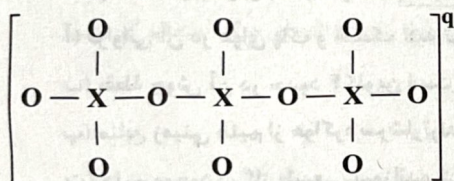
(۳) «آ» و «ت»

(۲) «ب» و «پ»

(۱) «آ» و «ب»

۸۲- در ساختار یون زیر، تمامی اتم‌ها قاعده هشت تایی را رعایت کرده‌اند و بار الکتریکی یون (q) برابر با جمع جبری بار الکتریکی یون‌های

فسفات، سولفات، کربنات و نیترات است. اتم X به کدام گروه جدول دوره‌ای تعلق دارد؟



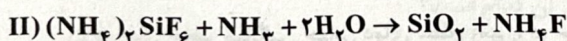
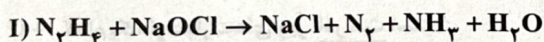
۶ (۱)

۱۴ (۲)

۱۲ (۳)

۱۶ (۴)

۸۳- پس از موازنه با کوچک‌ترین اعداد صحیح، نسبت ضریب آمونیاک در واکنش (I)، به ضریب این ماده در واکنش (II) کدام است؟



۲/۳ (۴)

۱/۵ (۳)

۰/۵ (۲)

۲ (۱)

اگر مخلوطی با نسبت ۳ به ۱ از سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن و پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن در دسترس باشد، جرم اتمی

میانگین این مخلوط به تقریب چند amu است؟

۳/۵۰ (۴)

۲/۷۵ (۳)

۲/۵۰ (۲)

۳/۲۵ (۱)

اگر در اتم هیدروژن طول موج نور ناشی از بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه دوم برابر با ۴۸۶ نانومتر باشد، طول موج نور ناشی از

بازگشت الکترون از لایه سوم به لایه دوم چند نانومتر است؟

۶۵۶ (۴)

۵۱۶ (۳)

۴۳۴ (۲)

۴۱۰ (۱)

گر ۶۰ قطره اتانول معادل ۳ میلی‌لیتر از این ترکیب باشد، هر قطره اتانول شامل چند اتم است؟

($C=12$, $H=1$, $O=16$; g.mol^{-1} , $d_{\text{اتانول}} = 0.92 \text{ g.mL}^{-1}$)

۴/۸ × ۱۰^{۲۰} (۴)۴/۸ × ۱۰^{۲۱} (۳)۵/۴ × ۱۰^{۲۰} (۲)۵/۴ × ۱۰^{۲۱} (۱)

- ۸۷- شمار عنصرهایی از جدول دوره‌ای که اتم آن‌ها ۱۰ الکترون با $l=2$ و شمار عنصرهایی که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به $l=0$ و $n=4$ ختم می‌شود در کدام گزینه آمده است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)
 (۱) ۸، ۱۲ (۲) ۸، ۲ (۳) ۱۰، ۱۲ (۴) ۴، ۲۰
- ۸۸- برای تهیه ۴ کیلوگرم محلول آبی آمونیوم نیترات با غلظت ۰/۸ درصد جرمی، چند میلی‌لیتر از محلول ۰/۱ مولار آن را باید با مقدار کافی آب خالص مخلوط کرد؟ ($H=1, N=14, O=16; g.mol^{-1}$)
 (۱) ۴۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۱۶۰ (۴) ۱۶۰۰
- ۸۹- در جدول دوره‌ای، شماری فلز وجود دارد که در آرایش الکترونی اتم هر کدام از آن‌ها، ۷ الکترون با $n+l=4$ وجود دارد. مجموع بار الکتریکی تمام کاتیون‌های ممکن این فلزها کدام است؟
 (۱) +۸ (۲) +۷ (۳) +۹ (۴) +۱۱
- ۹۰- مخلوطی از گاز طبیعی شامل ۹۵٪ حجمی متان و ۵٪ حجمی هلیوم با ۲۰٪ اکسیژن اضافی به طور کامل سوزانده می‌شود. درصد حجمی هلیوم پس از واکنش سوختن کامل در مخلوط گازهای موجود به تقریب کدام است؟ (فراورده‌های حاصل از سوختن متان، گازی شکل هستند.)
 (۱) ۱/۸۹ (۲) ۱/۵۲ (۳) ۱/۷۲ (۴) ۱/۶۱
- ۹۱- فرمول مولکولی اکسید عنصر X به صورت XO_p است. چه تعداد از آرایش‌های الکترون - نقطه‌ای زیر را می‌توان به عنصر X نسبت داد؟
 (۱) $\cdot\ddot{X}\cdot$ (۲) $\cdot\ddot{X}\cdot$ (۳) $\cdot\ddot{X}\cdot$ (۴) $\cdot\ddot{X}\cdot$
- ۹۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟
 (۱) اگر فشار هوا در ارتفاع ۳ کیلومتری از سطح زمین، ۷۷۰ mmHg باشد، در ارتفاع ۶ کیلومتری از زمین، فشار هوا بیشتر از ۴۷۰ mmHg است.
 (۲) دما در انتهای لایه تروپوسفر در حدود $-55^\circ C$ است.
 (۳) در فرایند تقطیر هوای مایع، گاز آرگون، زودتر از گاز اکسیژن جدا می‌شود.
 (۴) گیاهان، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف جانداران ذره‌بینی در خاک تثبیت می‌کنند.
- ۹۳- کدام مطالب زیر در ارتباط با گاز هلیوم نادرست است؟
 (آ) فراوانی آن در هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر، کمتر از نئون و بیشتر از کریپتون است.
 (ب) نقطه جوش آن در حدود ۴ کلوین است.
 (پ) منابع زمینی هلیوم از هواکره سرشارترند اما برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب نیستند.
 (ت) هلیوم موجود در گاز طبیعی، سوزانده شده و سپس وارد هواکره می‌شود.
- (۱) «آ» و «پ» (۲) «آ» و «ت» (۳) «پ» و «ت» (۴) «پ» و «ب»
- ۹۴- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟
 (۱) در حال حاضر میانگین جهانی دمای سطح زمین، در حدود $14/5^\circ C$ است.
 (۲) در سده اخیر، مساحت برف در نیمکره شمالی به طور کلی، روند کاهشی داشته است.
 (۳) شواهد نشان می‌دهند که فصل بهار در نیمکره شمالی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک ماه زودتر آغاز می‌شود.
 (۴) گلخانه، گیاه یا میوه را از آسیب‌های ناشی از تغییر دما و آفت‌ها حفظ می‌کند.
- ۹۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟
 (۱) برای کاهش ردپای کربن دی‌اکسید می‌توان این گاز را با یک اکسید بازی مانند MgO یا CaO واکنش داد.
 (۲) در ساختار سوخت‌های سبز، افزون بر عنصرهای C و H، عنصر O نیز وجود دارد و این مواد به وسیله جانداران ذره‌بینی به این عناصر تجزیه می‌شوند.
 (۳) پلاستیک‌های سبز، پلیمرهایی هستند که در ساختار آن‌ها عنصر O وجود دارد و بر پایه مواد گیاهی ساخته می‌شوند.
 (۴) در هواکره علاوه بر گازهای CO_2 و H_2O ، گازهای دیگری نیز وجود دارند که نقش گلخانه‌ای دارند.
- ۹۶- m گرم گاز اکسیژن و m گرم گاز نیتروژن را در شرایط STP وارد یک ظرف سربسته می‌کنیم. پس از گذشت ۵ ساعت، حجم گازهای درون ظرف برابر ۸۴۰ L اندازه‌گیری شده است. m کدام است؟ (در طول ۵ ساعت، دما و فشار ثابت است.) ($N=14, O=16; g.mol^{-1}$)
 (۱) ۵۶۰ (۲) ۵۲۰ (۳) ۴۸۰ (۴) ۴۴۰

۹۷- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- (۱) حلال جزیی از محلول است که جرم آن از دیگر اجزای محلول، بیشتر است.
- (۲) در سرم فیزیولوژی، ضدیخ و گلاب، آب نقش حلال را دارد.
- (۳) زیستکره شامل سه سامانه آبکره، هواکره و سنگکره است.
- (۴) جانداران آبی سالانه مقادیر زیادی کربن دی اکسید موجود در آبکره را مصرف می کنند.

۹۸- در هر کدام از گزینه های زیر، جایگاه یک عنصر در جدول دوره های آورده شده که مولکول دو اتمی آن در دما و فشار اتاق به حالت گازی یافت می شود. یک گرم از کدام یک از آن ها در شرایط یکسان، حجم بیشتری را اشغال می کند؟

- (۱) دوره دوم، گروه هفدهم (۲) دوره دوم، گروه شانزدهم (۳) دوره دوم، گروه پانزدهم (۴) دوره سوم، گروه هفدهم
- ۹۹- در چه تعداد از ترکیب های یونی زیر، فراوانی کاتیون در آب دریا، در مقایسه با آنیون، بیشتر است؟

- سدیم کلرید (۱) • منیزیم سولفات (۲) • پتاسیم برمید (۳) • کلسیم کربنات (۴)

۱۰۰- اگر اتم های موجود در یک گرم منیزیم را مطابق شکل زیر روی هم قرار دهیم، اتم ها تا چه ارتفاعی برحسب کیلومتر بالا می روند؟ ($Mg = 24 \text{ g.mol}^{-1}$, $r_{Mg} = 160 \text{ pm}$, $1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$)



- (۱) 4×10^6 (۲) 4×10^9 (۳) 8×10^6 (۴) 8×10^9

توجه: داوطلب گرامی، می توانید به سوالات ۱۰۱ تا ۱۱۰ درس شیمی (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

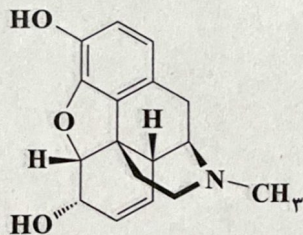
۱۰۱- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با واکنش تولید اتانول در مقیاس صنعتی نادرست است؟

- (۱) واکنش دهنده های این واکنش، گاز اتیلن و آب هستند.
- (۲) این واکنش در حضور سولفوریک اسید انجام می شود.
- (۳) نسبت مولی واکنش دهنده ها برابر با یک است.
- (۴) در فرآورده ی این واکنش برخلاف واکنش دهنده ی آلی، هر اتم کربن از هر چهار الکترون ظرفیتی برای پیوند با اتم های دیگر استفاده کرده است.

۱۰۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) مقدار نمک و اسید موجود در نفت خام کم بوده و در نواحی گوناگون متغیر است.
- (۲) بخش عمده ی هیدروکربن های موجود در نفت خام را آروماتیک ها تشکیل می دهند.
- (۳) بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می شود و تنها مقدار کمی از آن به عنوان خوراک پتروشیمی به کار می رود.
- (۴) برای پالایش نفت خام، ابتدا نمک ها، اسیدها و آب موجود در آن را جدا می کنند.

۱۰۳- در ترکیب آلی با ساختار زیر، تفاوت اتم های کربن و هیدروژن در فرمول مولکولی آن کدام است؟



- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵

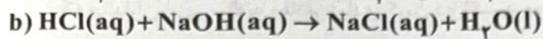
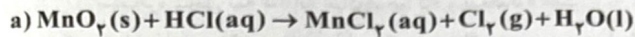
شمار اتم های کربن آلکان شاخه دار X، برابر با مجموع شمار اتم های کربن مولکول های بنزن و نفتالن است. اگر تمام شاخه های آلکان X از نوع اتیل باشد، حداکثر مجموع شماره شاخه های آلکان X کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۲۰

۱۰۴- اگر فرمول زغال سنگ $C_{135}H_{96}O_9NS$ باشد و در اثر سوختن کامل آن، چهار ترکیب H_2O ، CO_2 ، SO_2 و NO تولید شود، با سوختن کامل یک مول زغال سنگ با بازده ۷۰٪، چند لیتر فرآورده در شرایط STP تولید می شود؟

- (۱) ۱۸۲۲ (۲) ۲۱۴۸ (۳) ۲۹۳۶ (۴) ۳۱۱۲

۱۰۶- MnO_2 موجود در ۵ گرم از یک نمونه جامد به صورت کامل با ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار HCl واکنش داده و گاز کلر تولید می کنند. اگر برای خنثی کردن HCl باقی مانده از واکنش قبل، به ۲۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار $NaOH$ نیاز باشد، درصد خلوص MnO_2 در نمونه جامد کدام است؟ (واکنش ها موازنه نیستند، $O=16$, $Mn=55$: $g.mol^{-1}$)



۲۶/۵ (۴)

۴۳/۵ (۳)

۱۰/۹ (۲)

۲۱/۸ (۱)

۱۰۷- آرایش الکترونی یون های X^{2+} ، Y^{2-} و Z^{3+} به ترتیب به زیرلایه های $3d^{10}$ ، $3p^6$ و $3p^6$ ختم می شود. کدام یک از عبارتهای زیر در ارتباط با آنها نادرست است؟

(۱) نخستین فلز واسطه جدول دوره ای است که در تلویزیون رنگی و برخی شیشه ها وجود دارد.

(۲) همانند Z ، تنها یک کاتیون تک اتمی پایدار تشکیل می دهد.

(۳) Y در طبیعت به حالت آزاد یافت می شود.

(۴) آرایش الکترونی اتم Y به زیرلایه p و آرایش الکترونی اتم های X و Z به زیرلایه d ختم می شود.

۱۰۸- با توجه به آرایش الکترونی آخرین زیرلایه هر یک از اتم های داده شده، چه تعداد از مقایسه های زیر درست است؟

• شعاع اتمی: $3s^2 > 3p^2$

• واکنش پذیری: $3p^5 > 3p^3$

• رسانایی الکتریکی: $3p^1 > 3p^2$

• مقاومت در برابر ضربه: $3s^2 > 3p^2$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۹- مجموع عدد اتمی فلزهایی از دوره چهارم که در لایه ظرفیت اتم آنها فقط یک زیرلایه نیم پر وجود دارد، کدام است؟

۹۷ (۱)

۷۳ (۲)

۷۸ (۳)

۱۰۶ (۴)

۱۱۰- درصد گازوئیل در کدام یک از نفت خام های زیر بیشتر است؟

(۱) نفت سنگین کشورهای عربی

(۲) نفت سبک کشورهای عربی

(۳) نفت سنگین ایران

(۴) نفت برنت دریای شمال

۱۱۱- کدام یک از ترکیبات زیر به عنوان یک ماده نگهدارنده در صنایع غذایی کاربرد دارد؟

(۱) $NaNO_2$

(۲) $NaNO_3$

(۳) Na_2SO_3

(۴) $Na_2S_2O_5$

(۵) $Na_2S_2O_4$

(۶) $Na_2S_2O_8$

(۷) $Na_2S_2O_7$

(۸) $Na_2S_2O_3$

(۹) $Na_2S_2O_2$

(۱۰) Na_2S_2O

(۱۱) Na_2S_2

(۱۲) Na_2S

(۱۳) $Na_2S_4O_6$

(۱۴) $Na_2S_2O_8 \cdot 2H_2O$

(۱۵) $Na_2S_2O_8 \cdot 4H_2O$

(۱۶) $Na_2S_2O_8 \cdot 5H_2O$

(۱۷) $Na_2S_2O_8 \cdot 6H_2O$

(۱۸) $Na_2S_2O_8 \cdot 7H_2O$

(۱۹) $Na_2S_2O_8 \cdot 8H_2O$

(۲۰) $Na_2S_2O_8 \cdot 9H_2O$