

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۲/۱۷

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم ریاضی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۴۵	مدت پاسخگویی: ۷۵ 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	ریاضیات	حسابان ۲	۱۰	اجباری	۱	۱۰	۷۵ دقیقه
		ریاضیات گسسته	۱۰		۱۱	۲۰	
		هندسه ۳	۱۰		۲۱	۳۰	
		هندسه ۲	۱۰		۳۱	۴۰	
		آمار و احتمال	۵		۴۱	۴۵	

ریاضیات

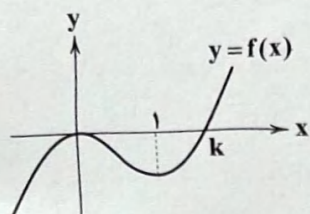


حسابان (۲)

۱- نمودار تابع $f(x) = \frac{|x|}{x^2+1}$ چند نقطه بحرانی دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲- اگر نمودار تابع $f(x) = 2x^3 + ax^2 + bx + c$ به صورت زیر باشد، مقدار k کدام است؟



(۱) $\frac{5}{2}$

(۲) ۲

(۳) $\frac{4}{3}$

(۴) $\frac{3}{2}$

۳- کمترین مقدار $f(x) = \cos^2 x + \frac{4}{\cos^2 x}$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{5}{4}$

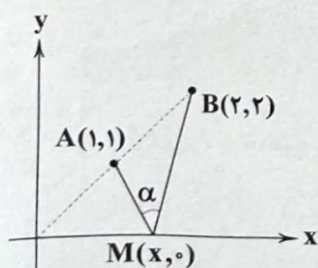
۴- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \cos(\frac{\pi}{2}x); & |x| < 1 \\ |x|-1; & |x| \geq 1 \end{cases}$ چند نقطه اکسترمم نسبی دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵- اگر $x=2$ طول نقطه اکسترمم نسبی تابع $f(x) = (x+1)\sqrt{x+a}$ باشد، مقدار a و نوع اکسترمم کدام است؟

- (۱) ۳، مینیمم (۲) (-3) ، مینیمم (۳) ۳، ماکزیمم (۴) (-3) ، ماکزیمم

۶- با توجه به شکل زیر به ازای چه مقدار x ، زاویه α ماکزیمم است؟



(۱) ۱

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) ۲

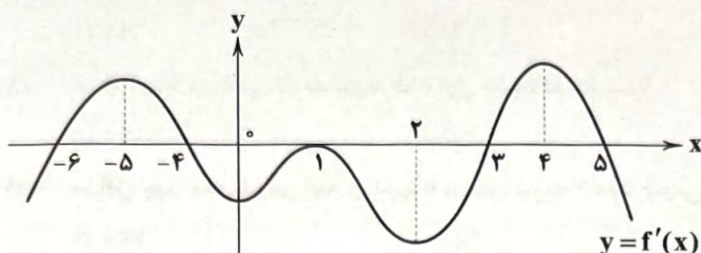
(۴) $\frac{5}{2}$

۷- اگر $a_n = \cos^n \theta + \sin^n \theta$ ، آنگاه بیشترین مقدار $\frac{a_n - a_{n+2}}{a_{n-2}}$ کدام است؟

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

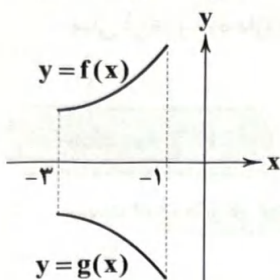
محل انجام محاسبات

- ۸- اگر تابع f در $\mathbb{R}$ مشتق پذیر و نمودار مشتق آن به شکل زیر باشد و تعداد نقاط اکسترمم نسبی آن برابر a و تعداد نقاط عطف آن برابر b باشد، آنگاه دوتایی (a, b) کدام است؟



- (۱) $(4, 5)$
(۲) $(5, 4)$
(۳) $(4, 4)$
(۴) $(5, 5)$

- ۹- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ و $y = g(x)$ در بازه $(-3, -1)$ به صورت زیر باشد، آنگاه در این بازه توابع $h(x) = (f-g)(x)$ و $t(x) = (f \times g)(x)$ چه وضعی دارند؟



- (۱) هر دو صعودی
(۲) $h(x)$ صعودی، $t(x)$ نزولی
(۳) هر دو نزولی
(۴) $h(x)$ نزولی، $t(x)$ صعودی

- ۱۰- اگر طول نقاط بحرانی تابع $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + 1$ برابر $1 + \sqrt{2}$ و $1 - \sqrt{2}$ باشند، عرض نقطه عطف تابع کدام است؟

- (۱) -1 (۲) -2 (۳) -3 (۴) -4

گسسته

- ۱۱- مجموع درایه‌های سطر چهارم و ستون چهارم و سطر هفتم و ستون چهارم یک مربع لاتین چرخشی از مرتبه n برابر ۶ می‌باشد. درایه سطر ششم، ستون سوم کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۷

- ۱۲- به ازای چند مربع لاتین B ، دو مربع A و B در شکل زیر متعامد هستند؟

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} & & 3 \\ & & \\ & & \\ & & \end{bmatrix}$$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶

- ۱۳- دو مربع لاتین 4×4 ، A و B متعامد هستند. در مربع تلفیق A و B مجموع درایه‌های سطر دوم کدام است؟

- (۱) ۱۰۸ (۲) ۱۱۰ (۳) ۱۱۲ (۴) ۱۱۶

- ۱۴- چند تابع پوشا از مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ به مجموعه $B = \{1, 2, 3\}$ می‌توان تعریف کرد که شامل $(1, 1)$ باشد؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۱۹۸ (۳) ۲۲۸ (۴) ۲۵۸

- ۱۵- چند عدد چهاررقمی مربع کامل و مضرب ۷ وجود دارد که این عدد مضرب ۵ نباشد؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۹ (۳) ۸ (۴) ۱۰

- ۱۶- در یک کلاس ۳۲ دانش آموز وجود دارد که ۲۰ دانش آموز به ورزش و ۱۳ دانش آموز به نقاشی علاقه دارند. اگر نسبت کسانی که هم به نقاشی و

هم به ورزش علاقه دارند، $\frac{4}{3}$ تعداد کسانی باشند که به هیچ کدام علاقه ندارند، در این کلاس دقیقاً چند نفر فقط به یکی از آن‌ها علاقه دارد؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۴ (۳) ۲۳ (۴) ۲۲

محل انجام محاسبات

۱۷- با حروف کلمه «شکلات» چند کلمه ۵ حرفی می توان نوشت که حرف اول یا آخر آن بدون نقطه باشد؟

- ۹۱ (۱) ۹۶ (۲) ۱۰۲ (۳) ۱۰۸ (۴)

۱۸- تعداد اعداد دورقمی که نسبت به ۷۱۵ اول باشد، کدام است؟

- ۶۰ (۱) ۵۸ (۲) ۵۶ (۳) ۵۴ (۴)

۱۹- حداقل چند عدد طبیعی انتخاب کنیم تا مطمئن شویم ۶ عدد طبیعی وجود دارند که باقی مانده یکسان بر ۷ و باقی مانده یکسانی بر ۱۳ دارند؟

- ۴۳۸ (۱) ۴۵۱ (۲) ۴۵۶ (۳) ۴۶۴ (۴)

۲۰- در یک جعبه ۹۰ گوی داریم، که روی هر گوی یک عدد دورقمی نوشته ایم. حداقل چند گوی خارج کنیم تا مطمئن شویم حداقل دو گوی در

میان آن ها وجود دارد، که حاصل ضرب اعداد روی آن مضرب ۱۵ باشد؟

- ۷۰ (۱) ۷۱ (۲) ۷۲ (۳) ۷۳ (۴)

هندسه (۳)

۲۱- نسبت اندازه های دو ضلع متوازی الاضلاعی که دو قطر آن $\vec{u} = 7\vec{i} - \vec{j} + 5\vec{k}$ و $\vec{v} = \vec{i} + 7\vec{j} + 5\vec{k}$ می باشد، کدام می تواند باشد؟

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

۲۲- اگر بردارهای $\vec{a} = (3, m+1, n)$ و $\vec{b} = (6, 4, m+3n)$ موازی باشند، اندازه بردار $\vec{b} = (m-n)\vec{i} + (3m+n)\vec{j} + n\vec{k}$ کدام است؟

- ۲ (۱) ۲/۵ (۲) ۳ (۳) ۳/۵ (۴)

۲۳- دو بردار $\vec{a} = 3\vec{i} - 4\vec{k}$ و $\vec{b}$ مفروض هستند. اگر $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}| = 13$ باشد، اندازه بردار $\vec{b}$ کدام است؟

- ۹ (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴)

۲۴- اگر دو بردار $\vec{a} = 3\vec{i} + \vec{j} - 5\vec{k}$ و $\vec{b} = \vec{i} + 7\vec{j} - 2\vec{k}$ با نقطه شروع یکسان، دو ضلع مجاور یک مثلث باشند، طول ضلع سوم مثلث کدام است؟

- $5\sqrt{2}$ (۱) ۶ (۲) $6\sqrt{2}$ (۳) ۷ (۴)

۲۵- دو نقطه ثابت $A(2, -3, 3)$ و $B(4, 1, -3)$ مفروض هستند. نقطه متغیر M را در فضا طوری در نظر می گیریم که $\overline{AM} \cdot \overline{BM} = 50$ ، فاصله

نقطه M از نقطه $(3, -1, 0)$ کدام است؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

۲۶- اگر $2x + y - z = 7$ باشد، کم ترین مقدار $(x-1)^2 + (y+3)^2 + (z-4)^2$ کدام است؟

- ۲۰ (۱) ۲۱ (۲) ۲۴ (۳) ۲۵ (۴)

۲۷- اگر $|a| = 2$ ، $|b| = 5$ و $\vec{a} + \vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} + 2\sqrt{2}\vec{k}$ باشد، اندازه تصویر قائم بردار a روی امتداد بردار b کدام است؟

- ۱/۵ (۱) ۱/۶ (۲) ۱/۸ (۳) ۲ (۴)

۲۸- بردارهای $\vec{a}(\alpha, 3, 1)$ و $\vec{b}(\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\alpha}, -\frac{1}{\alpha})$ در فضا مفروض هستند. اگر $(\vec{a} \cdot \vec{b})(\vec{a} \times \vec{b})$ موازی بردار $\vec{c} = 2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ باشد، مقدار α کدام است؟

- صفر (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) -۲ (۴)

۲۹- به ازای کدام مقدار m سه بردار $\vec{a}(2, -1, m)$ ، $\vec{b}(3, 1, 4)$ و $\vec{c}(-2, 1, 4)$ در تساوی $(\vec{a} \times \vec{b}) + (\vec{b} \times \vec{c}) + (\vec{c} \times \vec{a}) = \vec{0}$ صدق می کند؟

- ۴ (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

۳۰- اگر $A(2, -1, 5)$ ، $B(1, 0, 3)$ و $C(1, 2, -1)$ سه رأس مثلث ABC باشند، طول ارتفاع AH کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

هندسه (۲)

۳۱- در یک مستطیل به ابعاد ۶ و ۱۳ واحد، دایره‌ای به قطر طول مستطیل، ضلع مقابل را در نقطه M قطع می‌کند. فاصله M از نزدیک‌ترین رأس مستطیل کدام است؟

۴/۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲/۵ (۱)

۳۲- در مثلث ABC، $AB=6$ و $AC=8$ می‌باشد. اگر نقطه M محل برخورد نیمسازهای خارجی زوایای B و C باشد و شعاع دایره محیطی مثلث BMC با شعاع دایره محیطی مثلث ABC برابر باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟

 $16\sqrt{3}$ (۴) $12\sqrt{3}$ (۳) $10\sqrt{3}$ (۲) $8\sqrt{3}$ (۱)

۳۳- مساحت دایره محیطی مثلث ABC برابر 16π است. مقدار $\sqrt{\frac{a^2-b^2}{1-\sin^2 B - \cos^2 A}}$ کدام است؟

۸ (۴)

۶ (۳)

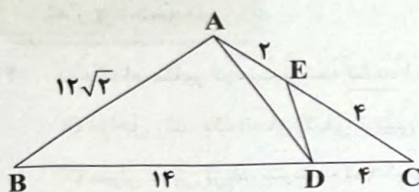
۴ (۲)

۲ (۱)

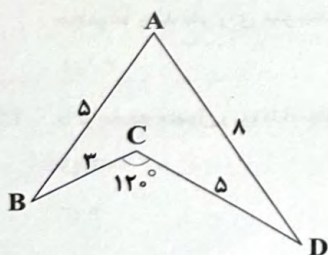
۳۴- در یک دوزنقه به قاعده‌های ۶ و ۱۰ و ساق‌های ۴ و ۶، طول پاره‌خطی که وسط‌های دو قاعده را به هم وصل می‌کند، کدام است؟

 $2\sqrt{6}$ (۴) $\sqrt{23}$ (۳) $\sqrt{22}$ (۲) $\sqrt{21}$ (۱)

۳۵- در شکل مقابل، اندازه DE کدام است؟

 $2\sqrt{3}$ (۱) $\frac{7\sqrt{3}}{3}$ (۲) $3\sqrt{3}$ (۳) $\frac{11\sqrt{3}}{3}$ (۴)

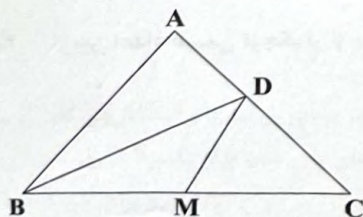
۳۶- مساحت چهارضلعی ABCD کدام است؟

 $6\sqrt{3}$ (۱) $\frac{25\sqrt{3}}{4}$ (۲) $\frac{13\sqrt{3}}{2}$ (۳) $\frac{27\sqrt{3}}{4}$ (۴)

۳۷- در شکل زیر BD نیمساز زاویه B و M وسط ضلع BC است. اگر $AB=9$ ، $AC=14$ و $BC=12$ باشد، طول پاره‌خط DM کدام است؟

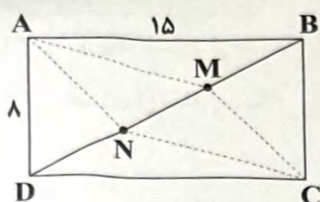
 $2\sqrt{6}$ (۱)

۵ (۲)

 $\sqrt{26}$ (۳) $3\sqrt{3}$ (۴)

محل انجام محاسبات

۳۸- در مستطیل شکل زیر، نقاط M و N به ترتیب روی نیمساز زوایای A و C قرار دارند. مساحت متوازی الاضلاع $AMCN$ کدام است؟



(۱) $\frac{840}{23}$

(۲) $\frac{865}{23}$

(۳) $\frac{840}{29}$

(۴) $\frac{865}{29}$

۳۹- در مثلث ABC ، $AB=13$ ، $AC=14$ و $BC=15$ است. نیمساز زاویه A ، BC را در D قطع می‌کند. مساحت مثلث ABD کدام است؟

(۴) $\frac{371}{9}$

(۳) $\frac{370}{9}$

(۲) $\frac{365}{9}$

(۱) $\frac{364}{9}$

۴۰- نقطه M درون مثلث ABC است. اگر $AB=5$ ، $AC=8$ و $BC=7$ باشد و فاصله M از دو ضلع AB و BC به ترتیب $\frac{\sqrt{3}}{2}$ و $\sqrt{3}$ باشد، فاصله نقطه M از ضلع AC کدام است؟

(۴) $\frac{23\sqrt{3}}{4}$

(۳) $\frac{11\sqrt{3}}{2}$

(۲) $\frac{21\sqrt{3}}{16}$

(۱) $5\sqrt{3}$

آمار و احتمال

۴۱- نوع کدام متغیر درست نوشته نشده است؟

(۲) وضعیت آب و هوا (بارانی، برفی و ...): کیفی اسمی

(۱) مراحل رشد یک انسان: کیفی ترتیبی

(۴) شاخص توده بدن: کمی پیوسته

(۳) میزان هوش (زیاد، متوسط، کم): کیفی اسمی

۴۲- در یک نظرسنجی میزان رضایت با نمودار دایره‌ای با گزینه‌های (خوب، متوسط، بد) زاویه مربوط به خوب 90° است. رأی 60 نفر دیگر گرفته می‌شود که 25 نفر رأی خوب، 30 نفر رأی متوسط داده‌اند. زاویه مربوط به رأی خوب 120° و زاویه رأی بد 90° می‌شود. در این نظرسنجی مجموعاً چند نفر رأی متوسط داده‌اند؟

(۴) 50

(۳) 45

(۲) 40

(۱) 30

۴۳- با توجه به جدول زیر، با اضافه شدن کدام داده مد تغییر نمی‌کند، ولی میانه تغییر می‌کند؟

(۲) 4

(۱) 2

(۴) 8

(۳) 6

۸	۶	۴	۲	داده
۴	۵	۶	۴	فراوانی

۴۴- در نمودار جعبه‌ای با 13 داده، میانگین اعداد روی میله چپ $6/5$ ، داخل جعبه 13 و روی میله راست 26 است. میانگین کل چقدر است؟

(۴) $14/5$

(۳) 14

(۲) $13/5$

(۱) 13

۴۵- از بین اعداد طبیعی کوچک‌تر از 100 ، نمونه دوتایی انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال میانگین دقیقاً درست برآورد می‌شود؟

(۴) $0/01$

(۳) $\frac{1}{99}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{1}{45}$

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۲/۱۷

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم ریاضی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۶۰	مدت پاسخگویی: ۷۰ 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	فیزیک	فیزیک ۳	۲۵	اجباری	۴۶	۷۰	۴۵ دقیقه
		فیزیک ۱	۱۰	زوج کتاب	۷۱	۸۰	
		فیزیک ۲	۱۰		۸۱	۹۰	
۲	شیمی	شیمی ۳	۱۵	اجباری	۹۱	۱۰۵	۲۵ دقیقه
		شیمی ۱	۱۰	زوج کتاب	۱۰۶	۱۱۵	
		شیمی ۲	۱۰		۱۱۶	۱۲۵	

فیزیک



۴۶- تعداد هسته‌های فعال ماده پرتوزای A پس از ۵ بار واپاشی، ۶۲۰۰۰ واحد کاهش می‌یابد. اگر این فرایند طی ۵۰ روز انجام شود، پس از گذشت چند روز، تعداد ۲۵۰ واحد هسته فعال از این ماده باقی می‌ماند؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۰۰

۴۷- در اثر تابش پرتویی با بسامد ۳۰۰ THz، به ظرفی حاوی ۵ kg آب، دمای آب به اندازه ۱/۶ K افزایش می‌یابد. چه تعداد فوتون در اثر این

$$\text{فرایند جذب ظرف شده‌اند؟} \left(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}, e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}} \right)$$

- (۱) $3/5 \times 10^{22}$ (۲) $3/5 \times 10^{23}$ (۳) $1/75 \times 10^{23}$ (۴) $1/75 \times 10^{22}$

۴۸- در اتم هیدروژن، الکترون از لایه n به مدار $n' = 2$ می‌رود و فوتونی با انرژی $4/08 \times 10^{-19} \text{ J}$ گسیل می‌کند. n بیانگر چندمین لایه

$$\text{برانگیخته است؟} \left(E_R = 13/6 \text{ eV}, e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C} \right)$$

- (۱) اولین (۲) دومین (۳) سومین (۴) چهارمین

۴۹- در اتم هیدروژن، الکترون با گسیل فوتونی با بسامد $5/625 \times 10^{14} \text{ Hz}$ به لایه m ام می‌آید. اگر این الکترون از ۲ لایه بالاتر به این لایه بیاید،

$$\text{کوتاه‌ترین طول موج فوتون گسیلی در این رشته چند نانومتر خواهد بود؟} \left(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, R = 0/01 (\text{nm})^{-1} \right)$$

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۹۰۰ (۴) ۱۶۰۰

۵۰- در خطوط رشته بالمر ($n' = 2$) در طیف اتمی هیدروژن، طول موج آخرین رشته مرئی چند برابر طول موج اولین رشته فرابنفش

$$\text{است؟} \left(R = 0/01 (\text{nm})^{-1} \right)$$

- (۱) $\frac{392}{415}$ (۲) $\frac{415}{392}$ (۳) $\frac{405}{392}$ (۴) $\frac{392}{405}$

۵۱- با گذار الکترون از سومین حالت برانگیخته به حالت پایه، فوتونی گسیل می‌شود. در اثر برخورد این فوتون با سطح فلزی با تابع کار

$$4/75 \text{ eV}، \text{ فوتوالکترون‌هایی با تندی بیشینه ۷ از سطح فلز جدا می‌شوند. تندی این فوتوالکترون‌ها چند متر بر ثانیه است؟}$$

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}, E_R = 13/6 \text{ eV}, m = 1/6 \times 10^{-27} \text{ kg})$$

- (۱) 10^4 (۲) 2×10^4 (۳) 3×10^4 (۴) 4×10^4

۵۲- عنصر ${}^9_2\text{X}$ با واپاشی ۳ پوزیترون به هسته دختر ${}^9_{22}\text{Y}$ تبدیل می‌شود. عنصر X با واپاشی ۴ ذره آلفا به عنصر Y' تبدیل می‌شود. تعداد

نوترون‌های عنصر دختر Y' چه تعداد بیشتر از تعداد پروتون‌های آن است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳۷

۵۳- عنصری پرتوزا به جرم ۴۰ dg طی ۲۴ ساعت، به جرم ۶۲/۵ mg می‌رسد، نیمه عمر این عنصر چند دقیقه است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲۴۰ (۳) ۲ (۴) ۱۲۰

۵۴- می‌خواهیم با تابش فوتون حاصل از گذار الکترون در رشته بالمر ($n' = 2$) در طیف اتمی هیدروژن، به سطح فلزی با بسامد آستانه f_0 ، پدیده

$$\text{فوتوالکتریک انجام شود. حداکثر } f_0 \text{ چند هرتز خواهد بود؟} \left(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, R = 0/01 (\text{nm})^{-1} \right)$$

- (۱) 5×10^{14} (۲) 5×10^{15} (۳) $7/5 \times 10^{14}$ (۴) $7/5 \times 10^{15}$

محل انجام محاسبات

۵۵- در طیف اتم هیدروژن، طول موج سومین خط رشته n' ، $\frac{5}{17}$ برابر طول موج دومین خط رشته $n'+1$ است. با توجه به جدول زیر n' مربوط

به کدام رشته است؟ ($R=0.01(nm)^{-1}$)

رشته	n'
لیمان	۱
بالمر	۲
پاشن	۳
براکت	۴

(۱) لیمان

(۲) بالمر

(۳) پاشن

(۴) براکت

۵۶- پدیده فوتوالکتریک را در حالت اول با طول موج $400nm$ و در حالت دوم با طول موج $240nm$ انجام می‌دهیم. اگر بیشینه تندی فوتوالکتریک‌ها

در حالت دوم، ۳ برابر بیشینه تندی فوتوالکتریک‌ها در حالت اول باشد، تابع کار فلز چند الکترون‌ولت است؟ ($hc=1200eV.nm$)

(۴) $2/5$

(۳) $3/25$

(۲) ۳

(۱) $2/75$

۵۷- دو ماده پرتوزای A و B را در اختیار داریم. عنصر A به اندازه $87/5\%$ واپاشیده می‌شود. جرم اولیه عنصر B چند درصد کم‌تر از جرم اولیه

عنصر A باشد تا با واپاشی 75% از عنصر B در همان مدت‌زمان، جرم یکسانی از دو ماده باقی بماند؟

(۴) ۷۵

(۳) ۵۰

(۲) ۲۵

(۱) $12/5$

۵۸- در گداخت دوتریم با تریتم، اگر به ازای هر نوکلئون حدود $3/5MeV$ انرژی آزاد شود. انرژی آزاد شده در هر واکنش چند پیکوژول خواهد

بود؟ ($e=1/6 \times 10^{-19}C$)

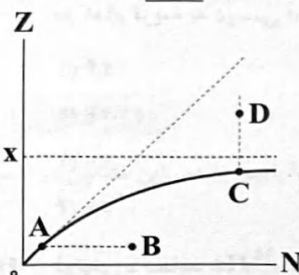
(۴) $2/8$

(۳) ۲۸

(۲) $1/8$

(۱) ۱۸

۵۹- نمودار عدد اتمی برحسب تعداد نوترون‌های عناصر، مطابق شکل زیر است. با توجه به این نمودار، کدام گزینه درست نیست؟



(۱) عدد اتمی عنصر A برابر عدد جرمی آن است.

(۲) هسته‌های A و B ایزوتوپ هستند.

(۳) هسته C یک هسته پایدار و هسته D یک هسته ناپایدار است.

(۴) مقدار X روی محور برابر با عدد ۸۳ است.

۶۰- عنصر $^{192}_{80}X$ ، با واپاشی تعداد M ذره α ، N الکترون و K نوترون مطابق معادله زیر، به هسته پایدار $^{180}_{78}Y$ تبدیل می‌شود. کدام گزینه

می‌تواند حاصل $M+N+K$ باشد؟

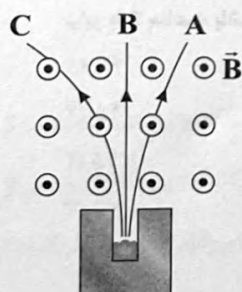
(۴) ۸

(۳) ۷

(۲) ۶

(۱) ۵

۶۱- شکل زیر، مسیر پرتوهای گسیل شده از یک ماده پرتوزای طبیعی را نشان می‌دهد که از یک میدان مغناطیسی یکنواخت عبور می‌کنند. چه



تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) واپاشی B، متداول‌ترین نوع واپاشی است.

(ب) واپاشی A، از نوع واپاشی α است.

(ج) در واپاشی C، یک پروتون به یک نوترون و یک الکترون تبدیل می‌شود.

(د) واپاشی B، توسط یک لایه نازک سرب جذب می‌شود.

(۲) ۱

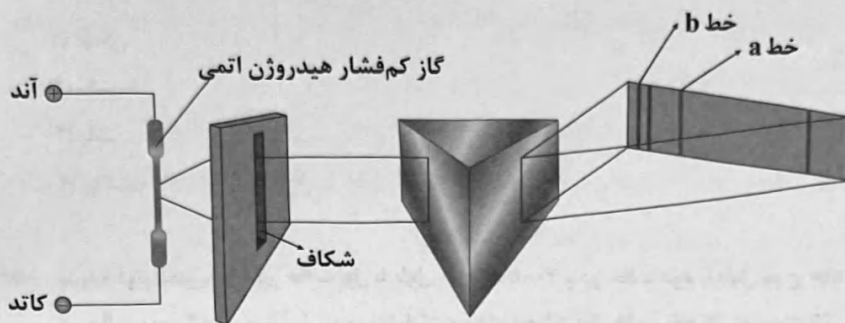
(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲

محل انجام محاسبات

۶۲- شکل زیر، طیف گسیلی خطی هیدروژن اتمی را نشان می‌دهد که در آن ۴ خط مرئی ظاهر شده است. طول موج خط a چند برابر طول موج خط b است؟ (مقدار n' برای رشته‌های لیمان، بالمر، پاشن، براکت و پفوند، به ترتیب برابر ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ است.)



$$\frac{27}{32} \quad (1)$$

$$\frac{32}{27} \quad (2)$$

$$\frac{125}{189} \quad (3)$$

$$\frac{189}{125} \quad (4)$$

۶۳- الکترونی در چهارمین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، پراورزی ترین فوتون گسیلی با اختلاف $\Delta n = 1$ ، تقریباً چند برابر کم انرژی ترین فوتون گسیلی با اختلاف $\Delta n = 2$ است؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$)

$$14 \quad (4)$$

$$10 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۶۴- الکترونی در یک میدان الکتریکی یکنواخت، تحت تأثیر میدان الکتریکی از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی 20 V به نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی 60 V جابه‌جا می‌شود. کار انجام شده توسط میدان الکتریکی در این جابه‌جایی چند الکترون‌ولت است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

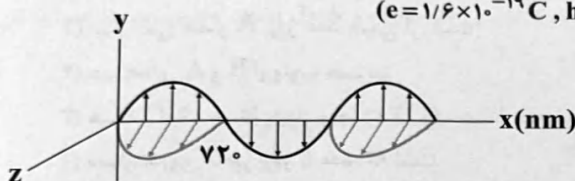
$$-40 \quad (4)$$

$$-4 \quad (3)$$

$$40 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

۶۵- شکل زیر، تصویری از یک موج الکترومغناطیسی است که در خلأ در حال انتشار است. اگر انرژی n فوتون از این موج برابر با 20 eV باشد، n در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $h = 6.4 \times 10^{-34} \text{ J.s}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)



$$24 \quad (1)$$

$$36 \quad (2)$$

$$48 \quad (3)$$

$$60 \quad (4)$$

۶۶- فوتونی با بسامد $75 \times 10^{15} \text{ Hz}$ بر سطح فلزی تابیده می‌شود. اگر بیشینه تندی فوتوالکترون جدا شده از سطح این فلز با تابع کار

$16 \times 10^{-18} \text{ J}$ برابر با $2 \times 10^{-5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، جرم فوتوالکترون‌های جدا شده از سطح این فلز چند پیکوگرم

$$\text{است؟ } (h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

$$1.6 \times 10^{-12} \quad (4)$$

$$1.6 \times 10^{-18} \quad (3)$$

$$1.6 \times 10^{-15} \quad (2)$$

$$1.6 \times 10^{-27} \quad (1)$$

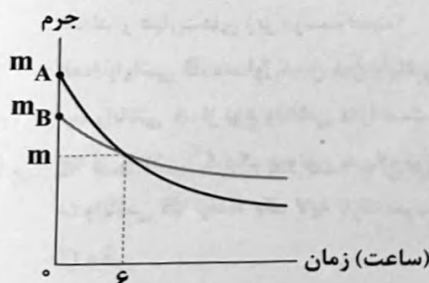
۶۷- نمودار واپاشی دو ماده پرتوزای A و B، مطابق شکل زیر است. جرم اولیه عنصر A، ۸ برابر جرم اولیه عنصر B است. اگر نیمه عمر عنصر B برابر با ۲ ساعت باشد، نیمه عمر عنصر A چند دقیقه است؟

$$60 \quad (1)$$

$$45 \quad (2)$$

$$1/25 \quad (3)$$

$$75 \quad (4)$$



محل انجام محاسبات

۶۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) در مدل اتمی بور، الکترون‌ها با جذب فوتون از لایه بالاتر به حالت پایدار پایین‌تر می‌رسند.

(ب) طیف گسیلی پیوسته در لامپ‌های داغ نظیر تنگستن و جیوه به وجود می‌آید.

(ج) خطوط تاریک طیف جذبی فرانیهوفر ناشی از جذب توسط منشور است.

(د) پدیده فلوتورسانی در اثر تابش نور مرئی به مواد و بازتاب نور فرابنفش رخ می‌دهد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۹- در فرایند گسیل القایی در لیزر، فوتون ورودی باید در چه مرحله‌ای وارد شود و بسامد این فوتون چقدر خواهد بود؟

$$(۱) \text{ اتم‌ها در وضعیت معمول} - f = \frac{E_U - E_L}{h}$$

$$(۳) \text{ اتم‌ها در وضعیت معمول} - f = \frac{E_L - E_U}{h}$$

$$(۲) \text{ وارونی جمعیت} - f = \frac{E_L - E_U}{h}$$

$$(۴) \text{ وارونی جمعیت} - f = \frac{E_U - E_L}{h}$$

۷۰- کدام گزینه درست است؟

(۱) انرژی که توسط محصولات شکافت حمل می‌شود، عمدتاً به صورت انرژی پتانسیل هسته‌ای است.

(۲) در فرایند شکافت هسته‌ای، هسته سنگین با برخورد نوترون به دو هسته با جرم سنگین‌تر تبدیل می‌شود.

(۳) آب معمولی، آب سنگین و کادمیم به عنوان کندساز نوترون در واکنش شکافت هسته‌ای استفاده می‌شوند.

(۴) محفظه تولید بخار، میله‌های کنترل و میله‌های سوخت راکتور در بخش حفاظ‌گنبندی شکل راکتورهای آب تحت فشار قرار دارند.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۷۱ تا ۸۰ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۸۱ تا ۹۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

فیزیک ۱ (سؤالات ۷۱ تا ۸۰)

۷۱- اگر یک ماشین گرمایی آرمانی با توان خروجی 1500 W و بازده 25% ، در هر چرخه 450 J گرما به منبع دما پایین بدهد، این ماشین در هر دقیقه چند چرخه انجام می‌دهد؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۶۰۰

۷۲- در فشار 2 atm ، حجم گاز کاملی 10 L است. اگر در فشار ثابت، دمای مطلق این گاز را 20% درصد افزایش دهیم، کاری که بر روی گاز انجام می‌شود، چند ژول است؟ ($1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$)

(۱) ۲۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۴۰۰

۷۳- دمای جسمی برحسب کلونین، 5 برابر دمای جسمی دیگر برحسب فارنهایت است. اگر مجموع دمای دو جسم در مقیاس کلونین برابر با 543 باشد، اختلاف دمای دو جسم چند درجه فارنهایت است؟

(۱) ۳ (۲) $5/4$ (۳) ۲۵ (۴) ۴۵

۷۴- در یک روز داغ تابستان که دمای هوا برابر با 42°C است، شخصی باک 55 لیتری اتومبیل خود را از بنزین کاملاً پر می‌کند. فرض کنید بنزین از منبعی در زیر زمین با دمای 2°C بالا آمده باشد. شخص اتومبیل را پارک می‌کند و ساعتی بعد باز می‌گردد. مشاهده می‌کند بنزین قابل توجهی از باک سرریز شده است. چند لیتر بنزین از باک بیرون ریخته است؟ ($1^\circ \text{C} = 10^{-3} \text{ K}$ ، بنزین β ، از افزایش حجم باک در اثر تغییرات دما صرف‌نظر کنید).

(۱) $1/1$ (۲) $2/2$ (۳) $3/3$ (۴) $4/4$

محل انجام محاسبات

۷۵- مطابق شکل، روی کره‌ای فلزی به شعاع ۱۰cm، حفره‌ای کوچک وجود دارد. دمای کره را افزایش می‌دهیم تا مساحت حفره ۴ درصد افزایش یابد.



قطر کره چند سانتی‌متر تغییر کرده است؟

۰/۱ (۱)

۰/۲ (۲)

۰/۳ (۳)

۰/۴ (۴)

۷۶- ۲L آب را درون یک کتری برقی با توان الکتریکی ۱/۵kW می‌ریزیم و آن را روشن می‌کنیم. از شروع جوشیدن تا تبخیر همه آب درون

کتری چند دقیقه طول می‌کشد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $L_V = 2250 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید).

۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

۷۷- مقداری الکل به حجم V و دمای ۳۰°C را با مقداری آب به حجم V' و دمای ۲۰°C را با هم مخلوط می‌کنیم و بدون کاهش حجم، دمای

نهایی مخلوط ۲۱/۶°C می‌شود. نسبت $\frac{V'}{V}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

« $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, $c_{\text{الکل}} = 2400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{الکل}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ »

۲/۲۵ (۴)

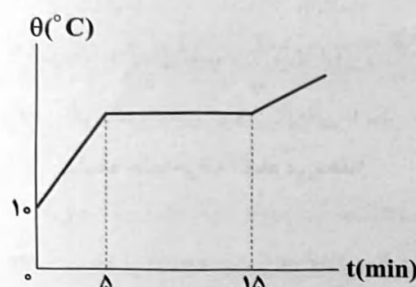
۳/۵ (۳)

۶/۲ (۲)

۲/۴ (۱)

۷۸- با استفاده از یک گرمکن، به جسم جامدی با گرمای ویژه $1/6 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}}$ و گرمای نهان ذوب $80 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ در دمای ۱۰°C گرما می‌دهیم و نمودار

تغییرات دمای آن برحسب زمان مطابق شکل زیر است. اگر در مدت ۱۰ دقیقه اول، نیمی از گرمای گرمکن صرف تغییر حالت جسم شده باشد، دمای ذوب جسم چند درجه فارنهایت است؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید).



۹۵ (۱)

۳۵ (۲)

۹۰ (۳)

۳۰ (۴)

۷۹- به یک تکه یخ با دمای ۱°C و یک ظرف حاوی آب با دمای ۱۰°C، به‌طور جداگانه و به یک اندازه گرما می‌دهیم. تکه یخ، تبدیل به آب با

دمای ۱۵°C و آب درون ظرف، تبدیل به آب با دمای ۳۵°C می‌شود. اگر از ابتدا تکه یخ را درون ظرف آب بیندازیم و به آن به همین اندازه

گرما دهیم، دمای مجموعه به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ ($c_{\text{یخ}} = 2 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$, $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$, $L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$)

۱۱ (۴)

۱۲ (۳)

۱۳ (۲)

۱۴ (۱)

۸۰- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) انتقال گرما در مایعات و گازها که معمولاً رساناهای گرمایی خوبی نیستند عمدتاً به روش همرفت انجام می‌شود.

(ب) موهای خرس قطبی، توخالی هستند که باعث گرم نگه داشته‌شدن بدن خرس در سرمای قطب می‌شوند.

(ج) هر جسم در هر دمایی تابش الکترومغناطیسی گسیل می‌کند که به این نوع تابش، تابش گرمایی می‌گویند.

۴ صفر

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

زوج درس ۲

زیک ۲ (سؤالات ۸۱ تا ۹۰)

کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) مس جزء مواد دیامغناطیسی و آلومینیم جزء مواد پارامغناطیسی است.

(ب) تنها زمانی انرژی وارد القاگر می شود که جریان در آن افزایش یابد.

(ج) در مولدهای صنعتی، آهنرباهای الکتریکی، ساکن و پیچها می چرخند.

(د) قبل از انتقال توان الکتریکی از نیروگاهها، مبدل فزاینده استفاده می شود.

(۱) فقط «ب»

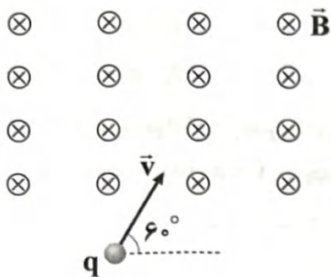
(۲) فقط «ج»

(۳) «ج» و «د»

(۴) «الف» و «ب»

مطابق شکل زیر، ذره ای با بار الکتریکی $q = -2\mu C$ با تندی $30 \frac{m}{s}$ وارد فضایی با میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی $180 G$ می شود.

بزرگی نیرویی که میدان مغناطیسی به ذره وارد می کند، چند نانونیوتون است؟



(۱) صفر

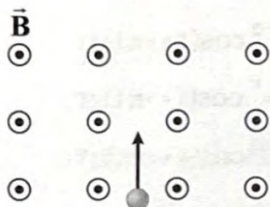
(۲) $5/4$

(۳) $5/4\sqrt{3}$

(۴) 1080

مطابق شکل زیر، پروتونی وارد فضایی با میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی $0.25 G$ شده و تحت تأثیر میدان مغناطیسی حرکت دایره ای انجام می دهد. دوره تناوب حرکت پروتون چند میلی ثانیه و شکل حرکت در لحظه ورود به این فضا به ترتیب در کدام گزینه به

(درستی آمده اند؟) $(\pi = 3, m_p = \frac{5}{3} \times 10^{-27} kg, e = 1.6 \times 10^{-19} C)$



(۲) $12/5$ و

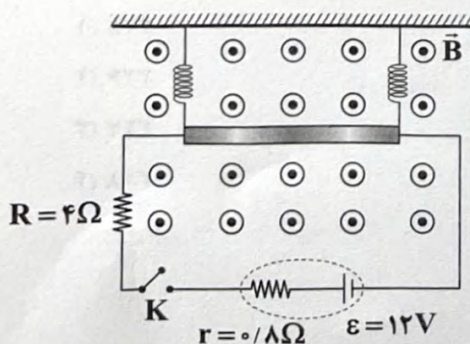
(۴) $12/5$ و

(۱) 25 و

(۳) 25 و

در شکل زیر، سیمی به طول $30 cm$ و جرم $250 g$ توسط دو فنر با ثابت $200 \frac{N}{m}$ که به دو انتهای آن بسته شده است، در تعادل قرار دارد. میدان

مغناطیسی در فضای نشان داده برون سو و به بزرگی $2 T$ است. با بسته شدن کلید K، طول هر یک از فنرها چند میلی متر تغییر می کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) $3/75$

(۲) $7/5$

(۳) 10

(۴) 20

انجام محاسبات

۸۵- میدان مغناطیسی در مرکز پیچه مسطح شکل زیر به شعاع $9/42 \text{ cm}$ که از 6000 دور سیم نازک تشکیل شده است، برابر با $0/4 \text{ G}$ و به

صورت برون سو است. جریان عبوری از پیچه چند میلی آمپر و در چه جهتی است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}, \pi = 3/14)$



(۱) و ساعتگرد

(۲) و پادساعتگرد

(۳) و ساعتگرد

(۴) و پادساعتگرد

۸۶- حلقه ای رسانا با سطح مقطع 45 cm^2 عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی 400 G قرار دارد. اگر در مدت زمان 25 ms ،

حلقه 270° حول محور خود بچرخد، بزرگی نیروی محرکه القایی در حلقه چند میلی ولت خواهد شد؟

(۴) $14/4$

(۳) $10/8$

(۲) $7/2$

(۱) صفر

۸۷- یکای ضریب القاوری برحسب یکاهای اصلی SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۴) $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{A}^2.\text{s}^4}$

(۳) $\frac{\text{kg.m}}{\text{A}^2.\text{s}^2}$

(۲) $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{A}^2.\text{s}^2}$

(۱) $\frac{\text{kg.m}}{\text{A}^2.\text{s}^4}$

۸۸- از سیملوله ای آرمانی بدون هسته به طول $47/1 \text{ cm}$ و سطح مقطع 20 cm^2 که شامل 1500 حلقه نزدیک به هم است جریان متناوب

$I = 5 \sin(100\pi t)$ (برحسب SI) عبور می کند. بیشینه انرژی ذخیره شده در القاگر چند میلی ژول است؟

$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}, \pi = 3/14)$

(۴) 60

(۳) 30

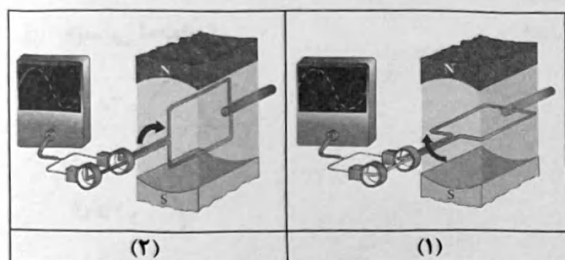
(۲) 300

(۱) 150

۸۹- در شکل های زیر، پیچه ای با سطح مقطع 20 cm^2 در فضای بین دو قطب آهن ربا به بزرگی 300 G ، به طور متناوب در حال چرخش است. اگر

حداقل زمان لازم برای رسیدن پیچه از وضعیت (۱) به وضعیت (۲)، 5 ms باشد، معادله شار مغناطیسی گذرنده از پیچه در SI در کدام گزینه

به درستی آمده است؟



(۱) $\Phi = 6 \times 10^{-3} \cos(200\pi t)$

(۲) $\Phi = 6 \times 10^{-5} \cos(200\pi t)$

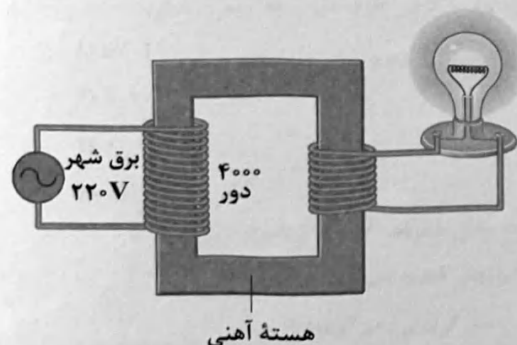
(۳) $\Phi = 6 \times 10^{-3} \cos(100\pi t)$

(۴) $\Phi = 6 \times 10^{-5} \cos(100\pi t)$

۹۰- شکل زیر، یک مبدل با ولتاژ ورودی برق شهر 220 V را نشان می دهد که از 4000 دور تشکیل شده است. مقاومت الکتریکی لامپ برابر

با $2/75 \Omega$ و حداکثر توانی که لامپ می تواند تحمل کند و نسوزد، برابر با 120 W است. حداکثر تعداد دور ثانویه در کدام گزینه به درستی

آمده است؟



(۱) 325

(۲) 326

(۳) 327

(۴) 328

شیمی



۹۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با کاتالیزگر درست است؟

- کاتالیزگر در شرایط انجام واکنش باید پایداری شیمیایی و گرمایی مناسبی داشته باشد.
 - یک کاتالیزگر نمی‌تواند به همه واکنش‌ها سرعت ببخشد و فقط موجب افزایش سرعت یک واکنش خاص می‌شود.
 - کاتالیزگر، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها را به گونه‌ای تغییر می‌دهد که ΔH واکنش ثابت باقی بماند.
 - برای واکنش‌هایی که به طور طبیعی انجام نمی‌شوند، استفاده از کاتالیزگر گزینه مناسبی است تا این واکنش‌ها نیز انجام شوند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۲- کدام مطالب زیر درست است؟

- (آ) از طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان برای شناسایی برخی مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای استفاده کرد.
- (ب) برای ترکیبی با فرمول مولکولی C_4H_{10} ، دو طیف فروسرخ متفاوت می‌توان در نظر گرفت.
- (پ) با افزایش مقدار اوزون تروپوسفری در هوای آلوده، مقدار آلاینده قهوه‌ای‌رنگ کاهش می‌یابد.
- (ت) فناوری شناسایی و تولید آنتی‌بیوتیک‌ها، مانع گسترش بیماری‌هایی از جمله وبا در جهان شده است.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۹۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی که یک قطعه سرامیکی می‌باشد، درست است؟

- در این قطعه از سه فلز واسطه استفاده می‌شود که نماد شیمیایی هر کدام از آن‌ها، دو حرفی است.
- در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ میلی‌متر وجود دارند.
- با وجود مبدل کاتالیستی، در گازهای خروجی از اگزوز خودروها به هنگام روشن و گرم شدن خودرو به ویژه در روزهای سرد زمستان، آلاینده‌های بیشتری مشاهده می‌شود.

- برای افزایش کارایی مبدل کاتالیستی، گاهی سرامیک را به شکل مش (دانه)‌های زیر درمی‌آورند و کاتالیزورها را روی سطح آن می‌نشانند.
- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۹۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در دمای اتاق، واکنش میان گازهای N_2 و H_2 حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه پیش نمی‌رود.
- (۲) در برخی کشورها برای افزایش بازده فراورده‌های کشاورزی، گاز آمونیاک را به عنوان کود شیمیایی به طور مستقیم به خاک تزریق می‌کنند.
- (۳) گیاهان با جوی سرشار از نیتروژن احاطه شده‌اند، اما نمی‌توانند این عنصر ضروری برای رشد خود را به طور مستقیم از هوا جذب کنند.
- (۴) ثابت تعادل واکنش تولید آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن در دمای اتاق، عدد بسیار بزرگی است.

۹۵- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) فرایند تبدیل ترکیبات پیچیده به مواد ساده، سنتز نام دارد.
- (۲) فناوری، همواره با ساخت یا استفاده از یک وسیله همراه است.
- (۳) نمک، سنگ معدن و هوا، از جمله مواد خام به شمار می‌آیند.
- (۴) انرژی و فناوری شیمیایی از جمله عوامل لازم برای تهیه مواد اولیه مهم و پرکاربرد در صنایع از مواد خام است.

۹۶- در فرایند هابر با افزایش فشار، چه تعداد از موارد زیر رخ می‌دهد؟ (ظرف واکنش، در بسته است).

- درصد مولی واکنش‌دهنده‌ها در مخلوط تعادلی، کاهش می‌یابد.
- مقدار ثابت تعادل، تغییری نمی‌کند.
- سرعت واکنش رفت، افزایش و سرعت واکنش برگشت، کاهش می‌یابد.
- واکنش با سرعت بیشتری به تعادل می‌رسد.

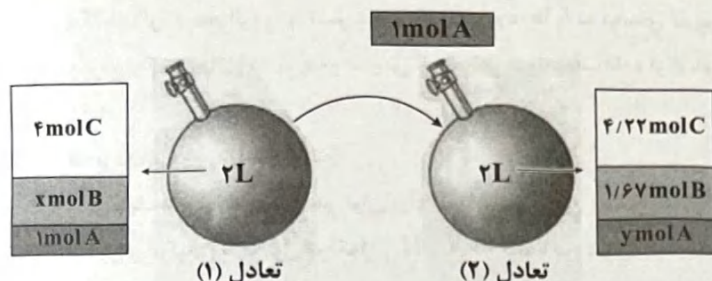
۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۹۷- نمونه‌ای از گاز نیتروژن به جرم m گرم در واکنش با مقدار کافی گاز هیدروژن به آمونیاک تبدیل می‌شود. اگر تمام آمونیاک در مبدل کاتالیستی یک خودروی دیزلی، صرف حذف اکسیدهای نیتروژن (NO_x) شود، چقدر از نیتروژن مصرف شده در واکنش اول را می‌توان از واکنش دوم به دست آورد؟ (هر دو واکنش را کامل فرض کنید).

(۱) $\frac{1}{5}m$ (۲) m (۳) $\frac{1}{5}\Delta m$ (۴) $2m$

۹۸- شکل زیر افزودن گاز A را به سامانه تعادلی $\text{A(g)} + 3\text{B(g)} \rightleftharpoons 2\text{C(g)}$ در دمای ثابت نشان می‌دهد. مقدار x و ثابت تعادل (۲) کدام است؟



(۱) $6, 2/2$

(۲) $6, 2$

(۳) $8, 2/2$

(۴) $8, 2$

۹۹- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟ $(\text{H}=1, \text{C}=12, \text{N}=14, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1})$

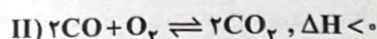
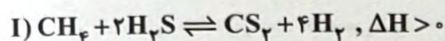
(۱) تفاوت جرم مولی پارازیلین و ترفتالیک اسید برابر با جرم مولی اوره است.

(۲) اگر یکی از اتم‌های هیدروژن در مولکول بنزن با گروه اتیل جایگزین شود، ترکیب به دست آمده با پارازیلین ایزومر است.

(۳) از واکنش گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن می‌توان ترکیبی تولید کرد که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

(۴) PET در شرایط مناسب با ساده‌ترین الکل واکنش می‌دهد و به مونومرهای سازنده خود تبدیل می‌شود.

۱۰۰- واکنش‌های تعادلی گازی زیر در دو ظرف جداگانه در بسته و در دمای ثابت انجام شده‌اند. کدام مورد درباره آن‌ها درست است؟



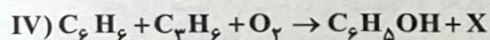
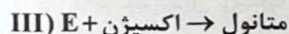
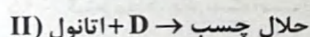
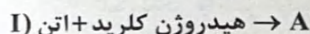
(۱) افزایش فشار در واکنش (I)، برخلاف افزایش فشار در واکنش (II)، شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها را کاهش می‌دهد.

(۲) افزایش حجم ظرف در واکنش (II)، همانند تزریق CH_4 در واکنش (I)، شمار مول‌های فراورده (ها) را افزایش می‌دهد.

(۳) افزایش دما در واکنش (II)، برخلاف کاهش فشار در واکنش (I)، مقدار K واکنش را افزایش می‌دهد.

(۴) تغییر یکسان حجم ظرف در واکنش‌های (I) و (II)، تأثیر متفاوتی بر جهت جابه‌جایی تعادل‌ها دارد.

۱۰۱- با توجه به واکنش‌های زیر، چه تعداد از عبارات‌های پیشنهادشده درست است؟



• A یک ترکیب آلی سیرشده است و از آن به عنوان بی‌حس‌کننده موضعی استفاده می‌شود.

• میان مولکول‌های D پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود و فرمول مولکولی آن را به ساده‌ترین استر نیز می‌توان نسبت داد.

• E واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد و به دلیل اهمیت متانول در صنایع گوناگون، واکنش (III) یکی از مهم‌ترین واکنش‌هایی است که در پتروشیمی‌ها انجام می‌شود.

• X یک حلال صنعتی است و برای تولید $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ می‌توان C_6H_6 را با H_2SO_4 و NaOH نیز واکنش داد، اما واکنش (IV) با

اصول شیمی سبز، هم‌خوانی بیشتری دارد.

(۴) ۴

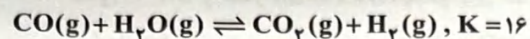
(۳) ۳

(۲) ۲

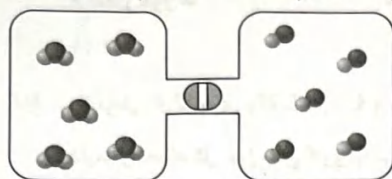
(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۱۰۲- اگر گاز CO و بخار آب موجود در دو ظرف یک لیتری، با باز شدن شیر میان آن‌ها، با یکدیگر مخلوط شوند و واکنش تعادلی زیر، انجام گیرد، پس از برقراری تعادل، غلظت مولی گاز CO_۲ کدام است و در مجموع چند مول فراورده در ظرف وجود خواهد داشت؟ (هر ذره



معادل ۰/۱ مول ماده است.)



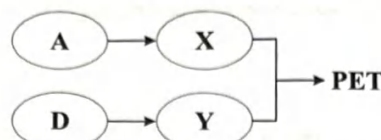
(۱) ۰/۲, ۰/۸

(۲) ۰/۴, ۰/۸

(۳) ۰/۲, ۰/۴

(۴) ۰/۴, ۰/۴

۱۰۳- با توجه به شکل زیر که فرایند کلی تولید PET را نشان می‌دهد، کدام مطالب در ارتباط با این پلیمر و اجزای فرایند آن درست است؟ (در ساختار Y، تمامی پیوندها یگانه است.)



(آ) در هر واحد تکرارشونده از PET، تفاوت شمار پیوندهای دوگانه و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی برابر ۳ است.

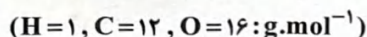
(ب) واکنش تبدیل A به X همانند واکنش تبدیل D به Y، جزو واکنش‌های اکسایش - کاهش است.

(پ) در تبدیل A به X، همانند تبدیل D به Y، می‌توان از محلول پتاسیم پرمنگنات استفاده کرد، اما غلظت این محلول در تبدیل D به Y، بیشتر از تبدیل A به X است.

(ت) واکنش تبدیل X و Y به PET جزو واکنش‌های اکسایش - کاهش نیست و این پلیمر همانند پلیمرهای سنتزی، ماندگاری زیادی دارد و در طبیعت به کندی تجزیه می‌شود.

(۱) «آ»، «ب» و «پ» (۲) «آ»، «ب» و «ت» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۱۰۴- ۵۳۰ گرم پارازیلن در واکنش با مقدار کافی گاز اکسیژن و در حضور کاتالیزگر مناسب به ترفتالیک اسید تبدیل می‌شود. اگر ترفتالیک اسید به دست آمده به طور کامل با مقدار کافی متانول واکنش دهد، چند گرم استر و در مجموع دو واکنش، چند گرم آب تولید می‌شود؟



(۴) ۲۷۰, ۸۵۰

(۳) ۳۶۰, ۸۵۰

(۲) ۲۷۰, ۹۷۰

(۱) ۳۶۰, ۹۷۰

۱۰۵- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) ویژگی‌های ظاهری، می‌تواند الکل چوب را از الکل ضدعفونی، متمایز کند.

(ب) از ترفتالیک اسید می‌توان به عنوان مونومرهای سازنده پلی‌استر و پلی‌آمید استفاده کرد.

(پ) در واکنش تهیه ترفتالیک اسید از پارازیلن، یون پرمنگنات به عنوان کاتالیزگر به کار می‌رود.

(ت) از زیست‌گاز می‌توان به عنوان ماده اولیه فرایند بازیافت شیمیایی پلیمرهای سنتزی استفاده کرد.

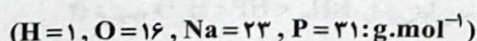
(۱) «آ» و «ت» (۲) «آ» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۱۰۶ تا ۱۱۵ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۱۶ تا ۱۲۵، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

شیمی (۱) (سؤالات ۱۰۶ تا ۱۱۵)

۱۰۶- از واکنش سدیم دی‌هیدروژن فسفات و سدیم هیدروژن فسفات در حرارت کافی، نمک پلی‌فسفات $\text{Na}_{n+۲}\text{P}_n\text{O}_{۳n+۱}$ و آب به دست می‌آید. اگر در پلی‌فسفات $n = ۱۲$ فرض شود، برای تولید یک تن پلی‌فسفات، چند کیلوگرم سدیم دی‌هیدروژن فسفات نیاز است؟



(۴) ۱۸۷

(۳) ۲۲۱

(۲) ۹۳۳

(۱) ۱۱۰۴

محل انجام محاسبات

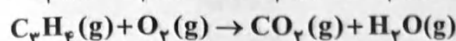
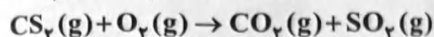
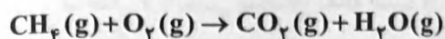
۱۰۷- چه تعداد از ویژگی‌های پیشنهادشده برای یک گرم گاز پروپان (در دمای 91°C و فشار $1/5\text{atm}$) و یک گرم گاز کربن دی‌اکسید (در

دمای 182°C و فشار $1/875\text{atm}$) با هم برابر است؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16:\text{g.mol}^{-1}$)

• شمار مول‌ها	• شمار مولکول‌ها	• شمار اتم‌ها	• حجم اشغال‌شده
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۱۰۸- مخلوطی از گازهای CH_4 ، CS_2 و C_2H_6 ، به همراه مقدار استوکیومتری گاز O_2 در ظرفی به حجم ثابت و در دمای بالاتر از 100°C قرار دارند و تعداد کل مول‌های گازی برابر با $12/5$ است. پس از انجام واکنش‌های زیر در دمای ثابت، فشار کل مخلوط به 80% کاهش می‌یابد.

جرم CS_2 در مخلوط اولیه چند گرم بوده است؟ (واکنش‌ها موازنه شوند). ($\text{C}=12, \text{S}=32, \text{O}=16:\text{g.mol}^{-1}$)



۷۶ (۱)	۱۱۴ (۲)	۱۹۰ (۳)	۱۳۳ (۴)
--------	---------	---------	---------

۱۰۹- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) با تصفیه آب به روش تقطیر، نمی‌توان میکروب‌ها و ترکیب‌های آلی فرار را از آن جدا کرد.

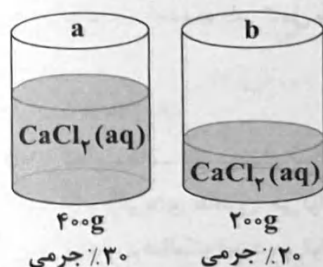
(ب) در واکنش‌های زیست‌کره، درشت‌مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.

(پ) یون کربنات، فراوان‌ترین آنیون چنداتمی حل‌شده در آب دریا است.

(ت) حدود 80% از حجم آب‌کره را آب اقیانوس و دریاها تشکیل می‌دهند.

(۱) «آ» و «ب»	(۲) «آ» و «پ»	(۳) «پ» و «ت»	(۴) «ب» و «ت»
---------------	---------------	---------------	---------------

۱۱۰- چند گرم آب باید به محلولی که از مخلوط کردن محلول‌های a و b به دست می‌آید، اضافه کنیم تا درصد جرمی کلسیم کلرید برابر 10% شود؟



۲۰۰۰ (۱)
۸۰۰ (۲)
۱۲۰۰ (۳)
۱۰۰۰ (۴)

۱۱۱- درصد جرمی محلول سیرشده نمک A در آب در دماهای 10°C و 80°C به ترتیب برابر با 20% و $37/5\%$ است. اگر 495g گرم محلول

سیرشده این نمک را از دمای 90°C تا 50°C سرد کنیم، حداکثر چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟ (انحلال‌پذیری نمک A در آب، با دما رابطه خطی دارد).

۶۰ (۱)	۹۰ (۲)	۳۰ (۳)	۴۵ (۴)
--------	--------	--------	--------

۱۱۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) مولکول‌های استون همانند مولکول‌های اوزون در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

(۲) استون به هر نسبتی در آب حل شده و انحلال آن در آب، برخلاف انحلال نمک خوراکی در آب، با حفظ ماهیت و ساختار آن همراه است.

(۳) ترتیب $\text{NH}_3 < \text{HF} < \text{H}_2\text{O}$ را می‌توان به نقطه جوش این سه ترکیب نسبت داد.

(۴) گچ شکسته‌بندی همان ترکیب یونی کلسیم سولفات است که جزو مواد نامحلول در آب به شمار می‌رود.

محل انجام محاسبات

۱۱۳- ۸۰۰ میلی لیتر محلول مولار باریم نیترات با درصد جرمی ۲۱/۷۵ در دسترس است. عبارتهای زیر در ارتباط با این محلول است. درستی یا

نادرستی عبارتهای در کدام گزینه آمده است؟ ($N=14, O=16, Na=23, S=32, Ba=137: g.mol^{-1}$)

(آ) جرم این محلول ۹۶۰ گرم است.

(ب) مقدار یون نیترات موجود در محلول، برابر با ۹۹/۲ گرم است.

(پ) اگر با مقدار کافی سدیم سولفات واکنش دهد، ۱۸۶/۴ گرم رسوب تشکیل می شود.

(۱) درست - درست - درست (۲) درست - نادرست - نادرست (۳) نادرست - درست - درست (۴) نادرست - نادرست - درست

۱۱۴- در ۲۰ لیتر از یک نمونه آب، ۰/۸۰۰ گرم یون کلسیم وجود دارد. اگر حد مجاز این یون در آب آشامیدنی ۳۰ ppm باشد، برای رساندن غلظت

یون کلسیم به حد مجاز آب قابل آشامیدن، چند مول سدیم فسفات باید به هر لیتر از این آب اضافه شود؟ ($Ca=40: g.mol^{-1}$) (چگالی

آب را $1 g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید.)

(۱) $1/66 \times 10^{-3}$ (۲) $1/66 \times 10^{-4}$ (۳) $3/33 \times 10^{-3}$ (۴) $3/33 \times 10^{-4}$

۱۱۵- انحلال پذیری گاز کربن دی اکسید در حلال X و در فشار ثابت P از معادله زیر پیروی می کند:

$$S = K \left(\frac{1}{P} \right)^{C\theta}$$

در این معادله، S مقدار گرم کربن دی اکسید حل شده در ۱۰۰ گرم حلال، K و C، ضرایب ثابت و θ ، دما برحسب درجه سلسیوس است. درصد

جرمی گاز CO_2 حل شده در دماهای $10^\circ C$ و $20^\circ C$ به ترتیب برابر با ۳۳/۳۳ و ۲۰ است. اگر دمای ۱۰۰۰ گرم از محلول سیرشده CO_2

از $20^\circ C$ به $40^\circ C$ در فشار ثابت P افزایش یابد، چند مول CO_2 آزاد می شود؟ ($C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) ۳/۴۱ (۲) ۴/۲۶ (۳) ۲/۹۲ (۴) ۳/۶۵

زوج درس ۲

شیمی (۲) (سؤالات ۱۱۶ تا ۱۲۵)

۱۱۶- کدام مطالب زیر در ارتباط با لیکوپن درست است؟

(آ) شمار اتمهای هیدروژن مولکول آن، کم تر از دو برابر شمار اتمهای کربن آن است.

(ب) لیکوپن همانند کلسترول و سلولز، در آب نامحلول است.

(پ) مصرف خوراکی های محتوی لیکوپن باعث می شود تا به عنوان کاتالیزگر، سرعت واکنش های شیمیایی مطلوب در بدن افزایش یابد.

(ت) در ساختار آن، هر کدام از اتمهای کربن، دست کم با یک اتم هیدروژن پیوند دارند.

(۱) «آ» و «پ» (۲) «ب» و «ت» (۳) «آ» و «ب» (۴) «پ» و «ت»

۱۱۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با بنزوئیک اسید درست است؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

• اگر هیدروژن گروه عاملی کربوکسیل در مولکول آن را با گروه متیل جایگزین کنیم، جزو استرها طبقه بندی شده و انحلال پذیری آن در آب، افزایش می یابد.

• جرم مولی آن برابر با جرم مولی استری است که عامل طعم و بوی آناناس به شمار می رود.

• شمار اتمهای کربن آن برابر با شمار اتمهای هیدروژن اتیل آمین است.

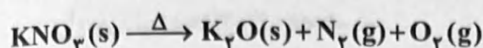
• هر مول از آن برای سوختن کامل به ۷/۵ مول اکسیژن نیاز دارد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

۱۱۸- ۳۸/۵ گرم پتاسیم نیترات جامد در یک ظرف بدون سرپوش در شرایط مناسب تجزیه می‌شود. اگر پس از گذشت ۲۰ دقیقه از آغاز واکنش،

جرم مواد درون ظرف برابر با ۲۷/۷ گرم باشد، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟ ($N=14, O=16, K=39: g.mol^{-1}$)



• سرعت واکنش در ۱۰ دقیقه نخست، می‌تواند $0.12 mol.h^{-1}$ باشد.

• در ۲۰ دقیقه نخست واکنش، نمودار «مول - زمان» واکنش دهنده و پتاسیم اکسید یک‌دیگر را قطع می‌کنند.

• پس از گذشت ۲۰ دقیقه، جرم پتاسیم اکسید تولیدشده، بیشتر از نصف جرم پتاسیم نیترات باقی‌مانده است.

• در شرایطی که حجم مولی گازها $60 L.mol^{-1}$ است، سرعت متوسط تولید گاز در ۲۰ دقیقه نخست برابر با $22/5 mL.s^{-1}$ است.

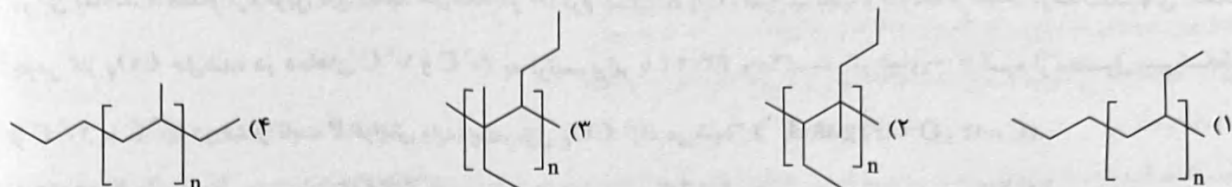
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۹- اگر در واکنش یک آمین تک‌عاملی (با زنجیرهای هیدروکربنی سیرشده) با پروپانویک اسید، سرعت متوسط تولید آب و آمید به ترتیب

برابر با ۲/۷۰ و ۱۹/۳۵ گرم بر ثانیه باشد، سرعت متوسط مصرف آمین چند گرم بر ثانیه است؟ ($H=1, C=12, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)

۱۱/۵۵ (۱) ۱۳/۵ (۲) ۱۰/۹۵ (۳) ۱۳/۶۵ (۴)

۱۲۰- اگر پلیمر پلی (۳-متیل - ۳-هپتن) از طریق یک واکنش پلیمری شدن مانند پلی‌اتن تهیه شود، کدام گزینه ساختار آن را درست نشان می‌دهد؟

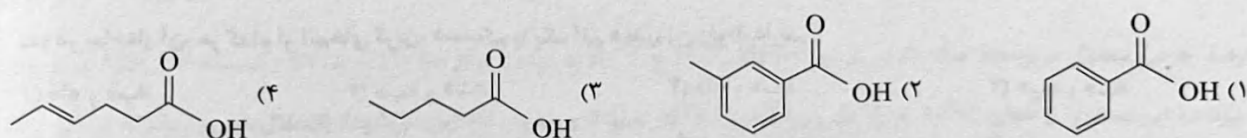


۱۲۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، هر کدام از موارد زیر از یک پلیمر تهیه شده‌اند. در ارتباط با مونومر کدام یک از آن‌ها، نسبت شمار کل اتم‌ها به شمار عنصرهای سازنده مونومر، عدد کوچک‌تری است؟

۱) پتو ۲) سرنگ ۳) کیسه خون ۴) نخ دندان

۱۲۲- ۵۵/۲ گرم اتانول با مقدار کافی از یک اسید آلی در حضور سولفوریک اسید واکنش داده و ۱۸۰ گرم استر تولید کرده است. اگر بازده

واکنش ۱۰۰٪ در نظر گرفته شود، کدام یک از ساختارهای زیر را می‌توان به اسید آلی نسبت داد؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)



۱۲۳- کدام مطالب زیر درست است؟

آ) در ساختار سلولز، شاخ‌گوزن و کولار به ترتیب پیوندهای $C=O$ و $C-N$ ، $-C-O-C-$ وجود دارد.

ب) با تغییر نسبت مولی Al به Ti در کاتالیزگر واکنش پلیمری شدن اتن، جرم مولی میانگین این پلیمر تغییر می‌کند.

پ) متیل آمین یک گاز بی‌رنگ و بی‌بو است که به راحتی در آب حل می‌شود.

ت) گاز اتن در مجاورت گاز کلر، به سرعت به ۱، ۲-دی‌کلرو اتان تبدیل می‌شود.

۱) «آ»، «ب» و «پ» ۲) «پ» و «ت» ۳) «آ» و «ب» ۴) «ب» و «ت»

محل انجام محاسبات

۱۲۴- کدام مطالب زیر درست است؟

- (آ) نقطه جوش یک الکل از آلکان هم‌گرمین با آن بیشتر بوده و به مقدار بیشتری نیز در آب حل می‌شود.
 (ب) انگور و کیوی حاوی مولکول‌هایی هستند که در ساختار آن‌ها دست‌کم یک پیوند $C=O$ و یک پیوند $O-H$ وجود دارد.
 (پ) گوارش نشاسته شامل واکنش شیمیایی است که به کمک آنزیم‌ها تسریع شده و به گلوکز تبدیل می‌شود.
 (ت) پلیمرهای سبز مانند پلی‌لاکتیک اسید با رها شدن در طبیعت، پس از چند ماه به مولکول‌هایی تبدیل می‌شوند که هیچ‌گونه آلاینده‌ای ندارند.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «آ»، «پ» و «ت» (۳) «آ»، «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۱۲۵- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با ویتامین‌ها نادرست است؟

- (۱) در ساختار ویتامین C، یک گروه عاملی استری و چهار گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد.
 (۲) شمار اتم‌های اکسیژن در ویتامین K، دو برابر شمار اتم‌های اکسیژن در ویتامین A است.
 (۳) ویتامین A همانند ویتامین D به خوبی در روغن حل می‌شود.
 (۴) در ساختار هر کدام از ویتامین‌های A، D و K، دست‌کم یک حلقه بنزنی وجود دارد.

دفترچه شماره (۳)

نام خانوادگی:	سوالات تشریحی دوازدهم ریاضی	نام درس:
نام و نام خانوادگی:		فارسی و فیزیک
کد داوطلب:		زمان آزمون:
		۱۱۰ دقیقه

ردیف	نمره	سوال
		فارسی (۲)
۱	۰/۵	معنی واژه‌های مشخص شده را بنویسید. الف) درست <u>کیفور</u> شده بودم که عیالم وارد شد. ب) با حال <u>استیصال</u> پرسیدم چه خاکی بر سرم بریزم؟
۲	۰/۲۵	«پیشانی» در نوشته زیر، معادل معنایی کدام واژه است؟ «یکی از حضار که کتاده شعر و ادب می‌کشید چنان محظوظ گردیده بود که جلو رفته جبهه شاعر را بوسید.» جبهه (۵ / ۲۵)
۳	۰/۵	با توجه به معنی، صورت درست املائی را از داخل کمانک انتخاب کنید. الف) تا به سر منزل (قایی / غایی) سفر خود برسند. ب) بال‌های (عقاب آصا / عقاب آسا) یت را از پرواز بازدار.
۴	۰/۵	در جمله زیر، شکل درست واژه نادرست املائی را بنویسید. «همواره عشق قدیم را موضوع سحیفه شعر خود می‌داند.»
۵	۰/۲۵	در عبارت «چه بهتر که هدف از آفرینش خود را بدانیم»، حذف به چه قرینه‌ای صورت گرفته است؟
۶	۰/۵	در شعر «چه حرف تازه‌ای برای گفتن مانده است یا چه چیز تازه‌ای برای نوشتن / که بتواند عشق مرا یا سجایای ارزشمند تو را بازگو کند؟» الف) چند گروه اسمی (مفعولی) وجود دارد؟ ب) نوع حرف ربط «یا» را بنویسید.
۷	۰/۵	در کدام گزینه، جمله مرکب دیده می‌شود؟ الف) بی‌اختیار در را باز کردم و این جوان نمک‌نشناس را بیرون انداختم. ب) از خوش‌مشربی و فضل و کمال او چیزها گفتند و نمره تلفن او را از من می‌خواستند. ج) آقای مصطفی خیلی معذرت خواستند که بدون خداحافظی با آقایان رفتند. د) فوراً مسئله میهمانی و قرار با رفقا را با عیالم در میان گذاشتم.
۸	۰/۵	یک «ترکیب وصفی» و یک «ترکیب اضافی» در بند زیر بیابید. «عشق من، خنده تو / در تاریک‌ترین لحظه‌ها می‌شکفت»

ردیف	نمره
۹	۰/۵
۱۰	۰/۵
۱۱	۰/۷۵
۱۲	۰/۲۵
۱۳	۰/۵
۱۴	۰/۵
۱۵	۰/۵
۱۶	۰/۵
۱۷	۲/۵

آرایه مناسب را از کمانک مقابل هر گزینه انتخاب کنید.
 الف) گفت: این خیال را از سرت بیرون کن که محال است در میهمانی اول بعد از عروسی بگذارم از کسی چیز عاریه وارد خانه شود. (سجع / مجاز)
 ب) دیدم زیاد پرتوپلا می‌گوید: گفتم: «این سال نو به شما مبارک باشد و هزار سال به این سال‌ها برسید.» (حس آمیزی / جناس)

در نوشته زیر از «پابلو نرودا»، کلمه مشخص شده، نماد چه چیزی است؟
 «آن‌گاه که پاهایم می‌روند و باز می‌گردند / نان را، هوا را / روشنی را، بهار را / از من بگیر / اما خنده‌ات را هرگز»

نام پدیدآورنده هر یک از آثار زیر را بنویسید.
 الف) سانتاماریا
 ب) کویر
 ج) ارمیا

یک اثر از «آلفونس دوده» بنویسید.

در بیت زیر، کدام آرایه ادبی یافت نمی‌شود؟
 «کرامت کن درونی درد پرورد / دلی در وی درون درد و برون درد»
 الف) واج‌آرایی ب) تضاد ج) تشبیه ت) تکرار

در نوشته زیر، منظور نویسنده از مَثَلِ «چند مرده حلاجی» چیست؟
 «مصطفی جان، می‌خواهم امروز نشان بدهی چند مرده حلاجی و از زیر سنگ هم شده یک غاز برای ما پیدا کنی.»

در بیت زیر، توصیف شاعر به انسان عاقل چیست؟
 «سخن گفته دگر باز نیاید به دهن / اول اندیشه کند مرد که عاقل باشد»

در سروده «بخند؛ زیرا خنده تو / برای دستان من / شمشیری است آخته»، شاعر خنده معشوق را موجب (جنگاوری - قدرتمندی) خویش می‌داند.

معنی ابیات و عبارت‌های زیر را به نثر روان بنویسید.
 الف) اندوه، صدا را در گلویش شکست.
 ب) هر روز باید ذکرِ واحد را مکرر بخوانم /: «که تو از آن منی و من از آن تو»
 ج) یک قصه بیش نیست غم عشق وین عجب / کز هر زبان که می‌شنوم نامکرر است
 د) در این اندیشه مستغرق بودم که دیدم مرا به نام خواندند.
 ه) در این اثنا صدای زنگ تلفن از سرسرای عمارت بلند شد.

ردیف	نمره	
		فیزیک (۳)
۱۸	۱	عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید. (الف) اگر بر کلاهک برقی نمایی با بار منفی، نور فرابنفشی تابیده شود، مشاهده می شود که انحراف ورقه های آن (کاهش - افزایش) می یابد. (ب) اثر فوتوالکتریک با استفاده از نظریه فیزیک (کلاسیک - جدید) قابل توجیه است. (ج) الکترون ولت یکی از یکاهای (انرژی - اختلاف پتانسیل الکتریکی) است. (د) بسامد آستانه فوتوالکتریک ها با تابع کار فلز رابطه (مستقیم - وارون) دارد.
۱۹	۱	با استفاده از کلمات داده شده، جمله های زیر را کامل کنید. (۲ مورد اضافی است). شدت - طیف خطی - بلندتر - بسامد - کوتاه تر - طیف پیوسته (الف) طول موج فوتون تابشی رشته لیمان از طول موج، فوتون تابشی رشته پاشن است. (ب) در پدیده فوتوالکتریک، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریک ها به نور فرودی، بستگی ندارد. (ج) اگر طول موج نور فرودی بر سطح فلز از طول موج آستانه فلز باشد، اثر فوتوالکتریک رخ نمی دهد. (د) در گازهای رقیق و کم فشار گسیل می شود.
۲۰	۱	کوتاه ترین طول موج تابشی اتم هیدروژن در الگوی اتمی بور را محاسبه کنید. ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)
۲۱	۲	در اتم هیدروژن، هنگام انتقال از تراز $n=2$ به تراز $n=3$؛ (الف) چه طول موجی از نور سفید جذب می شود؟ (ب) انرژی فوتون جذب شده را حساب کنید. ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$, $R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)
۲۲	۱	توان خروجی دو لامپ A و B با هم برابر است. اگر طول موج نور گسیلی لامپ A، ۶۰۰ نانومتر و طول موج نور گسیلی لامپ B، ۴۰۰ نانومتر باشد، تعداد فوتون هایی که از لامپ A در هر ثانیه گسیل می شود، چند برابر تعداد فوتون هایی است که در هر ثانیه از لامپ B گسیل می شود؟

ردیف	نمره											
۲۳	۱/۲۵	عنصر $^{231}_{91}\text{Pa}$ یک ذره α واپاشی می‌کند. تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هسته دختر چقدر است؟										
۲۴	۰/۷۵	هر یک از گزاره‌های ستون (الف) تنها به یک واپاشی در ستون (ب) ارتباط دارد. گزاره مرتبط با هر واپاشی را مشخص کنید. (در ستون (ب) یک مورد اضافه است.) <table border="1"> <thead> <tr> <th>ستون (الف)</th><th>ستون (ب)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(۱) پرتوهای این واپاشی بیشترین نفوذ را در ورقه سرب دارند.</td><td>(a) آلفا</td></tr> <tr> <td>(۲) نوترون درون هسته به الکترون و پروتون تبدیل می‌شود.</td><td>(b) بتای مثبت</td></tr> <tr> <td>(۳) این نوع واپاشی در هسته‌های سنگین صورت می‌گیرد.</td><td>(c) بتای منفی</td></tr> <tr> <td></td><td>(d) گاما</td></tr> </tbody> </table>	ستون (الف)	ستون (ب)	(۱) پرتوهای این واپاشی بیشترین نفوذ را در ورقه سرب دارند.	(a) آلفا	(۲) نوترون درون هسته به الکترون و پروتون تبدیل می‌شود.	(b) بتای مثبت	(۳) این نوع واپاشی در هسته‌های سنگین صورت می‌گیرد.	(c) بتای منفی		(d) گاما
ستون (الف)	ستون (ب)											
(۱) پرتوهای این واپاشی بیشترین نفوذ را در ورقه سرب دارند.	(a) آلفا											
(۲) نوترون درون هسته به الکترون و پروتون تبدیل می‌شود.	(b) بتای مثبت											
(۳) این نوع واپاشی در هسته‌های سنگین صورت می‌گیرد.	(c) بتای منفی											
	(d) گاما											
۲۵	۱	جاهای خالی در فرایندهای واپاشی زیر نشان‌دهنده یک ذره α، β^+، β^- یا γ است. در هر واکنش نام ذره را بنویسید. (الف) $^{211}_{82}\text{Pb} \rightarrow ^{211}_{83}\text{Bi} + \dots\dots\dots$ (ب) $^{18}_9\text{F} \rightarrow ^{18}_8\text{O} + \dots\dots\dots$ (ج) $^{238}_{92}\text{U} \rightarrow ^{234}_{90}\text{Th} + \dots\dots\dots$ (د) $^{231}_{90}\text{Th}^* \rightarrow ^{231}_{90}\text{Th} + \dots\dots\dots$										
۲۶	۱	نیمه عمر یک نمونه پرتوزا ۲۰ دقیقه است. پس از گذشت چند ساعت تعداد هسته‌های پرتوزای این نمونه به $\frac{1}{64}$ تعداد هسته‌های پرتوزای اولیه می‌رسد؟										
	۲۰	جمع نمرات										