



پایه دهم ریاضی  
۴ آذر ماه ۱۴۰۱

# دفترچه سؤال

مدت پاسخگویی: ۱۰۵ دقیقه

تعداد کل سؤال‌های آزمون: ۱۱۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخگویی (دقیقه)
اختصاصی	ریاضی (۱) - عادی	۲۰	۱-۲۰	۳	۳۵ دقیقه
	ریاضی (۱) - موازی	۲۰	۲۱-۴۰	۶	۳۵ دقیقه
	هندسه (۱)	۱۰	۴۱-۵۰	۹	۱۵ دقیقه
	فیزیک (۱)	۲۰	۵۱-۷۰	۱۱	۳۰ دقیقه
	شیمی (۱) - عادی	۲۰	۷۱-۹۰	۱۵	۲۵ دقیقه
	شیمی (۱) - موازی	۲۰	۹۱-۱۱۰	۱۹	۲۵ دقیقه

## مراحان

ریاضی (۱)	علی آزاد-امیر محمودیان- حمید علیزاده- افشین خاصه خان- احسان غنی زاده- سجاد داوطلب- میلاد منصوری- بهرام حلاج- وحید راحتی- احمد مهربانی- محمد ابراهیم تونزنده جانی- علی سرآبادانی- مسعود مهدوی- رضا سید نجفی- میثم بهرامی- جویا- عاطفه خان محمدی
هندسه (۱)	محمد خندان- علی ایمانی- فرزانه خاکپاش- امیرحسین ابومحبوب- احمدرضا فلاح
فیزیک (۱)	مصطفی چراغ پور- محمدرضا شریفی- محمدجوادسورچی- فرشاد لطف اله زاده- عبدالرضا امینی نسب- ملیحه میرصالحی- اسماعیل حدادی- سینا عزیزی
شیمی (۱)	میلاد عزیزی- مصطفی کیانی- امیر حاتمیان- مجتبی عبادی- حسین معدن‌دار آرائی- هدی بهاری پور- ناهید اشرفی

## گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱)	عاطفه خان محمدی	مهرداد ملوندی- علی مرشد	الهه شهبازی
هندسه (۱)	امیرحسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی- سجاد محمدنژاد	سرژ یقیاژاریان تبریزی
فیزیک (۱)	محمدجواد سورچی	بابک اسلامی- امیرمحمودی انزایی	محمدرضا اصفهانی
شیمی (۱)	علی علمداری	سیدعلی موسوی فرد- ایمان حسین‌نژاد علی وطن‌دوست- سیدامیرحسین مرتضوی	الهه شهبازی

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی فرد
مسئول دفترچه	منا باجلان
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه اختصاصی: الهه شهبازی
حروف نگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی‌یاری
ناظر چاپ	حمید عباسی

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳ بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام) تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

## ریاضی (۱) عادی

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۳۵ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله /  
مثلثات

صفحه‌های ۲۵ تا ۴۱

۱- در دنباله هندسی ...، ۱، ۵، ۲۵، حاصل ضرب ۵۰ جمله اول آن کدام است؟

$$(۱) \quad 5^{1225} \quad (۲) \quad 5^{1225}$$

$$(۳) \quad 5^{1126} \quad (۴) \quad 5^{1125}$$

۲- در یک دنباله هندسی نزولی با جمله عمومی  $t_n$  داریم:  $t_{m-3n} = 384$  و  $t_{m+2n} = \frac{3}{37}$ ، جمله  $t_m$  کدام است؟

$$(۱) \quad 6 \quad (۲) \quad -6$$

$$(۳) \quad 12 \quad (۴) \quad -12$$

۳- در یک دنباله هندسی با جملات مثبت، بین دو عدد  $a$  و  $b$ ،  $7$  واسطه هندسی قرار می‌دهیم. اگر دومین واسطه هندسی  $2$  و ششمین واسطههندسی  $32$  باشد، جمله چهارم این دنباله با جمله اول  $a$  کدام است؟

$$(۱) \quad 2 \quad (۲) \quad 4$$

$$(۳) \quad 8 \quad (۴) \quad 16$$

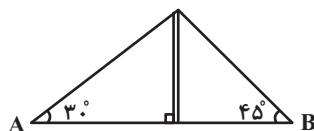
۴- نیم‌دایره مقابل به شعاع  $2$  واحد به  $4$  قسمت مساوی تقسیم شده است. مساحت قسمت رنگی برابر با کدام است؟

$$(۱) \quad 2(\pi - \sqrt{2}) \quad (۲) \quad 2(\pi - 2\sqrt{2})$$

$$(۳) \quad \pi - \sqrt{2} \quad (۴) \quad 2(\pi - \sqrt{3})$$

۵- در شکل روبه‌رو، یک برج به بلندی  $60$  متر از نقطه  $A$  با زاویه  $30^\circ$  و از نقطه  $B$  با زاویه  $45^\circ$  دیده می‌شود. فاصله  $A$  تا  $B$  و بلندی برج چند متر

با هم اختلاف دارند؟



$$(۱) \quad 20(2 - \sqrt{3}) \quad (۲) \quad 20\sqrt{3}$$

$$(۳) \quad 60\sqrt{3} \quad (۴) \quad 20\sqrt{6}$$

۶- طول دو ضلع مثلثی  $a = 2\sqrt{3}$  و  $b = 6$  واحد است و مساحت این مثلث برابر  $9$  واحد مربع می‌باشد. اگر زاویه بین این دو ضلع مثلث را  $\theta$  بنامیم،در مورد نسبت‌های مثلثاتی زاویه  $\theta$  کدام مورد همواره درست است؟

$$(۱) \quad \cos \theta < \sin \theta \quad (۲) \quad \tan \theta > \cot \theta$$

$$(۳) \quad \sin \theta < \cos \theta \quad (۴) \quad \tan \theta < \cot \theta$$

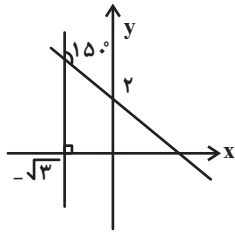
۷- اگر  $30^\circ \leq x \leq 75^\circ$  و  $\sin 2x = \frac{ym-1}{3}$  باشد، محدوده  $m$  کدام است؟

$$(۱) \quad \frac{5}{4} \leq m \leq 2 \quad (۲) \quad \frac{5}{4} < m < 2$$

$$(۳) \quad -2 \leq m \leq -\frac{5}{4} \quad (۴) \quad -2 < m < -\frac{5}{4}$$

۸- اگر نقطه  $P(m, 2m-2)$  روی دایره مثلثاتی باشد، آن گاه خطی که مبدأ مختصات را به  $P$  وصل می کند، دارای شیبی برابر با کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  یا  $\frac{2}{3}$  (۲) صفر یا  $\frac{4}{3}$   
(۳)  $-\frac{2}{3}$  یا ۲ (۴) صفر یا  $-\frac{4}{3}$



۹- در شکل روبه رو عرض محل تلاقی دو خط داده شده کدام است؟

- (۱) ۳ (۲)  $\frac{7}{2}$   
(۳)  $\frac{9}{2}$  (۴) ۵

۱۰- اگر  $(2 + \cos x)(\tan^3 x) < 0$  و  $\tan x = \frac{2 \sin x - 1}{\cos x}$  باشد، انتهای کمان زاویه  $x$  در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم  
(۳) سوم (۴) چهارم

۱۱- اگر تفاضل واسطه های هندسی و حسابی دو عدد حقیقی هم علامت  $x$  و  $y$  برابر با صفر شود، حاصل  $\frac{x^2 + 2xy}{y^2}$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲  
(۳) ۳ (۴) ۴

۱۲- با افزودن مقدار ثابتی به جملات دوم و سوم و چهارم دنباله مثلثی، جملات متوالی یک دنباله هندسی به دست می آید. قدرنسبت این دنباله هندسی

کدام است؟ (دنباله مثلثی به صورت  $1, 3, 6, 10, \dots$  است.)

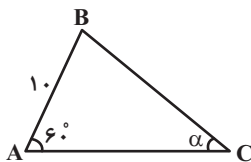
- (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲)  $\frac{4}{3}$   
(۳)  $\frac{6}{5}$  (۴)  $\frac{7}{6}$

۱۳- در یک دنباله هندسی حاصل ضرب سه جمله دوم  $2^0$  برابر حاصل ضرب دو جمله دوم است. اگر جمله پنجم این دنباله برابر  $\frac{2}{5}$  باشد، قدرنسبت

دنباله برابر با کدام است؟

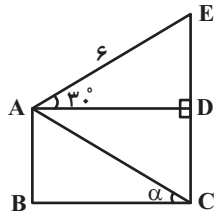
- (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲) ۲  
(۳)  $\frac{5}{2}$  (۴) ۳

۱۴- با توجه به شکل داده شده، اگر مساحت مثلث  $ABC$  برابر با  $30\sqrt{3}$  واحد مربع باشد.  $\tan \alpha$  برابر با کدام گزینه است؟



- (۱)  $\frac{5}{7}\sqrt{3}$  (۲)  $\frac{7}{5}\sqrt{3}$   
(۳)  $\frac{5}{6}\sqrt{3}$  (۴)  $\frac{6}{5}\sqrt{3}$

۱۵- در شکل مقابل چهارضلعی ABCD مستطیل است. اگر  $\tan \alpha = \frac{5\sqrt{3}}{9}$  باشد، طول پاره خط EC کدام است؟



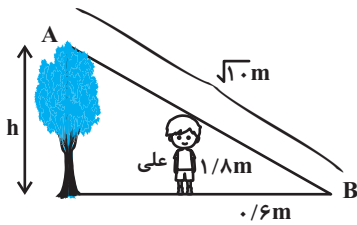
(۱) ۷

(۲) ۸

(۳) ۹

(۴) ۱۰

۱۶- علی می‌خواهد ارتفاع یک درخت را حساب کند. قد علی ۱/۸ متر و طول سایه او در همان لحظه ۰/۶ متر است. اگر فاصله نوک درخت تا انتهای



سایه درخت (AB) برابر  $\sqrt{10}$  متر باشد، ارتفاع درخت (h) چند متر است؟

(۲) ۲/۵

(۱) ۲

(۴) ۳/۵

(۳) ۳

۱۷- اگر  $\cot x = 4$  باشد، حاصل عبارت  $\frac{2 \cos x - 5 \sin x}{4 \sin x + \cos x}$  برابر کدام است؟

(۲)  $\frac{7}{3}$ (۱)  $\frac{3}{8}$ 

(۴) -۱

(۳)  $\frac{7}{8}$ 

۱۸- نقاط  $A(1-a, 1+b)$  و  $B(-\frac{1}{4}+b, \frac{1}{2}-a)$  روی دایرهٔ مثلثاتی به مرکز O و به ترتیب واقع در ناحیهٔ دوم و سوم هستند، اگر پاره خط OA

با جهت مثبت محور x ها زاویهٔ  $\theta$  را بسازد و  $25 \sin^2 \theta - 9 = 0$  باشد، مساحت مثلث OAB کدام است؟

(۲) ۰/۲۴

(۱) ۰/۱۲

(۴) ۰/۳۶

(۳) ۰/۴۸

۱۹- اگر خط گذرنده از نقاط  $(2, a)$  و  $(5, b)$  با جهت مثبت محور x ها زاویهٔ  $\alpha$  و همچنین خط گذرنده از نقاط  $(a, 12)$  و  $(b, 6)$  با جهت مثبت

محور x ها زاویهٔ  $\beta$  بسازد، کدام رابطه بین نسبت‌های مثلثاتی  $\alpha$  و  $\beta$  برقرار است؟

(۲)  $\cot \alpha \cdot \cot \beta = 2$ (۱)  $\tan \alpha \cdot \tan \beta = 2$ (۴)  $\cot \alpha \cdot \cot \beta = -\frac{1}{2}$ (۳)  $\tan \alpha \cdot \tan \beta = -\frac{1}{2}$ 

۲۰- اگر  $0^\circ < x < 45^\circ$  باشد، از تساوی  $|\sin x - \cos x| = \frac{\lambda}{3}$  مقدار  $\sin x \cos x$  کدام است؟

(۲)  $\frac{\lambda}{9}$ (۱)  $\frac{4}{9}$ (۴)  $\frac{7}{18}$ (۳)  $\frac{7}{9}$

- $$\begin{array}{rcl} -\mathfrak{P} & (\mathfrak{Y}) & \mathfrak{P} \quad (1) \\ -1\mathfrak{Y} & (\mathfrak{F}) & 1\mathfrak{Y} \quad (\mathfrak{X}) \end{array}$$



۲۸- در یک دنباله حسابی و یک دنباله هندسی جملات اول و دوم (نظیر به نظیر) با هم مساوی و مجموع سه جمله اول دنباله حسابی برابر جمله سوم

دنباله هندسی می‌باشند. قدرنسبت دنباله هندسی چقدر است؟

$$(1) \quad 6 \quad (2) \quad 4$$

$$(3) \quad 3 \quad (4) \quad 2$$

۲۹- در یک دنباله هندسی حاصل ضرب سه جمله دوم ۲۰ برابر حاصل ضرب دو جمله دوم است. اگر جمله پنجم این دنباله برابر  $\frac{2}{5}$  باشد، قدرنسبت

دنباله برابر با کدام است؟

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

$$(3) \quad \frac{5}{2} \quad (4) \quad 3$$

۳۰- با افزودن مقدار ثابتی به جملات دوم و سوم و چهارم دنباله مثلثی، جملات متوالی یک دنباله هندسی به دست می‌آید. قدرنسبت این دنباله هندسی

کدام است؟ (دنباله مثلثی به صورت  $1, 3, 6, 10, \dots$  است)

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

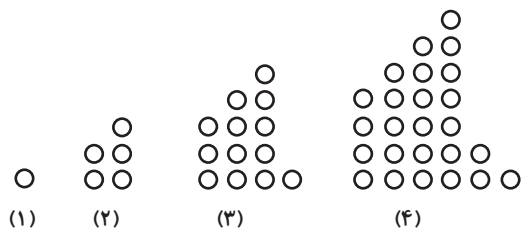
$$(3) \quad \frac{6}{5} \quad (4) \quad \frac{7}{6}$$

۳۱- جمله عمومی یک دنباله خطی برابر  $a_n = \frac{2n^2 - an + b}{n+1}$  و جمله چهارم نصف جمله دوم می‌باشد. جمله پنجم این دنباله برابر است با:

$$(1) \quad -2 \quad (2) \quad 5$$

$$(3) \quad 6 \quad (4) \quad -4$$

۳۲- در الگوی زیر، تعداد دایره‌های شکل یازدهم کدام است؟



$$(1) \quad 211$$

$$(2) \quad 217$$

$$(3) \quad 221$$

$$(4) \quad 235$$

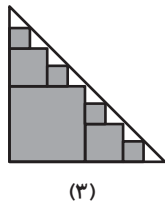
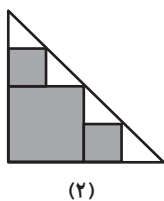
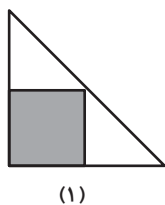
۳۳- در یک دنباله با جمله عمومی  $a_n$ ،  $a_1 = 5$  و به ازای هر  $n \in \mathbb{N}$  رابطه  $a_{n+1}a_n = 2$  برقرار است. حاصل ضرب بیست و یک جمله اول دنباله کدام

است؟

$$(1) \quad 4200 \quad (2) \quad 5120$$

$$(3) \quad 6180 \quad (4) \quad 6900$$

۳۴- در مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین به ضلع قائم ۱ مربع‌هایی مطابق شکل محاط شده‌اند. مجموع مساحت مربع‌های رنگی در الگوی شماره دهم برابر کدام است؟



, ...

$$\frac{127}{256} \quad (۱)$$

$$\frac{255}{512} \quad (۲)$$

$$\frac{511}{1024} \quad (۳)$$

$$\frac{1023}{2048} \quad (۴)$$

۳۵- اگر در دنباله حسابی زیر به جملات ۲ واحد اضافه کنیم، سپس جملات را نصف کنیم قدرنسبت جملات جدید برابر است با ۳، در این صورت نسبت جمله سوم به جمله اول در دنباله جدید برابر است با:

$$۱۱ \quad (۲)$$

$$۱۳ \quad (۱)$$

$$۹ \quad (۴)$$

$$۷ \quad (۳)$$

۳۶- اگر در یک دنباله حسابی با جمله عمومی  $a_n$  داشته باشیم:  $a_7 + a_8 = 6$  و  $a_7^2 - a_8^2 = 18$ ، حاصل  $a_1 - d$  کدام است؟

$$\frac{3}{4} \quad (۲)$$

$$\text{صفر} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۳)$$

۳۷- جمله دهم دنباله درجه دوم  $a_n = 5, 12, 22, 35, 51, \dots$  کدام است؟

$$۱۵۶ \quad (۲)$$

$$۱۵۲ \quad (۱)$$

$$۱۷۶ \quad (۴)$$

$$۱۷۲ \quad (۳)$$

۳۸- در یک دنباله حسابی با جمله هفتم برابر با ۱۹ با دو به دو جمع کردن جملات متوالی، یک دنباله حسابی جدید با قدرنسبت ۱۰ ایجاد می‌شود.

جمله سیزدهم دنباله قدیم برابر کدام است؟

$$\frac{3}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \dots$$

$$۳۴ \quad (۲)$$

$$31/5 \quad (۱)$$

$$۲۵ \quad (۴)$$

$$36/5 \quad (۳)$$

۳۹- در یک دنباله هندسی با جملات مثبت، بین دو عدد  $a$  و  $b$ ، ۷ واسطه هندسی قرار می‌دهیم. اگر دومین واسطه هندسی ۲ و ششمین واسطه هندسی ۳۲ باشد، جمله چهارم این دنباله با جمله اول  $a$  کدام است؟

$$۴ \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۱)$$

$$۱۶ \quad (۴)$$

$$۸ \quad (۳)$$

۴۰- یک دنباله هندسی ۱۲ جمله دارد. اگر حاصل ضرب چهار جمله اول آن برابر ۱۲ و حاصل ضرب چهار جمله آخر آن برابر ۱۰۸ باشد، حاصل ضرب چهار جمله وسط آن کدام است؟

$$۴۲ \quad (۲)$$

$$۳۶ \quad (۱)$$

$$۶۴ \quad (۴)$$

$$۴۸ \quad (۳)$$

هندسه (۱)

۱۵ دقیقه

ترسیم‌های هندسی و  
استدلال / قضیه تالس، تشابه  
و کاربردهای آن  
صفحه‌های ۲۰ تا ۳۳

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **هندسه (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۴۱- نقیض «مستطیلی وجود دارد که مربع نباشد» کدام است؟

(۱) مستطیلی وجود دارد که مربع باشد.

(۲) همه مستطیل‌ها مربع هستند.

(۳) مربعی وجود دارد که مستطیل است.

(۴) همه مربع‌ها مستطیل هستند.

۴۲- اگر  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{1}{3}$  باشد، حاصل عبارت  $\frac{2a+2c-6}{b+d-9}$  کدام است؟  $(b+d \neq 9)$ (۱)  $\frac{1}{6}$ (۲)  $\frac{1}{3}$ (۳)  $\frac{2}{9}$ (۴)  $\frac{2}{3}$ ۴۳- اگر  $2x$  واسطه هندسی  $2x-2$  و  $2x+3$  باشد، واسطه هندسی  $x$  و  $x+3$  کدام می‌تواند باشد؟(۱)  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (۲)  $\sqrt{10}$ (۳)  $3\sqrt{2}$ (۴)  $2\sqrt{7}$ 

۴۴- کدام گزینه مثال نقض ندارد؟

(۱) برای هر عدد طبیعی  $n$ ،  $n^2 + n + 41$  عددی اول است.

(۲) در هر مثلث، هر ارتفاع از هر کدام از سه ضلع مثلث کوچکتر است.

(۳) مثلثی که دو ارتفاع برابر دارد، متساوی‌الساقین است.

(۴) در هر مثلث متساوی‌الساقین، محل هم‌رسی ارتفاع‌ها بر محل هم‌رسی عمودمنصف‌ها منطبق است.

۴۵- کدام یک از قضیه‌های زیر را می‌توان به صورت یک قضیه دو شرطی نوشت؟

(۱) اگر دو مثلث هم‌نهشت باشند، آن‌گاه زوایای آن‌ها نظیربه‌نظیر برابر یکدیگرند.

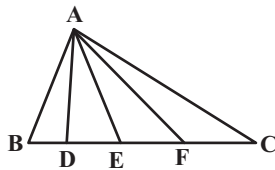
(۲) اگر یک چهارضلعی لوزی باشد، آن‌گاه آن چهارضلعی متوازی‌الاضلاع است.

(۳) اگر دو مثلث هم‌نهشت باشند، آن‌گاه محیط‌های برابر دارند.

(۴) اگر دو ضلع مثلثی برابر یکدیگر باشند، ارتفاع‌های وارد بر آن‌ها نیز برابر یکدیگرند.



۴۶- در شکل زیر نقاط E و F به ترتیب وسط پاره‌های BC و EC قرار دارند. اگر مساحت مثلث ADE دو برابر مساحت مثلث ABD باشد، نسبت



$\frac{FC}{BD}$  کدام است؟

(۲)  $\frac{4}{3}$

(۱) ۱

(۴) ۲

(۳)  $\frac{3}{2}$

۴۷- طول اضلاع مثلثی ۴، ۶ و ۸ و طول کوتاه‌ترین ارتفاع این مثلث  $\frac{3\sqrt{15}}{4}$  است. مجموع طول دو ارتفاع دیگر این مثلث کدام است؟

(۲)  $2\sqrt{15}$

(۱)  $\frac{5\sqrt{15}}{2}$

(۴)  $3\sqrt{15}$

(۳)  $\frac{9\sqrt{15}}{4}$

۴۸- در مثلث ABC، اگر  $AB > AC$  و نقطه P وسط ضلع BC باشد، کدام رابطه همواره است؟

(۲)  $\hat{BAP} > \hat{PAC}$

(۱)  $\hat{BAP} < \hat{PAC}$

(۴) هیچ کدام

(۳)  $\hat{BAP} = \hat{PAC}$

۴۹- از نقطه M واقع بر نیمساز داخلی زاویه  $\hat{xOy} = 10^\circ$ ، دو عمود MH و MH' را به ترتیب به اضلاع Ox و Oy رسم می‌کنیم. کدام نامساوی همواره

درست است؟

(۲)  $HH' > OH > MH$

(۱)  $HH' > MH > OH$

(۴)  $OH > MH > HH'$

(۳)  $OH > HH' > MH$

۵۰- در چهارضلعی محدب ABCD، AB کوچک‌ترین و CD بزرگ‌ترین ضلع است. کدام نامساوی زیر در این چهارضلعی همواره درست است؟

(۲)  $\hat{A} + \hat{B} > 180^\circ$

(۱)  $\hat{A} + \hat{C} > 180^\circ$

(۴)  $AD > BC$

(۳)  $AB + CD > AD + BC$

## فیزیک (۱)

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟  
عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

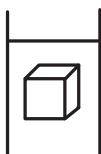
۳۰ دقیقه

ویژگی‌های فیزیکی مواد

صفحه‌های ۲۳ تا ۴۰

۵۱- درون یک بشکه استوانه‌ای محتوی آب با سطح مقطع  $۱/۶ \text{ m}^2$ ، مکعب مربعی به هر گونه‌ای قرار دارد که سطوح آن با سطح مقطع بشکه موازی است و اختلاف

فشار بالا و پایین این مکعب  $۲ \times ۱۰^۳ \text{ Pa}$  است. اگر مکعب را از بشکه خارج کنیم، سطح آب بشکه چقدر پایین می‌آید؟ ( $g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و  $\rho_{\text{آب}} = ۱۰۰۰ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ )



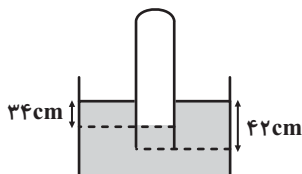
۵mm (۲)

۲۰mm (۱)

۵cm (۴)

۲۰cm (۳)

۵۲- مطابق شکل زیر، لوله قائمی به صورت وارون تا عمق ۴۲ سانتی‌متری درون مایع ساکنی به چگالی  $\frac{۱۰}{۸} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  فرو برده شده است. اگر فشار هوای محبوس



درون لوله ۷۲cmHg باشد، فشار هوای بیرون چند سانتی‌متر جیوه است؟ ( $\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

۷۰ (۲)

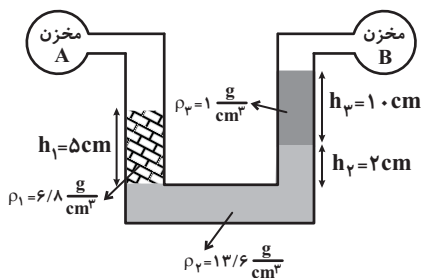
۷۴ (۱)

۷۶ (۴)

۷۲ (۳)

۵۳- در شکل زیر، سه مایع به چگالی‌های  $\rho_1$ ،  $\rho_2$  و  $\rho_3$  درون لوله U شکلی که از دو طرف به دو مخزن گاز متصل شده، در حال تعادل قرار دارند.

اندازه اختلاف فشار دو مخزن گاز A و B چند کیلوپاسکال است؟ ( $g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



۷۲۰ (۱)

۳۲۰ (۲)

۰/۳۲ (۳)

۰/۷۲ (۴)

۵۴- سوراخ کوچکی به مساحت  $۳ \text{ cm}^2$  در کف یک زیردریایی که در عمق ۳۰ متری از سطح آب قرار دارد، ایجاد شده است. برای جلوگیری از ورود آب به داخل

زیردریایی، باید حداقل چند کیلوگرم جرم روی سوراخ قرار دهیم؟ (سطح مقطع سوراخ و جرم، یکسان بوده و فشار هوای داخل زیردریایی برابر با  $۹ \times ۱۰^۴ \text{ Pa}$

است.) ( $\rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $P_0 = ۱۰^۵ \text{ Pa}$ ،  $g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

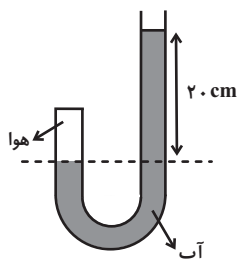
۱۲ (۲)

۶ (۱)

۱۴/۷ (۴)

۹/۳ (۳)

۵۵- در شکل زیر، در شاخه سمت چپ مقداری هوا محبوس شده است. اگر فشار هوای بیرون  $10^5 \text{ Pa}$  باشد، فشار هوای محبوس چند پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



$$\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ و مجموعه در حال تعادل است.}$$

(۱) ۹۸۰۰۰

(۲) ۹۶۰۰۰

(۳) ۱۰۲۰۰۰

(۴) ۱۰۴۰۰۰

۵۶- در محیطی با فشار هوای  $1 \text{ atm}$ ، دو لوله موئین مشابه را یکی در ظرفی حاوی آب و دیگری در ظرفی حاوی جیوه قرار می‌دهیم و پس از برقراری تعادل، اختلاف سطح بین آب و جیوه در ظرف‌های اصلی و لوله موئین را به ترتیب  $h_1$  و  $h_2$  در نظر می‌گیریم. اگر این دو ظرف را از محیط اولیه به محیطی با فشار هوای  $5 \text{ atm}$  انتقال دهیم،  $h_1$  و  $h_2$  نسبت به حالت قبل چگونه تغییر می‌کنند؟

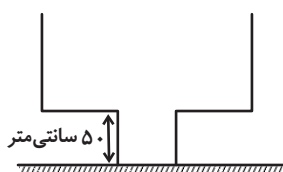
(۲) هر دو کاهش می‌یابند.

(۱) هر دو افزایش می‌یابند.

(۴)  $h_1$  بیشتر و  $h_2$  کمتر می‌شود.

(۳) هیچ تغییری نمی‌کنند.

۵۷- در شکل زیر، سطح مقطع قسمت پایین ظرف  $40 \text{ cm}^2$  و سطح مقطع قسمت بالای آن  $200 \text{ cm}^2$  است. اگر ۴ لیتر از مایعی به چگالی ۲ گرم بر سانتی‌متر مکعب را در ظرف بریزیم، اندازه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع چند نیوتون می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و مایع از ظرف سرریز نمی‌شود).



(۱) ۳۶

(۲) ۴۰

(۳) ۳۸

(۴) ۴۸

۵۸- مولکول‌های مایع، نظم و تقارن ... را ندارند و به راحتی ... (به ترتیب از راست به چپ)

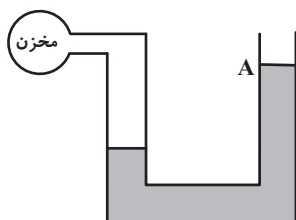
(۲) جامدهای بلورین - جاری می‌شوند.

(۱) جامدهای آمورف - جاری می‌شوند.

(۴) جامدهای بلورین - متراکم می‌شوند.

(۳) جامدهای آمورف - متراکم می‌شوند.

۵۹- در شکل زیر، اگر فشار گاز درون مخزن را  $200 \text{ Pa}$  افزایش دهیم، پس از ایجاد تعادل، سطح مایع در نقطه A چند سانتی‌متر و در چه جهتی جابه‌جا می‌شود؟



$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{\text{مایع}} = 1000 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و قطر لوله در تمام طول آن یکسان است.}$$

(۲) ۱، بالا

(۱) ۲، پایین

(۴) ۱، پایین

(۳) ۲، بالا

۶۰- کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح هستند؟

(الف) پلازما اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید.

(ب) ذرات جسم جامد به سبب نیروهای گرانشی که به یکدیگر وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر می‌مانند.

(ج) الماس، یخ، مواد معدنی و شیشه، مثال‌هایی از جامد بلورین هستند.

(د) فاصله ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان و در حدود یک انگستروم است.

(۲) الف، ب و ج

(۱) الف، ب و د

(۴) ب و د

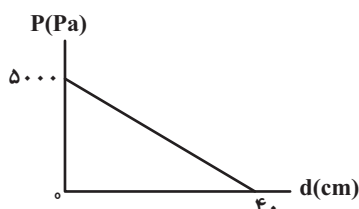
(۳) الف و د

۶۱- ظرفی مکعبی به ضلع  $a$  پُر از مایعی با چگالی  $\rho$  است. اگر مایع درون مکعب را در استوانه‌ای به شعاع قاعده  $a$  بریزیم، به ترتیب از راست به چپ، فشار وارد بر کف استوانه از طرف مایع ( $P_1$ ) چند برابر فشار وارد بر کف مکعب از طرف مایع ( $P_2$ ) و اندازه نیروی وارد بر کف استوانه از طرف مایع ( $F_1$ ) چند برابر اندازه نیروی وارد بر کف مکعب از طرف مایع ( $F_2$ ) است؟ ( $\pi = 3$ ) و استوانه به اندازه کافی بلند فرض شود.

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

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

۶۲- درون ظرفی مقداری مایع ریخته شده است. نمودار فشار ناشی از مایع نسبت به فاصله از کف ظرف به صورت شکل زیر است. در چه عمقی برحسب سانتی‌متر از

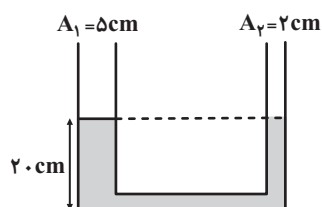


سطح مایع، فشار ناشی از مایع ۲۰۰۰ پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و از فشار هوا صرف‌نظر کنید).

$$20 \quad (1)$$

$$16 \quad (2)$$

۶۳- در شکل زیر، چگالی مایع درون لوله U شکل برابر با  $5 \frac{g}{cm^3}$  بوده و مایع در حال تعادل است. در شاخه سمت راست چند گرم از مایعی با چگالی  $2 \frac{g}{cm^3}$  بریزیم تا پس از برقراری تعادل، در شاخه سمت چپ، ارتفاع مایع از کف ظرف ۲۴ cm شود؟



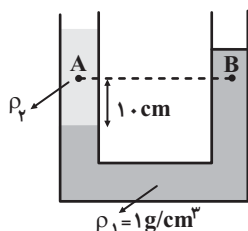
$$35 \quad (1)$$

$$70 \quad (2)$$

$$50 \quad (3)$$

$$140 \quad (4)$$

۶۴- در لوله U شکل زیر، دو مایع در حال تعادل‌اند و  $P_A = P_B + 200 \text{ Pa}$  است. چگالی مایع (۲) چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



$$0/8 \quad (1)$$

$$800 \quad (2)$$

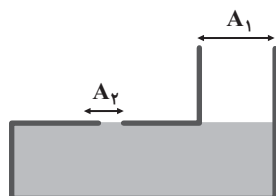
$$0/98 \quad (3)$$

$$980 \quad (4)$$

۶۵- در ظرف زیر، سطح مقطع لوله ( $A_1$ ) دو برابر سطح مقطع روزنه ( $A_2$ ) است. اگر یک وزنه ۵۰۰ گرمی روی روزنه قرار دهیم، حداکثر چند گرم مایع می‌توان از

مقطع  $A_1$  به ظرف اضافه کرد تا پس از به تعادل رسیدن، وزنه حرکت نکند؟ ( $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ ، ظرف ابتدا تا روزنه پُر از مایع است و سطح مقطع روزنه و وزنه

را یکسان فرض کنید).



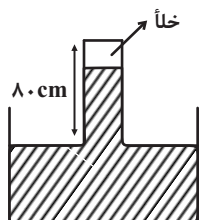
$$500 \quad (1)$$

$$1000 \quad (2)$$

$$2000 \quad (3)$$

$$4000 \quad (4)$$

۶۶- در شکل زیر، فشار هوای منطقه آزمایش برابر با  $74 \text{ cmHg}$  و سطح مقطع لوله  $2 \text{ cm}^2$  است. اگر لوله را  $37^\circ$  نسبت به راستای قائم کج کنیم، اندازه نیروی



وارد بر ته لوله چند نیوتون خواهد بود؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ ،  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و  $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

(۲) ۲/۷۲

(۱) ۱۳/۶

(۴) ۳۴/۲

(۳) ۱۲

۶۷- یک لوله موئین شیشه‌ای را در ظرف آبی وارد می‌کنیم و مشاهده می‌کنیم که آب تا ارتفاع  $10 \text{ cm}$  از سطح آزاد آن در ظرف، داخل لوله بالا می‌آید اگر سطح

مقطع لوله  $2 \text{ mm}^2$  باشد، در این صورت بزرگی مجموع نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه چند نیوتون است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  و

( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

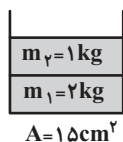
(۲) ۲

(۱)  $2 \times 10^{-4}$ 

(۴) اطلاعات کافی نیست.

(۳)  $10^{-4}$ 

۶۸- مطابق شکل، دو مایع مخلوط نشدنی به جرم‌های  $m_1 = 2 \text{ kg}$  و  $m_2 = 1 \text{ kg}$  درون یک ظرف استوانه‌ای به سطح مقطع  $15 \text{ cm}^2$  قرار دارند. فشار ناشی از



مایعات در کف ظرف چند واحد SI است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۲)  $3 \times 10^4$ (۱)  $2 \times 10^4$ (۴)  $3 \times 10^3$ (۳)  $2 \times 10^3$ 

۶۹- در ارتفاع ۹۰۰۰ متری از سطح دریا، بزرگی نیروی خالصی که بر هر پنجره هواپیما از طرف هوا وارد می‌شود، برابر با  $1 \text{ kN}$  است. اگر مساحت هر پنجره هواپیما

$25 \text{ cm}^2$  باشد، اختلاف فشار هوای بیرون و فشار هوای داخل کابین هواپیما، چند اتمسفر است؟ ( $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$ )

(۲) ۰/۴

(۱) ۰/۳

(۴) ۰/۰۴

(۳) ۰/۰۳

۷۰- چند مورد از عبارت زیر صحیح است؟

(الف) نیروی رانشی بین مولکول‌های مایعات، در فواصل خیلی نزدیک، آن‌ها را تقریباً تراکم‌ناپذیر کرده است.

(ب) پدیدهٔ پخش در گازها سریعتر از مایعات و در مایعات سریعتر از جامدات رخ می‌دهد.

(پ) فاصلهٔ میان مولکول‌ها در حالت جامد، کمتر از فاصلهٔ میان آن‌ها در حالت مایع است.

(ت) علت بهتر شسته شدن ظرف با آب گرم، کاهش نیروی دگرچسبی با افزایش دما است.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

شیمی (۱) عادی

۲۵ دقیقه

کیهان زادگاه الفبای

هستی

صفحه‌های ۱۹ تا ۳۰

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۷۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با پرتوهای الکترومغناطیسی درست است؟

- نور مرئی تنها بخش کوچکی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی است.
- ریزموج‌ها نسبت به پرتوهای ایکس طول موج بلندتری دارند.
- طول موج نور آبی از نور سبز کوتاه‌تر است.
- پرتوهای گاما بیشترین انرژی را در بین پرتوهای الکترومغناطیسی دارند.

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

۷۲- همه عبارت‌های زیر درست‌اند؛ به‌جز ...

- ۱) طول موج نور قرمز برخلاف میزان شکست آن در منشور از نور آبی بیشتر است.
- ۲) از میان شعله شمع، ششوار صنعتی و شعله اجاق گاز بیشترین دما مربوط به شعله شمع می‌باشد.
- ۳) کمترین انحراف و شکست در میان پرتوهای نوری حاصل از شعله شمع، ششوار صنعتی و شعله اجاق گاز مربوط به ششوار صنعتی می‌باشد.
- ۴) پرتوهای الکترومغناطیس نور خورشید، در طیف مرئی دارای بی‌نهایت خطوط رنگی می‌باشد و چشم انسان قادر به دیدن گستره محدودی از پرتوهای الکترومغناطیس نور خورشید است.

۷۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف) امواج نشر شده از کنترل تلویزیون مستقیماً با چشم قابل مشاهده می‌باشند.
- ب) رنگین کمان در اثر تجزیه نور سفید خورشید به وسیله قطره‌های آب حاصل شده و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌های سرخ تا بنفش را در بر می‌گیرد.
- پ) پرتوهای الکترومغناطیسی با خود انرژی حمل می‌کنند به‌طوری که طول موج آن‌ها با انرژی آن‌ها رابطه عکس دارد.

۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴) صفر

۷۴- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) اولین بار بور توانست با ارائه مدل اتمی، طیف نشری خطی هیدروژن و دیگر اتم‌ها را توجیه کند.
- ۲) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن با افزایش انرژی پرتوها به هم نزدیک‌تر می‌شوند.
- ۳) انرژی برخلاف ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی، گسسته است.
- ۴) با افزایش فاصله لایه‌های الکترونی از هسته، انرژی الکترون‌های موجود در آن کاهش می‌یابد.

۷۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) شعله فلز لیتیم و برخی از ترکیبهای آن سرخ رنگ است.

ب) شمار نوارهای رنگی طیف نشری خطی هیدروژن در گستره مرئی، دو برابر تعداد ذرات زیراتمی فراوانترین ایزوتوپ طبیعی اتم هیدروژن است.

پ) رنگ شعله نمک سدیم نیترات همچون لامپهای نئون به رنگ سرخ می باشد.

ت) رنگ شعله لیتیم کلرید نسبت به رنگ شعله مس (II) کلرید دارای طول موج بلندتری است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) بررسی انرژی از دیدگاه ماکروسکوپی همانند بالا رفتن از سطح شیبدار پیوسته می باشد.

ب) با افزایش فاصله از هسته، پایداری الکترون در لایه افزایش می یابد.

پ) اتمی که در حالت پایه قرار دارد، از پایداری نسبی برخوردار است.

ت) در نتیجه جابه جایی الکترون بین لایه ها، انرژی با طول موج معین جذب یا نشر می شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۷- کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

(۱) نماد هر زیرلایه با دو عدد کوانتومی اصلی (n) و فرعی (l) مشخص می شود.

(۲) هرچه مقدار انرژی جذب شده توسط الکترون ها بیشتر باشد، الکترون ها به لایه های بالاتری انتقال پیدا می کنند.

(۳) الکترون های برانگیخته در اتم، ناپایدار بوده و با آزاد کردن انرژی به حالت پایه و پایدار برمی گردند.

(۴) گنجایش الکترونی زیرلایه ها از رابطه  $2l + 4$  به دست می آید.

۷۸- چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟

• لامپ های زرد بزرگراه ها نسبت به لامپ های نئونی در شرایط یکسان داغ تر می شوند.

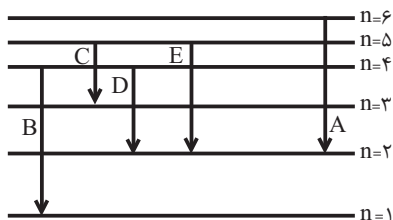
• تعداد خطوط طیف نشری هیدروژن و لیتیم در ناحیه مرئی یکسان ولی طول موج طیف های آن ها متفاوت است.

• طیف های نشری عناصر در ناحیه مرئی گسسته و خطی است ولی در ناحیه نامرئی پیوسته می باشد.

• رنگ نشر شده از شعله هریک از ترکیب های لیتیومی، باریکه بسیار کوتاهی از گستره مرئی را در بر می گیرد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۹- با توجه به شکل داده شده که تعدادی از انتقال‌های الکترونی در اتم هیدروژن را نشان می‌دهد، چه تعداد از مطالب ذکر شده صحیح است؟



• انتقال A با نشر کوتاه‌ترین طول موج در ناحیه مرئی همراه است.

• در انتقال D و C انرژی یکسانی مبادله می‌شود.

• انرژی انتقال B، می‌تواند طول موجی در ناحیه پرتوهای فرابنفش ایجاد کند.

• در انتقال C هیچ نوری ایجاد نمی‌شود.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۸۰- دماهای  $۱۷۵^{\circ}$ ،  $۲۷۵^{\circ}$  و  $۸۰۰^{\circ}$  درجه سلسیوس برای سه شعله گزارش شده است که به‌طور نامرتب به رنگ‌های قرمز، زرد و آبی دیده می‌شوند. با توجه به پرتوهای نشر شده از این شعله‌ها کدام گزینه نادرست است؟

(۱) پرتو نشر شده با بلندترین طول موج مربوط به شعله با دمای  $۸۰۰^{\circ}$  درجه سلسیوس است.

(۲) به ترتیب شعله‌های با دمای:  $۱۷۵^{\circ}$ ،  $۲۷۵^{\circ}$  و  $۸۰۰^{\circ}$  درجه سلسیوس به رنگ زرد، آبی و سرخ دیده می‌شوند.

(۳) پرتوهای حاصل از سشوار صنعتی با پرتو شعله با دمای  $۸۰۰^{\circ}$  درجه سلسیوس شباهت دارد.

(۴) پرتو با دمای  $۲۷۵^{\circ}$  درجه سلسیوس بیشترین انرژی و کمترین شکست از منشور را دارد.

### شیمی (۱) - سؤالات آشنا

۸۱- طیف نشری خطی کدام اتم در ناحیه مرئی، از خطوط بیشتری تشکیل شده است؟

(۴) هیدروژن

(۳) سدیم

(۲) لیتیم

(۱) هلیوم

۸۲- با پاشیدن سه محلول A، B و C که به ترتیب در آنها سدیم سولفات، مس (II) نیترات و لیتیم کربنات حل کرده‌ایم، موجب تغییر رنگ شعله آبی چراغ گاز آزمایشگاه می‌شویم. نور نشر شده از کدام شعله (ها)، به نور نشر شده از لامپ نئون، شبیه‌تر است؟

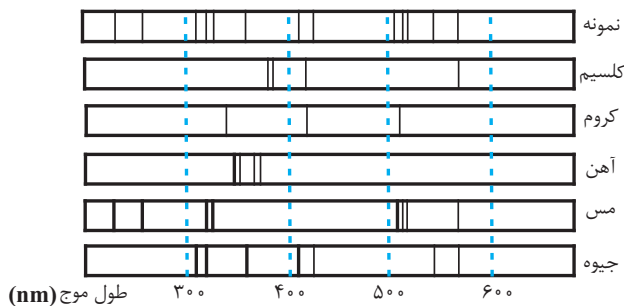
(۴) B, C

(۳) A, B

(۲) B

(۱) C

۸۳- اگر از نمونه‌ای از ظرف سفالی به جا مانده از حفاری یک شهر قدیمی طیف نشری بگیریم، شکل زیر طیف نشری خطی این سفال و چند عنصر فلزی را نشان می‌دهد. کدام یک از موارد زیر صحیح است؟



(۱) جیوه و مس در این نمونه یافت نمی‌شود.

(۲) پر انرژی‌ترین خط رنگی طیف نشری خطی مربوط

به این نمونه مربوط به کلسیم است.

(۳) کروم و آهن در این نمونه یافت می‌شود.

(۴) نمونه در خارج از گستره مرئی هم دارای طیف است.



۸۴- چه تعداد از عبارتهای زیر جمله داده شده را به درستی کامل می‌کند؟ «نور مرئی .....

(آ) شامل گستره رنگ رنگین کمان است.

(ب) بخشی از طیف الکترومغناطیس است که محدوده طول موج آن ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

(پ) شامل نورهای رنگی موجود در طبیعت است که پراثری‌ترین نور آن دارای رنگ بنفش می‌باشد.

(ت) بخشی از طیف الکترومغناطیسی است که انرژی کمتری از پرتوهای فروسرخ و طول موج بلندتری از پرتوهای فرابنفش دارد.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۸۵- چه تعداد از عبارتهای داده شده متن زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر چه مقدار عدد کوانتومی اصلی ( $n$ ) برای یک الکترون یا یک لایه در اتم بزرگتر باشد، آن ..... بیش‌تری دارد.»

- الکترون، پایداری

- الکترون، انرژی

- الکترون، از هسته فاصله

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۸۶- همه عبارتهای زیر درست‌اند، به جز ...

(۱) هر عنصر طیف نشری خطی ویژه خود را دارد.

(۲) دما و عنصرهای سازنده ستارگان را می‌توان از روی نور تابیده شده از آن‌ها تشخیص داد.

(۳) نور خورشید شامل بی‌نهایت پرتوهای رنگی است که بخش کوچکی از طیف الکترومغناطیس هستند.

(۴) شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، جذب می‌گویند.

۸۷- با توجه به طیف نشری خطی اتم هیدروژن کدام یک از عبارتهای زیر، نادرست است؟

(۱) در اتم هیدروژن، الکترون برانگیخته با از دست دادن انرژی تنها به لایه دوم می‌تواند باز گردد.

(۲) اختلاف انرژی لایه‌های الکترونی هیدروژن با افزایش فاصله از هسته، کاهش می‌یابد.

(۳) بلندترین طول موج در طیف نشری خطی اتم هیدروژن برابر  $656\text{nm}$  است که مربوط به نوار رنگی قرمز است.

(۴) حرکت الکترون از تراز  $n=2$  به  $n=5$  نیاز به جذب انرژی به اندازه انرژی پرتوهای نیلی دارد.

۸۸- با توجه به توضیحات زیر که در مورد پرتوهای A، B و C بیان شده است. چند مورد از عبارتهای «آ»، «ب» و «پ» نادرست هستند؟

پرتو A: کوتاه‌ترین طول موج که در گستره نور مرئی قرار دارد.

پرتو B: دمای آن از پرتوهای A و C بالاتر است.

پرتو C: انرژی آن از پرتو A بیش‌تر است.

(آ) پرتوهای A، B و C می‌توانند به ترتیب مربوط به رنگ‌های بنفش، زرد و آبی باشد.

(ب) مقایسه انرژی و دما به صورت  $C > A > B$  است.

(پ) پرتو C می‌تواند آبی رنگ باشد و طول موج آن از پرتو A بلندتر است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

## ۸۹- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در اتم عنصرهای ردیف اول جدول تناوبی، فقط یک زیرلایه و در عنصرهای ردیف دوم دو زیرلایه الکترونی از الکترون پر می‌شوند.
- (۲) زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی فرعی ۵، حداکثر گنجایش ۲۶ الکترون را دارد.
- (۳) با افزایش شماره لایه اصلی در اتم‌ها، گنجایش هر یک از زیرلایه‌ها افزایش می‌یابد.
- (۴) لایه‌ای با عدد کوانتومی اصلی ۳ حداکثر ظرفیت پذیرش ۱۴ الکترون را دارد.

۹۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر جمله داده شده را به درستی کامل می‌کنند؟

«زیرلایه ۳d ..... از زیرلایه ۴s دارد.»

الف) عدد کوانتومی فرعی بزرگ‌تری

ب) گنجایش الکترون بیشتری

پ) مجموع  $n+1$  بزرگ‌تری

ت) عدد کوانتومی اصلی بزرگ‌تری

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

شیمی (۱) موازی

۹۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با پرتوهای الکترومغناطیسی درست است؟

• نور مرئی تنها بخش کوچکی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی است.

• ریزموج‌ها نسبت به پرتوهای ایکس طول موج بلندتری دارند.

• طول موج نور آبی از نور سبز کوتاه‌تر است.

• پرتوهای گاما بیشترین انرژی را در بین پرتوهای الکترومغناطیسی دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۲- عنصر A دارای سه ایزوتوپ  $^{11}\text{A}$ ,  $^{14}\text{A}$ ,  $^{16}\text{A}$  می‌باشد. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن  $\frac{1}{3}$  ایزوتوپ دوم آن و جرم اتمی میانگین

این ایزوتوپ برابر  $14/9 \text{ amu}$  باشد درصد فراوانی دو ایزوتوپ سنگین‌تر کدام است؟

(۱) ۲۰ - ۳۰ (۲) ۱۰ - ۶۰

(۳) ۳۰ - ۶۰ (۴) ۱۰ - ۳۰

۹۳- همه عبارتهای زیر درست‌اند؛ به‌جز ...

(۱) طول موج نور قرمز برخلاف میزان شکست آن در منشور از نور آبی بیشتر است.

(۲) از میان شعله شمع، سشوار صنعتی و شعله اجاق گاز بیشترین دما مربوط به شعله شمع می‌باشد.

(۳) کمترین انحراف و شکست در میان پرتوهای نوری حاصل از شعله شمع، سشوار صنعتی و شعله اجاق گاز مربوط به سشوار صنعتی می‌باشد.

(۴) پرتوهای الکترومغناطیس نور خورشید، در طیف مرئی دارای بی‌نهایت خطوط رنگی می‌باشد و چشم انسان قادر به دیدن گستره محدودی از پرتوهای الکترومغناطیس نور خورشید است.

۹۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) امواج نشر شده از کنترل تلویزیون مستقیماً با چشم قابل مشاهده می‌باشند.

ب) رنگین کمان در اثر تجزیه نور سفید خورشید به وسیله قطره‌های آب، حاصل شده و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌های سرخ تا بنفش را در بر می‌گیرد.

پ) پرتوهای الکترومغناطیسی با خود انرژی حمل می‌کنند که طول موج آن‌ها با انرژی آن‌ها رابطه عکس دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۹۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) شعله فلز لیتیم و برخی از ترکیب‌های آن سرخ رنگ است.

ب) شمار نوارهای رنگی طیف نشری خطی هیدروژن در گستره مرئی، دو برابر تعداد ذرات زیراتمی فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی اتم هیدروژن است.

پ) رنگ شعله نمک سدیم نیترات همچون لامپ‌های نئون به رنگ سرخ می‌باشد.

ت) رنگ شعله لیتیم کلرید نسبت به رنگ شعله مس (II) کلرید دارای طول موج بلندتری است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۶- اگر در ۲۰ لیتر از ترکیب  $MCl_2$ ،  $1/204 \times 10^{23}$  مولکول وجود داشته باشد، جرم مولی عنصر M چند گرم بر مول است؟

( $Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $MCl_2$  چگالی  $= 1 \text{ g.L}^{-1}$ )

(۱) ۱۱۰ (۲) ۴۴ (۳) ۱۴۹ (۴) ۳۹

۹۷- چه تعداد از عبارت‌ها نادرست است؟ ( $N = 14, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

(الف) با هیچ دستگاهی نمی‌توان شمار اتم‌ها را در یک نمونه به‌دست آورد ولی با شمارش تک‌تک آن‌ها می‌توان شمار آن‌ها را به‌دست آورد.

(ب) از روی جرم یک نمونه ماده نمی‌توان به تعداد اتم‌های سازنده آن پی برد.

(پ) در یک مول گاز هیدروژن،  $6.02 \times 10^{23}$  اتم هیدروژن وجود دارد.

(ت) تعداد اتم‌ها در  $0.01$  مول گاز اتان ( $C_2H_6$ ) با تعداد اتم‌ها در  $0.34$  گرم آمونیاک برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۸- چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟

• لامپ‌های زرد بزرگراه‌ها نسبت به لامپ‌های نغونی در شرایط یکسان داغ‌تر می‌شوند.

• تعداد خطوط طیف نشری هیدروژن و لیتیم در ناحیه مرئی یکسان ولی طول موج طیف‌های آن‌ها متفاوت است.

• طیف‌های نشری عناصر در ناحیه مرئی گسسته و خطی است ولی در ناحیه نامرئی پیوسته می‌باشد.

• رنگ شعله هریک از ترکیب‌های لیتیومی، باریکه بسیار کوتاهی از گستره مرئی را در بر می‌گیرد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۹- جرم‌های برابر از گوگرد تری‌اکسید ( $SO_3$ ) و آهن (III) اکسید ( $Fe_2O_3$ ) در اختیار داریم. اگر اختلاف شمار اتم‌های اکسیژن در گوگرد

تری‌اکسید با شمار اتم‌های آهن در آهن (III) اکسید،  $3.01 \times 10^{23}$  باشد. در این نمونه، گوگرد تری‌اکسید، شامل چند مول می‌باشد؟

( $S = 32, O = 16, Fe = 56 : g.mol^{-1}$ )

(۱) ۱ (۲)  $0.75$  (۳)  $0.5$  (۴)  $0.25$

۱۰۰- دماهای  $175^\circ$ ،  $275^\circ$  و  $800^\circ$  درجهٔ سلسیوس برای سه شعله گزارش شده است که به‌طور نامرتب به رنگ‌های قرمز، زرد و آبی دیده

می‌شوند. با توجه به پرتوهای نشر شده از این شعله‌ها کدام گزینه نادرست است؟

(۱) پرتو نشر شده با بلندترین طول موج مربوط به شعله با دمای  $800^\circ$  درجهٔ سلسیوس است.

(۲) به‌ترتیب شعله‌های با دمای:  $175^\circ$ ،  $275^\circ$  و  $800^\circ$  درجه سلسیوس به رنگ زرد، آبی و سرخ دیده می‌شوند.

(۳) پرتوهای حاصل از ششوار صنعتی با پرتو شعله با دمای  $800^\circ$  درجه سلسیوس شباهت دارد.

(۴) پرتو با دمای  $275^\circ$  درجه سلسیوس بیشترین انرژی و کمترین شکست از منشور را دارد.

## شیمی (۱) - سوالات آشنا

۱۰۱- طیف نشری خطی کدام اتم در ناحیه مرئی، از خطوط بیشتری تشکیل شده است؟

- (۱) هلیوم (۲) لیتیم (۳) سدیم (۴) هیدروژن

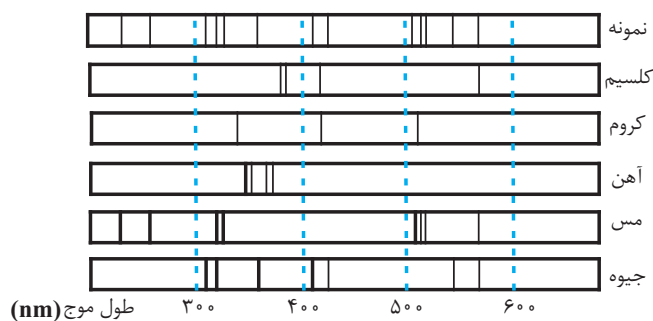
۱۰۲- با پاشیدن سه محلول A، B و C که به ترتیب در آنها سدیم سولفات، مس (II) نیترات و لیتیم کرینات حل کرده ایم، موجب تغییر رنگ

شعله آبی چراغ گاز آزمایشگاه می شویم. نور نشر شده از کدام شعله (ها)، به نور نشر شده از لامپ نئون، شبیه تر است؟

- (۱) C (۲) B (۳) A, B (۴) B, C

۱۰۳- اگر از نمونه ای از ظرف سفالی به جا مانده از حفاری یک شهر قدیمی طیف نشری بگیریم، شکل زیر طیف نشری خطی این سفال و چند

عنصر فلزی را نشان می دهد. کدام یک از موارد زیر صحیح است؟



- (۱) جیوه و مس در این نمونه یافت نمی شود.  
(۲) پراثری ترین خط رنگی طیف نشری خطی مربوط به این نمونه مربوط به کلسیم است.  
(۳) کروم و آهن در این نمونه یافت می شود.  
(۴) نمونه در خارج از گستره مرئی هم دارای طیف است.

۱۰۴- چه تعداد از عبارت های زیر جمله داده شده را به درستی کامل می کند؟ «نور مرئی .....»

(آ) شامل گستره رنگ رنگین کمان است.

(ب) بخشی از طیف الکترومغناطیس است، که محدوده طول موج آن ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

(پ) شامل نورهای رنگی موجود در طبیعت است که پراثری ترین نور آن دارای رنگ بنفش می باشد.

(ت) بخشی از طیف الکترومغناطیسی است که انرژی کمتری از پرتوهای فروسرخ و طول موج بیشتری از پرتوهای فرابنفش دارد.

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۰۵- کدام گزینه درست است؟ ( ${}^1_1\text{H}$ ,  ${}^{16}_8\text{O}$ )

(۱) رایج ترین یکای اندازه گیری جرم در آزمایشگاه amu است.

(۲) میانگین جرم اتمی هیدروژن برابر با ۱/۰۰۸u می باشد.

(۳) در عنصرهای لیتیم و کالر، فراوانی ایزوتوپ سنگین تر، کمتر از ایزوتوپ سبک تر است.

(۴) جرم اتمی اکسیژن دقیقاً برابر با ۱۶u یا ۱۶amu است.

۱۰۶- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز ...

- (۱) هر عنصر طیف نشری خطی ویژه خود را دارد.
- (۲) دما و عنصرهای سازنده ستارگان را می‌توان از روی نور تابیده شده از آن‌ها تشخیص داد.
- (۳) نور خورشید شامل بی‌نهایت پرتوهای رنگی است که بخش کوچکی از طیف الکترومغناطیس هستند.
- (۴) شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، جذب می‌گویند.

۱۰۷- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) الکترون، پروتون و نوترون را ذرات زیر اتمی سازنده هسته می‌نامند.
  - (۲) نوترون را با نماد  ${}^1_0n$  و الکترون را با نماد  ${}^{-1}_0e$  نشان می‌دهند.
  - (۳) تفاوت جرم نوترون و پروتون تقریباً به اندازه  $2/8$  برابر جرم الکترون می‌باشد.
  - (۴) جرم اتمی هر عنصر، همواره برابر با مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های آن می‌باشد.
- ۱۰۸- با توجه به توضیحات زیر که در مورد پرتوهای A، B و C بیان شده است. چند مورد از عبارت‌های «آ»، «ب» و «پ» نادرست است؟

پرتو A: کم‌ترین طول موج که در گستره نور مرئی قرار دارد.

پرتو B: دمای آن از پرتوهای A و C بالاتر است.

پرتو C: انرژی آن از پرتو A بیش‌تر است.

(آ) پرتوهای A، B و C می‌توانند به ترتیب مربوط به رنگ‌های بنفش، زرد و آبی باشد.

(ب) مقایسه انرژی و دما به صورت  $C > A > B$  است.

(پ) پرتو C می‌تواند آبی رنگ باشد و طول موج آن از پرتو A بلندتر است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۹- با توجه به جدول زیر، کدام گزینه موارد «الف»، «ب» و «پ» را به ترتیب از راست به چپ به درستی نشان می‌دهد؟

نماد شیمیایی عنصر	${}^{19}\text{F}$	${}^{12}\text{C}$	${}^1\text{H}$
عدد جرمی	الف	۱۲	۱
جرم اتمی	$19.04\text{amu}$	ب	پ

- (۱)  $1/00\text{amu} - 12\text{amu} - 19/00$  (۲)  $1\text{amu} - 12\text{amu} - 19/048$

- (۳)  $1\text{amu} - 12/032\text{amu} - 19$  (۴)  $1/008\text{amu} - 12/032\text{amu} - 19/1$

۱۱۰- عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با اعداد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها، برابر جرم اتمی آن‌ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A برابر  $50/95\text{amu}$  فرض شود).

- (۱)  $29/5$ ،  $35/5$  (۲)  $17/5$ ،  $47/5$  (۳)  $15$ ،  $50$  (۴)  $14/5$ ،  $50/5$