

# زنگنه سؤال



## آزمون تعیین سطح ۲۰ تیر ۱۴۰۴ اختصاصی دوازدهم ریاضی

تعداد کل سوالات: ۹۰ سوال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ گویی (دقیقه)
حسابان ۱	۱۰	۱-۱۰	۱۵
ریاضی ۱	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵
هندسه ۲	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵
آمار و احتمال	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵
هندسه ۱	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵
فیزیک ۲	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵
فیزیک ۱	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵
شیمی ۲	۱۰	۷۱-۸۰	۱۰
شیمی ۱	۱۰	۸۱-۹۰	۱۰
مجموع	۹۰	۱-۹۰	۱۲۵

### پیدا آورندگان

نام درس	نام طراحان
حسابان ۱ و ریاضی ۱	کاظم اجلائی - رضا اسلامی - علی آزاد - افشین خاصه خان - سجاد داوطلب - زهره رامشینی - علی شهرابی - حمید علیزاده - احسان غنی زاده - مصطفی محمدی کوثر - امیر محمودیان - میلاد منصوری - احمد مهربانی - جهانخش نیکنام - پدram نیکوکار
هندسه و آمار و احتمال	امیر حسین ابومحبوب - سامان اسپهرم - علی ایمانی - محمد بحیرایی - محسن بهرام پور - رضا توکلی - جواد حاتمی - سید محمد رضا حسینی فرد - محمد خندان - سوگند روشنی - محمد صحت کار - فرشاد فرامرزی - احمد رضا فلاح - امیر محمد کریمی محمد کریمی - سید سروش کریمی مداحی - نصیر محبی نژاد - مهدی نیک زاد - امیر وفائی - سرژ یقیا زاریان تبریزی
فیزیک	سعید اردم - علیرضا امینی - عبدالرضا امینی نسب - شهرام آزاد - محمد بهلولی - حمید زرین کفش - مهدی زمان زاده - بهنام شاهینی - سعید شرق معصومه شریعت ناصری - محمد رضا شریفی - پوریا علاقه مند - مصطفی کیانی - علی گل محمدی رامشه - سعید منبری - محمد کاظم منشادی اشکان ولی زاده
شیمی	محمد رضا پور جاوید - امیر حاتمیان - مرتضی حسن زاده - یاسر راش - حسن رحمتی کوکنده - روزبه رضوانی - مبینا شرافتی پور رسول عابدینی زواره - محمد عظیمیان زواره - محمد پارسا فراهانی - حسن لشکری - محمد حسن محمدزاده مقدم - سید محمد معروفی سالار ملکی - سید محمد رضا میرقائمی - امین نوروزی - سید رحیم هاشمی دهکردی - محمد وزیری

### گروه علمی اختصاصی

نام درس	حسابان ۱ و ریاضی ۱	هندسه و آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	سید سپهر متولیان	امیر محمد کریمی	حسام نادری	آرش ظریف
گروه ویراستاری	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	سینا صالحی حسین بصیرت کعبور زهره آقامحمدی	یاسر راش امیر حسین مسلمی
مسئول درس	سید سپهر متولیان	امیر محمد کریمی	حسام نادری	آرش ظریف
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	علیرضا همایون خواه	امیر حسین توحیدی
ویراستاران مستند	معصومه صنعت کار سجاد سلیمی احسان میرزینلی	معصومه صنعت کار مهسا محمدنیا فرشته کمبرانی	پرهام مهر آرا مهدی صالحی	آرمان ستاری آتیلا ذاکری محسن دستجردی

### گروه فنی و تولید اختصاصی

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف نگار و صفحه آرا	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۶۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۱: کل کتاب

۱- حاصل عبارت  $A = \frac{a^{11} + a^{10} + a^9 + \dots + a + 1}{a^9 + a^6 + a^3 + 1}$ ، به ازای  $a = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$  کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۳

(۳) ۴ (۴) ۵

۲- معادله  $\sqrt{x+1} + \sqrt{x} = \sqrt{kx}$  جواب حقیقی دارد. چند مقدار طبیعی برای  $k$  قابل قبول نیست؟

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) ۱

۳- اگر  $f(x) = \sqrt{x} - x^2$ ، دامنه تابع  $f \circ f$  شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) یک (۲) دو

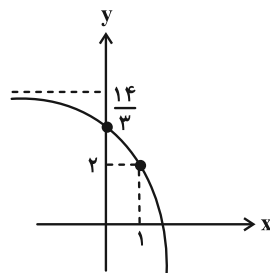
(۳) سه (۴) صفر

۴- اگر  $f(x) = \sqrt{x+1}$  و  $g(x) = x+1$  باشند، برد تابع  $y = \left(\frac{f^{-1}}{g}\right)(x)$  کدام است؟

(۱)  $[1, +\infty)$  (۲)  $[-1, 1]$

(۳)  $[0, +\infty)$  (۴)  $[-1, +\infty)$

۵- شکل زیر، نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = 5 - 3^{ax+b}$  است.  $f(2)$  کدام است؟



(۱) -۴

(۲) -۱۶

(۳) -۲۲

(۴) -۷۶

۶- اگر  $a = \log_{18} 12$ ،  $\log_m 25 / 25$  کدام است؟

$$\frac{1+2a}{2a+1} \quad (2) \qquad \frac{2+4a}{a+1} \quad (1)$$

$$\frac{1-2a}{2a+1} \quad (4) \qquad \frac{2-4a}{a+1} \quad (3)$$

۷- اگر  $a = \frac{-\cos 14^\circ + 2\cos 23^\circ}{4\sin 23^\circ + \cos 13^\circ}$  باشد، مقدار  $\tan 4^\circ$  کدام است؟

$$\frac{4a+1}{2-a} \quad (2) \qquad \frac{4a+3}{a+2} \quad (1)$$

$$\frac{a+6}{7a+5} \quad (4) \qquad \frac{2a+5}{a+1} \quad (3)$$

۸- اگر  $\sin x + \sqrt{3}\cos x = -\frac{\sqrt{5}}{2}$  باشد، مقدار  $\cos 2x + \sqrt{3}\sin 2x$  کدام است؟

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

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

۹- اگر  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^3 + ax^2 + x + b}{x^2 - x - 2} = 1$  باشد، مقدار  $2a + b$  کدام است؟

$$3 \quad (2) \qquad 1 \quad (1)$$

$$8 \quad (4) \qquad 6 \quad (3)$$

۱۰- تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{a \sin 6x}{6x - \pi} & ; x > \frac{\pi}{6} \\ b[4 \sin x] + [-\frac{\pi}{x}] & ; x \leq \frac{\pi}{6} \end{cases}$  در  $x = \frac{\pi}{6}$  پیوسته است. حاصل  $a - b$  کدام است؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)

$$-9 \quad (2) \qquad 7 \quad (1)$$

$$9 \quad (4) \qquad -7 \quad (3)$$

ریاضی ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۱۱- در دنباله  $a_n = a_{n-1} + 2n - 1$  داریم  $a_7 = 5$ : مجموع ارقام  $a_{17}$  کدام است؟

۱۱ (۱) ۱۹ (۲)

۱۲ (۳) ۱۷ (۴)

۱۲- بین دو عدد، چند واسطه هندسی با قدرنسبت ۵ درج کنیم تا بزرگترین واسطه ۳۱۲۵ برابر کوچکترین واسطه باشد؟

۸ (۱) ۷ (۲)

۶ (۳) ۵ (۴)

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

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

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

۱۴-  $a, b, c$  ریشه‌های عدد حقیقی  $m$  هستند. چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

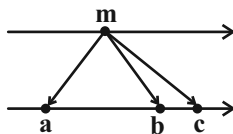
الف)  $a, b, c$  به ترتیب می‌توانند ریشه‌های دوم، سوم، چهارم  $m$  باشند.

ب)  $a$  و  $b$  می‌توانند ریشه‌های دوم و  $c$  ریشه چهارم  $m$  باشند.

پ)  $a, b, c$  می‌توانند به ترتیب ریشه‌های سوم، چهارم و ششم  $m$  باشند.

ت)  $a, b, c$  می‌توانند به ترتیب ریشه‌های چهارم، پنجم و سوم باشند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)



۱۵- اگر جدول تعیین علامت عبارت  $P = (2x-1)(ax^2 + 3x + b)$  به صورت  $\frac{x}{P} \begin{array}{c|c} -2 & c \\ \hline - & + \end{array}$  باشد، حاصل  $abc$  کدام است؟

۲ (۱) -۲ (۲)

۸ (۳) -۸ (۴)

۱۶- محور تقارن سهمی به معادله  $y = ax^2 + 2x + 2$  در نقطه‌ای به عرض ۱، این سهمی را قطع می‌کند. اگر معادله سهمی را

به صورت  $y = a(x-h)^2 + k$  بنویسیم، مقدار  $a+h$  کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۲

(۳) -۲ (۴) ۱

۱۷- رابطه  $\{(x+2, x^3), (-x, x^2), (x+2, x^2+2x), (2-2x, x)\}$  به ازای چند مقدار  $x$  تابع است؟

(۱) هیچ مقدار (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

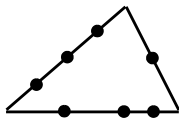
۱۸- تابع خطی  $f(x) = (k^2 - 16)x^2 + \frac{12}{k-4}x + 9$  با دامنه  $\mathbb{R} - [a, b]$  فقط از دو ناحیه دستگاه مختصات می‌گذرد. کم‌ترین مقدار

$b-a$  کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۴

(۳) ۶ (۴) ۲

۱۹- چند چهارضلعی محدب می‌توان ساخت که رئوس آن از هفت نقطه مشخص شده، روی اضلاع مثلث زیر باشند؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۸

(۳) ۲۴

(۴) ۲۷

۲۰- اگر ۵ نفر که دو نفر آن‌ها برادر هستند، به تصادف در یک ردیف کنار هم بنشینند، احتمال آن که یکی از دو برادر در ابتدای ردیف

و دیگری در انتهای ردیف باشد، چقدر است؟

(۱)  $\frac{1}{5}$  (۲)  $\frac{1}{6}$

(۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{1}{10}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: کل کتاب

۲۱- مساحت دایره محاطی شش ضلعی منتظمی به طول ضلع  $4\sqrt{3}$  کدام است؟

(۴)  $81\pi$

(۳)  $36\pi$

(۲)  $9\pi$

(۱)  $144\pi$

۲۲- اگر طول کمان روبه‌رو به زاویه  $30^\circ$  در دایره  $C(O, R)$ ، سه برابر طول کمان روبه‌رو به زاویه  $60^\circ$  در دایره  $C'(O', R')$  باشد،

مساحت دایره  $C$  چند برابر مساحت دایره  $C'$  است؟

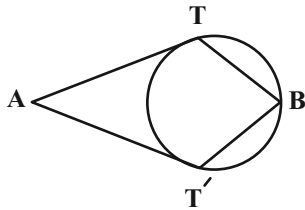
(۴) ۳۶

(۳) ۹

(۲) ۴

(۱)  $\frac{9}{4}$

۲۳- در شکل زیر، دو مماس  $AT$  و  $AT'$  از نقطه  $A$  بر دایره رسم شده است. اگر  $\widehat{B} = 2\widehat{A}$  و  $BT = BT'$  باشد، اندازه زاویه  $ATB$



کدام است؟

(۱)  $108^\circ$

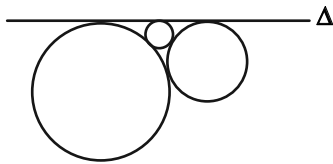
(۲)  $114^\circ$

(۳)  $120^\circ$

(۴)  $126^\circ$

۲۴- در شکل زیر سه دایره دو به دو مماس بیرون هستند و خط  $\Delta$  بر هر سه دایره مماس است. اگر شعاع دو دایره بزرگ‌تر به ترتیب

برابر ۱۸ و ۲ باشد، شعاع کوچک‌ترین دایره کدام است؟



(۲)  $\frac{9}{8}$

(۱)  $\frac{16}{81}$

(۴)  $\frac{9}{16}$

(۳)  $\frac{16}{27}$

۲۵- در دوزنقه  $ABCD$ ،  $AB = 10$ ،  $DC = 15$  و  $AD = 7$  است. فاصله نقطه برخورد ساق‌های  $AD$  و  $BC$  از مرکز دایره گذرنده از

نقاط  $A$  و  $D$  به شعاع  $\sqrt{30}$  چقدر است؟

(۴) ۱۴

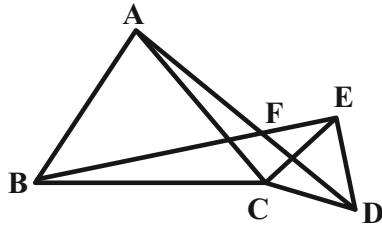
(۳) ۱۵

(۲) ۱۷

(۱) ۱۸

۲۶- در شکل زیر مثلث‌های  $ABC$  و  $ECD$  متساوی‌الاضلاع هستند. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد دو پاره‌خط  $AD$  و  $BE$

درست است؟



(۱)  $BE$  دوران یافته  $AD$  به مرکز  $F$  و زاویه  $60^\circ$  است.

(۲)  $BE$  دوران یافته  $AD$  به مرکز  $F$  و زاویه  $120^\circ$  است.

(۳)  $BE$  دوران یافته  $AD$  به مرکز  $C$  و زاویه  $120^\circ$  است.

(۴)  $BE$  دوران یافته  $AD$  به مرکز  $C$  و زاویه  $60^\circ$  است.

۲۷- زاویه  $\widehat{Oy} = 30^\circ$  مفروض است. روی نیم‌خط  $Ox$ ، نقطه  $A$  و روی نیم‌خط  $Oy$ ، نقطه  $B$  را به ترتیب به فاصله‌های ۲ و ۱ از  $O$

در نظر می‌گیریم. اگر نقاط  $A'$  و  $B'$ ، تصویر نقاط  $A$  و  $B$  تحت تجانس به مرکز  $O$  و نسبت  $k = 3$  باشند، مساحت

چهارضلعی  $AA'B'B$  کدام است؟

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

۲۸- نقاط  $A(2, 2)$  و  $B(7, 6)$  در یک طرف خط  $d$  به معادله  $8y + 2x - 3 = 0$  و نقطه متغیر  $M$  روی این خط مفروض‌اند. اگر

بخواهیم از نقطه  $A$  به نقطه  $M$  و سپس نقطه  $B$  برویم، طول کوتاه‌ترین مسیر  $AMB$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳)  $5\sqrt{2}$  (۴)  $10\sqrt{2}$

۲۹- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  ( $\widehat{B} = 90^\circ$ )،  $AD$  نیمساز زاویه داخلی  $A$  است. اگر  $BD = 4$  و  $CD = 6$  باشد، طول میانه  $BM$  کدام است؟

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

۳۰- در مثلث  $ABC$  با طول اضلاع  $AB = 17$ ،  $AC = 10$  و  $BC = 9$ ، عمود  $AH$  از  $A$  بر امتداد  $BC$  رسم شده است. طول

$CH$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

**آمار و احتمال: کل کتاب**

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۳۱- با توجه به دامنه‌های داده شده، چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست هستند؟

الف)  $(D = \mathbb{R}) \quad \frac{x}{2x+1} < \frac{1}{2}$

ب)  $(D = \mathbb{N}) \quad \frac{x^2-1}{x+1} = x-1$

پ)  $(D = \mathbb{R}) \quad x^2 + 2x + 2 \geq 0$

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

 ۳۲- گزاره  $\forall x \in \mathbb{N}; \exists y \in \mathbb{N}; p(x, y)$  ارزش درست دارد. کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

 ۱)  $x < y$  (۱)      ۲)  $x \leq y$  (۲)      ۳)  $y < x$  (۳)      ۴)  $y \leq x$  (۴)

 ۳۳- سه مجموعه غیر تهی  $A$ ،  $B$  و  $C$  مفروض‌اند. اگر تعداد اعضای  $B$  دو واحد بیشتر از  $A$ ، تعداد اعضای  $B \times C$ ، نصف تعداد

 اعضای  $A \times B$  و ۱۲ واحد کم‌تر از  $A^2$  باشد، آن‌گاه مجموعه  $A \times C$  چند عضو دارد؟

۱) ۱۲ (۱)      ۲) ۱۸ (۲)      ۳) ۲۴ (۳)      ۴) ۳۶ (۴)

 ۳۴- در آزمایش تصادفی پرتاب یک تاس،  $A$  پیشامد وقوع عددی مضرب ۳ است. چند پیشامد متمایز در فضای نمونه این آزمایش

 تصادفی وجود دارد که با  $A$  ناسازگار باشد؟

۱) ۱۶ (۱)      ۲) ۱۲ (۲)      ۳) ۸ (۳)      ۴) ۴ (۴)

۳۵- سه عدد به طور متوالی و بدون جای‌گذاری از مجموعه اعداد طبیعی ۱ تا ۳۰ انتخاب می‌کنیم. احتمال اینکه «عدد دوم &lt; عدد

اول» و «عدد سوم &lt; عدد اول» باشد، کدام است؟

 ۱)  $\frac{1}{2}$  (۱)      ۲)  $\frac{1}{6}$  (۲)      ۳)  $\frac{1}{3}$  (۳)      ۴)  $\frac{1}{4}$  (۴)

۳۶- یک تاس به گونه‌ای ساخته شده است که احتمال مشاهده هر عدد با مجموع شمارنده‌های طبیعی و فرد آن متناسب است. در

پرتاب این تاس، احتمال رو شدن عددی اول کدام است؟

$$\frac{11}{17} \quad (1) \quad \frac{13}{17} \quad (2) \quad \frac{14}{19} \quad (3) \quad \frac{14}{17} \quad (4)$$

۳۷- یک جعبه با ۴ توپ سفید و ۲ توپ مشکی و یک جعبه دیگر با ۲ توپ سفید و ۲ توپ مشکی داریم. احتمال انتخاب هر جعبه

متناسب با عکس تعداد مهره‌های داخل آن است. اگر یک جعبه را به تصادف انتخاب کرده و یک مهره از آن برداریم، به چه

احتمالی مهره خارج شده، مشکی است؟

$$\frac{2}{5} \quad (1) \quad \frac{13}{30} \quad (2) \quad \frac{1}{2} \quad (3) \quad \frac{2}{7} \quad (4)$$

۳۸- تاسی را به هوا پرتاب کرده و سپس به تعداد عدد ظاهر شده، سکه پرتاب می‌کنیم. اگر بدانیم سکه ۳ بار رو آمده است، چقدر

احتمال دارد تاس ۵ آمده باشد؟

$$\frac{1}{4} \quad (1) \quad \frac{5}{16} \quad (2) \quad \frac{3}{8} \quad (3) \quad \frac{1}{2} \quad (4)$$

۳۹- میانگین داده‌های جدول مقابل کدام است؟

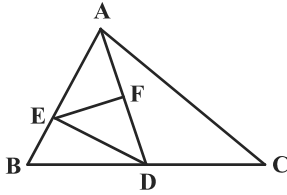
	۲	۶	۱۰	۱۴	۱۸	۲۲	
داده							۱۰/۵ (۱)
فراوانی نسبی	۰/۱	۰/۱۵	۰/۲۵	۰/۳	۰/۱۵	a	۱۰/۸ (۲)
							۱۱/۲ (۳)
							۱۱/۶ (۴)

۴۰- انحراف معیار داده‌های  $2m, 4m, 6m, 8m, 10m$  برابر  $4\sqrt{3}$  است. ضریب تغییرات داده‌های  $\sqrt{6}m - 2, m^2 + 4, m^2 + 10, m^2 - 14$

کدام است؟ ( $m > 0$ )

$$\frac{2\sqrt{3}}{11} \quad (4) \quad \frac{3\sqrt{5}}{13} \quad (3) \quad \sqrt{2} \quad (2) \quad \frac{3\sqrt{15}}{4} \quad (1)$$

۴۱- در شکل زیر، F وسط AD،  $AE = ۴BE$  و  $۲BD = ۳CD$ ، مساحت مثلث DEF چه کسری از مساحت مثلث ABC است؟



(۲)  $\frac{۶}{۲۵}$

(۱)  $\frac{۱}{۴}$

(۴)  $\frac{۱}{۸}$

(۳)  $\frac{۱}{۶}$

۴۲- مثلث ABC به طول اضلاع ۶، ۵ و ۵ با مثلث  $A'B'C'$  متشابه است. اگر محیط مثلث  $A'B'C'$  برابر ۵۶ باشد، اندازه کوتاه ترین ارتفاع آن کدام است؟

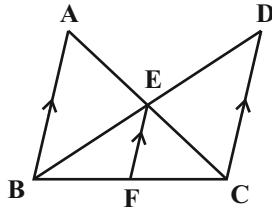
(۴) ۱۶

(۳) ۱۵

(۲) ۱۴

(۱) ۱۲

۴۳- در شکل زیر، اگر  $AB \parallel EF \parallel CD$ ،  $EF = ۶$  و  $۹S_{ABE} = ۴S_{CDE}$  باشد، طول  $AB + ۲CD$  کدام است؟



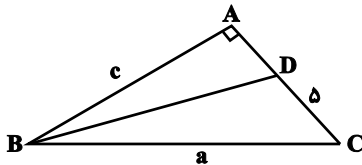
(۱) ۴۲

(۲) ۳۸

(۳) ۳۶

(۴) ۴۰

۴۴- در شکل زیر، BD نیمساز زاویه B است. اگر  $a - c = ۴$  باشد طول AD کدام است؟



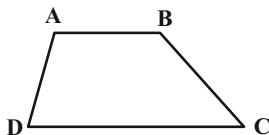
(۱) ۲

(۲)  $\frac{۵}{۲}$

(۳) ۳

(۴)  $\frac{۹}{۲}$

۴۵- در دوزنقه ABCD، اگر  $\hat{A} > \hat{C} + \hat{D}$  باشد، کدام گزینه همواره درست است؟



(۱)  $DC > AD + AB$

(۲)  $DC > AB + BC$

(۳)  $DC > ۲AB$

(۴)  $DC > ۲BC$

۴۶- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای که یک زاویه حاده آن برابر  $22/5$  درجه و طول وتر آن برابر ۲ است، طول ارتفاع وارد بر وتر کدام است؟

$\frac{\sqrt{2}}{4}$  (۴)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۳)

$\frac{\sqrt{3}}{2}$  (۲)

$\frac{\sqrt{3}}{4}$  (۱)

۴۷- در یک چندضلعی شبکه‌ای، مجموع تعداد نقاط درونی و مرزی، دو برابر مساحت چندضلعی است. حداقل مساحت این چندضلعی چقدر است؟

۱ (۴)

$1/5$  (۳)

۲ (۲)

$2/5$  (۱)

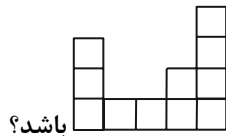
۴۸- اگر تعداد قطرهای یک  $2n$  ضلعی محدب، از سه برابر مجموع تعداد قطرهای و اضلاع یک  $(n+1)$  ضلعی محدب، ۵ تا بیشتر باشد، مجموع زوایای داخلی یک  $n$  ضلعی کدام است؟

۱۰۸۰ (۴)

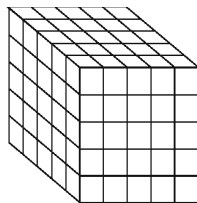
۱۶۲۰ (۳)

۱۲۶۰ (۲)

۱۴۴۰ (۱)



۴۹- در شکل زیر حداقل چه تعداد از مکعب‌های کوچک برداشته شود تا نمای بالا به صورت باشد؟



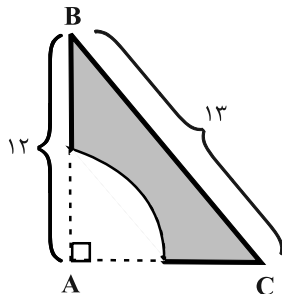
۷۰ (۱)

۶۵ (۲)

۷۵ (۳)

۶۰ (۴)

۵۰- حجم حاصل از دوران جسم زیر حول ضلع  $AB$  کدام است؟ (شعاع ربع دایره برابر ۲ واحد است.)



$92\pi$  (۱)

$\frac{280\pi}{3}$  (۲)

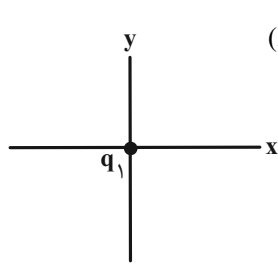
$93\pi$  (۳)

$\frac{284\pi}{3}$  (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: کل کتاب

۵۱- مطابق شکل زیر، بار نقطه‌ای  $q_1 = 2\mu\text{C}$  روی مبدأ مختصات قرار دارد. بار نقطه‌ای  $q_2 = -2\mu\text{C}$  را در کدام نقطه قرار دهیم تا بردار



نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q_2$  از طرف بار  $q_1$ ، در SI برابر  $\vec{F}_{12} = -10\vec{i}$  باشد؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

(۲)  $y = -3 \text{ cm}$

(۱)  $y = 6 \text{ cm}$

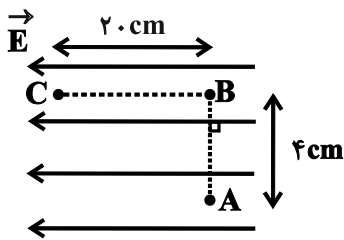
(۴)  $x = 6 \text{ cm}$

(۳)  $x = -6 \text{ cm}$

۵۲- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای  $q = -2\mu\text{C}$  را در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی  $E = 3 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  ابتدا از A تا B و

سپس از B تا C جابه‌جا می‌کنیم. بزرگی نیروی وارد بر بار  $q$  از طرف میدان الکتریکی و تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن در

کل این مسیر، به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟



(۱) ۱۲ و ۶۰

(۲) ۱/۲ و ۶

(۳) ۱۲ و ۶۰

(۴) ۱/۲ و ۶

۵۳- حجم کره فلزی A، ۳۴۳ برابر حجم کره فلزی B است. برای آن که اندازه چگالی سطحی بار کره A، دو برابر اندازه چگالی

سطحی بار کره B باشد، اندازه بار توزیع شده روی کره A می‌بایست چند برابر اندازه بار توزیع شده روی کره B باشد؟  $(\pi = 3)$

(۲) ۶۸۶

(۱) ۱۴

(۴) ۹۸

(۳)  $\frac{49}{2}$

۵۴- در دمای ثابت و یکسان، مقاومت الکتریکی سیم A دو برابر مقاومت الکتریکی سیم B است. سیم A را به اختلاف پتانسیل ۱۶V

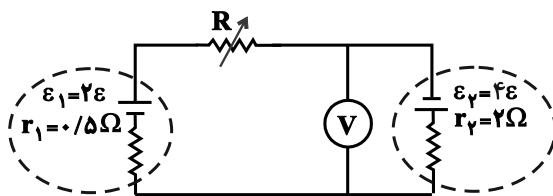
و سیم B را به اختلاف پتانسیل ۴V وصل می‌کنیم. اگر در یک مدت زمان معین، تعداد  $5 \times 10^{13}$  الکترون از هر مقطع سیم A

عبور کند، در همین مدت زمان، بار الکتریکی عبوری از هر مقطع سیم B چند میکروکولن است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۵۵- در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا چند اهم باشد تا ولت‌سنج آرمانی عدد صفر را نشان دهد؟



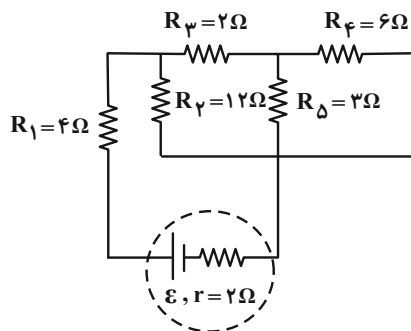
۰/۵ (۱)

۱ (۲)

۱/۵ (۳)

صفر (۴)

۵۶- در مدار شکل زیر، اگر جریان عبوری از مقاومت  $R_F$  برابر با  $0.5 A$  باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟



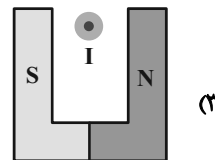
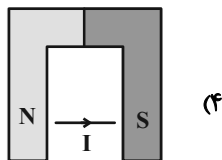
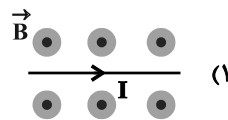
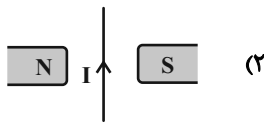
۲۸ (۱)

۳/۵ (۲)

۱۴ (۳)

(۴) قابل محاسبه نیست.

۵۷- در کدام گزینه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان الکتریکی صفر می‌باشد؟



۵۸- کدام گزینه درست است؟

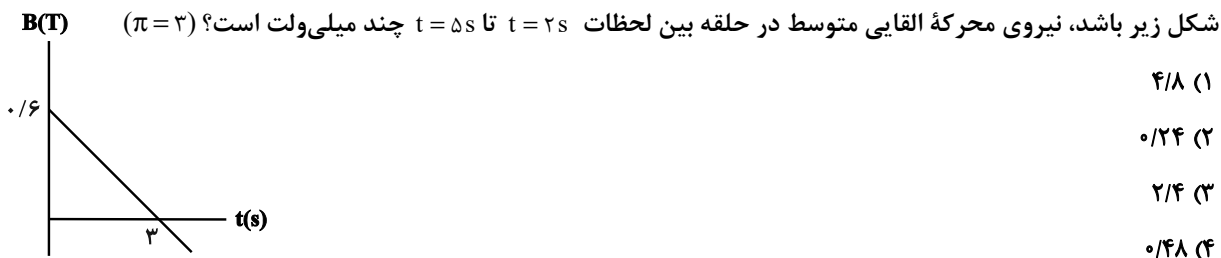
(۱) دارا بودن حوزه‌های مغناطیسی مربوط به مواد پارامغناطیسی است.

(۲) یکای میدان مغناطیسی در SI معادل با  $\frac{N \cdot A}{m}$  است.

(۳) در مواد دیامغناطیسی، حضور میدان مغناطیسی خارجی باعث القای دو قطبی‌های مغناطیسی در خلاف جهت میدان خارجی می‌شود.

(۴) اکسیژن و نقره به ترتیب جزو مواد دیامغناطیسی و پارامغناطیسی هستند.

۵۹- سطح حلقه‌ای به قطر ۴cm عمود بر خطوط میدان مغناطیسی متغیر با زمان  $\vec{B}$  قرار دارد. اگر تغییرات میدان مغناطیسی مطابق

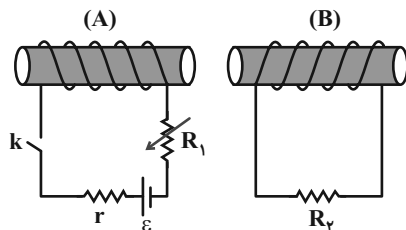


۶۰- مطابق شکل زیر، در چند مورد از حالت‌های ذکر شده جریان القایی در مقاومت  $R_2$  به سمت راست است؟

حالت ۱: لحظه وصل کلید

حالت ۲: هنگامی که کلید وصل است، مقاومت  $R_1$  کاهش یابد.

حالت ۳: هنگامی که کلید وصل است، سیم‌لوله B به سمت راست حرکت کند.



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

فیزیک ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۶۱- حاصل عبارت مقابل بر حسب pF (پیکوفاراد) در کدام گزینه درست بیان شده است؟

$$20\mu F - 500nF = ?$$

(۲)  $1/95 \times 10^7$

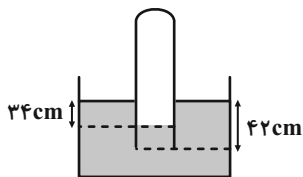
(۱)  $19/5 \times 10^5$

(۴)  $0/195 \times 10^9$

(۳)  $195 \times 10^8$

۶۲- مطابق شکل زیر، لوله قائمی به صورت وارون تا عمق ۴۲ سانتی متری درون مایع ساکنی به چگالی  $0/8 \frac{g}{cm^3}$  فرو برده شده است.

اگر فشار گاز محبوس درون لوله ۷۲cmHg باشد، فشار هوای بیرون چند سانتی متر جیوه است؟ ( $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$ )



(۱) ۷۴

(۲) ۷۰

(۳) ۷۲

(۴) ۷۶

۶۳- بال‌های هواپیما طوری طراحی شده‌اند که تندی هوا در زیر بال ... از بالای آن است. در نتیجه فشار هوای بالای بال ... از فشار

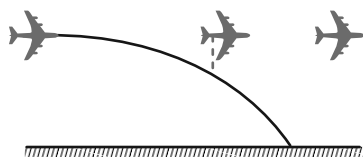
هوای زیر بال بوده و در نتیجه نیروی ... خالصی به بال هواپیما وارد می‌شود. «به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه مناسب

جاهای خالی می‌باشد؟

(۱) بیشتر- بیشتر- پایین‌تر (۲) بیشتر- کم‌تر- بالابر (۳) کم‌تر- کم‌تر- بالابر (۴) کم‌تر- بیشتر- پایین‌تر

۶۴- در شکل زیر، هواپیمایی که در ارتفاع ۹۰ متری از سطح زمین و با تندی افقی  $15 \frac{m}{s}$  در حال پرواز است، بسته‌ای را برای کمک به

آسیب‌دیدگان زلزله رها می‌کند. اگر تنها نیروی مؤثر وارد بر بسته، نیروی وزن باشد، تندی بسته هنگام برخورد به زمین چند



متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۲) ۴۵

(۱) ۶۰

(۴) ۷۵

(۳) ۵۵

۶۵- جرم موتورسواری با موتورش ۳۷۳kg می‌باشد. اگر در مدت ۲۰ ثانیه تندی موتورسوار از  $10 \frac{m}{s}$  به  $30 \frac{m}{s}$  برسد، توان متوسط موتور

چند اسب بخار است؟ (از نیروهای اتلافی صرف‌نظر کنید و  $1hp = 746W$ )

(۴) ۱۰

(۳) ۷/۵

(۲) ۵

(۱) ۲/۵

۶۶- اگر به یک مکعب فلزی توپُر به ضلع  $20\text{cm}$  که از فلزی با چگالی  $\frac{8}{3}\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ساخته شده است،  $20\text{kJ}$  گرما دهیم، دمایش به اندازه

$2/5^\circ\text{C}$  افزایش می‌یابد. گرمای ویژه این فلز چند  $\frac{\text{J}}{\text{g}\cdot^\circ\text{C}}$  است؟ (تغییر حالت رخ نمی‌دهد، چگالی ثابت فرض شود و اتلاف

انرژی هم نداریم.)

- (۱)  $0/125$  (۲)  $0/25$  (۳)  $0/5$  (۴)  $1$

۶۷-  $2\text{kg}$  آب  $20^\circ\text{C}$  را با  $1\text{kg}$  یخ  $-10^\circ\text{C}$  مخلوط می‌کنیم. در این صورت چند درصد از جرم یخ ذوب می‌شود؟

$$\left( c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}, L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}} \right)$$

- (۱)  $56/25$  (۲)  $37/5$  (۳)  $43/75$  (۴)  $62/5$

۶۸- چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد همرفت صحیح نیست؟

(الف) انتقال گرما در مایعات و گازها که معمولاً عایق خوبی هستند، به روش همرفت انجام می‌شود.

(ب) انتقال گرما در روش همرفت، همراه با انتقال ماده است.

(پ) پدیده همرفت سبب وزش نسیم از دریا به خشکی در طول روز می‌شود.

(ت) گرم شدن هوای داخل اتاق به وسیله رادیاتور شوفاژ نمونه‌ای از همرفت واداشته است.

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

۶۹- در حجم و دمای ثابت، فشار گاز کامل ...

(۱) فقط به جنس گاز بستگی دارد.

(۲) فقط به جرم گاز بستگی دارد.

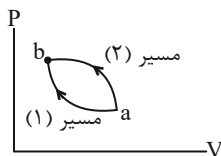
(۳) هم به جرم و هم جنس گاز بستگی دارد.

(۴) به جرم و جنس گاز بستگی ندارد و مقداری ثابت است.

۷۰- یک مول گاز آرمانی یک بار از مسیر (۱) و بار دیگر از مسیر (۲) از حالت معین  $a$  به حالت معین  $b$  رسیده است. در طی مسیر (۱)

گاز  $250\text{J}$  گرما به محیط داده و محیط  $420\text{J}$  کار بر روی گاز انجام داده است. اگر در طی مسیر (۲) گاز  $280\text{J}$  گرما به محیط

داده باشد، گاز چند ژول کار بر روی محیط انجام داده است؟



(۱)  $110$

(۲)  $-110$

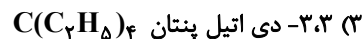
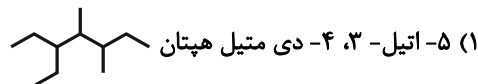
(۳)  $450$

(۴)  $-450$

شیمی ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۷۱- نام کدام آلکان با فرمول ارائه شده برای آن مطابقت دارد؟



۷۲- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) دمای یک ماده، کمیتی است که میزان سردی یا گرمی یک جسم را نشان می‌دهد.

(۲) در تمامی فرایندهای گرماده، گرما از سامانه به محیط جریان می‌یابد.

(۳) افزایش دمای یک نمونه ماده موجب افزایش جنب و جوش ذرات آن می‌شود.

(۴) دما ویژگی مشترک همه حالت‌های ماده است که وجود جنبش‌های منظم ذرات ماده را نشان می‌دهد.

۷۳- اسید سازنده استر موجود در .....، ..... الکل سازنده استر موجود در .....

(۱) موز- همانند - آناناس - ۸ جفت الکترون پیوندی دارد.

(۲) سیب - همانند - موز - ۷ پیوند  $\text{C}-\text{H}$  دارد.

(۳) آناناس - برخلاف - سیب - به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

(۴) موز - برخلاف - آناناس - دارای ۲ اتم کربن است.

۷۴- چند ایزومر برای ماده‌ای با فرمول مولکولی  $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$  که دارای حلقه بنزنی بوده و پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهد، می‌توان در نظر گرفت؟

۶ (۴)

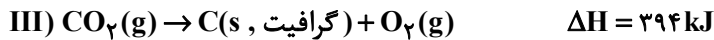
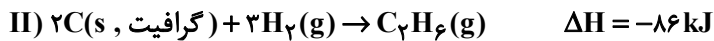
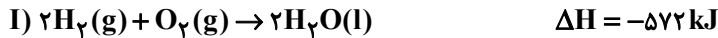
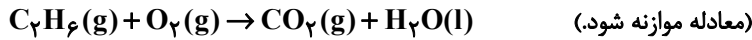
۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۷۵- با توجه به واکنش‌های داده شده، گرمای حاصل از سوختن کامل ۱۱۲۰ میلی لیتر گاز اتان در شرایط استاندارد به تقریب دمای چند

گرم فلز آلومینیم را می‌تواند  $80^{\circ}\text{C}$  افزایش دهد؟ ( $c_{\text{Al}} = 0.9 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ )



۲۱۶/۶ (۴)

۱۰۸۳ (۳)

۲۱۶۶ (۲)

۱۰۸/۳ (۱)

۷۶- اگر ظرفیت گرمایی ۲۰۰ گرم اتانول برابر  $486 \text{ J} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$  باشد، با  $19/44$  کیلوژول گرما، دمای چند لیتر اتانول با چگالی

$0.8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  از  $30^{\circ}\text{C}$  به  $25^{\circ}\text{C}$  می‌رسد؟

۲ (۴)

۱/۶ (۳)

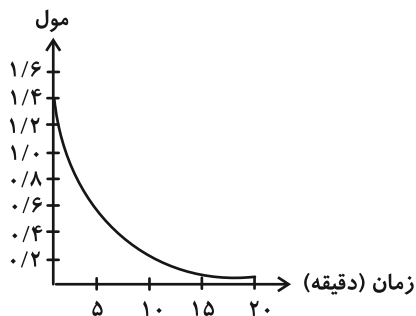
۰/۲ (۲)

۰/۱۶ (۱)

۷۷- نمودار زیر تغییرات مقدار مول  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  در واکنش زیر را نشان می‌دهد. چند دقیقه پس از آغاز واکنش مقدار گاز گوگرد تری

اکسید تولید شده برابر با ۱۶۰ لیتر می‌شود؟ (چگالی گوگرد تری اکسید در شرایط آزمایش را برابر  $1/8 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  را در نظر بگیرید.)

( $\text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۵ (۱)

۱۰ (۲)

۱۵ (۳)

۲۰ (۴)

۷۸- در واکنش فرضی  $۲A + ۳B \rightarrow ۴C$ ، اگر سرعت متوسط مصرف ماده B از ابتدا تا پایان واکنش برابر  $۲/۴ \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد و

مقدار اولیه ماده A برابر با  $۷۸/۷۲$  گرم باشد، انجام شدن کامل این واکنش چند ثانیه طول می کشد؟ ( $A = ۴۱ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۷۲ (۱)

۴۸ (۲)

۳۶ (۳)

۳۲ (۴)

۷۹- چند مورد از مطالب زیر درست اند؟ ( $H=۱$  ,  $C=۱۲$  ,  $F=۱۹ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(آ) درصد جرمی کربن در مونومر سازنده تفلون برابر ۲۴ درصد می باشد.

(ب) مجموع شمار جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی در ساختار ساده ترین الکل و ساده ترین آمین یکسان است.

(پ) با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل ها نیروی واندروالسی بر پیوند هیدروژنی غلبه کرده و انحلال پذیری الکل در آب افزایش می یابد.

(ت) نسبت شمار اتم های کربن به هیدروژن در سیانواتن، بنزن و استیرین یکسان است.

۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

۸۰- از سوختن کامل ۱۱۲ لیتر مخلوط گازی شامل  $\text{CH}_4$  و  $\text{H}_2$  در شرایط STP،  $۱۷۴۴ \text{ kJ}$  گرما آزاد می شود. نسبت مولی  $\frac{\text{CO}_2}{\text{H}_2\text{O}}$  در

مخلوط نهایی به تقریب کدام است؟ (ارزش سوختی متان و هیدروژن به ترتیب برابر ۵۶ و ۱۴۴ کیلوژول بر گرم است.)

۰/۱۱ (۱)

۰/۰۹ (۲)

۱/۱ (۳)

۰/۹ (۴)

شیمی ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۸۱- در کدام گزینه، تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در گونه داده شده و چگونگی جهت‌گیری آن در میدان الکتریکی به

درستی بیان شده است؟

(۱)  $\text{NH}_3$ : ۳ جفت، جهت‌گیری می‌کند.

(۲)  $\text{CH}_4$ : ۴ جفت، جهت‌گیری نمی‌کند.

(۳)  $\text{CO}_2$ : ۴ جفت، جهت‌گیری می‌کند.

(۴)  $\text{CO}$ : ۲ جفت، جهت‌گیری می‌کند.

۸۲- کدام گزینه درست است؟

(۱) آرایش الکترونی  $1s^2$  را فقط می‌توان به یک یون پایدار نسبت داد.

(۲) شمار الکترون‌های جفت شده در آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصرهای گروه ۲ و ۱۶ برابر است.

(۳) تفاوت مجموع عدد کوانتومی فرعی الکترون‌ها در دو اتم  $^{32}\text{Ge}$  و  $^{65}\text{Zn}$  برابر با تفاوت عدد اتمی آن‌ها است.

(۴) شمار الکترون‌های زیرلایه با بزرگ‌ترین عدد کوانتومی فرعی در دو اتم  $^{25}\text{Mn}$  و  $^{24}\text{Cr}$  یکسان نیست.

۸۳- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در جدول دوره‌ای عنصرها، در هر خانه علاوه بر نماد هر عنصر، عدد اتمی و عدد جرمی آن نیز گزارش می‌شود.

(۲) تعداد الکترون‌های ظرفیت عنصر  $X$  ۳۳، برابر با تعداد الکترون‌های با  $l=2$  در عنصر  $Y$  ۴۴ است.

(۳) رنگ شعله ترکیب‌های سدیم، لیتیم و مس به ترتیب زرد، سرخ و سبز است که فقط باریکه بسیار کوتاهی از گستره طیف‌های

الکترومغناطیسی را دربرمی‌گیرد.

(۴) الکترون‌ها در اتم برانگیخته، هنگام بازگشت به حالت پایه، نوری با طول موج معین نشر می‌کند.

۸۴- با توجه به جدول داده شده جرم مولی ترکیب  $XAY$  چند  $amu$  است؟

${}^6A$	${}^1Y$	${}^2Y$	${}^6X$	${}^2X$	ایزوتوپ
۱۰۰	۹۹/۹۸	۰/۰۲	۶	۹۴	درصد فراوانی

(۱) ۲۳/۹۴

(۲) ۲۴/۰۰

(۳) ۲۴/۹۴

(۴) ۲۴/۰۶

۸۵- مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های آخرین زیرلایه یک اتم برابر با ۴ است. کدام یک از نتیجه‌گیری‌های زیر در

مورد این عنصر به‌طور قطع نادرست است؟

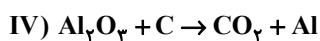
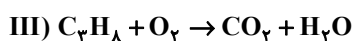
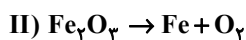
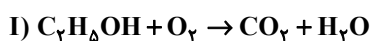
(۱) تمامی اتم‌ها دارای بزرگ‌ترین شعاع در بین عنصرهای هم‌دوره خود هستند.

(۲) می‌تواند با عنصر  ${}_{31}Ga$  هم‌گروه و با  ${}_{15}P$  هم‌دوره باشد.

(۳) می‌تواند آخرین عنصر در جدول دوره‌ای باشد که فاقد الکترونی با  $I=1$  است.

(۴) امکان تشکیل پیوندهای یونی با اتم‌های دیگر را دارد.

۸۶- مجموع ضرایب فراورده‌ها در کدام واکنش پس از موازنه متفاوت است؟



II (۴)

I (۳)

III (۲)

IV (۱)

۸۷- همه عبارت‌های زیر صحیح‌اند، به جز:

(۱) سنگین‌ترین ذره زیراتمی، ذره‌ای بدون بار است.

(۲) یکای جرم اتمی، معادل  $\frac{1}{12}$  جرم ایزوتوپ کربن-۱۲ است.

(۳) جرم اتمی هیدروژن به‌طور دقیق برابر ۱amu است.

(۴) به کمک دستگاه طیف‌سنج جرمی، جرم اتم‌ها با دقت زیاد اندازه‌گیری می‌شود.

۸۸- عنصر X واقع در دوره ..... و گروه ..... جدول دوره‌ای، در لایه ظرفیت خود ..... الکترون دارد و یون پایدار ..... را در ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهد.

(۱) سوم-۱۳ - سه-  $X^{2+}$  (۲) چهارم-۸ - هشت-  $X^{2+}$

(۳) سوم-۱۵ - پنج-  $X^{3+}$  (۴) چهارم-۱۳ - سه-  $X^{3-}$

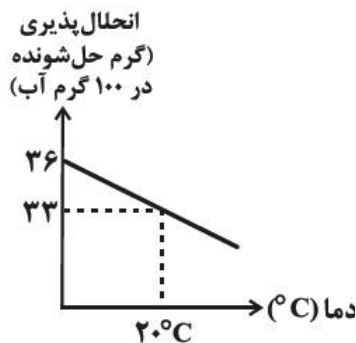
۸۹- یک دستگاه تصفیه آب آشامیدنی با بازدهی ۵۰٪، ۹۰۰ لیتر آب شهری که غلظت یون نیترات در آن ۱۰۰ppm است را چندبار

باید تصفیه کند تا غلظت یون نیترات به ۳/۱۲۵ppm برسد؟ (چگالی آب =  $1 \text{ g.mL}^{-1}$ ,  $N = 14$ ,  $O = 16$ )

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۹۰- با توجه به نمودار زیر، اگر ۶/۲۶ محلول سیرشده لیتیم سولفات را از دمای  $20^\circ\text{C}$  تا دمای  $70^\circ\text{C}$  گرم کنیم، کدام مورد رخ

می‌دهد؟



(۱) یک محلول سیرنشده تهیه می‌شود که می‌توان ۲/۷ گرم لیتیم سولفات

دیگر در آن حل کرد.

(۲) یک محلول سیرنشده تهیه می‌شود که می‌توان ۱/۵ گرم لیتیم سولفات

دیگر در آن حل کرد.

(۳) ۲/۷ گرم رسوب تشکیل می‌شود.

(۴) ۱/۵ گرم رسوب تشکیل می‌شود.