

# دوازدهم ریاضی



آزمون ۷ فروردین ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	ریاضی پایه	۵۰	۱	۵۰
	هندسه ۱			
	هندسه ۲			
	آمار و احتمال			

دانش آموزان گرامی توجه داشته باشید که در آزمون ۱۶ فروردین در هر درس، علاوه بر سؤالات اجباری نیم سال اول، ۶۰ درصد مباحث نیم سال دوم را به صورت اختیاری آورده ایم.



## آزمون «۷ فروردین ۱۴۰۳» اختصاصی دوازدهم ریاضی

زنگنه سوال

مدت پاسخ گویی : ۷۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۵۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال
ریاضی پایه	۲۰	۱-۲۰
هندسه ۱	۱۰	۲۱-۳۰
هندسه ۲	۱۰	۳۱-۴۰
آمار و احتمال	۱۰	۴۱-۵۰
جمع کل	۵۰	۱-۵۰

### پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه	کاظم اجلالی-سیدرضا اسلامی-مسعود برملا-عادل حسینی-افشین خاصه-خان-محمد رضا راسخ کیان کریمی خراسانی-حامد معنوی-جهانبخش نیکنام
هندسه و آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-فرزاد جواد-سیدمحمد رضا حسینی-فرد-افشین خاصه-خان-مهرداد راشدی سوگند روشنی-هومن عقیلی-احمد رضا فلاح-مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال
گزینشگر	کاظم اجلالی سیدرضا اسلامی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
گروه ویراستاری	سعید خان بابایی	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی
ویراستاری رتبه های برتر	سپیل تقی زاده	امیرمحمد کریمی	امیرمحمد کریمی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیا زاریان تبریزی	سرژ یقیا زاریان تبریزی

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری ویراستاران: امیرحسین توحیدی-محسن دستجردی-علیرضا زارعی-حسین شهسواری
حروف نگار	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: ۰۲۱-۶۴۶۳



ریاضی پایه: ریاضی ۱ و حسابان ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۱- مقدار عبارت  $[\sin 60^\circ] - 2[\sin 60^\circ]$  کدام است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۱ (۲) -۱

(۳) ۲ (۴) -۲

۲- خط  $y = 1$  و نمودار تابع  $f(x) = x^2 - ax + 5$  یک نقطه مشترک دارند. مقدار  $f(2)$  کدام می تواند باشد؟

(۱) ۱۶ (۲) ۴

(۳) ۱ (۴) ۵

۳- اگر  $A = \frac{\sqrt{2}+3}{\sqrt{5+2\sqrt{6}} - \sqrt{4-2\sqrt{3}}}$  باشد، حاصل  $(A+1)^2$  کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۱۶

(۳) ۳۲ (۴) ۶۴

۴- اگر دنباله اعداد  $\dots, (4\sqrt{2})^{b+2}, 2\sqrt{2}, 2^{2a}$  هندسی باشد، مجموع پنج جمله اول دنباله حسابی  $\dots, \frac{5}{2}b+3, y, 2a+1, x$ 

کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۵

(۳) ۷/۵ (۴) ۴/۵

محل انجام محاسبات



۵- توابع  $f(x) = a - \sqrt{x+b}$  و  $g = \{(-2, 6), (22, 1)\}$  مفروض اند. اگر  $f + g^{-1} = \{(6, -3), (1, 22)\}$  باشد، حاصل  $ab$  کدام است؟

(۱) ۶- (۲) ۶

(۳) ۶۰- (۴) ۶۰

۶- مساحت ناحیه محدود به نمودار تابع  $y = ||x-1| - |x-2||$  و محورهای مختصات کدام است؟

(۱)  $\frac{7}{4}$  (۲)  $\frac{1}{4}$

(۳)  $\frac{5}{4}$  (۴)  $\frac{3}{2}$

۷- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  جواب های معادله  $x^2 - 6x + 7 = 0$  باشند، حاصل عبارت  $(\alpha^2 - 6\alpha + 9)^{2\beta} (\beta - 3)^{4\alpha}$  کدام است؟

(۱) ۸۱ (۲) ۷۲۹

(۳) ۱۰۲۴ (۴) ۴۰۹۶

۸- اگر جواب های معادله  $x^2 - ax + b = 0$  جذر جواب های معادله  $x^2 - (a+8)x + b+2 = 0$  باشند، حاصل  $ab$  کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۸

(۳) ۱۲ (۴) ۱۸

۹- نقاط  $A(1, 1)$  و  $B(3, 7)$  که دو رأس از رئوس مربع  $ABCD$  هستند، به همراه نقطه  $P(7, 9)$  مفروض اند. مساحت مثلث  $PCD$

کدام می تواند باشد؟

(۱) ۲۵ (۲) ۳۰

(۳) ۲۰ (۴) ۱۵

محل انجام محاسبات

۱۰- برای دو تابع خطی  $f$  و  $g$  روابط زیر را داریم:

$$\begin{cases} f(2x-1) + g(x+1) = 8x-2 \\ f(x+1) - g(2x-1) = -x-2 \end{cases}$$

مقدار  $g(1)$  کدام است؟

(۲) ۵-

(۱) ۵

(۴) ۱

(۳) -۱

۱۱- نمودار تابع  $f(x) = \frac{2^{x+1} - 2^{-x} + 1}{2^x + 1}$  از کدام ناحیه دستگاه مختصات نمی‌گذرد؟

(۲) دوم

(۱) اول

(۴) چهارم

(۳) سوم

۱۲- جواب معادله  $\log_5 x + \log_x 5 = 1$  به صورت  $x = 5^n$  است. حاصل  $6^n$  کدام است؟

(۲) ۲۴

(۱) ۱۱

(۴) ۳۶

(۳) ۳۰

۱۳- اگر  $f(x) = (x+3)(\sqrt{x}+3)$  و  $(f \circ g)(x) = x+8$  باشد، مقدار تابع  $g \circ g$  به ازای  $x = \left(\frac{9}{8}\right)^3$  کدام است؟

(۲)  $\frac{9}{4}$

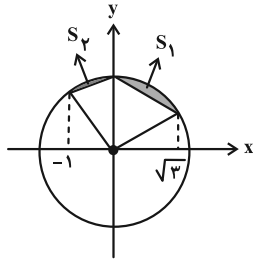
(۱)  $\frac{9}{16}$

(۴)  $\frac{9}{64}$

(۳)  $\frac{49}{64}$

محل انجام محاسبات

۱۴- در دایره شکل زیر، به شعاع ۲، مساحت‌های قسمت‌های رنگی با  $S_1$  و  $S_2$  مشخص شده است. حاصل  $2S_2 - S_1$  کدام است؟



(۱)  $2 - \sqrt{3}$

(۲)  $\frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{1}{2}$

(۳)  $\sqrt{3} - 2$

(۴)  $\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{3}$

۱۵- اگر  $f(x) = \frac{\pi}{4} \cos x$  و  $g(x) = \sin(x + \frac{5\pi}{12})$  باشد، برد تابع  $\text{gof}$  بازه  $[a, b]$  است. حاصل  $b - a$  کدام است؟

(۲)  $\frac{2 - \sqrt{3}}{2}$

(۱)  $\frac{\sqrt{3} - 1}{2}$

(۴)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{2}$

۱۶- اگر  $\sin(\alpha + \frac{\pi}{8}) = \frac{2}{3}$  باشد، مقدار  $\sin 4\alpha$  کدام است؟

(۲)  $-\frac{7}{9}$

(۱)  $-\frac{79}{81}$

(۴)  $\frac{79}{81}$

(۳)  $\frac{7}{9}$

۱۷- اگر  $\sin(\alpha - \frac{\pi}{6}) = 3 \sin(\frac{11\pi}{3} - \alpha)$  باشد، مقدار  $\sin^2(-\frac{7\pi}{3} + \alpha)$  کدام است؟

(۲)  $\frac{1}{10}$

(۱)  $\frac{1}{3}$

(۴)  $\frac{1}{4}$

(۳)  $\frac{1}{9}$



۱۸- توابع  $f(x) = x + \frac{m|x^2 - 3x + 2|}{x^2 - 3x + 2}$  و  $g(x) = [-x]x^2 + 3x$  مفروض اند. به ازای کدام مقدار  $m$  تابع  $f \circ g$  در  $x=1$  حد دارد؟

( [ ] ، نماد جزء صحیح است. )

(۲) ۱

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۴) امکان پذیر نیست.

(۳)  $-\frac{3}{2}$

۱۹- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{\sqrt{\cos x} \sqrt{\cos 2x} - 1}{\sin x \sin 2x}$  کدام است؟

(۲)  $-\frac{3}{2}$

(۱)  $-\frac{5}{2}$

(۴)  $-\frac{3}{8}$

(۳)  $-\frac{5}{8}$

۲۰- تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{2x^2 + ax + 18}}{|4x + b|} & ; x \neq 3 \\ c & ; x = 3 \end{cases}$  روی  $\mathbb{R}$  پیوسته است. حاصل  $abc$  کدام است؟

(۲) -۳۶

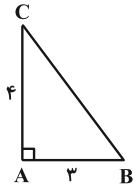
(۱)  $-18\sqrt{2}$

(۴) ۱۸

(۳)  $36\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

۲۱- مثلث قائم الزاویه  $ABC$  شکل زیر را حول ضلع  $BC$  دوران می‌دهیم. حجم جسم فضایی حاصل چند برابر  $\frac{\pi}{5}$  است؟



(۱) ۲۴

(۲) ۳۶

(۳) ۴۸

(۴) ۵۶

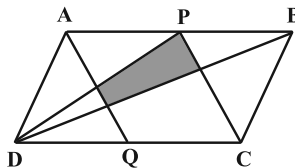
۲۲- در دوزنقه‌ای با قاعده‌های ۲ و ۷ و ساق‌های ۳ و ۴، اندازه پاره‌خطی که وسط‌های دو قاعده دوزنقه را به هم وصل می‌کند، چقدر است؟

(۴) ۳

(۳)  $\frac{2}{5}$ (۲)  $\frac{1}{5}$ 

(۱) ۲

۲۳- در شکل زیر،  $P$  و  $Q$  به ترتیب وسط اضلاع  $AB$  و  $CD$  از متوازی‌الاضلاع  $ABCD$  هستند. اگر مساحت متوازی‌الاضلاع ۳۰



واحد مربع باشد، مساحت چهارضلعی سایه‌زده چند واحد مربع است؟

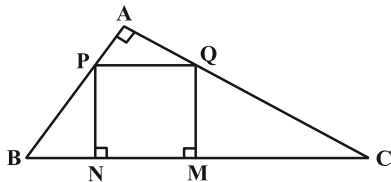
(۱) ۵

(۲) ۶

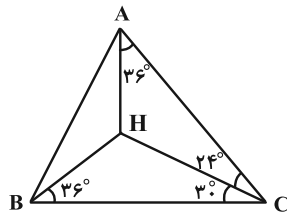
(۳)  $\frac{3}{25}$ (۴)  $\frac{3}{75}$ 

۲۴- در شکل زیر  $ABC$  مثلث قائم‌الزاویه و چهارضلعی  $MNPQ$  مربع است. اگر  $BN = 2$  و  $CM = 8$  باشند، طول ارتفاع وارد بر

$PQ$  در مثلث  $APQ$  کدام است؟

(۱)  $\frac{8}{5}$ (۲)  $\frac{1}{2}$ (۳)  $\frac{1}{6}$ (۴)  $\frac{3}{2}$ 

۲۵- در شکل زیر اندازه زاویه  $ABH$  چقدر است؟

(۱)  $24^\circ$ (۲)  $18^\circ$ (۳)  $30^\circ$ (۴)  $12^\circ$ 



۲۶- در یک چندضلعی شبکه‌ای مجموع تعداد نقاط درونی و مرزی ۱۲ است. تفاضل حداکثر و حداقل مساحت این چندضلعی کدام است؟

۴/۵ (۲)

۴ (۱)

۵/۵ (۴)

۵ (۳)

۲۷- مجموع تعداد قطرهای سه رأس دوه‌دو غیرمجاور در یک  $n$  ضلعی محدب برابر ۱۸ است. با رسم قطره‌های گذرنده از یک رأس این

$n$  ضلعی، سطح آن به چند مثلث متمایز تقسیم می‌شود؟

۷ (۲)

۸ (۱)

۹ (۴)

۶ (۳)

۲۸- اندازه اضلاع یک مستطیل برابر  $2\sqrt{2}$  و ۱ می‌باشد. فاصله وسط ضلع کوچک‌تر تا قطر مستطیل کدام است؟

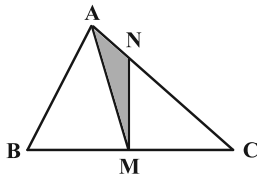
$\frac{\sqrt{2}}{3}$  (۲)

$\sqrt{3}$  (۱)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۴)

$\sqrt{2}$  (۳)

۲۹- در شکل زیر  $AM$  میانه وارد بر ضلع  $BC$  بوده و  $NC = 2AN$  است. مساحت مثلث  $AMN$  چه کسری از مساحت مثلث  $ABC$  است؟



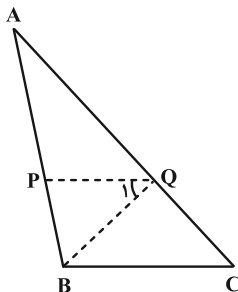
$\frac{3}{20}$  (۱)

$\frac{2}{15}$  (۲)

$\frac{1}{8}$  (۳)

$\frac{1}{6}$  (۴)

۳۰- در شکل زیر  $AP = 4PB$ ،  $BQ = QC$  و  $\hat{Q}_1 = \hat{C}$  است. حاصل  $\frac{BQ}{AC}$  کدام است؟



۰/۲ (۱)

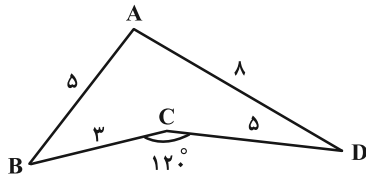
۰/۲۵ (۲)

۰/۳ (۳)

۰/۴ (۴)

هندسه ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۳۱- مساحت چهارضلعی مقعر ABCD، چند برابر  $۲۵\sqrt{3}$  است؟

(۱)  $\frac{1}{3}$

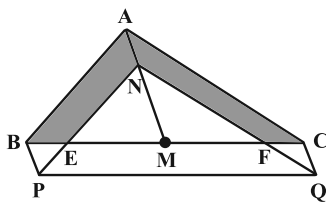
(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{1}{4}$

(۴) ۱

۳۲- در شکل زیر، نقطه N روی میانه AM طوری قرار دارد که  $AN = \frac{1}{4}AM$ ؛ مثلث ABC را با بردار  $\overrightarrow{AN}$  انتقال داده ایم تا مثلث

NPQ حاصل شود، مساحت ناحیه هاشورزده چه کسری از مساحت مثلث NPQ می باشد؟



(۱)  $\frac{11}{16}$

(۲)  $\frac{5}{16}$

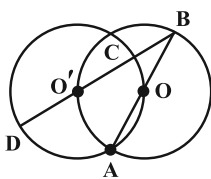
(۳)  $\frac{7}{16}$

(۴)  $\frac{9}{16}$

۳۳- مطابق شکل، دو دایره که از مرکزهای همدیگر (نقاط O و O') می گذرند در نقطه A مشترکند. امتداد AO دایره سمت راست

را در نقطه B و پاره خط BO' (و امتداد آن)، دایره سمت چپ را در C و D قطع می کند. نسبت اندازه کمان های AD و OC

کدام است؟



(۱) ۴

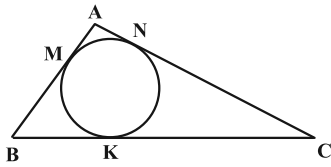
(۲) ۳

(۳)  $\frac{2}{5}$

(۴) ۲

محل انجام محاسبات

۳۴- در شکل زیر  $AM = ۱$ ،  $BK = ۳$  و  $CN = ۱۲$  هستند. نقطه‌ای که از اضلاع  $AC$  و  $BC$  به فاصله ۱ واحد است، از ضلع  $AB$  چه



فاصله‌ای دارد؟

(۱) ۴

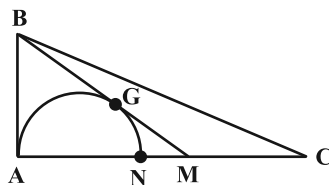
(۲) ۴/۸

(۳) ۵

(۴) ۲۵

۳۵- در شکل زیر، نیم‌دایره به قطر  $AN$  بر میانه  $BM$  در نقطه هم‌رسی میانه‌های مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  ( $\hat{A} = 90^\circ$ ) مماس شده

است. اگر  $AB = 2\sqrt{5}$  باشد، آن‌گاه شعاع نیم‌دایره چقدر است؟



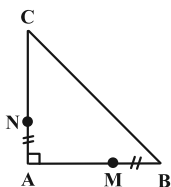
(۱)  $\frac{5}{3}$

(۲) ۲

(۳)  $\frac{7}{5}$

(۴)  $\frac{1}{5}$

۳۶- در مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین شکل زیر، اگر  $AN = BM$  باشد، آن‌گاه چند مورد از گزاره‌های زیر درست است؟



(الف) محیط مثلث  $AMN$  ثابت است.

(ب) عمود منصف  $MN$  همواره از نقطه ثابتی می‌گذرد.

(ج) زاویه بین  $CM$  و  $BN$  همواره ثابت است.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) هیچ کدام

(۳) ۳

محل انجام محاسبات

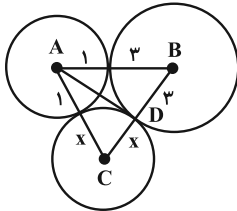
۳۷- اگر در مثلث  $ABC$  رابطه  $a \sin \hat{C} = (2c^2 - 1) \sin \hat{A}$  و  $c \sin \hat{C} = b \sin \hat{B}$  برقرار باشد، طول ضلع  $b$  کدام است؟

(۲) ۲

(۱) ۱

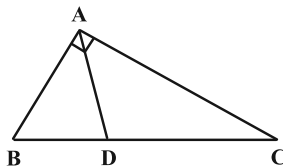
(۴)  $2\sqrt{2} + 1$ (۳)  $\frac{\sqrt{2}-1}{2}$ 

۳۸- سه دایره به مرکزهای  $A$ ،  $B$  و  $C$  دایره دو مماس خارجی اند. اگر اندازه  $AD$  برابر ۲ باشد، مساحت مثلث  $ABC$  کدام است؟

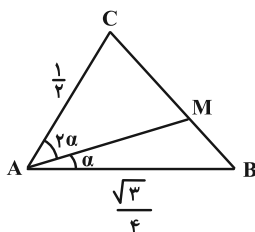
(۱)  $\sqrt{8}$ (۲)  $\sqrt{10}$ (۳)  $\sqrt{15}$ (۴)  $\sqrt{20}$ 

۳۹- نیمساز زاویه قائمه  $A$  از مثلث قائم الزاویه  $ABC$  وتر  $BC$  را به دو قسمت به طولهای ۳ و ۱ واحد تقسیم می کند. اندازه نیمساز

$AD$  برابر کدام است؟

(۱)  $\sqrt{1/6}$ (۲)  $\sqrt{1/8}$ (۳)  $\sqrt{4/8}$ (۴)  $\sqrt{7/8}$ 

۴۰- در مثلث  $ABC$  شکل زیر، اگر اندازه  $CM$ ، دو برابر اندازه  $BM$  باشد، اندازه  $BM$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{7}}{4}$ (۲)  $\frac{\sqrt{7}}{8}$ (۳)  $\frac{\sqrt{7}}{9}$ (۴)  $\frac{\sqrt{7}}{12}$

## آمار و احتمال: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۴۱- بازده اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین جامعه‌ای با انحراف معیار  $1/65$  براساس یک نمونه به صورت  $[4/8, 5/4]$  به دست آمده

است. کدام گزینه مجموع اعضای این نمونه را نشان می‌دهد؟

(۲)  $566/1$

(۱)  $629/2$

(۴)  $571/1$

(۳)  $617/1$

۴۲- در نمودار جعبه‌ای داده‌های مرتب شده ۱۸، ۱۷، x، ۱۴، ۱۲، ۸، ۸، ۷، ۶، ۵، ۲، ۲، ۱ نسبت طول دو بخشی از جعبه که توسط

میانه از هم جدا شده‌اند، برابر  $\frac{3}{4}$  است. مقدار داده x کدام است؟

(۲)  $14/5$

(۱) ۱۴

(۴)  $15/5$

(۳) ۱۵

۴۳- اگر میانگین ۲۵ داده جدول زیر برابر ۱۶ باشد، آنگاه واریانس این داده‌ها چقدر است؟

مقدار داده	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۲۰
فراوانی	۶	x	۵	۳	y

(۱)  $10/28$

(۲)  $12/64$

(۳)  $13/76$

(۴)  $11/52$

۴۴- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشند که  $P(B' - A) - P(A')P(B') = 0$ ،  $P(A - B) = \frac{1}{4}$  و  $P(A | B) = \frac{3}{8}$  باشند،

$P(B' | A)$  کدام است؟

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۱)  $\frac{1}{8}$

(۴)  $\frac{2}{3}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

محل انجام محاسبات

۴۵- احتمال آن که علی دوچرخه بخرد  $0/55$  و احتمال آن که رایانه بخرد  $0/3$  و احتمال آن که هر دو را بخرد  $0/1$  می باشد، اگر علی دوچرخه نخرد، احتمال آن که رایانه نیز نخرد چقدر است؟

$$\frac{5}{7} \quad (2)$$

$$\frac{5}{9} \quad (1)$$

$$\frac{5}{14} \quad (4)$$

$$\frac{5}{8} \quad (3)$$

۴۶- برای دو پیشامد  $A$  و  $B$  از فضای نمونه ای  $S$  داریم  $P(A' \cap B') = 0/25$  و  $P(B \cap A') = 0/3$ ؛ مقدار  $P(A)$  چقدر است؟

$$0/35 \quad (2)$$

$$0/3 \quad (1)$$

$$0/5 \quad (4)$$

$$0/45 \quad (3)$$

۴۷- اگر  $A_n = \{m \in \mathbb{Z} \mid m > -n, 3^m \leq 3n\}$  و  $B_n = \{\frac{m}{3} \mid m \in \mathbb{Z}, m > -2n, 3^m \leq 2n\}$  باشند، آن گاه  $(B_3 - A_3) \times A_3$  چند عضو دارد؟

$$15 \quad (2)$$

$$12 \quad (1)$$

$$18 \quad (4)$$

$$16 \quad (3)$$

۴۸- اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه دلخواه و  $(A' \cap B) \cup [(B \cap A) - B'] = A - B$  باشد، آن گاه کدام یک از مجموعه های زیر غیر تهی است؟

$$A \quad (2)$$

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

$$B \quad (4)$$

$$A' \cap B' \quad (3)$$

۴۹- اگر  $p$  و  $q$  دو گزاره دلخواه باشند، گزاره  $[\sim q \wedge (p \Rightarrow q)] \Rightarrow [\sim p \vee q]$  با کدام یک از گزاره های زیر هم ارز است؟

$$\sim p \quad (2)$$

$$p \quad (1)$$

$$q \quad (4)$$

$$\sim q \quad (3)$$

۵۰- تاس به گونه ای ساخته شده است که احتمال وقوع هر وجه آن متناسب با عکس تعداد شمارنده های طبیعی آن وجه می باشد، با

کدام احتمال در پرتاب این تاس عددی زوج یا مضرب ۳ می آید؟

$$\frac{13}{37} \quad (2)$$

$$\frac{21}{37} \quad (1)$$

$$\frac{19}{37} \quad (4)$$

$$\frac{16}{37} \quad (3)$$



## دوازدهم ریاضی



## آزمون ۷ فروردین ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۲	فیزیک ۱	۳۰	۵۱	۸۰
	فیزیک ۲			
۳	شیمی ۱	۳۰	۸۱	۱۱۰
	شیمی ۲			

دانش آموزان گرامی توجه داشته باشید که در آزمون ۱۶ فروردین در هر درس، علاوه بر سؤالات اجباری نیم سال اول، ۶۰ درصد مباحث نیم سال دوم را به صورت اختیاری آورده ایم.





## آزمون «۷ فروردین ۱۴۰۳» اختصاصی دوازدهم ریاضی

نقد و نظر شما

مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه  
تعداد کل سؤالات: ۶۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال
فیزیک	۳۰	۵۱-۸۰
شیمی	۳۰	۸۱-۱۱۰
جمع کل	۶۰	۵۱-۱۱۰

### پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
فیزیک	کامران ابراهیمی-مهران اسماعیلی-عباس اصغری-زهره آقامحمدی-علی برزگر-علیرضا جباری-فراز رسولی معصومه شریعت ناصری-شیرازادی-غلامرضا محبی-محمدکاظم منشادی-محمود منصوری-امیراحمد میرسعید سیده ملیحه میرصالحی-حسام نادری-مجتبی نکوئیان-محمد نهاوندی مقدم
شیمی	احسان پنجه شاهی-محمد رضا پور جاوید-سعید تیزرو-پیمان خواجوی مجد-حمید ذبحی-روزبه رضوانی-میلاد شیخ الاسلامی خیای-امیرحسین طیبی-محمد عظیمیان زواره-پارسا عیوض پور-امیرمحمد کنگرانی

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حسام نادری	امیرحسین مسلمی
گروه ویراستاری	زهره آقامحمدی	محمدحسن محمدزاده مقدم امیرحسین مسلمی میلاد میرحیدری
بازبینی نهایی رتبه های برتر	حسین بصیر تر کمپور	علی رضایی احسان پنجه شاهی
مسئول درس	حسام نادری	پارسا عیوض پور
مستند سازی	علیرضا همایون خواه	امیرحسین مرتضوی

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مجیا اصغری ویراستاران: امیرحسین توحیدی-محسن دستجردی-علیرضا زارعی-حسین شاهسواری
حروف نگار	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: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

فیزیک ۱ و فیزیک ۲: کل کتاب

۵۱- کدام یک از اعداد گزینه‌های زیر معادل بقیه نیست؟

$$(۱) ۲ \times 10^8 \mu\text{m}^2 \quad (۲) ۲ \times 10^{-2} \text{dam}^2 \quad (۳) ۲ \times 10^2 \text{mm}^2 \quad (۴) ۲ \times 10^{-10} \text{km}^2$$

۵۲- یک کره به شعاع  $۱۰ \text{cm}$  و جرم  $۴ \text{kg}$  را از فلزی با چگالی  $۸ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  می‌سازیم. اگر حفره درون کره را با مایعی به چگالی  $۲ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ پر کنیم، جرم کره چند کیلوگرم خواهد شد؟ ( $\pi = ۳$ )

$$(۱) ۶ \quad (۲) ۸ \quad (۳) ۱۱ \quad (۴) ۱۲$$

۵۳- جرم یک جسم توسط چهار ترازوی دیجیتالی متفاوت اندازه‌گیری شده است. اندازه اختلاف کمترین و بیشترین دقت اندازه‌گیری بین این ترازوها چند گرم است؟

$$A: ۱۴ / ۶۹۰ \text{kg}$$

$$B: ۱۹۴ / ۶ \times 10^{-۴} \text{Mg}$$

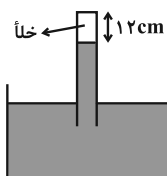
$$C: ۱۴۶۹۰ \text{g}$$

$$D: ۱ / ۹۴۶۰۰ \times 10^۹ \mu\text{g}$$

$$(۱) ۹/۹۹ \quad (۲) ۰/۹۹ \quad (۳) ۰/۰۹ \quad (۴) ۰/۰۰۹$$

۵۴- در شکل زیر، لوله‌ای به صورت قائم درون ظرفی که حاوی مایعی به چگالی  $۱۰/۲ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  است، قرار دارد. ارتفاع بخش خلأ لوله $۱۲ \text{cm}$  و سطح مقطع لوله  $۵ \text{cm}^2$  است. لوله را در راستای قائم چند سانتی‌متر جابه‌جا کنیم تا نیروی وارد بر ته لوله  $۴/۰۸$ 

$$\text{نیوتون شود؟ ( } P_0 = ۷۵ \text{cmHg} \text{ ، } \rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ )}$$



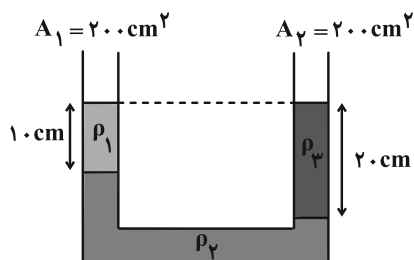
$$(۱) ۲۰$$

$$(۲) ۱۸$$

$$(۳) ۱۴$$

$$(۴) ۶$$

۵۵- در شکل زیر چند لیتر از مایع (۱) به شاخه سمت چپ اضافه کنیم تا سطح مایع (۲) در دو طرف هم‌تراز شود؟



$$(rho_1 = ۰/۸ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ ، } rho_2 = ۱ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

$$(۱) ۳$$

$$(۲) ۲/۵$$

$$(۳) ۲$$

$$(۴) ۳/۵$$

محل انجام محاسبات



۵۶- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

الف) در جسمی به شکل مکعب مستطیل به ابعاد  $10\text{ cm} \times 20\text{ cm} \times 30\text{ cm}$ ، نسبت بیشترین فشار وارد بر سطح زیرین از طرف جسم به کمترین فشار وارده، برابر ۳ است.

ب) سطح آب در یک لوله موئین شیشه‌ای تمیز، به صورت برآمده است.

پ) در آزمایش تورپچلی قطر لوله غیرموئین تاثیری بر نتیجه آزمایش ندارد.

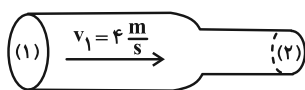
ت) علت وارد شدن نیروی شناوری به جسم درون یک مایع، اختلاف فشار بین سطح بالایی و پایینی جسم است.

ث) طبق اصل برنولی، با افزایش تندی شاره، فشار آن هم افزایش می‌یابد.

۱) الف، ت و ث      ۲) ب و پ      ۳) الف، پ و ت      ۴) الف و ت

۵۷- در شکل زیر، قطر مقطع (۱) از لوله،  $1/5$  برابر قطر مقطع (۲) از آن است. اگر ۲ لیتر آب از قسمت (۱) لوله وارد قسمت (۲) آن

شود، کار کل انجام شده روی آن چند ژول است؟  $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



۱۶ (۱)

۶۵ (۲)

۸۱ (۳)

۹۷ (۴)

۵۸- گلوله‌ای را با تندی  $v$  در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و حداکثر تا ارتفاع ۵۰ متر بالا می‌رود و هنگامی که به نقطه پرتاب برمی‌گردد، تندی آن نسبت به تندی اولیه  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  کاهش می‌یابد. اگر نیروی مقاومت هوا را در طول مسیر حرکت گلوله

ثابت در نظر بگیریم، تندی اولیه گلوله ( $v$ ) چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

۴۰ (۴)

۵۰ (۳)

۶۰ (۲)

۸۰ (۱)

۵۹- یک موتور الکتریکی با توان ۶۰۰ وات و بازده ۸۰ درصد بر روی یک چاه عمیق کشاورزی نصب شده است. این موتور در مدت ۱۵ دقیقه می‌تواند  $2/4$  مترمکعب آب را از حالت سکون و از عمق ۱۲ متری بالا کشیده و آن را تا ارتفاع ۴ متری از سطح زمین بالا

ببرد. در این صورت تندی خروج آب از دهانه لوله چند متر بر ثانیه است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

$2\sqrt{10}$  (۴)

$6\sqrt{10}$  (۳)

$2\sqrt{30}$  (۲)

$\sqrt{130}$  (۱)

۶۰- گلوله‌ای به جرم  $2\text{ kg}$  از ارتفاع ۱۰۰ متری سطح زمین رها شده و با سرعت  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به زمین می‌رسد. اگر تمام انرژی مکانیکی

تلف شده از لحظه رها شدن تا برخورد به زمین در اثر مقاومت هوا به گرما تبدیل شده و گرمای حاصل به‌طور کامل به گلوله داده

شود، افزایش دمای گلوله در این جابه‌جایی چند درجه سلسیوس خواهد بود؟  $(\text{گلوله } 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } 400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$

۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰/۵ (۱)

۶۱- ۸۰ درصد یک ظرف به حجم ۲ لیتر را از مایعی با ضریب انبساط حجمی  $6 \times 10^{-3} (^{\circ}\text{C})^{-1}$  پر می‌کنیم. اگر دمای ظرف و مایع هم

دمای آن را  $60^{\circ}\text{C}$  بالا ببریم،  $32\text{ cm}^3$  مایع سرریز می‌شود. ضریب انبساط طولی ظرف در SI کدام است؟

- (۱)  $4 \times 10^{-4}$  (۲)  $6 \times 10^{-4}$  (۳)  $1/2 \times 10^{-3}$  (۴)  $1/8 \times 10^{-3}$

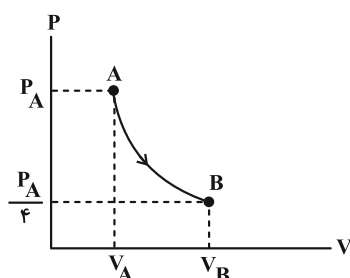
۶۲- مقداری یخ صفر درجه سلسیوس را در مقداری آب با دمای  $55^{\circ}\text{C}$  وارد می‌کنیم. به تدریج که یخ ذوب می‌شود، دمای آب هم

رفته‌رفته کاهش یافته، به‌طوری که وقتی یخ به‌طور کامل ذوب می‌شود، دمای آب  $40^{\circ}\text{C}$  کاهش می‌یابد. بعد از رسیدن به حالت

تعادل، دمای نهایی آب چند درجه سلسیوس خواهد بود؟ ( $L_{\text{یخ}} = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$  و  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ )

- (۱) ۵ (۲)  $7/5$  (۳) ۱۰ (۴)  $12/5$

۶۳- مقداری گاز آرمانی طی یک فرایند بی‌دررو از حالت A به حالت B می‌رود. کدام مورد درست است؟



(۱)  $V_B > 4V_A$  و دمای گاز افزایش می‌یابد.

(۲)  $V_A > \frac{V_B}{4}$  و دمای گاز افزایش می‌یابد.

(۳)  $V_B > 4V_A$  و دمای گاز کاهش می‌یابد.

(۴)  $V_A > \frac{V_B}{4}$  و دمای گاز کاهش می‌یابد.

۶۴- بازده ماشین A، ۲۳ درصد بیشتر از بازده ماشین B است. با توان ورودی یکسان، اگر ماشین A، کار W را در مدت ۵ دقیقه

انجام دهد، ماشین B، کار  $\frac{4}{3}W$  را در چند ثانیه انجام می‌دهد؟

- (۱)  $8/2$  (۲)  $1/64$  (۳) ۴۹۲ (۴)  $98/4$

۶۵- به ترتیب از راست به چپ، کدام مورد قانون دوم ترمودینامیک را به بیان یخچالی و کدام مورد قانون دوم ترمودینامیک را به بیان

ماشین گرمایی نقض می‌کند؟

(الف)  $W = -50\text{ J}$  ،  $Q_H = 110\text{ J}$  ،  $Q_L = -50\text{ J}$

(ب)  $W = 50\text{ J}$  ،  $Q_H = -110\text{ J}$  ،  $Q_L = 50\text{ J}$

(پ)  $W = 0\text{ J}$  ،  $Q_H = -100\text{ J}$  ،  $Q_L = 100\text{ J}$

(ت)  $W = -100\text{ J}$  ،  $Q_H = 100\text{ J}$  ،  $Q_L = 0\text{ J}$

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

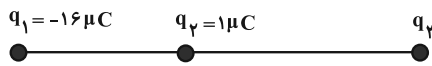
۶۶- سه کره مشابه و رسانا با بارهای همانم در اختیار داریم. ابتدا کره B را با کره C تماس می‌دهیم و جدا می‌کنیم. کره C، ۲۵٪ از

بار خود را از دست می‌دهد. سپس کره C را با کره A تماس می‌دهیم. پس از جدا کردن، کره C  $\frac{1}{3}$  از بار خود را از دست

می‌دهد. نسبت بار اولیه کره B به بار اولیه کره A کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{8}$  (۲)  $\frac{8}{3}$  (۳) ۲ (۴)  $\frac{1}{2}$

۶۷- در شکل زیر هر سه بار الکتریکی در حال تعادل هستند. بار  $q_3$  چند میکروکولن است؟

- (۱)  $\frac{4}{3}$  (۲)  $-\frac{4}{3}$  (۳)  $\frac{16}{9}$  (۴)  $-\frac{16}{9}$
- 

۶۸- در دو رأس یک مثلث قائم‌الزاویه، ۲ بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = -1/5 \mu C$  و  $q_2$  ثابت شده‌اند. اگر میدان برای این دو بار در

رأس قائمه به صورت  $\vec{E}$  باشد،  $q_2$  چند میکروکولن است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ ) ،  $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$

- (۱) -۴ (۲) -۸ (۳) ۸ (۴) ۴
- 

۶۹- مطابق شکل ذره‌ای به جرم ۲۰g و بار  $40 \mu C$  را از نقطه A با سرعت اولیه  $1 \frac{m}{s}$  پرتاب می‌کنیم و در نقطه B متوقف می‌شود.

اگر بار ذخیره شده در خازن  $2/7 nC$  باشد و صفحات خازن دایره‌ای باشد، قطر صفحات خازن چند واحد SI است؟

$$\left( \pi = 3, g = 10 \frac{m}{s^2}, \epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2} \right)$$

- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۴
- 

۷۰- فاصله بین صفحات خازن شارژ شده‌ای که از باتری جدا است را دو برابر می‌کنیم و فضای خالی بین صفحات آن را با دی‌الکتریک با ضریب  $\kappa = 4$  پر می‌کنیم. انرژی ذخیره شده در خازن و میدان الکتریکی بین صفحات خازن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟

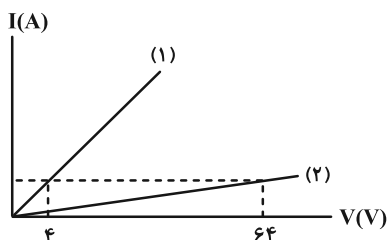
$$(۴) \quad \frac{1}{2} \text{ و } \frac{1}{4}$$

$$(۳) \quad \frac{1}{4} \text{ و } \frac{1}{2}$$

$$(۲) \quad \frac{1}{4} \text{ و } \frac{1}{4}$$

$$(۱) \quad \frac{1}{2} \text{ و } \frac{1}{2}$$

۷۱- سیم رسانایی را از دستگاهی عبور می‌دهیم به گونه‌ای که حجم سیم ثابت می‌ماند، اما قطر آن تغییر می‌کند. اگر نمودار  $I-V$  سیم اولیه (۱) و سیم ثانویه (۲) به صورت زیر باشد، قطر سیم چند برابر می‌شود؟



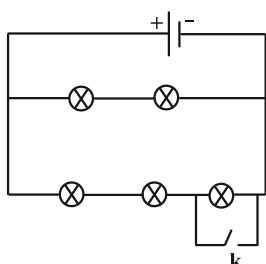
$$(۱) \quad 2$$

$$(۲) \quad \frac{1}{2}$$

$$(۳) \quad 4$$

$$(۴) \quad \frac{1}{4}$$

۷۲- در مدار شکل زیر، لامپ‌ها مشابه و مولد آرمانی است و در ابتدا کلید باز است. اگر کلید را ببندیم، توان مصرفی در مجموعه لامپ‌ها  $50W$  تغییر می‌کند. توان مصرفی در مجموعه لامپ‌ها پس از بستن کلید چند وات است؟



$$(۱) \quad 200$$

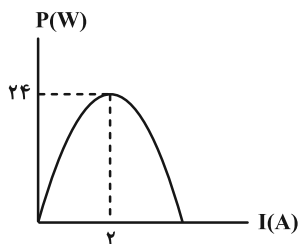
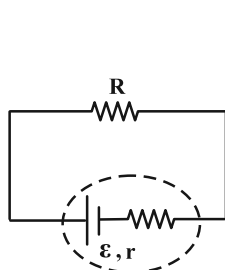
$$(۲) \quad 250$$

$$(۳) \quad 300$$

$$(۴) \quad 350$$

۷۳- نمودار توان خروجی مولد بر حسب جریان عبوری از آن در مدار زیر، مطابق شکل است. اگر مقاومت  $R$  برابر  $10\Omega$  باشد، توان

خروجی مولد برابر چند وات خواهد بود؟



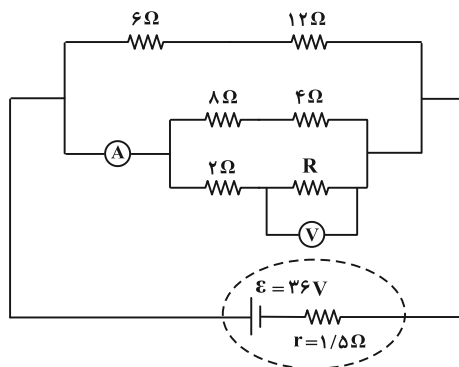
$$(۱) \quad 24$$

$$(۲) \quad 22/5$$

$$(۳) \quad 12$$

$$(۴) \quad 10/5$$

۷۴- اگر در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی،  $\frac{4}{5}$  آمپر را نشان دهد، ولتسنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟



(۱) ۳۰

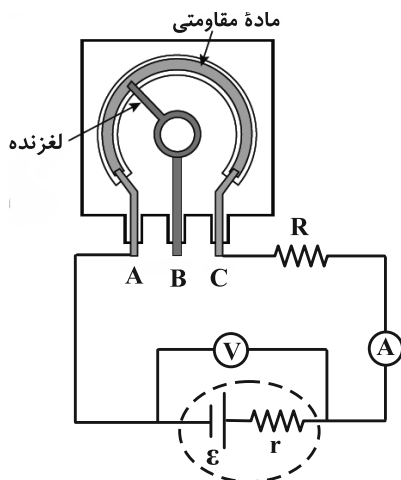
(۲) ۱۵

(۳) ۲۲/۵

(۴) ۱۲

۷۵- شکل زیر یک پتانسیومتر را نشان می‌دهد. با حرکت لغزنده به صورت ساعتگرد، عددی که ولتسنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی

نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



(۱) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد

(۲) کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند

(۳) ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد

(۴) ثابت می‌ماند - ثابت می‌ماند

۷۶- یون  $\text{He}^{2+}$  در اثر یک واکنش هسته‌ای از درون هسته به بیرون پرتاب می‌شود و با سرعت  $v = 5 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  از داخل یک

سیملوله عمود بر خطوط میدان مغناطیسی آن عبور می‌کند. اگر طول سیملوله ۶۰ سانتی‌متر باشد و در هر متر دارای ۱۰۰۰

دور باشد، در صورت عبور جریان  $\frac{100}{\pi} \text{ A}$  از سیملوله، به یون  $\text{He}^{2+}$  چه نیرویی از طرف میدان بر حسب نیوتون وارد می‌شود؟

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}} \text{ و } e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

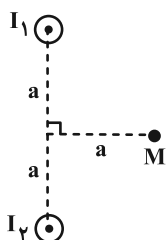
$$3/2 \times 10^{-12} \text{ (۴)}$$

$$3/2 \times 10^{-10} \text{ (۳)}$$

$$6/4 \times 10^{-12} \text{ (۲)}$$

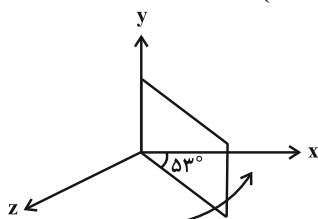
$$6/4 \times 10^{-10} \text{ (۱)}$$

۷۷- در شکل زیر، مقطع دو سیم موازی و بسیار بلند که حامل جریان‌های هم‌جهت هستند، عمود بر صفحه شکل قرار گرفته‌اند. بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از هر سیم در نقطه  $M$ ، برابر با  $2\sqrt{2}G$  است. اگر در نقطه  $M$ ، ذره‌ای با بار  $q = -2\mu C$  و تندی  $10^4 \frac{m}{s}$  عمود بر صفحه به طرف داخل صفحه شلیک شود، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر آن چند نیوتون و جهت آن به کدام سمت است؟

(۱)  $8 \times 10^{-2}$  ، چپ(۲)  $8 \times 10^{-2}$  ، راست(۳)  $8 \times 10^{-6}$  ، چپ(۴)  $8 \times 10^{-6}$  ، راست

۷۸- مطابق شکل زیر، یک قاب مستطیل شکل به ابعاد  $30\text{cm} \times 20\text{cm}$  و مقاومت  $10\Omega$  درون میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B} = (0.3T)\vec{i}$  قرار دارد. اگر قاب را حول ضلعی که منطبق بر محور  $y$  است، در مدت زمان  $2\text{ms}$  به اندازه  $16^\circ$  درجه در جهت

نشان داده شده دوران دهیم، اندازه جریان القایی متوسط چند میلی آمپر است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ )

(۱)  $5/4 \times 10^{-2}$ (۲)  $1/8 \times 10^{-2}$ 

(۳) ۵۴

(۴) ۱۸

۷۹- معادله جریان الکتریکی عبوری از القاگری به ضریب القاوری  $0.2H$  بر حسب زمان در SI به صورت  $I = t^2 - 8t + 20$  می‌باشد.

کمینه انرژی ذخیره شده در القاگر چند میلی ژول است؟

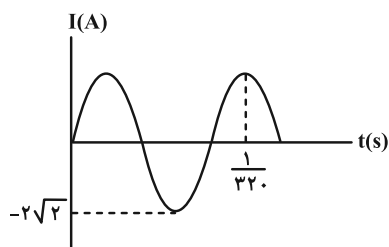
(۴) ۳۲

(۳) ۳۲۰

(۲) ۱۶

(۱) ۱۶۰

۸۰- نمودار تغییرات یک جریان متناوب سینوسی به صورت شکل زیر است. اندازه جریان در لحظه  $\frac{1}{330}$  ثانیه چند آمپر است؟



(۱) ۲

(۲)  $2\sqrt{2}$ 

(۳) ۵

(۴)  $5\sqrt{2}$



## شیمی ۱ و شیمی ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۸۱- در یون  $X^{2+}$  تعداد الکترون ها با  $n+1=5$  دو برابر  $n+1=4$  است. کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مشابه جمله زیر است؟

«در اتم  $X$ ، ۱۰ الکترون با  $I=0$  وجود دارد.»

(۱) این یون به آرایش گاز نجیبی می رسد که آخرین فلز هم دوره آن برای دومین بار  $I=2$  آن از الکترون کاملاً پر می شود.

(۲) اتم آن می تواند اکسیدهایی با فرمول  $X_2O$  و  $XO$  تشکیل دهد.

(۳) خاصیت فلزی اتم آن از عنصر قبلی آن کمتر است.

(۴) عنصری که جرم اتمی میانگین ندارد، می تواند با اتم آن هم ستون باشد.

۸۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- کار با واحد جرم اتمی در عمل و آزمایشگاه ممکن نیست.

- عدد جرمی و مقدار عددی جرم اتمی در ایزوتوپ  $^{12}_6C$  یکسان است.

- جرم اتمی میانگین کلر به جرم اتمی ایزوتوپ سبک تر آن نزدیک تر است.

- با استفاده از مقیاس  $amu$  فقط می توان جرم اتم های پایدار را اندازه گیری کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۳- اگر اختلاف تعداد نوترون و الکترون در یون  $X^{3+}$  برابر ۱۶ و مجموع ذرات زیر اتمی در  $Y^{2+}$  برابر ۷۸ باشد، کدام گزینه

نادرست است؟

(۱) اختلاف عدد اتمی عناصر  $X$  و  $Y$  معادل عددی اتمی یک گاز نجیب است.

(۲)  $X$  و  $Y$  دو فلز واسطه و پایدار متعلق به یک گروه جدول تناوبی هستند.

(۳) طیف نشری خطی عناصر  $X$  و  $Y$  به یقین متفاوت از هم است.

(۴) در اتم  $Y$ ، الکترون های ظرفیت ۲۸ درصد کل الکترون ها را تشکیل می دهند.

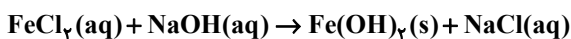
۸۴- در یک آزمایش مخلوطی از گازهای پروپان و اکسیژن به جرم ۱۰۲ گرم در شرایط  $STP$  به طور کامل با یکدیگر واکنش داده اند.

اختلاف حجم این دو گاز در مخلوط ابتدایی چند لیتر بوده است؟ ( $H=1$ ,  $C=12$ ,  $O=16$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) صفر (۲) ۲۲/۴ (۳) ۴۴/۸ (۴) ۵۶

۸۵- مجموع ضرایب گونه های حاضر در چه تعداد از واکنش های زیر پس از موازنه، از مجموع ضرایب  $H_2O$  در واکنش های سوختن

کامل اتانول و استون بیشتر است؟



(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

۸۶- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در هر یک از مولکول‌های  $\text{HCN}$  و  $\text{CH}_2\text{O}$  دو برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول کربن مونوکسید می‌باشد.

(ب) نسبت شمار کاتیون به آنیون در مس (I) اکسید با نسبت اکسیژن به نیتروژن در دی‌نیتروژن تترا اکسید یکسان است.

(پ) آرایش الکترونی یون آهن در  $\text{FeF}_3$  با آرایش الکترونی  $\text{Mn}^{2+}$  یکسان است.

(ت) مجموع شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول‌های اوزون، گوگرد تری‌اکسید و آب برابر ۱۷ می‌باشد.

(ث) فلز آلومینیم به شکل بوکسیت ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  خالص) و سیلیسیم به شکل سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) در طبیعت وجود دارد.

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

۸۷- چند مورد از موارد زیر در اوزون بیشتر از اکسیژن است؟ ( $O = 16 : g.mol^{-1}$ )

• میزان نیروی وارد شده از طرف مولکول‌های آن به دیواره ظرف حاوی  $64^\circ\text{C}$  گرم از آن

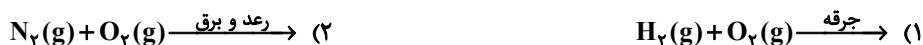
• جرم یک لیتر از آن در شرایط استاندارد

• اختلاف شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی

• میزان آسیب‌رسانی به ریه انسان

(۱) چهار (۲) پنج (۳) شش (۴) سه

۸۸- کدام واکنش در شرایط تعیین شده انجام نمی‌شود؟



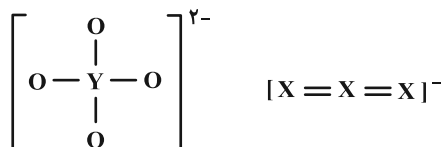
۸۹- محفظه در بسته‌ای در اختیار داریم. دو گاز X و Y را در دمای T کلون وارد این سیلندر می‌کنیم تا با یکدیگر به‌طور کامل واکنش دهند. در انتهای فرایند مشاهده می‌کنیم دما به  $2T$  کلون رسیده و فشار محفظه تغییری نکرده است. با توجه به

اطلاعات داده شده در کدام گزینه واکنش انجام شده به درستی بیان شده است؟



۹۰- اگر در ساختارهای زیر همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی کنند و عنصرهای X و Y به ترتیب به دوره‌های دوم و سوم جدول

تناوبی تعلق داشته باشند، کدام گزینه در مورد این دو عنصر درست است؟



(۱)  $\text{XO}_2$  گازی قهوه‌ای رنگ است و درون اگروز خودروها می‌تواند اوزون تروپوسفری را تولید کند.

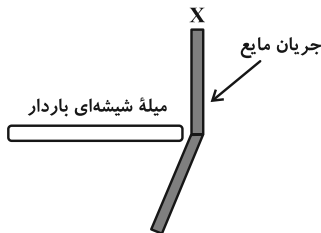
(۲) عنصر Y یک جامد زرد رنگ است و در واکنش با فلز نقره به یک جامد سیاه رنگ تبدیل می‌شود.

(۳) سوخت سبز سوختی است که در ساختار خود اوزون بر کربن و هیدروژن، عنصر X نیز داشته باشد.

(۴) گاز  $\text{YO}_3$  مستقیماً از فعالیت‌های صنعتی ایجاد شده و می‌تواند منجر به بارش باران اسیدی شود.

۹۱- درستی یا نادرستی چه تعداد از عبارات‌های داده شده همانند جمله زیر است؟

- «در بین ترکیب‌های هیدروژن‌دار دوره‌های دوم تا چهارم گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ جدول دوره‌ای حداقل دو مولکول دارای نقطه جوش مثبت هستند.»
- مدل فضاپرکن، نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی و امکان جهت‌گیری در میدان الکتریکی برخلاف حالت فیزیکی در دمای اتاق، در مولکول‌های آب و هیدروژن سولفید یکسان است.
  - میزان قطبی بودن مولکول‌ها و جرم آن‌ها در تعیین حالت فیزیکی و خواص ترکیب‌ها نقش مهمی دارند.
  - به جز پیوندهای هیدروژنی، به نیروهای جاذبه بین مولکولی، نیروهای وان‌دروالس می‌گویند.
  - اختلاف نقطه جوش آب و اتانول برابر با اختلاف نقطه جوش اتانول و استون است.
  - تمامی ترکیب‌های هیدروژن‌دار گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ جدول دوره‌ای رفتاری همانند ترکیب X در میدان الکتریکی از خود نشان می‌دهند.



(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۹۲- مخلوطی به جرم ۴۵/۶ گرم از آمونیوم نیترات و منیزیم نیترات را در مقداری آب مقطر حل کرده و به حجم ۳ لیتر می‌رسانیم. اگر غلظت یون نیترات در محلول حاصل برابر با  $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  باشد، نسبت جرم منیزیم نیترات حل شده به آمونیوم نیترات حل شده برابر با کدام است؟ ( $\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) ۵/۵۴ (۲) ۱۲/۴ (۳) ۱/۸۵ (۴) ۲

۹۳- کدام گزینه در مورد محلولی از  $\text{MgCl}_2$  با غلظت  $5 \text{ ppm}$  و چگالی  $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  نادرست است؟ ( $\text{Mg} = 24, \text{Cl} = 35.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) غلظت یون  $\text{Cl}^-$  در این محلول برابر با  $2 \times 10^{-4}$  مولار است.

(۲) درصد جرمی یون  $\text{Cl}^-$  در این محلول برابر با  $7/1 \times 10^{-4}$  است.

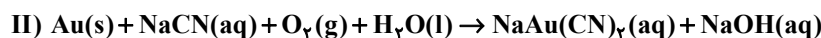
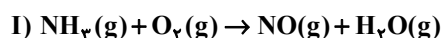
(۳) درصد جرمی یون  $\text{Mg}^{2+}$  در این محلول نصف درصد جرمی یون  $\text{Cl}^-$  است.

(۴) غلظت یون  $\text{Mg}^{2+}$  در این محلول برابر با  $2/4 \text{ ppm}$  است.

۹۴- انحلال‌پذیری نمک فرضی AB در آب خالص در دماهای  $80^\circ\text{C}$  و  $30^\circ\text{C}$  به ترتیب برابر با ۹۰ و ۵۰ گرم (در ۱۰۰ گرم آب) است. اگر محلول سیرشده‌ای از این نمک را از دمای  $80^\circ\text{C}$  تا دمای  $30^\circ\text{C}$  سرد کنیم، به تقریب چند درصد از این نمک حل شده رسوب می‌کند و درصد جرمی تقریبی آن در محلول باقی مانده چقدر است؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید.)

(۱)  $33/3 - 21$  (۲)  $55/5 - 31$  (۳)  $33/3 - 44/4$  (۴)  $55/5 - 44/4$

۹۵- با توجه به واکنش‌های I و II کدام گزینه صحیح است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند.)



- (۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی در واکنش (I) با مجموع ضرایب استوکیومتری مواد محلول در واکنش (II) برابر است.
- (۲) فلز شرکت کننده در واکنش (II) به عنوان کاتالیزگر در تولید ترکیب واکنش‌دهنده در واکنش (I) به کار می‌رود.
- (۳) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد نیتروژن‌دار در واکنش (I) با ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده نیتروژن‌دار در واکنش (II) برابر است.
- (۴) واکنش دهنده‌های واکنش (I) می‌توانند به جای هوا برای پر کردن تایر خودرو به کار روند.

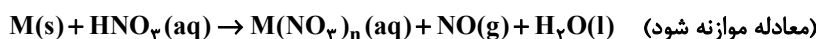
۹۶- کدام گزینه درست است؟

- (۱) هر چه شعاع اتمی یک عنصر بزرگتر باشد، راحت‌تر الکترون از دست می‌دهد.  
 (۲) هالیدهای هر دوره با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب بعد از خود می‌رسند.  
 (۳) واکنش برم با گاز هیدروژن در دمای اتاق سریعتر از واکنش کلر در همین شرایط است.  
 (۴) اختلاف شعاع اتمی سدیم و منیزیم از اختلاف شعاع اتمی منیزیم و آلومینیم بیشتر است.  
 ۹۷- چند مورد از عبارت‌های داده شده دربارهٔ آلکان‌ها درست است؟ ( $H = 1$  ,  $C = 12 : g \cdot mol^{-1}$ )

- در واکنش سوختن کامل آن‌ها، مول  $H_2O$  تولید شده یک واحد بیشتر از مول  $CO_2$  تولید شده است.  
 - با افزایش جرم مولی آن‌ها، درصد جرمی کربن برخلاف درصد جرمی هیدروژن افزایش می‌یابد.  
 - با افزایش شمار اتم‌های کربن در ساختار آن‌ها، تفاوت نقطه جوش بین دو آلکان متوالی کاهش می‌یابد.  
 - به دلیل داشتن ساختار سیر شده، کربوهیدرات‌هایی با واکنش‌پذیری کم هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۹۸- اگر در اثر واکنش  $1/806 \times 10^{23}$  اتم از فلز M با مقدار کافی محلول نیتریک اسید،  $2/88$  گرم گاز تولید شود، n کدام است؟  
 (مقدار بازده درصدی واکنش را ۶ برابر ضریب استوکیومتری نیتریک اسید در معادله موازنه شده واکنش در نظر بگیرید:  
 $(N = 14$  ,  $O = 16 : g \cdot mol^{-1})$  (واکنش‌ها در دمای اتاق رخ می‌دهند).



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۹- کدام موارد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده‌اند؟

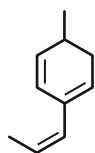
(الف) در بین ۳ فلز قلیایی دوره‌های دوم تا چهارم، فلزی که جاذبه هسته آن بر الکترون لایه آخر بیشتر است در واکنش با گاز کلر، نور با طول موج بیشتری نشر می‌کند.

(ب) اگر آخرین زیرلایه در آرایش الکترونی یک فلز اصلی به صورت  $ns^x$  باشد، از بین فلزاتی که  $n + x = 5$  دارند، فلز با نماد شیمیایی تک حرفی، شعاع اتمی بیشتری دارد.

(پ) در واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن، سبک‌ترین هالوژن حتی در دمای  $-200^\circ C$  نیز تبدیل به یون هالید می‌شود.

(ت) در فرمول شیمیایی اکسیدی از آهن که در آرایش الکترونی کاتیون آن،  $\frac{1}{4}$  الکترون‌ها در زیرلایه با  $l = 2$  قرار گرفته‌اند، زیروند کاتیون از زیروند آنیون کوچک‌تر است.

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

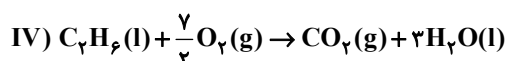
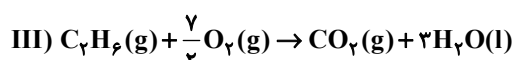
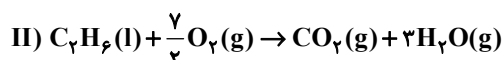
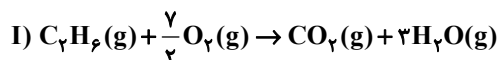


۱۰۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد ساختار زیر درست است؟ ( $H=1, C=12, O=16, Br=80: g.mol^{-1}$ )

- تعداد اتم‌های هیدروژن این ترکیب با تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در ششمین آلکن برابر است.
- نیم مول از این ترکیب در واکنش با  $240^\circ C$  گرم برم به یک ترکیب سیرشده تبدیل می‌شود.
- سوختن کامل  $1/10$  مول از این ترکیب با خلوص  $75\%$ ، کمتر از  $25$  لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP نیاز دارد.
- تعداد کربن‌هایی که تنها به یک هیدروژن متصلند در ساختار برابر با شماره گروه نخستین عنصری است که از اصل آفیا پیروی نمی‌کند.
- اگر تمام پیوندهای دوگانه در محیط اسیدی با آب واکنش دهند، جرم مولی فراورده مربوطه برابر  $188 g.mol^{-1}$  خواهد بود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۱- گرمای آزاد شده از واکنش‌های زیر در کدام گزینه به درستی مقایسه شده است؟



$$Q_{III} > Q_{IV} > Q_I > Q_{II} \quad (2)$$

$$Q_{III} > Q_I = Q_{IV} > Q_{II} \quad (1)$$

$$Q_{III} > Q_I > Q_{IV} > Q_{II} \quad (4)$$

$$Q_{IV} > Q_{III} > Q_{II} > Q_I \quad (3)$$

۱۰۲- نمونه‌ای از یک هیدروکربن راست زنجیر در اختیار داریم. این ترکیب جزء دسته‌ای از هیدروکربن‌ها است که در آن‌ها با افزایش تعداد کربن، درصد جرمی کربن کاهش می‌یابد. در اثر واکنش این هیدروکربن با نمونه‌ای از برم مایع، درصد جرمی اتم‌های کربن در ترکیب حاصل برابر با  $10$  خواهد بود. برای افزایش دمای یک نمونه  $20$  گرمی از این ماده به اندازه  $10^\circ C$  چند ژول انرژی نیاز است و در ترکیب حاصل از واکنش این مقدار ماده با مقدار کافی برم، چند پیوند اشتراکی میان اتم‌ها وجود خواهد داشت؟ (گرمای لازم برای افزایش دمای  $1$  مول از این ترکیب به اندازه  $1^\circ C$  حدود  $88$  ژول می‌باشد.) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$$(H=1, C=12, Br=80: g.mol^{-1})$$

$$30/1 \times 10^{23} - 440 \quad (4) \quad 6/02 \times 10^{23} - 880 \quad (3) \quad 6/02 \times 10^{23} - 440 \quad (2) \quad 30/1 \times 10^{23} - 880 \quad (1)$$

۱۰۳- یک هیدروکربن  $5$  کربنه در ساختار خود به تعداد  $x$  پیوند  $C=C$  دارد. این هیدروکربن را مطابق واکنش زیر با مقدار کافی گاز هیدروژن، واکنش می‌دهیم؛ اگر در اثر مصرف  $17$  گرم از این هیدروکربن،  $64$  کیلوژول گرما آزاد شود،  $x$  کدام است؟ (در

ساختار این هیدروکربن پیوند  $C \equiv C$  وجود ندارد؛  $(H=1, C=12: g.mol^{-1})$



پیوند	آنتالپی پیوند ( $kJ.mol^{-1}$ )
$C-C$	۳۴۸
$C-H$	۴۱۵
$H-H$	۴۳۶
$C=C$	۶۱۴

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۴- جدول زیر تغییرات مول سه ماده گازی A، B و C را در یک ظرف ۵ لیتری در زمان‌های مختلف نشان می‌دهد. با توجه به این اطلاعات، سرعت متوسط واکنش در بازه داده شده چند  $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$  می‌باشد و نسبت a به b کدام است؟

زمان (ثانیه)	۰	۱۵	۳۰
مول A	۲	۱/۲۵	۰/۷۵
مول B	۵	a	۱/۲۵
مول C	۰	۱/۵	b

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

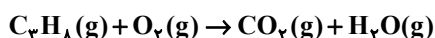
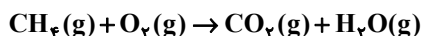
$$(2) \quad 0/5 - 2/5$$

$$(3) \quad 0/5 - 1/1$$

$$(4) \quad 2/5 - 2/5$$

۱۰۵- اگر مخلوطی شامل ۳۵ گرم از متان و پروپان را در مدت ۳۰ ثانیه به‌طور کامل بسوزانیم و در این مدت سرعت متوسط تولید  $\text{CO}_2$  برابر ۴/۵ مول بر دقیقه باشد، اختلاف جرم متان و پروپان در مخلوط اولیه کدام است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود).

$$(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$$



$$(4) \quad 15$$

$$(3) \quad 9$$

$$(2) \quad 7$$

$$(1) \quad 13$$

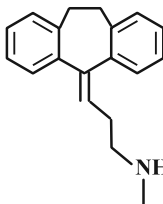
۱۰۶- چند مورد از موارد زیر درباره سنگین‌ترین آلکانی که طویل‌ترین زنجیر کربنی آن پنج کربن دارد صحیح است؟

• اختلاف ضرایب استوکیومتری  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  حاصل از سوختن یک مول از آن برابر با  $\frac{1}{4}$  تفاوت ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش سوختن کامل نونان است.

• از هیدروژن‌دار کردن تنها یک آلکن در شرایط مناسب می‌توان به آلکان مدنظر رسید.

• این ترکیب برخلاف عمده گازهای موجود در هواکره قطبی است.

• اختلاف تعداد پیوندهای C-H و C-C آن برابر تعداد پیوندهای C-H ترکیب زیر است:



$$(4) \quad 3$$

$$(3) \quad 2$$

$$(2) \quad 1$$

$$(1) \quad \text{صفر}$$

۱۰۷- درباره ساختار زیر که یک داروی ضد ویروس را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$$(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$$

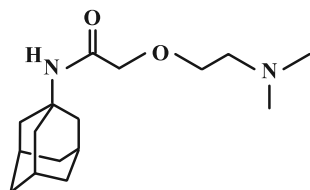
• اختلاف شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی آن برابر با ۴۴ است.

• مجموع درصد جرمی اتم‌های کربن و اکسیژن در آن برابر با ۷۰٪ می‌باشد.

• همانند ویتامین C می‌تواند با مولکول‌های خود، پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

• نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در فرمول شیمیایی آن، ۲ برابر این نسبت در نفتالن است.

• این مولکول می‌تواند از سمت گروه عاملی آمینی خود، با یک کربوکسیلیک اسید واکنش دهد.



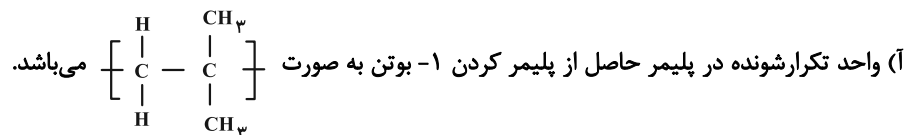
$$(4) \quad 4$$

$$(3) \quad 3$$

$$(2) \quad 2$$

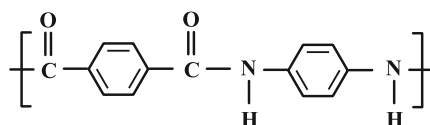
$$(1) \quad 1$$

۱۰۸- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟



(ب) در شرایط یکسان، انحلال پذیری استیک اسید در آب از انحلال پذیری  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$  بیشتر است.

(پ) هر دو مونومر پلیمری با واحد تکرارشونده زیر، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارند.



(ت) حالت فیزیکی بوتان در دما و فشار اتاق برخلاف ۱، ۲- دی برمواتان به صورت گازی است.

(ث) در واکنش پلیمری شدن اتن در حضور کاتالیزگرهای محتوی تیتانیوم یا آلومینیم جرم مولی میانگین پلی اتن تولید شده به نسبت مولی

کاتالیزگرها بستگی ندارد.

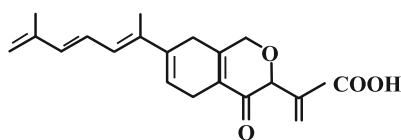
۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۱۰۹- با توجه به ساختار داده شده، چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟



- دارای ۵۵ جفت الکترون پیوندی است.

- برای سوختن هر مول از آن ۵۷ مول گاز اکسیژن لازم است.

- در واکنش تهیه استر می تواند شرکت کند.

- دارای ۸ اتم کربن بدون اتصال به اتم H است.

- دارای ۲۱ پیوند اشتراکی C-H است.

۱ (۴)

۴ (۳)

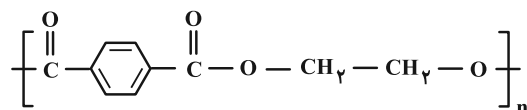
۳ (۲)

۲ (۱)

۱۱۰- همه عبارتهای زیر درست اند به جز:

(۱) در فرمول مولکولی مونومر سازنده پلی سیانواتن نسبت شمار اتمهای C به H با این نسبت در مولکول استیرین یکسان است.

(۲) فرمول مولکولی دی اسید سازنده پلی استر زیر  $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$  می باشد.



(۳) سلولز همانند پلی اتن یک درشت مولکول می باشد و مونومر سازنده هر دو در طبیعت یافت می شود.

(۴) نسبت شمار جفت الکترونهای پیوندی به ناپیوندی در وینیل کلرید با این نسبت در ساده ترین استر متفاوت است.