

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)

از ساعت ۸ تا ۹:۵۰ صبح



آزمون ۴ اسفند ۱۴۰۲

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	عادی	۱۰	۱	۲۰
	پیشروی سریع	۱۰		
۲	ریاضی پایه	۱۰	۲۱	۳۰
۳	عادی	۱۰	۳۱	۵۰
	پیشروی سریع	۱۰		
۴	زوج کتاب	۱۰	۵۱	۶۰
	آمار و احتمال	۱۰	۶۱	۷۰
۵	عادی	۱۰	۷۱	۹۰
	پیشروی سریع	۱۰		

جلسه مشاوره روز آزمون با کاظم قلمچی
ساعت ۱۳<https://l.kanoon.ir/JalaseRE>جلسه مشاوره هفتگی مدیر گروه آزمون دوازدهم ریاضی (مهرداد ملوندی)
<https://www.skyroom.online/ch/ghalamchi1400/hrazi12>

روزهای شنبه ساعت ۱۸



آزمون «۴ اسفند ۱۴۰۲»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

مدت زمان کل پاسخ گویی سوالات عادی و سریع: ۱۱۰ دقیقه

از ساعت ۸ تا ۹:۵۰ صبح

تعداد کل سؤالات: ۹۰ سؤال

(۵۰ سؤال اجباری + ۴۰ سؤال اختیاری)

دفترچه سؤال

شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
۱-۲۰	۱۰	عادی
	۱۰	پیشروی سریع
۲۱-۳۰	۱۰	ریاضی پایه
۳۱-۵۰	۱۰	عادی
	۱۰	پیشروی سریع
۵۱-۶۰	۱۰	آمار و احتمال
۶۱-۷۰	۱۰	آمار و احتمال
۷۱-۹۰	۱۰	عادی
	۱۰	پیشروی سریع

پدیدآورندگان

نام طرحان	نام درس	اختصاصی
مسعود بر ملا-شاهین پروازی-سعید تن آرا-عادل حسینی-افشین خاصه خان-محمد رضا راسخ-علی سلامت-سعید علم پور حمید علیزاده-کامیار علیون-کیان کریمی خراسانی-حامد معنوی-مهرداد ملوندی-جهانبخش نیکنام	حسابان ۲ و ریاضی پایه	
اسحاق اسفندیار-جواد ترکمن-سید محمد رضا حسینی فرد-افشین خاصه خان-مهدیار راشدی-سوگند روشنی-هومن عقیلی-مهرداد ملوندی	هندسه	
امیر حسین ابومحبوب-پرویز آل بویه-جواد ترکمن-جواد حاتمی-فرزاد جواد-سید محمد رضا حسینی فرد-افشین خاصه خان-مصطفی دیداری-مهدیار راشدی-سوگند روشنی-علی ساوجی-علیرضا شریف خطیبی-مهرداد ملوندی	آمار و ریاضیات گسسته	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته
گزینشگر	عادل حسینی	جواد ترکمن اسحاق اسفندیار	جواد ترکمن اسحاق اسفندیار
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی سعید خان بابایی	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی
ویراستاری رتبه های برتر	پارسا نوروزی منش مهدی بحر کاظمی ماهان زواری	پارسا نوروزی منش	پارسا نوروزی منش
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین 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 مستند سازی	مدیر گروه: محیا اصغری ویراستاران: علیرضا زارعی-امیر قلی پور-امیر محمد موحدی
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین مینا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۴۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: مشتق: صفحه‌های ۹۰ تا ۱۰۱

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱- در دو تابع مشتق‌پذیر f و g داریم: $f(1) = g(1) = 2$. اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^2(x) - g^2(x)}{x^2 - 1} = 120$ باشد، مشتق تابع $\frac{f}{g}$ در $x = 1$ کدام است؟

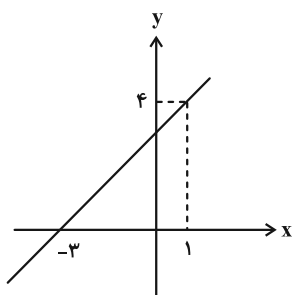
۱۲۰ (۴)

۶۰ (۳)

۳۰ (۲)

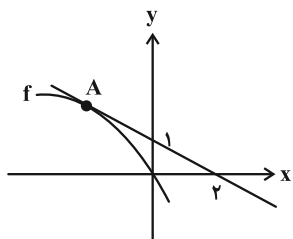
۱۵ (۱)

۲- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. مشتق تابع $g(x) = \sqrt{\frac{x}{f(x)}}$ در $x = 1$ کدام است؟

 $\frac{3}{4}$ (۱) $\frac{3}{32}$ (۲) $\frac{3}{16}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴)

۳- مطابق شکل زیر، تابع خطی $y = g(x)$ در $x = x_A$ بر نمودار تابع f مماس است. اگر شیب خط مماس بر نمودار تابع $\frac{32}{g} + f^2$ در

$x = x_A$ برابر ۳- باشد، عرض نقطه A کدام است؟



۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

۴- تابع $f(x) = \sin x - \cos x$ مفروض است. برد تابع $(f')^2 + f \cdot f''$ کدام است؟

[-۲, ۲] (۴)

[-√۲, √۲] (۳)

[-√۲/۲, √۲/۲] (۲)

[-۱, ۱] (۱)

۵- اگر $f(x) = \tan \frac{x}{۲}$ باشد، در کدام طول نمودارهای دو تابع f و f'' متقاطع‌اند؟

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

محل انجام محاسبات



۶- آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x) = \frac{x^2+1}{\sqrt{2x+1}}$ در بازه $[0, 12]$ چقدر از آهنگ لحظه‌ای تغییر آن در $x = 4$ بیشتر است؟

$$\frac{14}{27} \quad (2)$$

$$\frac{5}{3} \quad (1)$$

$$\frac{8}{27} \quad (4)$$

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

۷- مشتق تابع $f(x) = \left(\frac{2+\sqrt{x+1}}{\sqrt[3]{3x-1}}\right)^3$ در $x = 3$ کدام است؟

$$\frac{9}{2} \quad (2)$$

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

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

$$-3 \quad (3)$$

۸- اگر $f(x) = \log_2(2-x^2) - \log_2(1+x^2)$ و $g(x) = 2^x$ باشد، حاصل عبارت $f'(1)g'(-1)$ کدام است؟

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

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

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

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

۹- امتداد نیم‌مماس چپ نمودار تابع $f(x) = \frac{\left[\frac{3-x}{x-1}\right]x^2+1}{[-x]x-1}$ در $x = -1$ ، محور y ها را در کدام عرض قطع می‌کند؟ ([])، نماد جزء

صحیح است.)

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

$$-2 \quad (1)$$

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

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

۱۰- خط $y = -4x + 3$ در دو نقطه به طول‌های ۳ و ۵ بر نمودار تابع $g(x) = f(2x+3) + 2f(3x+6)$ مماس است. مشتق تابع $g \circ f$

در $x = -3$ کدام است؟

$$-3 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

$$2 \quad (4)$$

$$-2 \quad (3)$$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: مشتق + کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۲۶

🔔 دانش آموزانی که خود را برای کنکور مرحله اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سؤالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

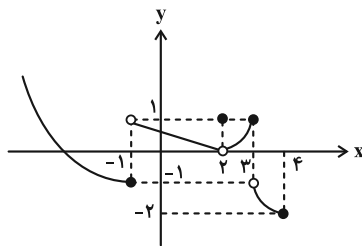
۱۱- تابع $y = |x^2 - x|$ چند نقطه بحرانی دارد؟

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲

۱۲- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. تعداد نقاط اکسترمم نسبی دو تابع f و $|f|$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) ۴، ۴

(۲) ۳، ۴

(۳) ۳، ۳

(۴) ۴، ۳

۱۳- تابع $f(x) = \begin{cases} k-x & ; x \leq 2 \\ |\sqrt{x-1}-2| & ; x > 2 \end{cases}$ دو مینیمم نسبی دارد. k چند مقدار طبیعی می‌تواند بپذیرد؟

(۲) ۱

(۱) بی‌شمار

(۴) ۳

(۳) ۲

۱۴- مجموع طول نقاط بحرانی نمودار تابع $f(x) = x^3 - (x+1)|x|$ کدام است؟(۲) $-\frac{1}{3}$

(۱) -۱

(۴) ۱

(۳) صفر

۱۵- تابع $y = \frac{1+x}{1+x^2}$ روی بازه $(-1, 2)$ کدام وضعیت را دارد؟

(۲) ابتدا صعودی، سپس نزولی و در نهایت صعودی

(۱) صعودی

(۴) ابتدا صعودی و سپس نزولی

(۳) ابتدا نزولی، سپس صعودی و در نهایت نزولی

محل انجام محاسبات



۱۶- اگر $x = \frac{5}{4}$ طول نقطه اکسترمم نسبی نمودار تابع $y = ax - \sqrt{x+1}$ باشد، مقدار و نوع این اکسترمم کدام است؟

(۱) $-\frac{13}{12}$ ، ماکزیمم

(۲) $-\frac{9}{8}$ ، مینیمم

(۳) $-\frac{13}{12}$ ، مینیمم

(۴) $-\frac{9}{8}$ ، ماکزیمم

۱۷- دو ضلع مستطیل ABCD روی محورهای مختصات و یکی از رأس‌های این مستطیل روی نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x} - 2$ قرار دارد.

بیشترین مساحت این مستطیل که در ناحیه چهارم دستگاه مختصات تشکیل می‌شود، کدام است؟

(۱) $\frac{32}{27}$

(۲) $\frac{64}{27}$

(۳) $4 - 2\sqrt{2}$

(۴) $4 + 2\sqrt{2}$

۱۸- در نقاط به طول طبیعی، مماس‌هایی بر نمودار تابع $f(x) = \frac{3}{4}\sqrt[3]{(10x-3)^4} - x^2$ رسم کرده‌ایم. شیب چند خط از این خطوط،

مثبت است؟

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۱۹- مقدار مینیمم نسبی $y = \sin x - \cos 2x$ کدام است؟

(۱) ۲

(۲) $-\frac{9}{8}$

(۳) -۱

(۴) صفر

۲۰- اختلاف ماکزیمم مطلق و مینیمم مطلق تابع $f(x) = 2kx\sqrt{k-x^2}$ برابر $\frac{8}{9}$ است. مقدار $f(k)$ چند برابر $\sqrt{2}$ است؟

(۱) $\frac{4}{27}$

(۲) $\frac{8}{9}$

(۳) $\frac{8}{27}$

(۴) $\frac{4}{9}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی پایه: ریاضی ۱: تابع: صفحه‌های ۹۴ تا ۱۱۷ / حسابان ۱: تابع، توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۳۷ تا ۹۰

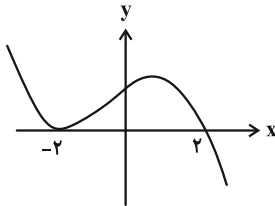
۲۱- برد تابع $y = 3^{x-1} - 2$ کدام است؟

(۲) $(-2, +\infty)$

(۱) $(2, +\infty)$

(۴) $(0, +\infty)$

(۳) $(1, +\infty)$

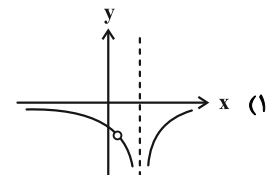
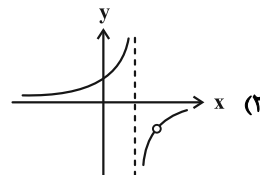
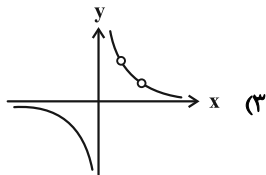
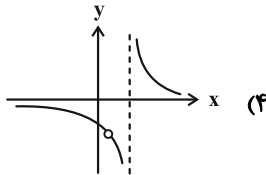
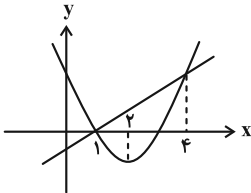
۲۲- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. دامنه تابع $g(x) = \sqrt{\frac{x+2}{f(x)}}$ کدام است؟

(۱) $(-2, +\infty) - \{2\}$

(۲) $(-\infty, 2) - \{-2\}$

(۳) $(-2, 2)$

(۴) $(2, +\infty)$

۲۳- نمودار تابع خطی f و تابع درجه دوم g در شکل زیر رسم شده است. نمودار تابع $\frac{f}{g}$ کدام می‌تواند باشد؟۲۴- مجموعه جواب‌های معادله $[x^2] + [x] = 1$ مجموعه $\{a, b\} - \{c\}$ است. حاصل abc کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

(۲) $-2\sqrt{5}$

(۱) صفر

(۴) $-2\sqrt{15}$

(۳) $-3\sqrt{10}$

۲۵- خط $y = \frac{x+2}{10}$ نمودار وارون تابع $f(x) = x + 3\sqrt{x}$ را در نقطه A قطع می‌کند. معادله خطی که از مبدأ مختصات و نقطه A می‌گذرد کدام است؟

(۲) $2x + 11y = 0$

(۱) $2x - 11y = 0$

(۴) $11x - 2y = 0$

(۳) $11x + 2y = 0$

محل انجام محاسبات

۲۶- توابع $f(x) = 2x - \sqrt{x}$ و $g(x) = x^2 + \sqrt{x}$ مفروض اند. ضابطه وارون تابع $f + g$ کدام است؟

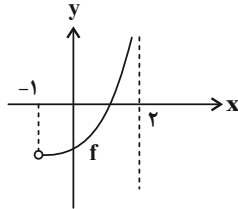
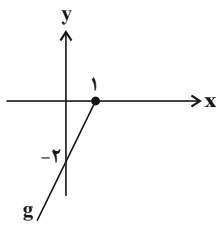
(۲) $y = \sqrt{x+1} + 1 ; x \geq 0$

(۱) $y = \sqrt{x+1} - 1 ; x \geq 0$

(۴) $y = \sqrt{x+1} + 1 ; x \geq -1$

(۳) $y = \sqrt{x+1} - 1 ; x \geq -1$

۲۷- نمودار توابع f و g در شکل زیر رسم شده است. اگر دامنه تابع $f \circ g$ بازه $[a, b]$ باشد، حاصل $b - a$ کدام است؟



(۱) ۱

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) ۲

۲۸- توابع $f(x) = 3 - \sqrt{x+2}$ و $g(x) = \frac{3x+2}{x-2}$ مفروض است. برد تابع $g \circ f^{-1}$ ، چند عدد صحیح را شامل نمی شود؟

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲

۲۹- معادله $4 \log(|5x-1|+2) - 2x = 1$ چند جواب دارد؟

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲

۳۰- جزء صحیح جواب معادله $\log_2 5x + \log_8 x^2 = 4$ کدام است؟

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

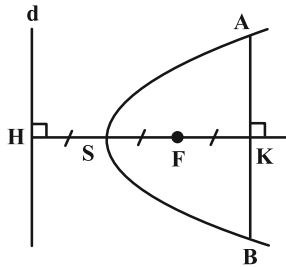
(۳) ۲

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی - بردارها (تا سر فضای \mathbb{R}^3): صفحه‌های ۵۴ تا ۶۳

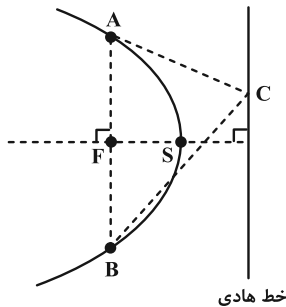
پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- در شکل زیر، نقاط S و F به ترتیب رأس و کانون و خط d ، خط هادی سهمی است. اگر $FK = SF$ و در نقطه K ، عمودی بر محور تقارن سهمی رسم می‌کنیم تا منحنی سهمی را در نقاط A و B قطع کند، اندازه پاره خط AB چند برابر فاصله کانونی سهمی است؟



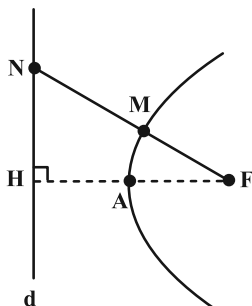
- (۱) ۴
(۲) ۶
(۳) ۸
(۴) $4\sqrt{2}$

۳۲- در کانون سهمی به معادله $2y^2 + 3x - 8y - 5 = 0$ عمودی بر محور کانونی رسم می‌کنیم تا منحنی سهمی را در نقاط A و B قطع کند. اگر C نقطه‌ای دلخواه روی خط هادی این سهمی باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟



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

۳۳- در شکل، سهمی با رأس A ، کانون F و خط هادی d رسم شده است. فاصله کانونی سهمی برابر ۷ و نقطه M روی نمودار سهمی و به فاصله ۹ واحد از کانون قرار دارد. اگر نقطه N ، تقاطع امتداد FM با خط d باشد، اندازه MN چقدر است؟



- (۱) $17/1$
(۲) $16/2$
(۳) $15/3$
(۴) $14/4$

محل انجام محاسبات

۳۴- پرتوی نوری به معادله $3y - 4x = 3$ بر قسمت داخلی آینه سهموی به معادله $x^2 = 4y$ می‌تابد. معادله پرتوی بازتابش کدام می‌تواند باشد؟

$x = 6 \quad (4)$

$y = 6 \quad (3)$

$y = 9 \quad (2)$

$x = 9 \quad (1)$

۳۵- یک سهمی افقی از نقطه‌های $A(2, 1)$ ، $B(3, 3)$ و $C(6, -3)$ می‌گذرد. از کانون این سهمی، خطی عمود بر محور کانونی سهمی رسم می‌کنیم تا سهمی را در نقاط P و Q قطع کند. فاصله نقطه P تا محور تقارن سهمی کدام است؟

$2 \quad (4)$

$2/5 \quad (3)$

$4 \quad (2)$

$4/5 \quad (1)$

۳۶- به ازای کدام مقدار m در معادله سهمی $y^2 + m = 4(y + 2x)$ ، خط هادی به صورت $x = -1$ است؟

$15 \quad (4)$

$12 \quad (3)$

$10 \quad (2)$

$8 \quad (1)$

۳۷- نقطه $M(-1, \alpha)$ واقع بر سهمی به معادله $y^2 - 6y + 8x + 1 = 0$ ، مرکز دایره‌ای است که از کانون این سهمی می‌گذرد. مساحت این دایره، چند برابر عدد π است؟

$12 \quad (4)$

$16 \quad (3)$

$20 \quad (2)$

$25 \quad (1)$

۳۸- مساحت محدود به ناحیه $x^2 + y^2 + 4x \leq 2y + 3$ و $y \geq 3$ چند واحد مربع است؟

$2\pi - 2 \quad (4)$

$\pi - 1 \quad (3)$

$2\pi - 4 \quad (2)$

$\pi - 2 \quad (1)$

۳۹- مساحت ناحیه $S = \{(x, y) \mid x, y \in \mathbb{R}, |x| + |y| \leq 3, 1 < x < 2\}$ چقدر است؟

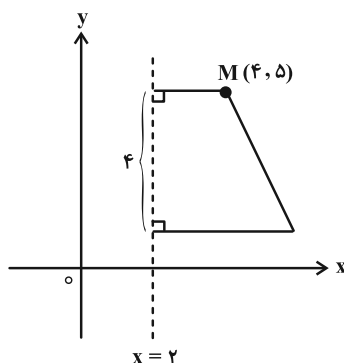
$2 \quad (4)$

$2/5 \quad (3)$

$3/5 \quad (2)$

$3 \quad (1)$

۴۰- در شکل زیر، مساحت دوزنقه قائم‌الزاویه، برابر با ۱۴ واحد مربع است. معادله ساق مایل این دوزنقه کدام است؟



$2x + 3y = 23 \quad (1)$

$3x + 2y = 17 \quad (2)$

$3x + 4y = 32 \quad (3)$

$4x + 3y = 31 \quad (4)$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: بردارها: صفحه‌های ۶۴ تا ۷۶

🔔 دانش آموزانی که خود را برای کنکور مرحله اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سوالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۴۱- در فضای R^3 ، مجموعه نقاط محصور به صفحه‌های $\begin{cases} x=0 \\ x=3 \end{cases}$ ، $\begin{cases} y=-1 \\ y=4 \end{cases}$ ، $\begin{cases} z=-2 \\ z=1 \end{cases}$ را A می‌نامیم. طول برداری که دورترین

دو نقطه متعلق به A را به هم وصل می‌کند، برابر کدام است؟

(۱) ۵ (۲) $\sqrt{43}$

(۳) $\sqrt{34}$ (۴) $4\sqrt{2}$

۴۲- خطوط $L_1: \begin{cases} x=2 \\ z=5 \end{cases}$ و $L_2: \begin{cases} y=-1 \\ z=7 \end{cases}$ ، در دو وجه مقابل مکعبی قرار دارند. حجم مکعب کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۹

(۳) ۲۵ (۴) ۴۹

۴۳- معادله‌های دو وجه مقابل مکعب مستطیلی به صورت $S_1: \begin{cases} y=1 \\ 0 \leq x \leq 5 \\ 1 \leq z \leq 4 \end{cases}$ و $S_2: \begin{cases} y=5 \\ 0 \leq x \leq 5 \\ 1 \leq z \leq 4 \end{cases}$ است. کدام گزینه می‌تواند معادله وجه

دیگر این مکعب مستطیل باشد؟

$\begin{cases} y = \frac{5}{2} \\ 0 \leq x \leq 5 \\ 1 \leq z \leq 4 \end{cases} \quad (۴)$	$\begin{cases} x = 5 \\ 0 \leq y \leq 5 \\ 1 \leq z \leq 4 \end{cases} \quad (۳)$	$\begin{cases} x = 0 \\ 4 \leq y \leq 5 \\ 0 \leq z \leq 1 \end{cases} \quad (۲)$	$\begin{cases} x = 5 \\ 1 \leq y \leq 5 \\ 1 \leq z \leq 4 \end{cases} \quad (۱)$
---	---	---	---

محل انجام محاسبات



۴۴- سه نقطه $A(1, 1, 0)$ ، $B(1, 0, 1)$ و $C(0, 1, 1)$ در فضا مفروض اند. اندازه نیمساز داخلی زاویه A در مثلث ABC چقدر است؟

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

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

$$\sqrt{3} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{6}}{2} \quad (3)$$

۴۵- اگر $A(2, 2, 3)$ ، $B(4, 2, 1)$ دو نقطه در فضا و $\overline{AM} = \frac{3}{4}\overline{MB}$ باشند، آنگاه نسبت طول نقطه M به ارتفاع آن کدام است؟

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

$$\frac{3}{5} \quad (1)$$

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

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

۴۶- مختصات نقطه P کدام باشد تا برای سه نقطه $A(1, -1, 2)$ ، $B(0, 2, 1)$ و $C(-2, 0, 1)$ رابطه $\overline{AP} + \overline{BP} + \overline{CP} = 7\vec{i} - 4\vec{j} - \vec{k}$ برقرار باشد؟

$$(3, 0, 1) \quad (2)$$

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

$$(-3, 0, -1) \quad (4)$$

$$(2, -1, 1) \quad (3)$$

۴۷- نقاط M ، N ، P و Q در رابطه $m(\overline{ON} - \overline{OP}) = k(\overline{OM} - \overline{OQ})$ صدق می کنند. اگر اعداد حقیقی و مثبت m و k برابر نباشند، چهارضلعی $MNPQ$ همواره است. (نقطه O ، مبدأ مختصات است.)

$$\text{مستطیل} \quad (2)$$

$$\text{دورنقه} \quad (1)$$

$$\text{متوازی الاضلاع} \quad (4)$$

$$\text{لوزی} \quad (3)$$



۴۸- اگر سه نقطه $A(\alpha, \alpha-1, 2)$ ، $B(2, 1, 1)$ و $C(3, 2, 3)$ روی هیچ دایره‌ای قرار نگیرند، در این صورت طول بردار \overrightarrow{AB} کدام است؟

$$\sqrt{7} \quad (2)$$

$$\sqrt{14} \quad (1)$$

$$\sqrt{6} \quad (4)$$

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

۴۹- نقطه A روی خط $L: \begin{cases} x=-1 \\ y=2 \end{cases}$ و نقطه B روی خط $L': \begin{cases} y=1 \\ z=1 \end{cases}$ و بردار \overrightarrow{AB} موازی با بردار $\vec{v} = \vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k}$ است. مجذور

فاصله نقطه وسط پاره خط AB از مبدأ مختصات کدام است؟

$$\frac{23}{16} \quad (2)$$

$$\frac{23}{8} \quad (1)$$

$$\frac{19}{8} \quad (4)$$

$$\frac{19}{16} \quad (3)$$

۵۰- اگر \vec{a} و \vec{b} دو بردار غیرصفر و هم‌مبدأ باشند و زاویه بین بردار \vec{b} و $2|\vec{a}| + 2|\vec{b}|$ با بردار \vec{a} برابر 27° درجه فرض شود، آن‌گاه

زاویه بین بردار $\frac{\vec{b}}{|\vec{b}|} - \frac{\vec{a}}{|\vec{a}|}$ و بردار \vec{a} چند درجه است؟

$$126 \quad (2)$$

$$63 \quad (1)$$

$$117 \quad (4)$$

$$58/5 \quad (3)$$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال: آمار توصیفی: صفحه‌های ۷۳ تا ۱۰۰

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوالات آمار و احتمال (۵۱ تا ۶۰) و (۶۱ تا ۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۵۱- در یک جامعه آماری با ۱۵ داده، هر داده را با ۱۵٪ خودش جمع می‌کنیم. کدام گزینه به ترتیب در مورد واریانس و ضریب تغییرات

داده‌های جدید درست است؟

(۱) ثابت می‌ماند- افزایش می‌یابد. (۲) افزایش می‌یابد- ثابت می‌ماند.

(۳) کاهش می‌یابد- افزایش می‌یابد. (۴) ثابت می‌ماند- کاهش می‌یابد.

۵۲- اگر مد داده‌های ۳، ۶، ۶، ۵، ۵، ۴، ۲، ۱، b، a برابر ۴ باشد، دامنه میان چارکی کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۲/۵

(۳) ۲ (۴) ۱/۵

۵۳- نمرات امتحان آمار و احتمال یک کلاس ۷۲ نفری در جدول زیر آمده است. اگر زاویه مرکزی مربوط به دسته سوم در نمودار

دایره‌ای از زاویه مربوط به دسته پنجم، 40° کمتر باشد، فراوانی نسبی دسته سوم چقدر است؟(۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{7}{36}$ (۴) $\frac{1}{9}$

حدود دسته	۱۰-۱۲	۱۲-۱۴	۱۴-۱۶	۱۶-۱۸	۱۸-۲۰
فراوانی	۹	۲۰	x	۲۳	y

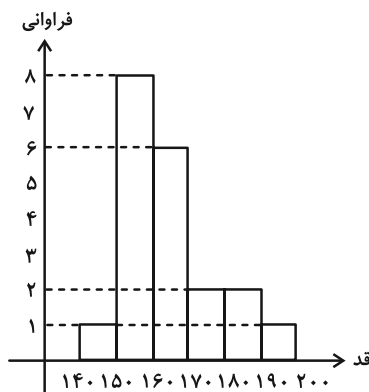
۵۴- نمودار بافت نگاشت قد ۲۰ نفر از دانش آموزان مطابق شکل زیر است. میانگین قد آن‌ها کدام عدد می‌تواند باشد؟

(۱) ۱۵۶

(۲) ۱۶۸

(۳) ۱۷۱

(۴) ۱۷۳



محل انجام محاسبات

۵۵- تعداد داده‌های زیر برابر ۲۱ و میانگین آن‌ها برابر ۲۴ محاسبه شده است. در بررسی مجدد متوجه شدیم که عدد ۱۲ به اشتباه در داده‌ها قرار گرفته و داده درست ۲۱ بوده است. همچنین مشخص شده که تعداد داده‌ها یکی کمتر بوده و یکی از داده‌های ۱۶

اضافی است. میانگین درست داده‌ها کدام است؟

داده	x_1	x_2	x_3	x_4	۱۲	۱۶
فراوانی	f_1	f_2	f_3	f_4	۲	۳

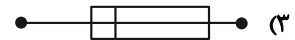
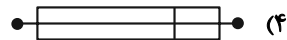
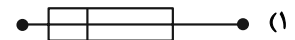
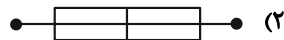
۲۵/۳ (۲)

۲۴/۱ (۱)

۲۳/۹ (۴)

۲۵/۱ (۳)

۵۶- نمودار جعبه‌ای داده‌های ۱، ۱، ۲، ۲، ۳، ۴، ۵، ۷، ۱۰، ۱۵، ۱۷ به کدام شکل شبیه‌تر است؟



۵۷- در جدول زیر اگر همه داده‌ها را سه برابر کرده و سپس دو واحد کم کنیم. میانگین داده‌های جدید ۱۱/۵ می‌شود. فراوانی داده ۴

x_i	۳	۴	۵	۶
f_i	۲	a	۳	۲

۵ (۲)

۲ (۱)

۳ (۴)

۴ (۳)

۵۸- در داده‌های آماری نابرابر x_1, x_2, \dots, x_n ، عدد واریانس نصف عدد انحراف معیار است. اگر ضریب تغییرات داده‌ها برابر ۰/۱

باشد مجموع داده‌ها برابر کدام است؟

۲۰۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۱۲۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۵۹- اگر ضریب تغییرات داده‌های x_1, x_2, \dots, x_n برابر ۳ و میانگین این داده‌ها برابر \bar{x} باشد، ضریب تغییرات داده‌های

$5x_1 + \bar{x}, 5x_2 + \bar{x}, \dots, 5x_n + \bar{x}$ کدام است؟

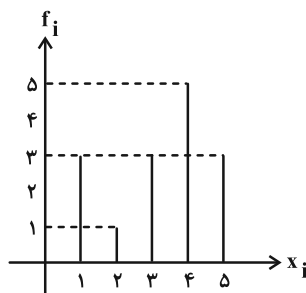
۲/۵ (۴)

۲/۲۵ (۳)

۲ (۲)

۱/۵ (۱)

۶۰- با توجه به نمودار میله‌ای داده شده، اختلاف میانه از IQR کدام است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

صفر (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال: آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱ تا ۳۸

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوالات آمار و احتمال (۶۰ تا ۶۱) و (۷۰ تا ۷۱) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۶۱- مجموعه $a = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ را به چند طریق می‌توان به ۳ زیرمجموعه افراز کرد به طوری که هیچ دو عدد زوجی در یک

زیرمجموعه نباشند؟

(۲) ۲۵

(۱) ۱۸

(۴) ۲۷

(۳) ۳۲

۶۲- مجموعه اعداد طبیعی یک رقمی چند زیرمجموعه دارد به طوری که حاصل ضرب اعضای هر کدام از این زیرمجموعه‌ها بر ۹

بخش پذیر باشد؟

(۲) ۲۸۰

(۱) ۲۵۶

(۴) ۳۳۶

(۳) ۳۲۰

۶۳- گزاره $(p \Rightarrow \sim q) \Rightarrow (\sim p \Rightarrow q)$ هم‌ارز کدام گزاره است؟(۲) $p \wedge q$ (۱) $p \vee q$ (۴) $\sim p \vee \sim q$ (۳) $\sim p \wedge \sim q$ ۶۴- مجموعه‌های M و N به صورت زیر تعریف شده‌اند. کدام گزینه درباره مجموعه‌های M و N درست است؟

$$M = \{2m+1 \mid m \in \mathbb{N}, m \leq 4\} \text{ و } N = \{n \in \mathbb{Z} \mid |n-5| \leq 4\}$$

(۲) $\forall x; (x \in N \Rightarrow x \in M)$ (۱) $\forall x; (x \in M \Rightarrow x \in N)$ (۴) $\forall x; (x \in N \Rightarrow x \notin M)$ (۳) $\exists x; (x \in M \Rightarrow x \notin N)$ ۶۵- اگر $A = \{1, 2, 5, 7, 8\}$ ، $B = \{2, 7, 8\}$ و C مجموعه‌ای چهارعضوی باشد، مجموعه $(B \times A) - (B \times C)$ حداکثر چند عضو

دارد؟

(۲) ۱۵

(۱) ۲۰

(۴) ۱۰

(۳) ۱۲

محل انجام محاسبات

۶۶- ساده شده عبارت $[(A \cup B) - A] \cap [(A \cap B) \cup A']$ کدام است؟

(۲) $B - A$

(۱) $A - B$

(۴) B'

(۳) A'

۶۷- اگر A و B دو مجموعه ناتهی با شرط $A \cap B' = B \cap A'$ باشند، کدام گزاره را نمی توان نتیجه گرفت؟ ($A, B \neq U$)

(۲) $(A \cup B)' = B'$

(۱) $A \cup B = A \cap B$

(۴) $(A \cap B) \cup A' = U$

(۳) $(A' \cap B') - A = \emptyset$

۶۸- مجموعه $(A \cap B) \cup (A' \cap B')$ دارای ۱۰۲۴ زیرمجموعه و مجموعه $A' - B'$ دارای ۳۱ زیرمجموعه ناتهی است. مجموعه A

چند زیرمجموعه دوعضوی دارد؟

(۲) ۳۶

(۱) ۴۵

(۴) ۱۰

(۳) ۲۱

۶۹- گزاره $[(p \wedge \sim r) \vee (p \wedge r)] \Rightarrow [\sim q \Rightarrow (p \wedge \sim q)]$ هم ارز کدام است؟

(۲) همواره F

(۱) همواره T

(۴) $p \wedge q$

(۳) $p \vee q$

۷۰- اگر برای دو مجموعه $A = \{a^2 - 1, 1, b\}$ و $B = \{c, 3\}$ رابطه $A \times B = B \times A$ برقرار باشد، چند مقدار متمایز

صحیح می تواند اختیار کند؟

(۲) ۴

(۱) ۳

(۴) ۶

(۳) ۵



ریاضیات گسسته: ترکیبات (ناپایان کار در کلاس صفحه ۵۸): صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹ / ریاضی ۱: شمارش بدون شمردن: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۴۰ وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۷۱- با ارقام ۱، ۲، ...، ۹، چند عدد سه رقمی با ارقام متمایز شامل یک رقم زوج و دو رقم فرد می‌توان تشکیل داد، به‌طوری که رقم

یکان بزرگ‌تر از رقم دهگان و رقم دهگان کوچک‌تر از رقم صدگان باشد؟

(۱) ۱۶۸ (۲) ۸۰

(۳) ۱۲۶ (۴) ۴۰

۷۲- سه مهره قرمز متمایز و دو مهره آبی متمایز را به چند روش می‌توان در یک ردیف قرار داد، به‌طوری که بیش از دو مهره هم‌رنگ

کنار هم قرار نگیرند؟

(۱) ۹۶ (۲) ۹۰

(۳) ۸۴ (۴) ۷۶

۷۳- چند زیرمجموعه ۵ عضوی از مجموعه اعداد طبیعی نابزرگ‌تر از عدد ۱۰ وجود دارد که شامل دو عضو با مجموع ۱۱ باشد؟

(۱) ۲۲۰ (۲) ۲۴۰

(۳) ۲۳۶ (۴) ۱۹۲

۷۴- به چند طریق می‌توان ۸ گوی با رنگ‌های مختلف را بین چهار جعبه متمایز توزیع کرد به‌طوری که در هر جعبه دقیقاً ۲ گوی قرار

گیرد؟

(۱) ۲۵۲۰ (۲) ۶۵۰۰

(۳) ۲۲۸۵ (۴) ۳۷۴۰

۷۵- از ۴ ناحیه آموزش و پرورش و از هر ناحیه، ۵ نفر برای مسابقات تنیس روی میز (دو نفر مقابل دو نفر) شرکت کرده‌اند، طوری که دو

نفر از یک ناحیه، مقابل دو نفر دیگر از ناحیه دیگری قرار می‌گیرند. به چند حالت می‌توان این مسابقات را برگزار کرد؟

(۱) ۳۰۰ (۲) ۶۰۰

(۳) ۳۶۰ (۴) ۴۲۰

محل انجام محاسبات

۷۶- شش رقم ۹، ۸، ۷، ۶، ۴، ۲ را به چند طریق می توان در هفت خانه هم ردیف قرار داد، به طوری که این ارقام در خانه های متوالی

و دو رقم فرد همواره کنار هم باشند؟ (یک خانه خالی می ماند.)

(۱) ۷۲۰ (۲) ۹۶۰

(۳) ۲۴۰ (۴) ۴۸۰

۷۷- با ارقام ۴، ۳، ۳، ۲، ۲، ۱، ۱ چند عدد ۷ رقمی می توان نوشت به طوری که هیچ دو رقم زوج کنار هم نباشند؟

(۱) ۹۰ (۲) ۶۰

(۳) ۱۸۰ (۴) ۱۲۰

۷۸- به چند طریق می توان ۴ دانشجو به نام های a، b، c و d و سه استاد به نام های m، n و p را در یک ردیف به صورت یک در

میان نشاند، به طوری که شخص m بین a و b و مجاور با آنها باشد؟

(۱) ۱۲ (۲) ۲۴

(۳) ۳۶ (۴) ۴۸

۷۹- چند عدد سه رقمی مضرب ۵ با ارقام متمایز وجود دارد که دقیقاً یک رقم زوج در آن به کار رفته باشد؟

(۱) ۵۶ (۲) ۶۵

(۳) ۶۰ (۴) ۴۸

۸۰- با حروف کلمه material، چند کلمه سه حرفی می توان ساخت، به طوری که فقط دو حرف صدادار در آن به کار رفته باشد؟

(۱) ۸۴ (۲) ۹۶

(۳) ۱۰۰ (۴) ۱۱۲



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: ترکیبات: صفحه‌های ۵۹ تا ۷۲

🔔 دانش آموزانی که خود را برای کنکور مرحله اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سوالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۸۱- به چند طریق می‌توان ۱۸ سیب یکسان را بین علی و رضا و نادر توزیع کرد به طوری که به علی ۳ برابر رضا سیب برسد؟

۸ (۲)

۱۲ (۱)

۵ (۴)

۶ (۳)

۸۲- می‌دانیم دو مربع لاتین A و B متعامدند. به ترتیب (از راست به چپ) چند مربع لاتین B و چند مقدار برای m وجود دارد؟

۳ - ۲ (۱)

$$A = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & 1 & & \\ \hline 1 & & & \\ \hline & & & m \\ \hline & & m & \\ \hline \end{array}$$

$$B = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & 3 & & \\ \hline 2 & & & \\ \hline & & 1 & \\ \hline & & & 4 \\ \hline \end{array}$$

۴ - ۲ (۲)

۳ - ۱۲ (۳)

۴ - ۱۲ (۴)

۸۳- می‌دانیم A یک مربع لاتین چرخشی 3×3 با سطر دوم $\begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ و B جایگشتی از A به صورت « $1 \rightarrow 2$ ، $2 \rightarrow 3$ ، $3 \rightarrow 1$ » و

« $2 \rightarrow 1$ » است. همچنین C مربع لاتینی است که از تعویض جای ستون دوم و سوم B به دست آمده و D جایگشتی از B به

صورت « $1 \rightarrow 2$ ، $2 \rightarrow 1$ ، $3 \rightarrow 3$ » می‌باشد. کدام گزینه درست است؟

(۲) B و C متعامدند.(۱) A و B متعامدند.(۴) B و D متعامدند.(۳) A و D متعامدند.

محل انجام محاسبات



۸۴- می دانیم حاصل ضرب سه عدد طبیعی x ، y و z به صورت $3^{12} \times 5^{11}$ است. چند سه تایی مرتب (x, y, z) وجود دارد؟

(۲) ۳۶۳۰

(۱) ۲۴۷۵

(۴) ۷۰۹۸

(۳) ۵۱۴۸

۸۵- چند عدد طبیعی مضرب ۵ با حداکثر چهار رقم وجود دارد که مجموع ارقام آن ۸ باشد؟

(۲) ۱۰

(۱) ۴۵

(۴) ۳۰

(۳) ۵۵

۸۶- معادله $x + y + z = 10$ چند جواب در مجموعه اعداد صحیح نامنفی دارد که x فرد و y زوج باشد؟

(۲) ۲۸

(۱) ۱۵

(۴) ۲۱

(۳) ۴۵

۸۷- نامعادله $1000 \leq (x_1 + x_2 + x_3)^2 \leq 61$ در مجموعه اعداد طبیعی چند جواب دارد؟

(۲) ۶۶

(۱) ۳۶

(۴) ۱۱۹

(۳) ۹۰

۸۸- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & \\ & & a \\ 1 & & b \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 2 & & c \\ & d & \\ 1 & & \end{bmatrix}$ دو مربع لاتین متعامد باشند، آن گاه کدام نتیجه گیری درست است؟

(۲) $ab = cd$

(۱) $ab > cd$

(۴) $ab = c + d$

(۳) $ab < cd$

۸۹- در مربع لاتین زیر، بیشترین مقدار $a + b + c$ کدام است؟

		b	۲
	a^2		
		c	
$a + 1$			$\frac{a}{2}$

(۱) ۶

(۲) ۷

(۳) ۸

(۴) ۹

۹۰- در کارخانه‌ای ۳ کارگر، با ۳ نوع دستگاه و ۳ نوع ماده اولیه، در ۳ روز اول هفته به گونه‌ای کار می‌کنند که هر کارگر در هر روز با

یک نوع دستگاه و یک نوع مواد اولیه سر و کار دارد و هر نوع مواد اولیه در هر نوع دستگاه دقیقاً یک بار به کار برده می‌شود.

اگر برنامه‌ریزی دستگاه‌ها به صورت زیر باشد، به چند طریق می‌توان برای مواد اولیه برنامه‌ریزی کرد، به طوری که ماده اولیه نوع

۳ در روز یکشنبه، در ماشین شماره ۱ به کار گرفته شود؟

کارگر ۳ کارگر ۲ کارگر ۱

شنبه	۲	۳	۱
یکشنبه	۳	۱	۲
دوشنبه	۱	۲	۳

(۲) ۴

(۱) ۲

(۴) ۱۲

(۳) ۶

محل انجام محاسبات

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۲)

از ساعت ۹:۵۰ تا ۱۱ صبح



آزمون ۴ اسفند ۱۴۰۲

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	عادی	۱۰	۹۱	۱۱۰
	پیشروی سریع	۱۰		
۲	زوج کتاب	۱۰	۱۲۱	۱۳۰
	فیزیک ۱	۱۰		
۳	عادی	۱۰	۱۳۱	۱۵۰
	پیشروی سریع	۱۰		
۴	زوج کتاب	۱۰	۱۶۱	۱۷۰
	شیمی ۱	۱۰		



آزمون «۴ اسفند ۱۴۰۲»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

مدت زمان کل پاسخ‌گویی سوالات عادی و سریع: ۷۰ دقیقه

از ساعت ۹:۵۰ تا ۱۱ صبح

تعداد کل سوالات: ۸۰ سؤال

(۴۰ سؤال اجباری + ۴۰ سؤال اختیاری)

دفتر علمی سوال

شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
۹۱-۱۱۰	۱۰	عادی
	۱۰	پیشروی سریع
۱۱۱-۱۲۰	۱۰	فیزیک ۳
۱۲۱-۱۳۰	۱۰	فیزیک ۲
		زوج کتاب
۱۳۱-۱۵۰	۱۰	عادی
	۱۰	پیشروی سریع
۱۵۱-۱۶۰	۱۰	شیمی ۳
		زوج کتاب
۱۶۱-۱۷۰	۱۰	شیمی ۲
		شیمی ۱

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
فیزیک	کامران ابراهیمی-مهران اسماعیلی-زهره آقامحمدی-علی برزگر-علیرضا جباری-دانیال راستی-محمدجواد سورچی معصومه شریعت‌نصری - مهدی شریفی-آراس محمدی-محمدکاظم منشادی-محمود منصوری-امیراحمد میرسعید-حسام نادری مجتبی نکوئیان- محمد نهاوندی‌مقدم
شیمی	هدی بهاری‌پور-محمد رضا پورچاوید-امیر حاتمان-پیمان خواجوی‌مجد-حمید ذبحی-میلاد شیخ‌الاسلامی خیایو-امیر حسین طیبی محمد عظیمیان‌زواره-امیر محمد کنگرانی-علیرضا کیانی‌دوست-شهرزاد معرفت‌ایزدی-امین نوروزی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حسام نادری	پارسا عیوض‌پور
گروه ویراستاری	زهره آقامحمدی	محمدحسن محمدزاده مقدم امیر حسین مسلمی
ویراستاری رتبه‌های برتر	معین یوسف‌نیا حسین بصیر ترکمپور فرید فرمهبینی‌فراهانی	علی رضایی احسان پنجه‌شاهی ماهان زواری
مسئول درس	حسام نادری	پارسا عیوض‌پور
مستند سازی	علیرضا همایون‌خواه	امیر حسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری ویراستاران: پویا عربی-امیر حسین توحیدی-محسن دستجردی- حسین شاهسواری
حروف‌نگار	فرزانه فتح‌الله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

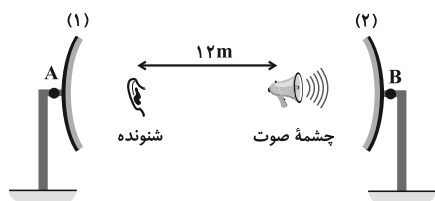
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: برهم کنش‌های موج: صفحه‌های ۸۹ تا ۱۰۲

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۹۱- مطابق شکل زیر، دو سطح کاو که فاصله کانونی هر یک ۱۰۰ cm است، درست روبه‌روی هم و در فاصله $AB = ۱۴/۸\text{ m}$ از هم قرار دارند.

چشمه صوت به چه شکل جابه‌جا شود تا شنونده بیشترین شدت صوت را حس کند؟ (شنونده در کانون سطح کاو (۱) قرار دارد).



(۱) ۸۰ cm به سمت چپ جابه‌جا شود.

(۲) ۸۰ cm به سمت راست جابه‌جا شود.

(۳) ۴۰ cm به سمت چپ جابه‌جا شود.

(۴) ۴۰ cm به سمت راست جابه‌جا شود.

۹۲- خودرویی بین دو صخره با تندی ثابت $۲۰\frac{\text{m}}{\text{s}}$ بر روی خط راست به سمت یکی از صخره‌ها در حال حرکت است. حداقل فاصله دو صخره از یکدیگر چند متر باشد، تا اگر راننده در وسط فاصله بین دو صخره بوق بزند، پژواک را از دو صخره به‌طور مجزا بشنود؟ ($v_{\text{صوت}} = ۳۴۰\frac{\text{m}}{\text{s}}$)

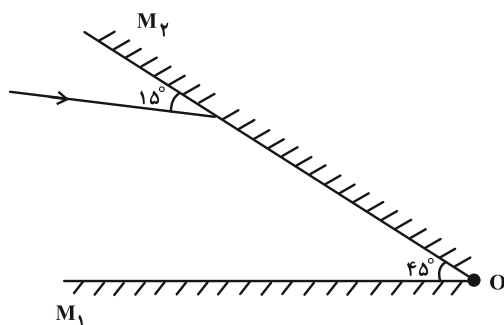
(۴) ۳۴۰

(۳) ۱۷۰

(۲) ۲۸۸

(۱) ۶۸۰

۹۳- مطابق شکل زیر، آینه M_2 را چند درجه و در کدام جهت حول نقطه O بچرخانیم تا زاویه تابش در اولین برخورد به آینه M_1 ،



۳۰ درجه کاهش یابد؟

(۱) ۳۰° ، پادساعتگرد

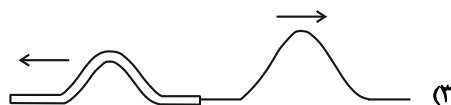
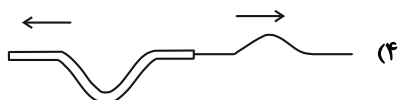
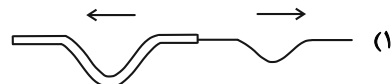
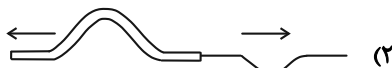
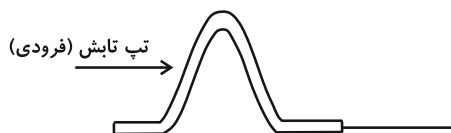
(۲) ۳۰° ، ساعتگرد

(۳) ۱۵° ، پادساعتگرد

(۴) ۱۵° ، ساعتگرد

۹۴- مطابق شکل، یک تپ، از قسمت ضخیم طناب به قسمت نازک آن وارد می‌شود. کدام گزینه تپ بازتاب و تپ عبوری را درست

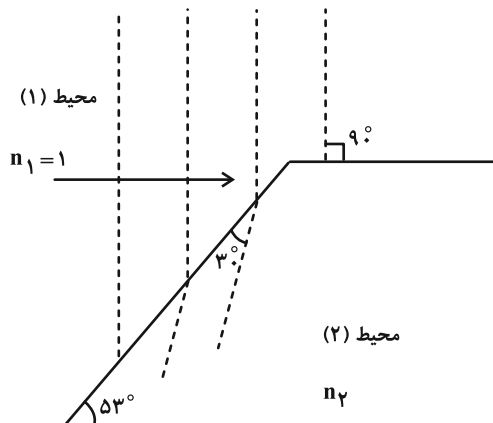
نشان می‌دهد؟ (تفاوت قسمت ضخیم و نازک طناب قابل توجه است).



محل انجام محاسبات

۹۵- شکل زیر، جبهه‌های موج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که از محیط (۱) وارد محیط (۲) شده‌اند. ضریب شکست محیط (۲)

کدام گزینه است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$ و $\sin 53^\circ = 0/8$)



(۱) ۱/۶

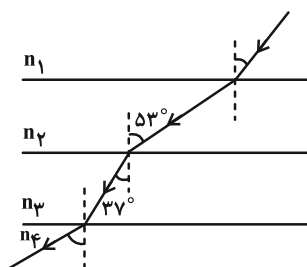
(۲) ۱/۵

(۳) ۱/۸

(۴) ۱/۲

۹۶- مطابق شکل، پرتوی نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط‌های شفاف دیگر می‌شود. اگر سرعت پرتوی نور در محیط (۲)، ۴۰ درصد از سرعت نور در محیط (۱) بیشتر باشد و سرعت نور در محیط (۳)، ۲۰ درصد از سرعت نور در محیط (۴) کمتر باشد،

نسبت $\frac{n_4}{n_1}$ کدام است؟



(۱) $\frac{3}{7}$

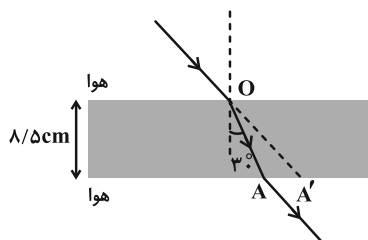
(۲) $\frac{7}{3}$

(۳) $\frac{16}{21}$

(۴) $\frac{21}{16}$

۹۷- مطابق شکل زیر، پرتوی نوری از هوا وارد محیط شفافی می‌شود و شکست می‌یابد. اگر فاصله AA' برابر با $3/5 \text{ cm}$ باشد،

ضریب شکست محیط شفاف چقدر است؟ ($\sqrt{3} \approx 1/7$ و $\sqrt{2} \approx 1/4$)



(۱) $\sqrt{2}$

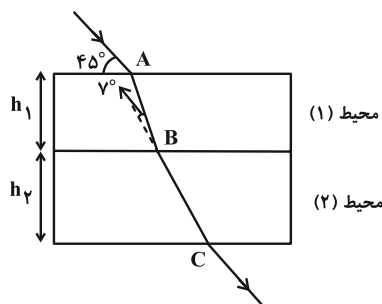
(۲) ۲

(۳) $\sqrt{3}$

(۴) ۳

۹۸- مطابق شکل پرتوی نوری از هوا وارد محیط شفاف (۱) و سپس محیط شفاف (۲) می‌شود. در صورتی که مدت زمان رسیدن نور از

A به B برابر با مدت رسیدن آن از B به C باشد، نسبت $\frac{h_1}{h_2}$ چند است؟ ($n_2 = \frac{5}{6}\sqrt{2}$ و $\sin 37^\circ = 0.6$)



$$(1) \frac{25}{48}\sqrt{2}$$

$$(2) \frac{25}{48}\sqrt{3}$$

$$(3) \frac{3}{4}\sqrt{3}$$

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

۹۹- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) با افزایش دما، چگالی هوا کاهش می‌یابد که این سبب افزایش ضریب شکست هوا می‌شود.

ب) علت تجزیه نور سفید خورشید به رنگ‌های مختلف هنگام عبور از منشور آن است که ضریب شکست هر محیطی به جز خلأ به طول موج نور بستگی دارد.

پ) عموماً ضریب شکست یک محیط معین برای طول‌موج‌های کوتاه‌تر، بیشتر است.

ت) اگر باریکه نوری متشکل از دو پرتوی قرمز و آبی از هوا با زاویه تابش 45° بر سطح تیغه تختی از کوارتز بتابد، زاویه شکست برای پرتو آبی از زاویه شکست برای پرتو قرمز بیشتر است.

$$(1) 1$$

$$(2) 2$$

$$(3) 3$$

$$(4) 4$$

۱۰۰- کدام یک از موارد زیر در مورد پدیده پراش نادرست است؟

(۱) در پراش یک موج الکترومغناطیسی از شکافی به پهنای a ، هر چه نسبت $\frac{\lambda}{a}$ بزرگ‌تر شود، پراش بارزتر می‌شود.

(۲) در پراش یک موج الکترومغناطیسی، طول موج و تندی آن تغییر نمی‌کند.

(۳) در پراش یک موج الکترومغناطیسی از شکافی به پهنای a ، هر چه نسبت af بزرگ‌تر شود، پراش بارزتر می‌شود.

(۴) پدیده پراش علاوه بر امواج الکترومغناطیسی، در امواج صوتی هم رخ می‌دهد.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: برهم کنش های موج - آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه های ۱۰۳ تا ۱۳۶

🔔 دانش آموزانی که خود را برای کنکور مرحله اول آماده می کنند، باید به این دسته سوالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۱۰۱- در تداخل دو موج تابیده و بازتابیده در یک ریسمان کشیده چه تعداد از جملات زیر درست است؟

الف) فاصله گره های مجاور از هم $\frac{\lambda}{4}$ و فاصله یک گره از شکم مجاور $\frac{\lambda}{4}$ است.

ب) در مکان هر یک از شکم ها دو موج تابیده و بازتابیده هم فازند.

پ) نقاط واقع بر فاصله یک گره تا شکم مجاور با بسامد و دامنه یکسان نوسان می کنند.

ت) دو شکم متوالی با بسامد و دامنه یکسان به طور هم فاز نوسان می کنند.

۴ (۴)

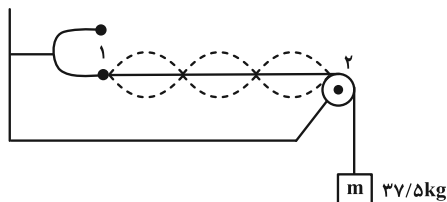
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۲- شکل زیر موج ایستاده ایجاد شده در یک تار مرتعش توسط یک دیپازون را نشان می دهد. اگر بخواهیم در طناب هماهنگ پنجم

تشدید شود، جرم وزنه m را باید چند کیلوگرم و چگونه تغییر دهیم؟ (جرم تار آویزان از (۲) ناچیز است).



۱) ۱۵- کاهش

۲) ۱۵- افزایش

۳) ۲۴- کاهش

۴) ۲۴- افزایش

۱۰۳- چه تعداد از عبارات های زیر درست هستند؟

الف) هر تشدیدگر هلمهولتز فقط با یک بسامد منحصر به فرد تشدید می شود.

ب) با دمیدن به دهانه یک بطری، نوسان هایی در بطری ایجاد می شود که کاملاً شبیه لوله صوتی یک انتها باز است.

پ) هنگامی که در یک اجاق میکروموج، موج ایستاده الکترومغناطیسی ایجاد می شود، در تمام نقاط بر اثر نوسان مولکول های آب ماده غذایی دمای آن بالا می رود.

ت) وقتی گالن آبی را خالی می کنیم، با خالی شدن آب، صدای گلوپ گلوپی را می شنویم که رفته رفته زیرتر می شود.

ث) اگر درون دو بطری آب مشابه که یکی تا نیمه و دیگری تقریباً تا لبه دارای آب است، بدمیم، دو صوت با بسامد متفاوت شنیده می شود.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر

۱۰۴- نوری با طول موج λ به سطحی فلزی با تابع کار W_0 تابیده و فوتوالکترن هایی از فلز خارج می شوند. اگر جرم الکترون را با m_e نشان

دهیم، بیشینه تندی فوتوالکترن های خارج شده برابر کدام گزینه می باشد؟ (h ثابت پلانک و c تندی نور در خلأ می باشد).

$$\sqrt{\frac{2(hc + \lambda W_0)}{\lambda m_e}} \quad (۴)$$

$$\sqrt{\frac{2(hc - \lambda W_0)}{\lambda m_e}} \quad (۳)$$

$$\sqrt{\frac{2(hc + \lambda W_0)}{m_e}} \quad (۲)$$

$$\sqrt{\frac{2(hc - \lambda W_0)}{m_e}} \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات



۱۰۵- نوری با بسامد f به سطح فلزی که تابع کار آن $\frac{1}{4}$ انرژی فوتون‌های تابیده شده است، می‌تابد. اگر بسامد نور تابیده شده ۳ برابر

شود، بیشینه تندی فوتوالکترون‌های جدا شده از سطح چند برابر می‌شود؟

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

۱۰۶- اگر نسبت کوتاه‌ترین طول موج رشته لیمان ($n'=1$) به کوتاه‌ترین طول موج رشته پفوند ($n'=5$) برابر با p ، همچنین نسبت کوتاه‌ترین طول موج رشته بالمر ($n'=2$) به کوتاه‌ترین طول موج رشته براکت ($n'=4$) برابر با q باشد، در این صورت حاصل

$\frac{p}{q}$ کدام است؟

$$(1) \frac{25}{16} \quad (2) \frac{25}{4} \quad (3) \frac{1}{100} \quad (4) \frac{4}{25}$$

۱۰۷- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار n به n' می‌رود و فوتونی با انرژی $16/32 \times 10^{-19} \text{ J}$ تابش می‌کند. شعاع مدار n چند برابر شعاع مدار n' است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$ و $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

$$(1) \frac{16}{9} \quad (2) \frac{4}{3} \quad (3) 4 \quad (4) 2$$

۱۰۸- الکترونی در دومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. با جذب پرتو نور تک رنگی با بسامد تقریبی $3/06 \times 10^{14} \text{ Hz}$ به مدار برانگیخته بالاتر می‌رود. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اگر اتم به حالت پایه برود، چند نوع فوتون با طول موج‌هایی

در محدوده فرابنفش می‌تواند تابش کند؟ ($E_R = 13/5 \text{ eV}$ و $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV}$)

$$(1) 21 \quad (2) 7 \quad (3) 6 \quad (4) 4$$

۱۰۹- کدام مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) طیف نور حاصل از رشته داغ یک لامپ روشن، طیف خطی است.

(ب) برای تشکیل طیف گسیلی خطی اتم‌های گاز هلیوم، باید گاز به صورت رقیق و کم فشار باشد.

(پ) طیف پاشن ($n'=3$) مربوط به اتم هیدروژن، در ناحیه فروسرخ قرار دارد.

(ت) بیشترین طول موج مربوط به رشته لیمان ($n'=1$) از کوتاه‌ترین طول موج مربوط به رشته بالمر ($n'=2$) کوتاه‌تر است.

$$(1) \text{ الف} \quad (2) \text{ ت} \quad (3) \text{ الف و ب} \quad (4) \text{ پ و ت}$$

۱۱۰- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) طیف آهن مذاب، گسیلی خطی است.

(ب) مدل اتمی بور نمی‌تواند طیف خطی Li^{2+} را توجیه کند.

(پ) با مطالعه طیف جذبی خورشید می‌توان گازهایی را که در جو زمین هستند، شناسایی کرد.

(ت) فوتون‌های باریکه لیزر هم بسامد و هم فاز هستند.

(ث) در گسیل القایی برخلاف گسیل خودبه‌خود، فوتون در جهت کاتوره‌ای گسیل می‌شود.

(ج) در مدل اتمی تامسون، تابش امواج الکترومغناطیسی با نوسان الکترون‌ها حول وضع تعادلشان توجیه شده است.

$$(1) 1 \quad (2) 2 \quad (3) 3 \quad (4) 4$$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

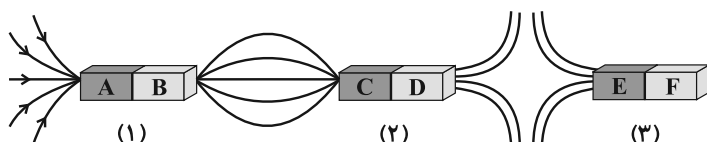
فیزیک ۲: مغناطیس: صفحه‌های ۸۳ تا ۱۰۸

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۱۱۱ تا ۱۲۰) و فیزیک ۱ (۱۲۱ تا ۱۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۱۱- در شکل زیر، خط‌های میدان مغناطیسی در اطراف سه آهنربای میله‌ای رسم شده است. اگر آهنرباهای (۲) و (۳) را توسط یک نخ

به صورت آزادانه آویزان کنیم، قطب‌های C و E کدام قطب‌های مغناطیسی زمین را نشان می‌دهند؟



(۱) جنوب - شمال

(۲) جنوب - جنوب

(۳) شمال - جنوب

(۴) شمال - شمال

۱۱۲- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) اگر یک آهنربا به فرم

N	S
---	---

 را درست از وسط بشکنیم، می‌توان دو قطب S و N تکی ایجاد کرد.

ب) خطوط میدان مغناطیسی همواره از قطب N شروع به قطب S ختم می‌شوند.

پ) قطب شمال مغناطیسی زمین در نزدیکی قطب شمال جغرافیایی آن است.

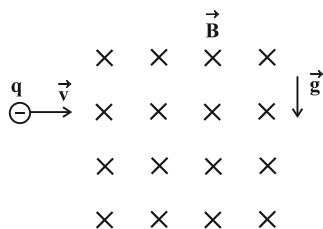
ت) جهت میدان مغناطیسی زمین در بازه‌های زمانی نامنظم و طولانی به‌طور کامل وارون می‌شود.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۱۳- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم ۲ گرم و بار -2mC با سرعت $10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به‌طور افقی وارد میدان مغناطیسی یکنواخت ودرون سویی به بزرگی $1/0$ تسلا می‌شود. اندازه میدان الکتریکی چند $\frac{\text{N}}{\text{C}}$ و جهت آن به کدام طرف باشد تا ذره از مسیر خودمنحرف نشود؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$ 

(۱) ۱۱۰، بالا

(۲) ۱۰۰، پایین

(۳) ۱۰۰، بالا

(۴) ۱۱۰، پایین

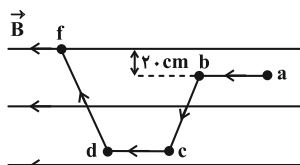
محل انجام محاسبات

۱۱۴- سیم رسانایی به طول L و سطح مقطع A که جریان I از آن عبور می‌کند در یک میدان مغناطیسی یکنواخت معلق است. اگر سطح مقطع سیم را ۲ برابر کنیم، طول این سیم را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا با همان جریان I در همان میدان با شتاب $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ رو به بالا حرکت کند؟ (مقدار $L \sin \theta$ در هر دو حالت یکسان است، θ زاویه بین میدان مغناطیسی و جهت

جریان است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$.)

- (۱) افزایش، ۶۰٪ (۲) کاهش، ۶۰٪ (۳) افزایش، ۴۰٪ (۴) کاهش، ۴۰٪

۱۱۵- مطابق شکل زیر، سیم رسانایی در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 400 G قرار دارد. اگر جریان عبوری از سیم 10 A باشد، اندازه نیروی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی چند نیوتون و در چه جهتی است؟



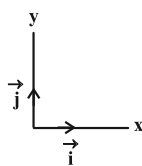
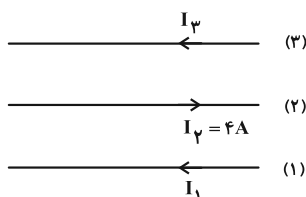
(۱) 8×10^{-2} ، درون سو

(۲) 16×10^{-2} ، درون سو

(۳) 8×10^{-2} ، برون سو

(۴) 16×10^{-2} ، برون سو

۱۱۶- مطابق شکل زیر، از سه سیم راست، بلند و موازی که در یک صفحه قرار دارند، جریان‌هایی در جهت نشان داده شده می‌گذرد. اگر میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌های (۱) و (۳) در محل سیم (۲) به ترتیب 5 G و 3 G باشند، بردار برآیند نیروهای مغناطیسی وارد بر $1/5\text{ cm}$ از سیم (۲) در SI کدام است؟



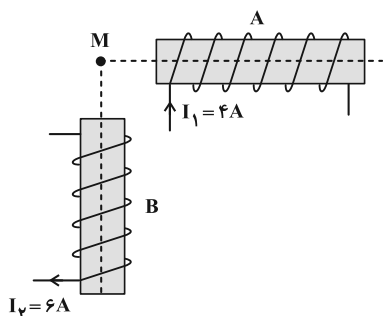
(۱) $-4/8 \times 10^{-5} \vec{j}$

(۲) $+4/8 \times 10^{-5} \vec{j}$

(۳) $-1/2 \times 10^{-5} \vec{j}$

(۴) $+1/2 \times 10^{-5} \vec{j}$

۱۱۷- دو سیم‌لوله A و B مطابق شکل در یک صفحه قرار گرفته‌اند. اگر نقطه M در امتداد محور اصلی دو سیم‌لوله باشد، بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در نقطه M چند گاوس است و با راستای قائم زاویه چند درجه می‌سازد؟



$(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \text{ و } \frac{N_B}{\ell_B} = 800 \frac{1}{m}, \frac{N_A}{\ell_A} = 1200 \frac{1}{m})$

(۱) 45° ، $5/76\sqrt{2} \times 10^{-3}$

(۲) 90° ، $1/151 \times 10^{-3}$

(۳) 45° ، $57/6\sqrt{2}$

(۴) 90° ، $11/52$

۱۱۸- با یک سیم مسی، پیچۀ مسطحی به شعاع ۹ cm ساخته ایم که ۲۵۰ حلقه دارد. اگر این پیچه را به اختلاف پتانسیل ۱۰ ولت

متصل کنیم، میدان مغناطیسی در مرکز آن ۱ G می شود. اگر سیم مسی پیچه را باز کنیم و با آن سیملوله درست کنیم، با

اعمال ولتاژ ۱۰ V به دو سر آن، میدان سیملوله چند گاوس خواهد شد؟

($\rho_{\text{مس}} = 2 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ ، $\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$ ، $\pi = 3/14$ و حلقه های سیملوله بدون فاصله هستند و دما ثابت است.)

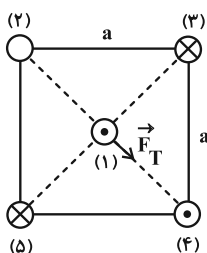
(۱) ۵ (۲) ۱۰

(۳) 5×10^{-4} (۴) 10^{-3}

۱۱۹- در شکل زیر، از هر یک از سیم ها جریان I عبور می کند. اگر برابند نیروهای وارد بر سیم (۱) از طرف بقیه سیم ها مطابق شکل

باشد، جهت جریان سیم (۲)، است و اگر جای جریان های (۴) و (۵) را با هم عوض کنیم، بردار برابند نیروهای وارد بر

سیم (۱) به صورت می شود. (طول سیم ها برابر است و از نیروی گرانشی صرف نظر کنید.)



(۱) درون سو، ↗

(۲) برون سو، ↗

(۳) درون سو، ↙

(۴) برون سو، ↙

۱۲۰- چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

الف) ماده پارامغناطیس، حوزه مغناطیسی ندارد.

ب) هیچ یک از اتم های مواد دیامغناطیسی، دارای دو قطبی مغناطیسی خالصی نیستند.

پ) اکسیژن و اکسید نیتروژن از جمله مواد پارامغناطیس هستند.

ت) از مواد فرومغناطیس نرم در ساخت هسته پیچه ها و سیملوله ها استفاده می شود.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: دما و گرما: صفحه‌های ۸۳ تا ۱۲۶

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۱۱۱ تا ۱۲۰) و فیزیک ۱ (۱۲۱ تا ۱۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۲۱- اختلاف دمای دو جسم A و B، ۱۸ درجه سلسیوس است. اگر دمای جسم B بر حسب کلونین، ۴ برابر دمای جسم A بر حسب

درجه سلسیوس باشد، دمای جسم B چند درجه فارنهایت می‌تواند باشد؟

- (۱) ۲۰۶/۶ (۲) ۱۸۵ (۳) ۱۵۲/۶ (۴) ۳۴۰

۱۲۲- یک دماسنج مخصوص، دمای ذوب یخ و جوش آب خالص در فشار اتمسفر را به ترتیب با اعداد ۴۰- و ۲۶۰ نشان می‌دهد. اگر

روی این دماسنج عدد صفر خوانده شود، این دما تقریباً چند درجه فارنهایت و چند کلونین است؟

- (۱) ۵۶°F ، ۲۸۶/۳ K (۲) ۲۴°F ، ۲۶۹/۶ K (۳) ۲۴°F ، ۳۷۳ K (۴) ۵۶°F ، ۳۰۵ K

۱۲۳- اگر به یک مکعب فلزی توپر حرارت دهیم، حجم آن نسبت به حالت قبل ۰/۹ درصد افزایش می‌یابد. در این حالت، سطح جانبی

آن نسبت به حالت قبل چند درصد افزایش پیدا کرده است؟

- (۱) ۰/۶ (۲) ۰/۹ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۵

۱۲۴- بخشی از یک ظرف عایق از روغنی با چگالی $924 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ پر شده است. اگر در این ظرف ۱۰۰ گرم آب 95°C بریزیم، حجم روغن 10^{-5}m^3 افزایش می‌یابد. دمای تعادل آب و روغن چند درجه سلسیوس است؟

$$(\beta_{\text{روغن}} = 7 \times 10^{-4} \text{K}^{-1}, \quad c_{\text{روغن}} = 2/1 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}, \quad \text{و} \quad c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}})$$

- (۱) ۲۹ (۲) ۲۶ (۳) ۲۴ (۴) ۲۸

۱۲۵- به دو جسم A و B که نسبت جرم آن‌ها، $\frac{m_B}{m_A} = \frac{1}{2}$ و نسبت ظرفیت گرمایی آن‌ها، $\frac{C_B}{C_A} = \frac{3}{4}$ است، مقدار مساوی گرما

می‌دهیم. به ترتیب از راست به چپ، نسبت تغییر دمای جسم A به تغییر دمای جسم B و نسبت گرمای ویژه جسم A به

گرمای ویژه جسم B کدام است؟

- (۱) $\frac{8}{3}, \frac{4}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}, \frac{3}{4}$ (۳) $\frac{2}{3}, \frac{4}{3}$ (۴) $\frac{8}{3}, \frac{3}{4}$

۱۲۶- داخل مخلوطی از آب و یخ در حال تعادل، قطعه فلزی به جرم ۵۰ گرم و دمای 120°C می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل

گرمایی، ۸۰ درصد یخ ذوب نشده باقی بماند، جرم یخ اولیه چند گرم بوده است؟

$$(\text{از اتلاف انرژی صرف نظر کنید و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, \quad L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \text{ و } c_{\text{فلز}} = 840 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$$

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۸/۷۵ (۳) ۷۵ (۴) ۱۰۰

محل انجام محاسبات

۱۲۷- درون ظرفی آلومینیمی به جرم ۴ kg، یک قطعه فلز و ۲ kg آب وجود دارد. با استفاده از یک گرمکن در مدت ۱۰ دقیقه دمای

مجموعه را 60°C افزایش می‌دهیم. اگر $\frac{3}{4}$ انرژی الکتریکی مصرف شده توسط گرمکن صرف گرم شدن مجموعه شده باشد،

توان گرمکن چند کیلووات است؟ ($c_{Al} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ و ظرفیت گرمایی قطعه فلز $3000 \frac{\text{J}}{^{\circ}\text{C}}$ است).

(۱) ۲۰۰۰ (۲) ۱۲۰۰۰۰

(۳) ۲ (۴) ۱۲۰

۱۲۸- ۱۰ گرم بخار آب 100°C ، حداکثر ۲۱ گرم یخ صفر درجه سلسیوس را می‌تواند به آب با دمای 100°C درجه سلسیوس تبدیل کند.

چند کیلوژول گرما به محیط منتقل شده است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ ، $L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ و $L_V = 2268 \frac{\text{J}}{\text{g}}$)

(۱) ۵/۸۰۴ (۲) ۶/۷۰۴

(۳) ۶/۸۰۴ (۴) ۵/۷۰۴

۱۲۹- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

الف) در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌ها است.

ب) روش همرفت برای انتقال گرما در هر سه نوع ماده جامد، مایع و گاز انجام می‌گیرد.

ج) در طول روز جهت وزش نسیم از دریا به سمت ساحل است.

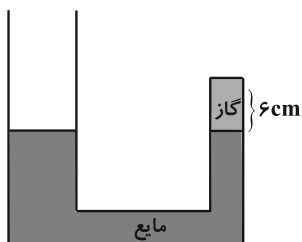
د) سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی بیشتری دارند در حالی که تابش گرمایی سطوح تیره، ناصاف و مات کمتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۰- طبق شکل زیر، در انتهای یکی از شاخه‌های لوله U شکل مقداری گاز کامل حبس شده است. اگر دمای گاز را 405°F افزایش

دهیم، سطح مایع در شاخه سمت چپ ۲ cm بالا می‌آید. دمای اولیه گاز تقریباً چند درجه سلسیوس بوده است؟ (شعاع شاخه

سمت چپ ۲ برابر شعاع شاخه سمت راست است، $P_0 = 77 \text{ cmHg}$ ، $\rho_{\text{مایع}} = 6/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



(۱) ۱۲۵/۵

(۲) ۱۲۱/۵

(۳) ۱۱۷/۵

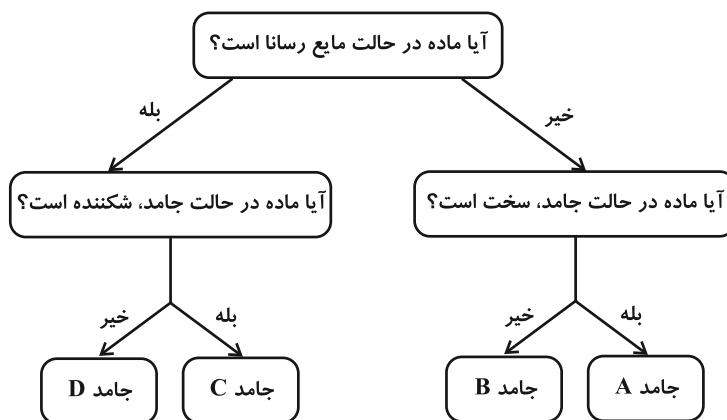
(۴) ۱۲۳/۵

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری + شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۸۷ تا ۹۶

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱۳۱- با توجه به شکل زیر کدام عبارت‌ها صحیح هستند؟



(آ) برای جامدهای A و B می‌توان به ترتیب مثال‌های سیلیسیم کربید و گلوکز را در نظر گرفت.

(ب) تنوع و شمار جامدهای نوع A از تنوع و شمار جامدهای نوع B بیشتر است.

(پ) جامدهای نوع C از نوع یونی هستند که شامل مولکول‌های سخت اما شکننده هستند.

(ت) برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی جامدهای D برخلاف رفتارهای شیمیایی آن‌ها می‌توان از مدل دریای الکترونی استفاده کرد.

(۱) آ، ت (۲) ب، پ

(۳) آ، پ، ت (۴) آ، ب، ت

۱۳۲- چه تعداد از موارد داده شده نادرست اند؟

• فلزات دسته p و d در ویژگی‌هایی مانند جلا، شکل‌پذیری و نقطه ذوب مشابه‌اند، ولی در عدد اکسایش با هم تفاوت دارند.

• دلیل اصلی استفاده از تیتانیم در موتور جت، مقاومت عالی این فلز در برابر خوردگی است.

• یکی از ترکیب‌های تیتانیم به نام نیتینول در ساخت فراورده‌های صنعتی و پزشکی استفاده می‌شود.

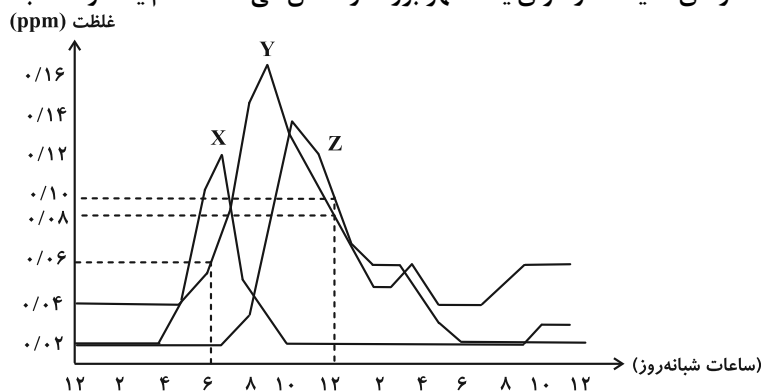
• مقاومت در برابر سایش و نقطه ذوب تیتانیم از فولاد بیشتر است.

(۱) ۴ (۲) ۳

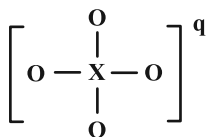
(۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

۱۳۳- نمودار زیر روند تغییر غلظت گازهای آلاینده در هوای یک شهر بزرگ را نشان می‌دهد. کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟



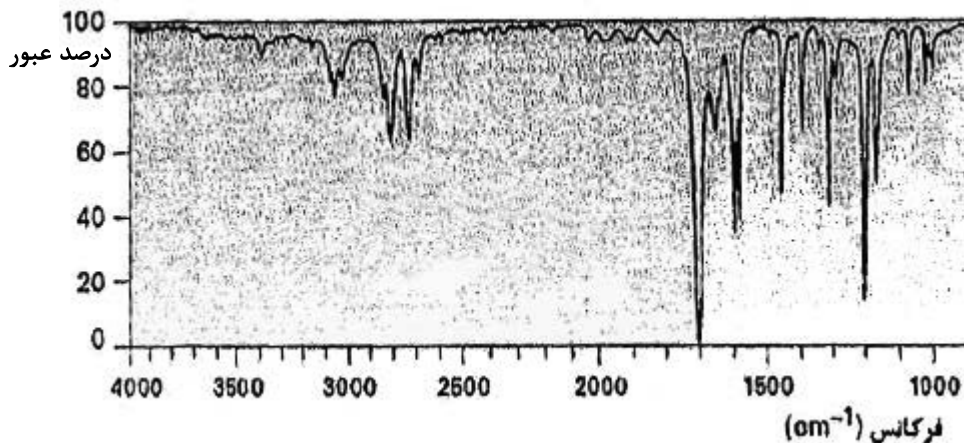
- (۱) از طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان برای شناسایی مولکول‌های X و Y در هواکره استفاده کرد.
- (۲) دلیل رنگ قهوه‌ای هوای شهرهای آلوده و صنعتی وجود مولکول‌های Y است.
- (۳) انحلال مولکول‌های X در آب، سبب تولید محلولی با $pH > 7$ می‌شود.
- (۴) نسبت سرعت متوسط تغییر غلظت گاز Z به سرعت متوسط تغییر غلظت گاز Y در بازه زمانی ۶ صبح تا ۱۲ ظهر برابر ۴ است.
- ۱۳۴- اگر در ساختار یون زیر، همه اتم‌ها از قاعده ۸ تایی پیروی کنند کدام موارد درست است؟
- الف) اگر در ترکیب این یون و یون منیزیم تعداد کاتیون‌ها دو برابر تعداد آنیون‌ها باشد عنصر X دارای ۴ الکترون ظرفیت است.
- ب) اگر اتم مرکزی ۶ الکترون ظرفیت داشته باشد بار یون چند اتمی مورد نظر ۱- است.
- پ) اگر بار این یون ۳- باشد اتم مرکزی آن می‌تواند در گروه ۱۵ جدول تناوبی باشد.
- ت) اگر اتم X دارای ۵ الکترون ظرفیت باشد در ترکیب فلز روی با این یون نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌های آن $\frac{2}{3}$ است.



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۳۵- در چند مورد از موارد زیر ویژگی بیان شده در تیتانیم بیشتر از فولاد است؟ ($_{22}\text{Fe}$ و $_{22}\text{Ti}$) (فولاد را عمدتاً آهن در نظر بگیرید).
- (آ) مقاومت در برابر سایش
- (ب) نقطه ذوب
- (پ) تعداد الکترون‌های ظرفیت
- (ت) سرعت واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا
- (ث) چگالی
- (ج) شعاع اتمی
- (خ) کاربرد در فناوری‌های پزشکی
- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۶
- ۱۳۶- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- الف) از برهم‌کنش امواج رادیویی می‌توان برای شناسایی مواد گوناگون بهره برد.
- ب) MRI نمونه‌ای از کاربرد طیف‌سنجی در علم پزشکی است.
- پ) یکی از رایج‌ترین روش‌های طیف‌سنجی که برای شناسایی گروه‌های عاملی به کار می‌رود طیف‌سنجی فرابنفش نام دارد.
- ت) شیمی‌دان‌ها با استفاده از برهم‌کنش‌های میان ماده و پرتوهای الکترومغناطیسی روش‌های گوناگون طیف‌سنجی را برای شناسایی مواد پایه‌گذاری کرده‌اند.
- ث) از طیف‌سنجی فروسرخ برای شناسایی برخی مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای استفاده می‌کنند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۷- از روش طیف‌سنجی فروسرخ برای شناسایی انواع پیوندها در یک نوع ترکیب می‌توان استفاده کرد. با توجه به جدول داده شده که نشان‌دهنده فرکانس موج جذب شده توسط هر پیوند خاص است، مشخص کنید در نمونه داده شده کدام نوع پیوند وجود دارد؟



C=O	C-H	O-H	C≡C	نوع پیوند
۱۷۰۰	۲۹۰۰	۳۵۰۰	۲۱۰۰	فرکانس موجی که جذب می‌کند (cm⁻¹)

C=O (۱)

C-H (۲)

O-H (۳)

C≡C (۴)

۱۳۸- کدام یک از فناوری‌های زیر به ترتیب موجب جلوگیری از بیماری‌هایی همچون وبا، دگرگونی صنعت پوشاک و تاثیر مثبت در تامین غذای جمعیت جهان داشته‌اند؟

(۱) تصفیه آب- تولید پلاستیک- تولید کودهای شیمیایی مناسب

(۲) تولید آنتی بیوتیک- تولید بنزین- تصفیه آب

(۳) تصفیه آب- تولید پلاستیک- تولید بنزین

(۴) تولید آنتی بیوتیک- تولید پلاستیک- تولید کودهای شیمیایی مناسب

۱۳۹- چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟ (۲۲ Ti)

- کاتیون سازنده رنگدانه آلی که عامل ایجاد رنگ سفید است، فلزی از دوره چهار و گروه چهار می‌باشد.
- تنها دلیل استفاده از فلز تیتانیم در ساخت قطعات ثابت و متحرک موتور جت، نقطه ذوب بالای این فلز می‌باشد.
- تیتانیم از لحاظ سختی مشابه فلزات دسته S می‌باشد.
- آرایش الکترونی Ti^{2+} مشابه آرایش الکترونی اتم سومین فلز قلیایی خاکی است.

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) ۲

۱۴۰- چند عبارت از عبارت‌های زیر در مورد سیلیسیم کاربرد درست است؟

- (الف) در صنعت هواپیماسازی استفاده می‌شود.
- (ب) یک جامد کووالانسی است.
- (پ) سختی بیشتری نسبت به الماس دارد.
- (ت) در دسته مولکول‌های ناقطبی قرار دارد.
- (ث) در ساخت سنباده از آن استفاده می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

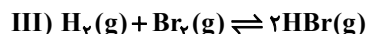
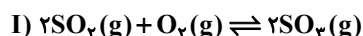
شیمی ۳: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۳

🔔 دانش‌آموزانی که خود را برای کنکور مرحله اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سؤالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۱۴۱- ۴ مول NH_3 و ۲ مول N_2 و ۳ مول H_2 را وارد یک ظرف به حجم ۴۰۰ میلی‌لیتر می‌کنیم تا تعادل گازی $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 3\text{H}_2$ برقرار شود. اگر هنگام برقراری تعادل در مجموع ۸ مول ماده‌ی گازی در ظرف واکنش وجود داشته باشد می‌توان نتیجه گرفت که این واکنش برای رسیدن به تعادل در جهت جابه‌جا شده و ثابت تعادل آن به‌طور تقریبی برابر با $\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ است.

- (۱) رفت - ۶۰/۵
(۲) رفت - ۱/۲۷
(۳) برگشت - ۱/۲۷
(۴) برگشت - ۶۰/۵

۱۴۲- با توجه به سامانه‌های تعادلی زیر کدام مطلب درست است؟



- (۱) با افزایش فشار در دمای ثابت در سامانه (I)، تعادل به سمت رفت جابه‌جا می‌شود و K افزایش می‌یابد.
(۲) اگر فشار در سامانه تعادلی (II) کاهش یابد، تعادل به سمت رفت جابه‌جا می‌شود و غلظت PCl_3 افزایش می‌یابد.
(۳) اگر در تعادل (III)، حجم ظرف افزایش یابد تعادل جابه‌جا نمی‌شود اما غلظت Br_2 کاهش می‌یابد.
(۴) با افزایش مقداری هالوژن به کار رفته در تعادل‌های (II) و (III) به هر کدام از سامانه‌ها، واکنش به ترتیب به سمت رفت و برگشت جابه‌جا می‌شود.

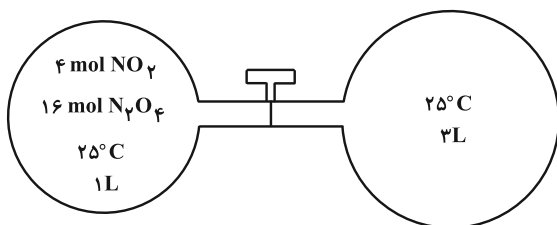
۱۴۳- مقدار ۲۰۰ گرم کلسیم کربنات را وارد یک ظرف در بسته دو لیتری می‌کنیم تا تعادل $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ در آن برقرار شود. اگر تا لحظه تعادل، ۷۵ درصد کلسیم کربنات تجزیه شده باشد، مقدار عددی ثابت تعادل و درصد جرمی تقریبی کلسیم اکسید در مخلوط تعادلی جامد درون ظرف به ترتیب کدام‌اند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

$$(\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

- (۱) $62/7 - 1/5$
(۲) $67/2 - 1/5$
(۳) $62/7 - 0/75$
(۴) $67/2 - 0/75$

۱۴۴- تعادل $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ در ظرف (۱) برقرار است. با باز کردن شیر رابط، تعادل جدیدی شکل می‌گیرد. غلظت NO_2 در تعادل جدید چند مول بر لیتر می‌باشد؟ (دما را ثابت در نظر بگیرید. داده‌ها فرضی هستند و از حجم اتصالات صرف نظر کنید و

$$(\sqrt{292} \approx 17)$$



ظرف (۱)

- (۱) ۵/۵
(۲) ۱/۳۷۵
(۳) ۱/۸۷۵
(۴) ۷/۵

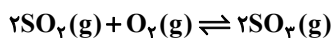
محل انجام محاسبات

۱۴۵- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) بسیاری از کشورها منابع طبیعی خود را کم و بیش بدون فراوری و به همان صورتی که از طبیعت به دست می‌آید، به فروش می‌رسانند.
 (۲) فناوری‌های جداسازی و خالص‌سازی مواد یکی از فناوری‌های پیشرفته، گران، پرکاربرد و در عین حال کارآفرین و درآمدزا به شمار می‌رود.
 (۳) فناوری می‌تواند به کار بردن دانش برای حل یک مسئله در صنعت یا زندگی روزانه برای رسیدن به هدفی خاص دانست.
 (۴) پالایش نفت خام و تبدیل آن به فراورده‌های پتروشیمیایی مانند آمونیاک، سولفوریک اسید، متانول، بنزین و ... ساده‌ترین راه بهره‌برداری از این منبع طبیعی است.

۱۴۶- مطابق شکل زیر، بر اثر افزایش فشار، حجم نهایی به یک دهم حجم اولیه کاهش یافته و تعادل تازه‌ای برای واکنش زیر برقرار

شده است. کدام مطلب نادرست است؟ (دمای واکنش ثابت است).



(۱) این شکل جابه‌جایی تعادل را در جهت رفت نشان می‌دهد.

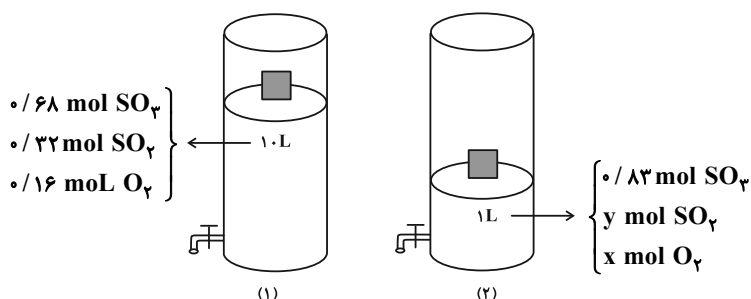
(۲) اگر حجم ثانویه سامانه را دوباره به ۱۰ L

برسانیم ثابت تعادل واکنش تغییری نمی‌کند.

(۳) نسبت مولی SO_2 به O_2 در تعادل جدید

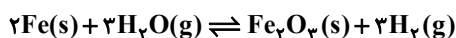
نسبت به تعادل اولیه کاهش می‌یابد.

(۴) ثابت تعادل این واکنش در حالت (۲) به تقریب

۰.۲۸۲ / $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L}$ است.

۱۴۷- مخلوطی از ۵ مول آهن و ۶ مول بخار آب را در ظرفی سربسته به حجم ۴ لیتر تا رسیدن به تعادل زیر گرم کرده‌ایم. اگر در حالت

تعادل بازده درصدی این واکنش ۸۰٪ باشد، ثابت تعادل واکنش در شرایط آزمایش برابر کدام گزینه است؟



$$(۲) \quad 6/25 \times 10^{-2}$$

$$(۱) \quad 15/625 \times 10^{-3}$$

$$(۴) \quad 64$$

$$(۳) \quad 16$$

۱۴۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(الف) اگر ثابت تعادل یک واکنش گازی در دماهای 637°C و 437°C به ترتیب برابر $2/4 \times 10^2$ و $4/6 \times 10^3$ باشد، واکنش گرماده است.

(ب) در فرایند هابر در شرایط بهینه، ۲۸ درصد جرمی از مخلوط تعادلی را آمونیاک تشکیل می‌دهد.

(پ) اگر در دمای ثابت حجم ظرف واکنش $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ را کاهش دهیم تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.(ت) اگر افزایش دما و یا کاهش فشار تعادل گازی $a\text{A} \rightleftharpoons b\text{B}$ را به طرف راست جابه‌جا کند $b > a$ و تعادل گرماده است.

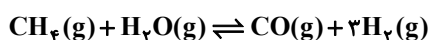
$$(۲) \quad 2$$

$$(۱) \quad 1$$

$$(۴) \quad 4$$

$$(۳) \quad 3$$

۱۴۹- یک مخلوط گازی که در مجموع شامل $1/8$ مول از چهار گاز حاضر در واکنش است، برای رسیدن به تعادل زیر وارد یک محفظه دو لیتری شده است. فشار اولیه ظرف $9/0$ اتمسفر می باشد. در مخلوط اولیه تعداد مول فراورده ها $1/25$ برابر تعداد مول واکنش دهنده ها بوده و تعداد مول H_2O و CH_4 با یکدیگر برابر می باشد. همچنین 50 درصد مولی فراورده ها را گاز H_2 تشکیل می دهد. پس از مدتی در دمای ثابت، تعادل در ظرف برقرار می شود و فشار ظرف به $8/0$ اتمسفر می رسد. مقدار ثابت تعادل در این دما کدام است؟



$$(2) \quad 1/6 \times 10^{-3}$$

$$(1) \quad 3/2 \times 10^{-3}$$

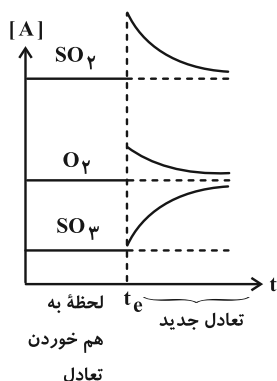
$$(4) \quad 2/4 \times 10^{-3}$$

$$(3) \quad 4/8 \times 10^{-3}$$

۱۵۰- اگر سامانه تعادلی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ، $\Delta H < 0$ را از یک ظرف 5 لیتری به ظرف 2 لیتری منتقل کنیم، چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟

الف) غلظت SO_3 افزایش و غلظت O_2 و SO_2 کاهش می یابد.

ب) نمودارهای تعادلی گونه های شرکت کننده در واکنش می تواند به صورت زیر باشد.



پ) تعادل به سمت رفت جابه جا می شود و ثابت تعادل افزایش می یابد.

ت) در اثر این انتقال، سرعت واکنش رفت برخلاف سرعت واکنش برگشت افزایش می یابد.

ث) مقدار مول SO_3 افزایش می یابد و مقادیر مول O_2 و SO_2 کاهش می یابد.

$$(2) \quad 2$$

$$(1) \quad 1$$

$$(4) \quad 4$$

$$(3) \quad 3$$



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۵ تا ۹۶

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۵۱ تا ۱۶۰) و شیمی ۱ (۱۶۱ تا ۱۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۵۱- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- محیط سرد و مرطوب برای نگهداری مواد غذایی مناسب است.
 - نگهداری روغن‌های مایع در ظروف شفاف، باعث کاهش زمان ماندگاری آنها می‌شود.
 - سرعت فاسد شدن قاروت کندتر از سرعت فاسد شدن اجزای آن قبل از مخلوط شدن است.
 - وجود پوست میوه‌ها و خشکبار به عنوان عاملی برای جلوگیری از فاسد شدن آنها عمل می‌کند.
- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۵۲- کدام یک از واکنش‌های ذکر شده با عامل مربوطه برای تغییر سرعت آن همخوانی ندارد؟

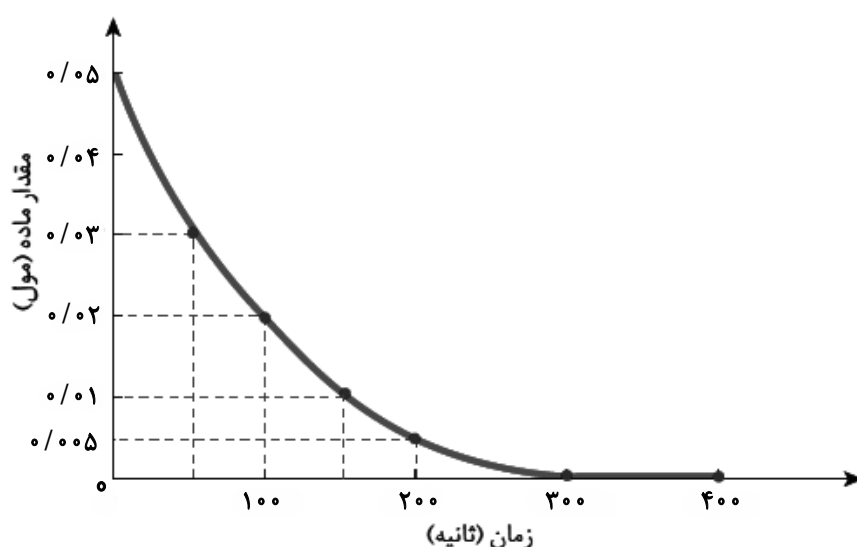
- ۱) واکنش سریع پتاسیم با آب سرد نسبت به سدیم ← اثر ماهیت شیمیایی
- ۲) افزودن مقداری پتاسیم یدید به محلول هیدروژن پراکسید ← اثر کاتالیزگر
- ۳) واکنش سوختن گرد آهن در ظرف پر از گاز اکسیژن ← اثر سطح تماس
- ۴) پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله ← افزایش مساحت

۱۵۳- نمودار زیر تغییرات مول N_2 در واحد زمان برای واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ را نشان می‌دهد. با توجه به آن چندمورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1, N = 14 : g.mol^{-1}$)

آ) واکنش در پنج دقیقه بعد از آغاز واکنش به پایان رسیده است.

ب) سرعت متوسط واکنش پس از گذشت ۲/۵ دقیقه از آغاز واکنش برابر $10^{-2} \times 1/6$ مول بر دقیقه می‌باشد.

پ) در ثانیه ۲۰۰ ام از آغاز واکنش مقدار ۲/۵۳ گرم آمونیاک تولید شده است.

ت) در بازه زمانی یکسان، بین سرعت متوسط گونه‌های NH_3 و H_2 رابطه $\bar{R}_{NH_3} = \frac{2}{3} \bar{R}_{H_2}$ برقرار است.ث) اندازه شیب نمودار مول-زمان، برای H_2 از دو ترکیب دیگر موجود در واکنش بیشتر است.

۵) ۱

۴) ۲

۳) ۳

۲) ۴

محل انجام محاسبات

۱۵۴- اگر در واکنش موازنه نشده زیر پس از گذشت ۱۰ دقیقه، ۰/۹ مول HNO_3 در ظرف باقی مانده و ۰/۴ مول گاز NO تولید شده باشد، مقدار اولیه نیتریک اسید چند مول بوده و سرعت متوسط تشکیل نمک حاصل چند مول بر ثانیه بوده است؟ (اعداد

را از راست به چپ بخوانید.)

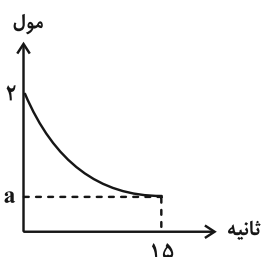


$$(۱) \quad ۳/۳ \times ۱۰^{-۳} - ۲/۵ \quad (۲) \quad ۳/۳ \times ۱۰^{-۳} - ۲/۵$$

$$(۳) \quad ۱/۰ \times ۱۰^{-۳} - ۱/۶ \quad (۴) \quad ۱/۰ \times ۱۰^{-۳} - ۲/۵$$

۱۵۵- مقداری گاز دی نیتروژن پنتا اکسید مطابق معادله موازنه نشده زیر، در شرایط استاندارد تجزیه می‌شود. اگر سرعت متوسط

واکنش ۱۵ ثانیه پس از شروع آن برابر ۶۷/۲ لیتر بر دقیقه باشد، مقدار a برای نمودار کدام است؟



$$(۱) \quad ۱$$

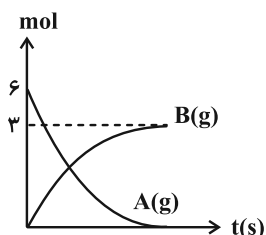
$$(۲) \quad ۰/۵$$

$$(۳) \quad ۲$$

$$(۴) \quad ۱/۵$$

۱۵۶- در یک واکنش فرضی اگر سرعت متوسط تولید ماده B تا ثانیه ۵ واکنش برابر $۰/۲ \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد و سرعت متوسط آن در ۵

ثانیه دوم به $۰/۱ \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ برسد، در مدت ۱۰ ثانیه چند مول گاز در ظرف خواهیم داشت؟



$$(۱) \quad ۳$$

$$(۲) \quad ۱/۵$$

$$(۳) \quad ۲/۵$$

$$(۴) \quad ۴/۵$$

۱۵۷- واکنش زیر درون یک ظرف در باز ۲۰ لیتری انجام می‌شود. اگر پس از گذشت ۱۰ دقیقه از شروع واکنش، جرم مواد جامد درون ظرف به اندازه

۱۸/۶ گرم کاهش یابد، سرعت متوسط واکنش چند مول بر لیتر بر ثانیه بوده است؟ ($\text{Na} = ۲۳$, $\text{O} = ۱۶$, $\text{C} = ۱۲$, $\text{H} = ۱$; $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



$$(۱) \quad ۵ \times ۱۰^{-۵} \quad (۲) \quad ۲/۵ \times ۱۰^{-۵}$$

$$(۳) \quad ۵ \times ۱۰^{-۴} \quad (۴) \quad ۲/۵ \times ۱۰^{-۴}$$

۱۵۸- با توجه به جدول زیر که مربوط به واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید در دمای اتاق می باشد، سرعت متوسط مصرف

هیدروکلریک اسید بر حسب مول بر لیتر بر دقیقه در ۳۰ ثانیه انتهایی انجام واکنش، کدام است؟ (حجم ظرف واکنش را ۸۰۰

میلی لیتر در نظر بگیرید و معادله واکنش موازنه شود.)



t(s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰
$n(\text{CO}_2) \times 10^{-2} \text{ mol}$	۰	۲	۳/۵	۴/۵	۵	۵/۲۵	۵/۲۵	۵/۲۵

$$4/375 \quad (2)$$

$$4/375 \times 10^{-2} \quad (1)$$

$$8/75 \quad (4)$$

$$8/75 \times 10^{-2} \quad (3)$$

۱۵۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف) با انجام واکنش میان کلسیم کربنات جامد و محلول HCl در یک ظرف دربسته فشار ظرف به مرور کاهش می یابد.

ب) سرعت واکنش سدیم با گاز فلوئور بیشتر از سرعت واکنش این فلز با گاز کلر است.

پ) نفخ کردن پس از مصرف کلم و سوختن قند آغشته به خاک باغچه شان از اثر عامل مشترک بر سرعت واکنش است.

ت) بنزوئیک اسید یکی از نگهدارنده های مواد غذایی بود که به صورت کامل می تواند جلوی فساد مواد غذایی را بگیرد.

(۲) ب، پ

(۱) الف، ت

(۴) ب، ت

(۳) الف، پ

۱۶۰- همه عبارت های زیر درست اند به جز:

(۱) در بسته های سرمازا و گرمازا به ترتیب از آمونیم نیترات و کلسیم کلرید استفاده می شود.

(۲) کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است و یک الکل حلقوی سیرنشده محسوب می شود.

(۳) حالت فیزیکی I_2 در گرماده یا گرماگیر بودن واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g})$ تاثیری ندارد.

(۴) ارزش غذایی برگه زردآلو از ارزش غذایی سیب بیشتر و از ارزش غذایی بادام کمتر است.

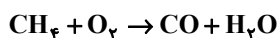
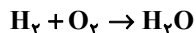
وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: رد پای گازها در زندگی + آب، آهنگ زندگی (تا انتهای قسمت در میلیون): صفحه‌های ۷۰ تا ۹۸

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۵۱ تا ۱۶۰) و شیمی ۱ (۱۶۱ تا ۱۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۶۱- مخلوطی به حجم $2/8L$ از گازهای هیدروژن و متان را در شرایط STP داریم. هیدروژن را در اکسیژن کافی و متان را به صورت ناقص می‌سوزانیم. در صورتی که مجموع جرم آب حاصل از هر واکنش $3/36g$ باشد به صورت تقریبی چند درصد حجمی از مخلوط گاز اولیه را گاز جور هسته تشکیل می‌دهد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) (معادله موازنه شود).



۸۰٪ (۴)

۷۵٪ (۳)

۲۵٪ (۲)

۵۰٪ (۱)

۱۶۲- چند مورد از عبارت‌های داده شده دربارهٔ فرایند هابر نادرست است؟

- یکی از واکنش‌دهنده‌های مورد استفاده در این فرایند به جو بی‌اثر شهرت یافته است.
- ترتیب نقطهٔ جوش و جرم مولی واکنش‌دهنده‌های آن مشابه است.
- از روش تقطیر جزء به جزء برای جداسازی آمونیاک از گازهای واکنش نداده استفاده کرد.
- یکی از چالش‌های هابر این بود که واکنش در دما و فشار بالا انجام نمی‌شد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۳- کدام گزینه درست است؟

- (۱) سوخت‌های سبز از منابع گیاهی و جانوری تولید می‌شوند و علاوه بر کربن و هیدروژن، در ساختار خود اکسیژن نیز دارند.
- (۲) به منظور جلوگیری از ورود کربن دی‌اکسید مراکز صنعتی به هوا، آن را با اکسید فلزات قلیایی خاکی دورهٔ دوم و سوم واکنش می‌دهند.
- (۳) ۵۰٪ فراورده‌های سوختن زغال سنگ، باعث ایجاد خاصیت اسیدی در آب باران می‌شوند.
- (۴) براساس توسعهٔ پایدار، قیمت فعلی یک کالا مهم‌تر از قیمت تمام شدهٔ آن در بلندمدت است.

۱۶۴- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- ا) با افزودن محلول سدیم سولفات به محلول باریم کلرید، یک فراورده محلول در آب و یک رسوب سفید رنگ تولید می‌شود.
- ب) آب آشامیدنی، مخلوطی زلال و همگن بوده که حاوی مقدار کمی از یون‌های گوناگون است.
- پ) تجزیهٔ منیزیم کلرید مذاب به عناصر سازندهٔ آن با استفاده از جریان برق، مطابق واکنش زیر انجام می‌شود:



ت) یون آمونیوم یک یون چند اتمی است زیرا از اتصال چند اتم تشکیل شده است.

ث) در ساختار لوویس یون سولفات نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی $1/5$ برابر این نسبت در یون نیتрат می‌باشد.

۲ (۴)

۴ (۳)

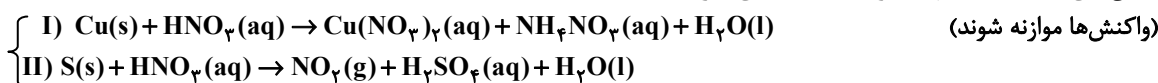
۵ (۲)

۳ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۶۵- با توجه به واکنش‌های (I) و (II) چند مورد از جمله‌های زیر درست‌اند؟ ($\text{Cu} = ۶۴$, $\text{N} = ۱۴$, $\text{O} = ۱۶$, $\text{H} = ۱$, $\text{S} = ۳۲$)



- در واکنش (I) با مصرف ۵/۱۲ g فلز، اختلاف جرم فراورده‌های محلول در آب ۱۳/۴۴ g می‌شود.
- به ازای مصرف جرم برابری از اسید در دو واکنش، جرم برابری از H_2O در دو واکنش تولید می‌شود.
- اگر چگالی گاز CO_2 در شرایط واکنش (II) برابر $\frac{2}{2} \frac{\text{g}}{\text{g} \cdot \text{L}^{-1}}$ باشد، برای تولید ۶ لیتر گاز در واکنش (II)، ۱/۶ گرم واکنش‌دهنده نافلز مصرف می‌شود.

• اگر مول واکنش‌دهنده عنصری در واکنش (II)، ۰/۲۵ مول واکنش‌دهنده عنصری واکنش (I) باشد، نسبت مول فراورده‌های محلول واکنش (I) به مول فراورده غیرگازی محلول در آب واکنش (II) برابر ۵ است.

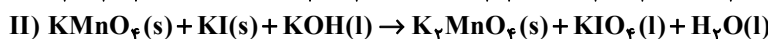
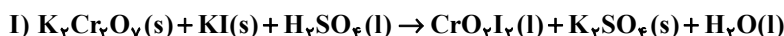
(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۶۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{N} = ۱۴ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- در دما و فشار یکسان، اگر تعداد مول دو گاز مختلف برابر باشد، حجم آن‌ها نیز با هم برابر است.
- حجم ۰/۷ گرم گاز نیتروژن در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۴ لیتر بر مول است، برابر ۰/۴ لیتر است.
- تغییر دما و فشار حجم یک گاز را تغییر می‌دهد و در دما و فشار ثابت حجم یک نمونه گاز با تعداد مول آن رابطه مستقیم دارد.
- جرم مولی گازی که در شرایط استاندارد هر لیتر آن ۰/۴ گرم جرم دارد برابر ۶/۹۸ گرم بر مول است.

(۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۱

۱۶۷- پس از موازنه واکنش‌های زیر مجموع ضرایب مواد در واکنش (I)، چند برابر مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) است؟



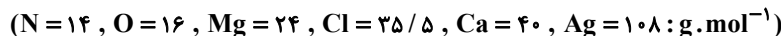
(۱) $\frac{۱۵}{۷}$ (۲) $\frac{۱۶}{۱۷}$ (۳) $\frac{۱۶}{۱۳}$ (۴) $\frac{۱۶}{۳۰}$

۱۶۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (الف) برای شناسایی یون‌های Ca^{2+} و Cl^- محلول در آب می‌توان به ترتیب از محلول‌های نقره نیترات و سدیم فسفات استفاده کرد.
- (ب) زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر فقط برهم‌کنش شیمیایی دارند.
- (پ) منابع آب غیراقیانوسی در مجموع ۲/۱۵٪ منابع آب کره زمین را تشکیل می‌دهند.
- (ت) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی ناهمگن است و به دلیل حل شدن مقادیر قابل توجهی از نمک اغلب شور است.
- (ث) اضافه کردن یون فلوئورید به آب به مقدار بسیار کم سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۶۹- مخلوطی از نمک‌های منیزیم کلرید و کلسیم کلرید را در آب خالص حل می‌کنیم تا محلولی به جرم ۲۰ کیلوگرم به دست آید. اگر در این محلول غلظت یون منیزیم ۵۴۰۰ ppm بوده و ۸۰۰ گرم از این محلول با ۶۸ گرم نقره نیترات به‌طور کامل واکنش دهد نسبت جرم منیزیم کلرید به کلسیم کلرید در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟



(۱) ۳/۸۵ (۲) ۷/۷ (۳) ۲/۷۵ (۴) ۵/۲

۱۷۰- در لایه ظرفیت اتم‌های چند گرم آهن (II) فسفات، در مجموع ۹/۹ مول الکترون موجود است که در تشکیل پیوند کوالانسی شرکت نکرده‌اند؟ ($\text{O} = ۱۶$, $\text{P} = ۳۱$, $\text{Fe} = ۵۶ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۲۵۷/۷۰ (۲) ۱۲۸/۸۵ (۳) ۵۳/۷۰ (۴) ۱۰۷/۴۰