

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)

صبح جمعه
۱۴۰۴/۰۳/۲۳



آزمون جامع ۲۳ خرداد ۱۴۰۴

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	نام شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۴۰	۱	۴۰	۷۰ دقیقه



آزمون «۲۳ خرداد ۱۴۰۴» اختصاصی دوازدهم ریاضی



مدت پاسخ‌گویی : ۷۰ دقیقه
تعداد کل سوالات: ۴۰ سوال

شماره سوال	تعداد سوال	نام درس
۱-۲۰	۲۰	ریاضی‌بایه و حسابان ۲
۲۱-۴۰	۲۰	هندسه و آمار و ریاضیات گسته
۱-۴۰	۴۰	جمع کل

لجدیدآوردنگار

نام طراحان	نام درس	فرموده
علی آزاد-روح الله حسنی-افشین خاصه‌خان-حسینا خیرخواه-مریم زارعی-محمد زنگنه-علی سلامت-حامد قاسمیان کیان کریمی خراسانی-مهسان گودرزی-رضا ماجدی-مهدی نعمتی-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام	ریاضی‌بایه و حسابان ۲	✓
عباس الهی-علی ایمانی-آرین تفضلی زاده-روح الله حسنی-افشین خاصه‌خان-محمد خندان-علیرضا شریف‌خطیبی احمدرضا فلاح-نیاوران مهدوی	هندسه و آمار و ریاضیات گسته	✓

کرینشکران و ویراستاران

نام درس	روزه ویراستاری	ردیفه ویراستار	ردیفه ویراستار	ردیفه ویراستار
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
گروه ویراستاری	امیرمحمد کریمی مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
ویراستاران ویمهبرتو	محمدیارسا سبزه‌ای	محمدیارسا سبزه‌ای	سیدسیهر متولیان	محمدیارسا سبزه‌ای
مسئول درس	مهرداد ملوندی	سریز یقیاریان تبریزی	سیده اسکندری	سریز یقیاریان تبریزی
مسئتد سازی	سجاد سلیمانی	سجاد سلیمانی	سجاد سلیمانی	سجاد سلیمانی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنتعت کار-علیرضا عباسی زاهد-محمد رضا مهدوی			

کروه هنر و توابع

مهرداد ملوندی	مادر گروه
ذرگیس غلی زاده	مسئول دفترچه
علیرضا عباسی زاهد	گروه مستندسازی
مهرداد ملوندی	مدیر گروه، محیا اصغری
فرازنه فتح‌الله زاده	حروف‌فکار
سوران نیمی	ناظر جاب

کروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عالم»

تلفن: ۰۶۵۶۳-۹۷۳-۰۶۴۶۳-جذیلان انقلاب یون معا و فلسطین-بلاتک

ریاضیات

زمان پاسخگویی: ۲۰ دقیقه

زمان نقضانی: ۴۵ دقیقه

زمان ذخیره شده: ۲۵ دقیقه

۱

جملات یک دنباله حسابی را به صورت ... , (۹, ۱۲, ۱۷), (۲۱, ۲۵, ۲۹, ۲۲), (۱, ۵) دسته‌بندی کردایم. جمله اول دسته ۲۱ آم کدام است؟

۹۲۳ (۲)

۹۲۱ (۱)

۸۲۳ (۴)

۸۲۱ (۳)

۲

- سیمی $y = -x^2 + bx + c$ با خط $y = 4x - b$ دو نقطه مشترک دارد که یکی از آن‌ها روی محور y است. اگر بیشترین مقدار سیمی برابر با ۳ و در ربع دوم باشد، حاصل bc کدام است؟

-۹ (۴)

-۳۶ (۳)

-۴ (۲)

-۱۶ (۱)

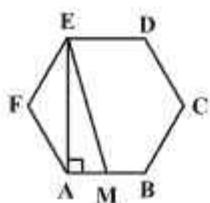
۳

- با انتقال تابع $y = \frac{(1+m)x-3}{4x-m}$ در راستای محور y به اندازه k واحد، نمودار آن روی محور x ها قرار می‌گیرد. مجموع مجدورهای مقادیری که جای k می‌تواند قرار گیرد کدام است؟

 $\frac{13}{9}$ (۴) $\frac{10}{9}$ (۳) $\frac{25}{16}$ (۲) $\frac{2}{9}$ (۱)

۴

- در شش‌ضلعی منتظم شکل زیر، نقطه M وسط ضلع AB است. نسبت مساحت مثلث AEM به مساحت مثلث FAE کدام است؟

 $\sqrt{2}$ (۱)

۲ (۲)

 $\frac{1}{2}$ (۳)

۱ (۴)

۵

- اختلاف سرعت متوسط رفت و برگشت دوچرخه‌سواری در یک پیست برابر ۲ متربرثانیه است. اگر سرعت متوسط این دوچرخه‌سوار در کل مسیر رفت و برگشت برابر $4/8$ متربرثانیه باشد، سرعت متوسط وی در مسیر رفت چند متربرثانیه است؟ (این دوچرخه‌سوار مسیر رفت را سریع‌تر طی کرده است.)

۵ (۴)

۹ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

۶

- به ازای $x \in [a, b]$ ، بازه $(2k+1, 2k+2)$ زیرمجموعه دائمه تابع $f(x) = \frac{\sqrt{4-\sqrt{3x+1}}}{[\frac{x}{2}]-1}$ چقدر است؟

() نماد جزء صحیح است.

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

-۷ برای توابع خطی $y = 10x + 9$ و $f(x) = ax + b$ تساوی $fog = gof$ برقرار است. مقدار a^{2-1} کدام است؟

۳ (۴)

۱۲۵ (۳)

۱ (۲)

۱۶ (۱)

-۸ با فرض $y = 12x - 7$ و $f(x) = \sqrt{2x+4}$ و $g(x) = x^2 - 6x^2 + 12x$. حاصل $(g^{-1} \circ f^{-1})(x)$ کدام است؟

۴ صفر

۱ (۲)

۲ (۲)

۲ (۱)

-۹ نمودار تابع $y = x^2$, نمودار تابع $f(x) = Ax+B$ را در دو نقطه به طول های ۱ و ۲ قطع می کند. مقدار A/B کدام است؟

۰/۲۵ (۴)

۰/۵ (۳)

۱ (۲)

۱ (۱)

-۱۰ اگر $y = x^2 + 16y^2 = 8xy$ باشد، مقدار $\log\left(\frac{x+y}{4}\right)$ واسطه حسابی کدام دو جمله زیر است؟ ($x > 0$)

 $\log(y) + \log(xy)$ (۴) $\log(y) + \log(yx)$ (۳) $\log(y) + \log(x)$ (۲) $\log(y) + \log(x)$ (۱)

-۱۱ حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{2-2x} \cdot \sqrt{2-5x}-2}{\sqrt{2-2\cos^2 x}}$ کدام است؟

-۲ (۴)

۲ (۳)

-۲ $\sqrt{2}$ (۲)۲ $\sqrt{2}$ (۱)

-۱۲ به ازای مقادیر b و c , چند جمله ای $P(x) = x^2 + bx + c$ بر $x+1$ بخش پذیر و باقی عانده تقسیم آن بر $x-1$ برابر ۳ است. در

این حالت باقی عانده $P(x)$ بر $x-1$ کدام است؟

۲۵ (۴)

۲۸ (۳)

۲۵ (۲)

۱۲ (۱)

-۱۳ توابع f و g روی \mathbb{R} به ترتیب اکیداً صعودی و اکیداً نزولی هستند. اگر $f \in (1, 5)$ و $g \in (2, 5)$, آن‌گاه دامنه

تابع $h(x) = \log((fog)(2x^2 - x - 1))$ شامل چند عدد صحیح است؟

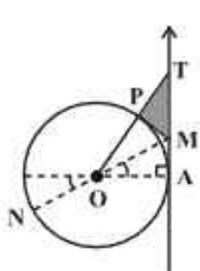
۴ صفر

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

-۱۴ با توجه به دایرة مثلثاتی زیر، اگر $\cot(\hat{N}OP) = -\frac{\sqrt{5}}{2}$ و $MO = \frac{\sqrt{5}}{2}$ مساحت مثلث MPT کدام است؟



$$\frac{5}{4} - \frac{5}{4\sqrt{5}}$$

$$\frac{5}{2} - \frac{5}{2\sqrt{5}}$$

$$\frac{15}{4} - \frac{15}{4\sqrt{5}}$$

$$5 - \frac{5}{\sqrt{5}}$$

۱۵- مجموع جواب‌های معادله $\cos^7 x + \sin x \cdot \cos x = \frac{1}{\varphi}$ در بازه $[-\pi, \pi]$ برابر با کدام است؟

$$\frac{9\pi}{8} \quad (4)$$

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

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

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

۱۶- تابع $f(x) = \frac{x^7 + 5}{nx^7 - x - n - 1}$ مفروض است. اگر فاصله خطوط مجانب قائم آن از یکدیگر برابر ۴ باشد. آن‌گاه دورترین نقطه برخورد مجانب‌های قائم وافقی آن از مبدأ مختصات، چه فاصله‌ای از مبدأ مختصات دارد؟

$$\sqrt{73} \quad (4)$$

$$\sqrt{61} \quad (3)$$

$$\sqrt{41} \quad (2)$$

$$\sqrt{37} \quad (1)$$

۱۷- خطوط مماس بر منحنی تابع $y = f(2x)$ و $y = g(x) = x^7 + 8\sqrt{x}$ در نقطه $x=1$ بر هم منطبق‌اند. مشتق تابع $(gof)(x)$ در $x=2$ کدام است؟

$$58 \quad (4)$$

$$56 \quad (3)$$

$$54 \quad (2)$$

$$50 \quad (1)$$

۱۸- خط $d: y + 2x = 3$ در نقطه به طول π بر نمودار تابع مشتق‌پذیر f مماس است. اگر $g(x) = f'(x) \left(\frac{\cos x}{1 - \cos x} \right)$ باشد، حاصل $g'(\frac{\pi}{4})$ کدام است؟

$$-12 \quad (4)$$

$$12 \quad (3)$$

$$6 \quad (2)$$

$$-6 \quad (1)$$

۱۹- نقطه $A(-2, 1)$ اکسترمیم نسبی تابع $f(x) = x^7 |x| - 2ax^7 - b$ کدام است؟ مقدار $2a - b$

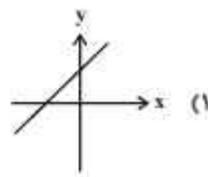
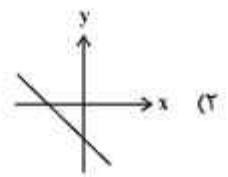
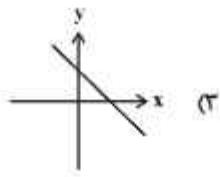
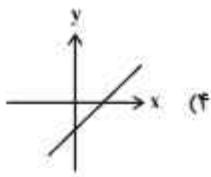
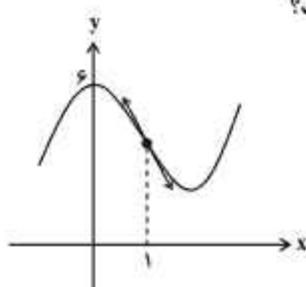
$$8 \quad (4)$$

$$7 \quad (3)$$

$$6 \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

۲۰- نمودار تابع $y = x^7 + ax^7 + b + 1$ به صورت زیر است. خط $y = ax + b$ شبیه به کدام گزینه است؟



- ۲۱ در مثلث ABC ، $AB = AC$ ، عمودمترنف AB ، خلنج AC (ونه امتداد آن) را در M و امتداد خلنج BC را در نقطه N قطع می‌کند. اگر $\hat{ABM} = 28^\circ$ ، آن‌گاه اندازه زاویه \hat{BMN} برابر چند درجه است؟

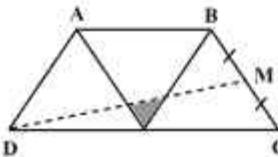
۱۲۲ (۴)

۱۱۸ (۳)

۱۱۲ (۲)

۱۰۸ (۱)

- ۲۲ در شکل زیر، سه مثلث متساوی‌الاضلاع کنار هم قرار گرفته‌اند. اندازه مساحت قسمت رنگی چه کسری از مساحت چهارضلعی $ABCD$ است؟ ($BM = MC$)



$$\frac{1}{48}, \frac{1}{24}, \frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{20}, \frac{1}{15}, \frac{1}{10}$$

- ۲۳ در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، $\hat{B} = 90^\circ$ و نقاط M و N به ترتیب وسط اضلاع BC و AB قرار دارند. اگر $\hat{AM} + \hat{CN} = 10^\circ$ ، فاصله محل برخورد میانه‌ها از وسط وتر کدام است؟

۱۷ (۴)

۱۷ (۳)

۱۷ (۲)

۱۷ (۱)

- ۲۴ دایره‌ای به مساحت 16π درون یک ذوزنقه متساوی‌الساقین، محاط شده است. اگر مساحت ذوزنقه برابر 8π واحد مربع باشد، محیط ذوزنقه چقدر است؟

۴۰ (۴)

۳۶ (۳)

۳۴ (۲)

۳۰ (۱)

- ۲۵ چهار نقطه $(12, -1)$ ، $A(-1, 1)$ ، $B(5, 1)$ و $C(0, m)$ در صفحه مختصات مفروض‌اند. کمترین اندازه خط شکسته $ACDB$ کدام است؟

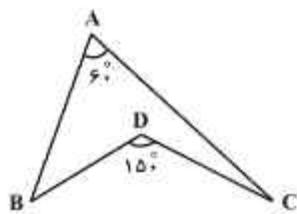
۱۵ (۴)

۱۳ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

- ۲۶ در شکل زیر، $CD = 2$ و $BD = \sqrt{11} - \sqrt{3}$ است. فاصله محل برخورد عمودمترنفهای اضلاع AB و AC از رأس A کدام است؟



$$2, 2\sqrt{3}, 4, 4\sqrt{3}$$

- ۲۷ اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \end{bmatrix}$ باشد، آن‌گاه درایه سطر سوم و ستون اول در ماتریس A^4 کدام است؟

۲۸ (۴)

۲۲ (۳)

۲۶ (۲)

۲۴ (۱)

- ۲۸ در یک بیضی، قطر کوچک از کانون‌های آن با زاویه 120° دیده می‌شود. خروج از مرکز بیضی کدام است؟

۱۷ (۴)

۱۷ (۳)

۱۷ (۲)

۱۷ (۱)

- ۲۹ اگر (m, n) کانون سهمی $y = x^2 + 2x + n$ باشد، مقدار $m+n$ کدام است؟

۵ (۴)

۴/۵ (۳)

۴ (۲)

۲/۵ (۱)

- ۳۰ اگر (m, n) و (\bar{a}, \bar{b}) همانند اندازه باشند، آن‌گاه حجم متوازی‌السطح ساخته شده روی بردارهای $\bar{a} + \bar{b}$ ، $\bar{a} - \bar{b}$ و $2\bar{a} \times \bar{b}$ کدام است؟

۱۲۴\sqrt{3} (۴)

۱۲۴ (۳)

۱۹۲\sqrt{3} (۲)

۱۹۲ (۱)

۳۱- کدام گزینه در ارتباط با ارزش گزاره $(\sim p \wedge r) \Rightarrow ((\sim p \wedge r) \wedge p) \Rightarrow (q \vee p)$ صحیح است؟

(۱) با گزاره p هم‌ارز است.

(۲) با گزاره q هم‌ارز است.

(۳) یک گزاره همیشه نادرست است.

۳۲- تاسی را ۳ بار پرتاب می‌کنیم، اگر حاصل ضرب اعداد رو شده مضرب ۳ باشد احتمال آن که جمع آن‌ها مضرب ۹ باشد چقدر است؟

$$\frac{29}{152} (۴)$$

$$\frac{2}{19} (۳)$$

$$\frac{21}{152} (۲)$$

$$\frac{5}{28} (۱)$$

۳۳- یک شرکت تولیدی دارای دو خط تولید A و B است. احتمال این که محصول تولیدی خط A، سالم باشد برابر ۸/۰ و احتمال

این که محصول تولیدی خط B، سالم باشد برابر ۶/۰ می‌باشد. اگر بدانیم در شروع تولید محصول، از هر خط تنها یک محصول

تولید شده و فقط یکی از آن‌ها سالم بوده است، با کدام احتمال این محصول متعلق به خط B بوده است؟

$$\frac{4}{11} (۴)$$

$$\frac{2}{11} (۳)$$

$$\frac{2}{11} (۲)$$

$$\frac{3}{22} (۱)$$

۳۴- تعدادی داده به صورت زیر آمده است. در نمایش نمودار جعبه‌ای، ضریب تغییرات داده‌های خارج جعبه کدام است؟

۱، ۳، ۷، ۷، ۱، ۹، ۸، ۹، ۹، ۸، ۱، ۴

$$0/8 (۴)$$

$$0/4 (۳)$$

$$0/\sqrt{6} (۲)$$

$$0/4\sqrt{6} (۱)$$

۳۵- از جامعه‌ای با انحراف معیار برآورد میانگین ۴/۰، یک نمونه ۱۱ تایی انتخاب شده و میانگین نمونه گزارش شده است. طول بازه اطمینان ۹۵ درصد این جامعه کدام است؟

$$0/2 (۴)$$

$$1/6 (۳)$$

$$1/2 (۲)$$

$$0/8 (۱)$$

۳۶- رقم یکان عدد $(1+2+3+\dots+25)! + 2! + 1! + 0!$ برابر با کدام است؟

$$4 (۴)$$

$$9 (۳)$$

$$6 (۲)$$

$$4 (۱)$$

۳۷- در معادله سیاله خطی $2y + 5x = 292$ ، اگر مقادیر x و y اعداد حسابی باشند، مقدار مینیمم $y + x$ کدام است؟

$$62 (۴)$$

$$61 (۳)$$

$$59 (۲)$$

$$58 (۱)$$

۳۸- در گراف G، همسایگی بسته هر رأس دارای ۵ عضو است. اگر $q(G) = 4q(\bar{G})$ باشد، تعداد بالهای گراف G کدام است؟

$$28 (۴)$$

$$31 (۳)$$

$$26 (۲)$$

$$42 (۱)$$

۳۹- در یک ساختمان، ۱۰ خانواده (زن و شوهر) ساکن هستند. به چند طریق می‌توان یک هیأت ۴ نفری برای اداره امور ساختمان انتخاب کرد بهطوری که در بین آن‌ها فقط یک زوج باشند و دو نفر دیگر زن و شوهر نباشند؟

$$1540 (۴)$$

$$1500 (۳)$$

$$1440 (۲)$$

$$1400 (۱)$$

۴۰- اگر حداقل ۱۴ عدد دلخواه از مجموعه $\{1, 2, 3, 4, \dots, k\}$ انتخاب کنیم، مطمئن هستیم که در بین آن‌ها حداقل دو عدد با مفهوم علیه مشترک بزرگ‌تر از یک وجود دارد. مجموع ارقام برای حداقل مقدار معنکن k کدام است؟

$$6 (۴)$$

$$4 (۳)$$

$$10 (۲)$$

$$9 (۱)$$



دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۲)

صبح جمعه
۱۴۰۴/۰۳/۲۳



آزمون جامع ۲۳ خرداد ۱۴۰۴

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۷۵ دقیقه
	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	



آزمون «۲۳ خرداد ۱۴۰۴»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

نقد و سوال

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد کل سوالات: ۶۵ سوال

نام درس	تعداد سوال	شماره سوال
قیمتیک	۴۵	۴۱-۷۵
شیعی	۳۰	۷۶-۱۰۵
جمع کل	۶۵	۴۱-۱۰۵

بدید آورندگان

نام درس	شیعی	قیمتیک
مهران اسماعیلی-حسین الهی-عبدالرضا امینی نسب-بهزاد آزادفر-زهره آقامحمدی-علیرضا جباری محسن سلامی وند-پهنان شاهینی-معصومه شریعت‌ناصری-پوریا علاء‌مند-مصطفی کیانی-پیام مرادی محمد‌کاظم منشادی- محمود منصوری- سیده ملیحه پورصالحی-افشین مینو-ابوالفضل نکونمنشی‌زاد		
محمد‌رضا پورچاود-سعید تیزرو-علی جعفری-محمد‌رضا جمشیدی-امیر حاتمیان-پیمان خواجه‌مجد-یاسر راش روزبه رضوانی-حسین شاهسواری-امیرحسین طبی-امیر محمد گنگرانی-محسن مجتبی-فرشید مرادی-هادی مهدی‌زاده	شیعی	قیمتیک

کارشناسان و ویراستاران

نام درس	گزنشگر	متسطی کیانی	شیعی
گروه ویراستاری	حسین پیغمبر ترکمن	پهنان شاهینی	محمد‌حسن محمدزاده مقدم
ویراستاران و قیمتیک	زهره آقامحمدی	پیام مرادی	امیرحسین مسلمی یاسر راش آرش ظریف
ویراستاران مستندسازی	سینا صالحی	علیرضا هایایون خواه	احسان پنجه‌شاهی فرزاد حلاج‌قدم
مستندسازی	حسام نادری	علیرضا هایایون خواه	امیرعلی بیات
ویراستاران مستندسازی	مسنول درس	سجاد بهاری‌یوسفی	امیرحسین توحیدی
ویراستاران مستندسازی	مهدی صالحی	ابراهیم نوری	آرمان ساری محسن دستجردی آتیلا ذاکری

گروه هنر و تولید

مهدیه گروه	مهرباد ملندی
مسئول ماقرجه	ذرگش غنی‌زاده
گروه مستندسازی	علیرضا هایایون خواه
حروف‌نگار	علیرضا هایایون خواه
ذاللر چاپ	سوزان نعیی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

فاتحه‌گری: خیابان انقلاب، بون عبا و فلسطین - بلاک ۹۲۴ - تلفن: ۰۱۱-۶۴۶۳

زمان پاسخگویی (مجموع فیزیک و شیمی) ۱۰ ۷۵ دقیقه

زمان نقصانی (مجموع فیزیک و شیمی) ۱۰ ۶۰ دقیقه

زمان ذخیره شده (مجموع فیزیک و شیمی) ۱۵ دقیقه

فیزیک

۴۱- خروار گندم و ۶۴۰۰۰ مثقال جو، مجموعاً چند سیر است؟

(۱۰) من تبریز - ۱ خروار، ۴ سیر - ۱ من تبریز و ۱۶ مثقال - ۱ سیر)

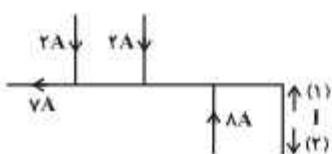
۲۴۰۰۰ (۲)

۲۴۰۰ (۴)

۲۶۰۰۰ (۱)

۶۰۰۰ (۳)

۴۲- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. بزرگی جریان I چند آمپر و جهت آن کدام است؟



(۱) ۲، ۲

(۲) ۱، ۲

(۳) ۰، ۵

(۴) ۱، ۵

۴۳- جهت سرعت الکترونی در میدان مغناطیسی زعین، از شرق به غرب است. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر آن در این لحظه به کدام جهت است؟

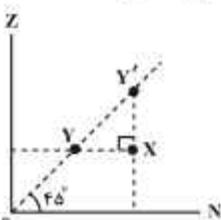
(۴) پایین

(۲) بالا

(۳) جنوب

(۱) شمال

۴۴- نمودار تغییرات عدد اتمی (Z) بر حسب تعداد نوترون (N) برای هسته‌های X، Y و Y' به صورت زیر نشان داده شده است. کدام گزینه در مورد هسته X درست است؟ $A = \text{عدد جرمی هسته } X$



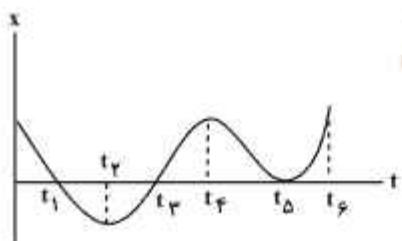
(۱) $A > 2Z$ را می‌توان به روش شیمیابی از هم جدا نمود.

(۲) $A > 2Z$ را می‌توان به روش شیمیابی از هم جدا نمود.

(۳) $A > 2N$ را می‌توان به روش شیمیابی از هم جدا نمود.

(۴) $A > 2N$ را می‌توان به روش شیمیابی از هم جدا نمود.

۴۵- با توجه به نمودار مکان-زمان زیر برای حرکت یک متحرک در مسیری مستقیم، متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_6 به ترتیب چند بار تغییر جهت داده و در کدام لحظه بیشترین تندی را دارد؟



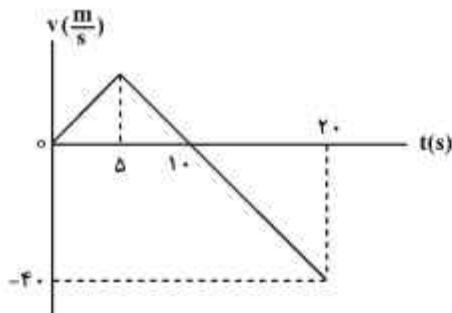
(۱) t_1 ، ۲

(۲) t_2 ، ۳

(۳) t_3 ، ۲

(۴) t_4 ، ۳

۴۶- شکل زیر، نمودار سرعت-زمان متحرکی را نشان می‌دهد که بر مسیری مستقیم حرکت می‌گند. تندی متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = ۲s$ تا $t_7 = ۱۲s$ ، چند متربرثانیه است؟



(۱) ۸/۴

(۲) ۸/۶

(۳) ۹

(۴) ۱۰

۴۷- در یک مسیر مستقیم، اتومبیلی با سرعت ثابت $\frac{m}{s} = 8$ در حال حرکت است. از ۶ متر جلوتر، اتومبیل دیگری با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2}$

و از حال سکون روی آن مسیر و در جهت اتومبیل اولی شروع به حرکت می‌کند. اختلاف زمانی اولین و آخرین لحظه‌ای که فاصله دو متحرک از یکدیگر به ۲ متر می‌رسد، چند ثانیه است؟

(۱) ۴

(۲) $2\sqrt{2}$

(۳) ۲

(۴) $\sqrt{2}$

۴۸- گلوله A از ارتفاع ۸۰ متری زمین رها می‌شود. یک ثانیه بعد، گلوله B از همان نقطه رها می‌شود. با چشم پوشی از مقاومت‌ها،

بیشترین فاصله دو گلوله از یکدیگر چند متر می‌شود؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۲۵

(۲) ۲۰

(۳) ۲۵

(۴) ۲۰

۴۹- دو نفر به جرم‌های $m_۱ = m$ و $m_۲ = ۲m$ روی یک سطح افقی بدون اصطکاک با کفش‌های چرخ دار رو به روی هم ایستاده‌اند و یکدیگر را با نیروی افقی به اندازه F هل می‌دهند. رابطه بین شتاب‌های آن دو نفر مطابق کدام گزینه است؟

(۱) $\ddot{a}_۱ = ۲\ddot{a}_۲$ (۲) $\ddot{a}_۱ = -2\ddot{a}_۲$ (۳) $\ddot{a}_۱ = -\ddot{a}_۲$ (۴) $\ddot{a}_۱ = \ddot{a}_۲$

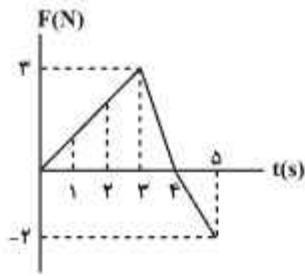
۵۰- وزنه‌ای به جرم 4 kg را به انتهای فنری به طول 26 cm بسته و از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. ثابت فنر در SI برابر ۲۰۰ است. اگر

آسانسور با شتاب ثابت، رو به بالا حرکت کرده و در این شرایط طول فنر به ۳۵ cm برسد، شتاب آسانسور چند واحد SI است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

و جهت مثبت شتاب را رو به بالا در نظر بگیرید.

(۱) $-\frac{۵۸}{۴}$ (۲) $-\frac{۵۵}{۴}$ (۳) $\frac{۵۸}{۴}$ (۴) $\frac{۵/۵}{۴}$

۵۱- نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم 500 g که از حال سکون بر مسیری مستقیم شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط جسم در بازه زمانی $t_۱ = ۳s$ تا $t_۲ = ۵s$ در SI چقدر است؟



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) $\frac{۱}{۴}$ (۴) $\frac{۱}{۲}$

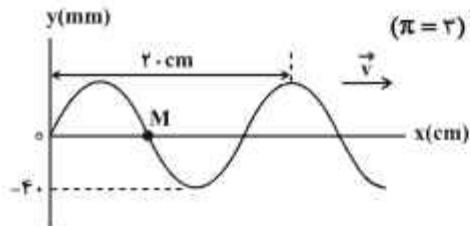
۵۲- دو ماهواره هم‌جرم A و B، به ترتیب در فاصله‌های R و $۲R$ از سطح زمین با تندي ثابت در حال چرخش‌اند. تکانه ماهواره A چند برابر تکانه ماهواره B است؟ (R شاعع زمین است).

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

۵۳- وزنه‌ای به جرم 100 g روی محور x ، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و معادله مکان-زمان آن در SI به صورت $x = ۰/۰۵ \cos(۴\pi t)$ می‌باشد. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی آن نصف مقدار بیشینه‌اش می‌شود، مقدار انرژی جنبشی نوسانگر چند زول است؟

(۱) $۰/۱\pi^2$ (۲) $۰/۴\pi^2$ (۳) $۰/۲\pi^2$ (۴) $۰/۲\pi^2$

۵۴- شکل زیر، نقش موجی را در لحظه‌ای معین نشان می‌دهد که با تندی $\frac{m}{s}$ در جهت محور x منتشر می‌شود. تندی ذره M در



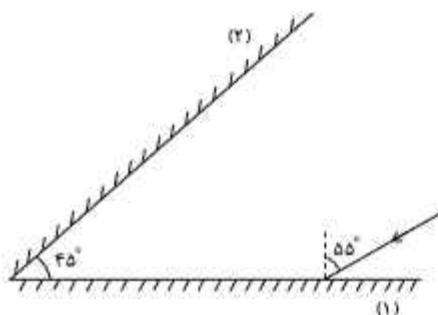
- (۱) ۱/۵ ، پایین
(۲) ۱/۵ ، بالا
(۳) ۱/۵ ، پایین
(۴) ۱/۵ ، بالا

۵۵- شدت صدای حاصل از یک مته سنگ‌شکن در فاصله ۱۰ متری از آن $\frac{\mu W}{cm^2}$ است. تراز شدت صوت آن بر حسب دسی‌بل چقدر

$$\text{می‌شود? } (I_s = 1 \cdot 10^{-12} \frac{\mu W}{m^2})$$

- (۱) ۸۰ (۴) ۴۰ (۳) ۱۰۰ (۲) ۸۰ (۱)

۵۶- مطابق شکل زیر، پرتوی نوری به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه (۲) برخورد کرده و در ادامه مسیرش دوباره از آینه (۲) بازتاب می‌شود. زاویه بین جبهه‌های بازتابیده نهایی از سطح آینه (۲) و این آینه در دومین بازتاب چند درجه است؟



- ۱۰ (۱)
۲۰ (۲)
۷۰ (۳)
۸۰ (۴)

۵۷- طول یکی از تارهای پیانویی 80 cm و جرم آن 8 g است. اگر نیروی کشش تار $N = 400$ و بسامد موج ایجاد شده در آن 500 Hz باشد، در طول آن چند گره ایجاد شده است؟

- (۱) ۲ (۴) ۲ (۳) ۲ (۲) ۱۰۰ (۱)

۵۸- از چشمۀ خروجی یک دستگاه لیزر با بازده 5% درصد، در هر ثانیه 5×10^{15} عدد فoton نور مرئی با طول موج 660 nm گسیل می‌شود. توان ورودی چشمۀ این دستگاه چند میلی‌وات است؟ $(h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s})$

- (۱) ۱۵۰ (۴) ۲۰۰ (۳) ۲۰۰ (۲) ۱/۵ (۱)

۵۹- در اتم هیدروژن، الکترون از دومین حالت برانگیخته به تراز n می‌رود و ساعت مدار آن، به اندازه ساعت سومین حالت برانگیخته تغییر می‌کند. در این صورت اندازۀ تغییر انرژی این الکtron چند ریدبرگ است؟

- (۱) $\frac{3}{16}$ (۴) $\frac{21}{100}$ (۳) $\frac{5}{26}$ (۲) $\frac{16}{225}$ (۱)

۶۰- کدام مورد درست است؟

- (۱) در واپاشی بتای متغیر، عدد نوترونی یک واحد کاهش می‌یابد.
(۲) در واپاشی α ، عدد جرمی یک واحد کاهش می‌یابد.
(۳) در واپاشی آلفا، عدد اتمی ۴ واحد کاهش می‌یابد.
(۴) در واپاشی بتای مثبت، عدد اتمی یک واحد افزایش می‌یابد.

۶۱- تعداد هسته‌های اولیه دو نمونه پرتوزای A و B در $t = 0$ به ترتیب N_A و N_B است. اگر پس از گذشت ۶ ساعت، تعداد هسته‌های باقیمانده دو نمونه با هم برابر باشند، پس از گذشت ۱۲۰ ساعت از لحظه $t = 0$ ، کدام رابطه بین تعداد هسته‌های باقیمانده A (N_A) و تعداد هسته‌های باقیمانده B (N_B) برقرار است؟

$$N_A - N_B = \frac{N_0}{16} \quad (۱)$$

$$N_A - N_B = \frac{N_0}{8} \quad (۲)$$

$$\frac{N_A}{N_B} = 4 \quad (۳)$$

$$\frac{N_A}{N_B} = 2 \quad (۴)$$

۶۲- بارهای نقطه‌ای $q_1 = 4\mu C$ و $q_2 = 2\mu C$ روی محور x به ترتیب در نقاط $x_1 = -20\text{ cm}$ و $x_2 = +\text{cm}$ قرار دارند. اگر بارهای نقطه‌ای q_3 و q_4 به ترتیب در نقاط $x_3 = +10\text{ cm}$ و $x_4 = +20\text{ cm}$ قرار گیرند، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 صفر می‌شود. نسبت $\frac{q_3}{q_4}$ کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۱۸

(۳) ۹

(۴) ۱۸

۶۳- ذرهای به جرم ۶ گرم و بار الکتریکی $2\mu C$ در راستای میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $2 \times 10^5 \text{ N/C}$ خلاف جهت میدان به اندازه $1/5$ متر حرکت می‌کند. اگر تندی ذره در شروع جابه‌جایی $\frac{m}{s}$ باشد، تندی آن در پایان جابه‌جایی چند مترب ثانیه است؟ (از اتلاف انرژی و نیروی وزن چشم پوشی کنید).

(۱) $40\sqrt{2}$ (۲) $18\sqrt{3}$ (۳) $2\sqrt{79}$

(۴) ۲۴

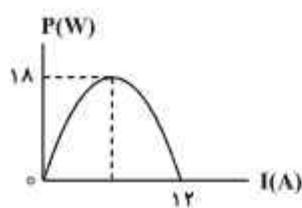
۶۴- ظرفیت خازنی برابر $4\mu F$ است. اگر بار این خازن 20 درصد افزایش یابد، انرژی ذخیره شده در آن J افزایش می‌یابد. اختلاف پتانسیل نهایی دو سر خازن چند ولت است؟

(۱) ۶

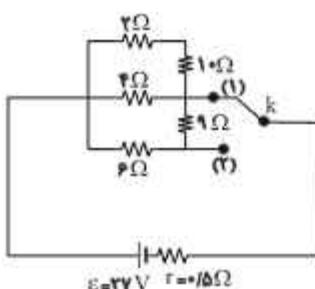
(۲) ۵

(۳) $10/6$ (۴) $10/5$

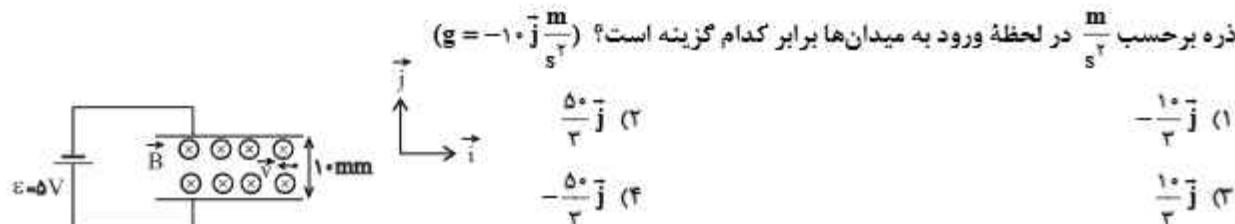
۶۵- نمودار تغییرات توان خروجی یک باتری بر حسب جویان گذرنده از آن، مطابق شکل زیر است. توان خروجی باتری، هرگاه اختلاف پتانسیل دو سر آن $1/5$ ولت باشد، چند وات است؟

(۱) $10/5$ (۲) $12/5$ (۳) $21/5$ (۴) $22/5$

۶۶- در شکل زیر، اگر کلید را از حالت (۱) قطع کرده و به حالت (۲) وصل کنیم، توان مصرفی در مقاومت ۶ اهمی نسبت به قبل به اندازه چند وات تغییر می‌کند؟

(۱) $82/5$ (۲) $64/5$ (۳) $16/5$ (۴) $12/5$

- ۶۷- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم $3 \times 10^{-4} \text{ g}$ با تندی $2\mu\text{C}$ در جهت نشان داده شده که عمود بر میدان‌های یکنواخت الکتریکی بین صفحات رسانا و مغناطیسی $G = 200 \text{ N}$ است، وارد فضای این میدان‌ها می‌شود. ستایش این



- ۶۸- در کدام یک از شکل‌های زیر، جهت جریان الکتریکی القا شده در قاب فلزی مثلثی شکل، به درستی نشان داده است؟



- ۶۹- نمودار نیروی محركة القا شده در پیچه یک مولد جریان متناوب بر حسب زمان، به شکل زیر است. اگر مقاومت الکتریکی

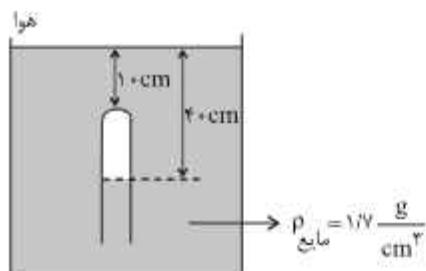


- ۷۰- در لوله U شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی در حال تعادل اند. اگر $p_1 = 1/92 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $p_2 = 1/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $p_3 = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد.

$$\text{اندازه اختلاف فشار بین دو نقطه A و B چند پاسکال است? } (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



- ۷۱ در شکل زیر، فشار گاز محبوس در لوله چند کیلوپاسکال است؟ ($\frac{N}{kg} = 10^4$ و فشار هواي محبيط برابر 90 kPa می باشد.)



۸۴/۹
۹۶/۸
۹۵۱۰۰
۹۵/۱

- ۷۲ مطابق شکل زیر، سه گلوله کاملاً متسابه با تندی یکسانی از یک نقطه به سه طریق مختلف بدین صورت که گلوله (۱) در راستای افقی و دو گلوله دیگر با زاویه های بالاتر و پایین تر از سطح افقی پرتاب می شوند. برای این گلوله ها از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین، چند مورد از موارد زیر درست است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود).



الف) هر سه گلوله با تندی یکسان به زمین برخورد می کنند.

ب) کار نیروی وزن روی گلوله (۲) تا لحظه رسیدن به زمین بیشتر از بقیه است.

ج) انرژی مکانیکی گلوله ها تا قبل از برخورد به زمین در هر لحظه برابر است.

د) اندازه تکانه گلوله (۲) هنگام رسیدن به زمین از اندازه تکانه گلوله (۱) بیشتر است.

ه) تندی توپ های (۲) و (۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

- ۷۳ ۲۰ m گرم آب با دمای 20°C را در یک ظرف فلزی به جرم ۲۰ g که دمای آن 20°C است، می ریزیم. دمای نهایی پس از آن که آب و ظرف به تعادل رسیدند، چند درجه فارنهایت است؟ (هیچ گرمایی با محیط مبادله نمی شود و فلز $c = 1\text{ J/g}^\circ\text{C}$)

۱) ۱۱۱/۲
۲) ۱۱۱/۲
۳) ۵۰
۴) ۱۲۲

- ۷۴ در یک مخزن گاز با ظرفیت $L = 5\text{ m}^3$ ، مقداری گاز کامل هیدروژن با فشار 10 atm و دمای 23°C وجود دارد. اگر با خارج شدن مقداری از این گاز، فشار گاز داخل مخزن به 6 atm کاهش اما دمای آن تا 102°C افزایش یابد، جرم گاز خارج شده چند گرم است؟ ($1\text{ atm} = 10^5\text{ Pa}$ و $R = 8.31 \frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$ ، $M_{\text{H}_2} = 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$)

۱) ۲۵
۲) ۲۵
۳) ۲۰
۴) ۲۵

- ۷۵ یک ماشین گرمایی در هر چرخه، $J = 90\text{ g}$ به متبع دمایابیین می دهد. اگر بازده این ماشین 25 درصد و مدت زمان هر چرخه 45 s باشد، توان خروجی ماشین چند وات است؟

۱) ۲۲۵
۲) ۹۰
۳) ۳۰
۴) ۷۵

شیعی

-۷۶ فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از واکنش میان عنصر X با گاز فلور به صورت XF_n است. اگر در کاتیون سازنده این ترکیب، شمار الکترون های دارای $n=1$ با شمار الکترون های $n=2$ برابر باشد، عدد اتمی عنصر X کدام می تواند باشد و ویژگی مطرح شده در کدام گزینه، مربوط به یکی از عنصرهای هم گروه یا عنصر X است؟ (عنصر X در دوره چهارم جدول دوره ای قرار دارد.)

(۱) ۲۸، عنصری دارای ۴۷ ذره باردار مثبت

(۲) ۲۵، کاتالیزگر مورد استفاده در خودروهای بنزینی

(۳) ۲۵، نخستین رادیوایزوتوپ تولید شده توسط پشر

-۷۷ جرم اتمی میانگین برای عنصر فرضی A که دارای دو ایزوتوپ A^{38} و A^{40} است، برابر $28/8amu$ می باشد. تعداد اتم های A یک نمونه ۹۶ گرمی از عنصر A برابر کدام است؟ (جرم مولی را به تقریب برابر با جرم اتمی میانگین در نظر بگیرید و N_A نماد عدد آوogaadro است.)

(۱) $1/2N_A$ (۲) $2N_A$ (۳) $4N_A$ (۴) $2/6N_A$

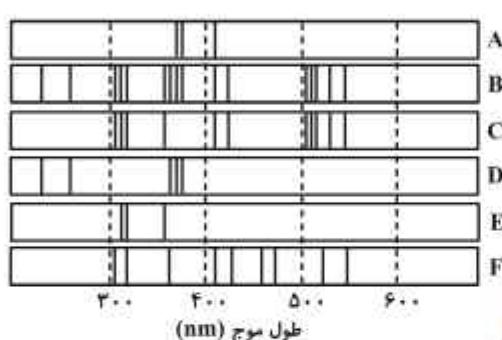
-۷۸ با توجه به طیفهای نشري خطی A تا F که مربوط به عنصرهای فلزی یا مخلوطی از آنها است، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) طیف نشري خطی B، می تواند مربوط به طیف نشري خطی مخلوطی شامل بیش از دو عنصر باشد.

(۲) طیف نشري خطی F، می تواند به اتم های دست کم دو عنصر مربوط باشد.

(۳) مقایسه طیفهای نشري خطی A و E نشان می دهد که الکترون های برانگیخته در اتم A هنگام بازگشت به حالت پایه، انرژی کمتری آزاد می کنند.

(۴) اگر طیفهای C و D، طیفهای نشري خطی اتم دو عنصر فلزی را نشان دهند، طیف نشري خطی B می تواند نشان دهنده طیف نشري خطی آلیاژ فلزهای C و D باشد.



-۷۹ مقداری پستان با مقدار کافی گاز اکسیژن، مجموعاً به جرم ۱۶۴ گرم (با نسبت استوکیومتری)، در اثر جرقه به طور کامل با هم واکنش می دهند. تفاوت حجم گاز مصرفی و گاز تولیدی در دمای اتاق ($25^{\circ}C$) و فشار یک اتمسفر برابر چند لیتر است؟ (حجم مولی گازها در دمای اتاق را برابر $24/4$ لیتر در نظر بگیرید.) ($O=16$, $C=12$, $H=1: g.mol^{-1}$)

(۱) $145/2$ (۲) $26/6$ (۳) $10/8/9$ (۴) $73/2$

کدام مطلب درباره فرایند هایر نادرست است؟

(۱) بر اثر انجام این فرایند شمار مول های گازی سامانه کاهش می باید.

(۲) نسبت شمار چفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در فراورده آن، ۲ برابر این نسبت در واکنش دهنده با نقطه جوش بیشتر است.

(۳) کاتالیزگر مورد استفاده در این فرایند یک فلز واسطه است که مجموع $n+1$ الکترون های ظرفیتی آن برابر ۳۸ است.

(۴) فراورده این واکنش یک مولکول چهار اتمی است که به عنوان کود شیمیایی به طور غیر مستقیم به خاک افزوده می شود.

-۸۰ کدام موارد از مطالبات زیر درست است؟

الف) دریاها و اقیانوس ها مخلوطهای همگن از انواع یون ها و مولکول ها در آب هستند.

ب) باریم سولفات و کلریم فسفات به ترتیب رسوب های سفیدرنگ و زردرنگ هستند.

پ) سالانه میلیاردها تن از مواد گوناگون از سنج کرده وارد آب کرده می شود و جرم کل مواد حل شده در آبهای کره زمین در حال افزایش است.

ت) از حل کردن استون در آب نمی توان یک محلول سیرشده تهیه کرد.

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

-۸۲- اگر معادله انحلال پذیری پتاسیم کلرید بر حسب دما به صورت $S = 0.27 + 0.05\theta$ باشد، با ریختن ۲۴۰ گرم از این نمک در ۵۰° گرم آب در دمای ۵۰° C چند گرم از آن رسوب می‌کند و اگر رسوب را از مخلوط خارج کنیم، تهیه محلولی سیرشده از این مقدار نمک رسوب در ۱۰۰ گرم آب، در چه دمایی امکان پذیر است؟ (از گرمای مبادله شده بر اثر انحلال نمک در آب چشم بوسی کنید.)

(۱) ۱۰ ، ۳۰ (۲) ۳۰ ، ۳۰ (۳) ۱۰ ، ۵۵ (۴) ۳۰ ، ۷۰

-۸۳- انجام واکنش بین محلول‌های اشاره شده در کدام یک از گزینه‌های زیر، نمونه‌ای از تبدیل یک محلول به مخلوط ناهمگن نمی‌باشد؟

- (۱) آهن (III) کلرید و سدیم هیدروکسید
 (۲) سدیم فسفات و کلسیم کلرید
 (۳) نقره نیترات و سدیم کلرید
 (۴) پتاسیم هیدروکسید و هیدروکلریک اسید

-۸۴- نسبت شمار الکترون‌های لایه ظرفیت چهار عنصر نافلزی در دوره‌های دوم و سوم جدول دوره‌ای به شمار الکترون‌های لایه اول آن‌ها در جدول زیر آورده شده است. گستاور دوقطبی چه تعداد از مولکول‌های ارائه شده به یقین برابر صفر است؟

عنصر	A	B	C	D	AC_4	•	AB_4	•
شمار الکترون‌های لایه ظرفیت به لایه اول	۲	۳/۵	۲	۲/۵	DB_4	•	CB_4	•

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۳

-۸۵- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ آمده است؟

- واکنش پذیری هالوژن‌ها، با افزایش جرم مولی آن‌ها افزایش می‌یابد.
- واکنش پذیری فلزهای گروه‌های ۱ و ۲ جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد.
- در عصرهای دوره سوم جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد.
- با افزایش عدد اتمی عصرهای گروه ۱۴ جدول تناوبی، شعاع اتمی آن‌ها کاهش می‌یابد.

• هر چه شمار لایه‌های اشغال شده اتم فلزهای قلایی خاکی بیشتر باشد، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهند.

(۱) نادرست، درست، درست، درست، نادرست (۲) نادرست، درست، نادرست، درست، درست

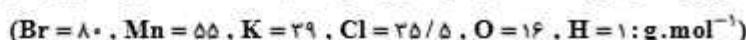
(۳) درست، نادرست، درست، درست، درست، نادرست (۴) درست، نادرست، درست، نادرست، نادرست

-۸۶- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- الف) از آلمینیم مذاب حاصل از انجام واکنش ترمیم، برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می‌شود.
 ب) از اکسید موجود در زنگ آهن می‌توان به عنوان متبوعی برای رنگ قرمز در نقاشی استفاده کرد.
 ب) اگر فقط هزینه‌های اقتصادی بهره‌برداری از یک معدن، کمترین مقدار ممکن باشد، در این صورت، بهره‌برداری از این معدن در راستای توسعه پایدار است.
 ت) تأمین شرایط نگهداری فلز متیزیم از پر مصرف‌ترین فلز در جهان دشوارتر است.

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

-۸۷- مجموع خرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها در معادله واکنش زیر (پس از معوازن) کدام است و اگر بر اثر مصرف یک نمونه ناخالص به جرم $\frac{118}{5}$ گرم از پتانسیم پرمنگنات در این واکنش، $\frac{247}{8}$ گرم ماده مولکولی تشکیل شده باشد، در صد خلوص پتانسیم پرمنگنات در نمونه اولیه آن کدام است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند).



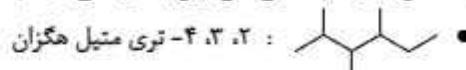
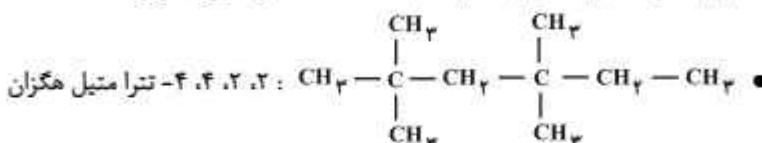
۷۰ ، ۵۵ (۴)

۷۰ ، ۵۳ (۳)

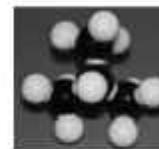
۸۰ ، ۵۳ (۲)

۸۰ ، ۵۵ (۱)

چند مورد از نام‌گذاری‌های زیر به درستی انجام شده است؟

• : $CH_3CH(CH_3)(CH_3)_2CH(CH_3)_2$ •• : $CH_3 - C(CH_3)_2 - CH_3 - C(CH_3)_2 - CH_3 - CH_3$ •

• : ۲-متیل پروپان



۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

-۸۸-

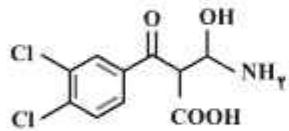
کدام مطلب درست است؟

۱) بر اثر واکنش ماده‌ای که به عنوان ستگ بنای صنایع پتروشیمی از آن یاد می‌شود با آب، یک حلal صنعتی مهم تولید می‌شود.

۲) فقط چند آلکن اول که سیک هستند، می‌توانند با برم مایع وارد واکنش شوند و سبب از بین رفتن رنگ قرمز آن شوند.

۳) در اثر سوختن هر مول از سیکلواکتانی با ده اتم هیدروژن، تعداد مول فراورده تولید شده، ۳ مول بیشتر از تعداد مول واکنش دهنده‌ها است.

۴) تفاوت تعداد هیدروژن‌ها و پیوندهای دوگانه در ساختار ماده‌ای که به عنوان ضد بید استفاده می‌شود، برابر ۵ است.

با توجه به ساختار داده شده، کدام مطلب نادرست است? ($H = 1, N = 14: g \cdot mol^{-1}$)

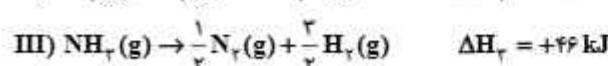
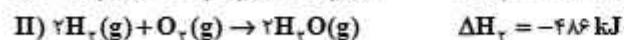
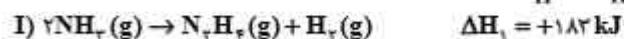
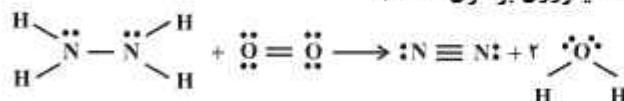
۱) شمار الکترون‌های قلریت اتم‌ها در هر مولکول از آن برابر ۹۲ است.

۲) شمار گروه الکلی در آن با شمار پیوندهای C-N برابر است.

۳) این مولکول می‌تواند در واکنش تشکیل پلی‌آمید و پلی‌استر شرکت کند.

۴) در یک مولکول از آن، جرم نیتروژن، بیشتر از دو برابر جرم هیدروژن است.

-۸۹-

با توجه به واکنش‌های داده شده، آنتالپی واکنش گازی زیر (بر حسب کیلوژول) و مقدار میانگین آنتالپی پیوند ($N-H$ (بر حسب کیلوژول بر مول) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (آنتالپی پیوندهای $O=O$ و $N \equiv N$ و میانگین آنتالپیپیوندهای $N-H$ و $O-H$ به ترتیب برابر ۴۶۳، ۹۴۴ و ۱۶۲ کیلوژول بر مول است).

۳۹۰/۵ ، -۷۱۵ (۴)

۳۸۵/۲۵ ، -۵۷۷ (۳)

۳۸۵/۲۵ ، -۷۱۵ (۲)

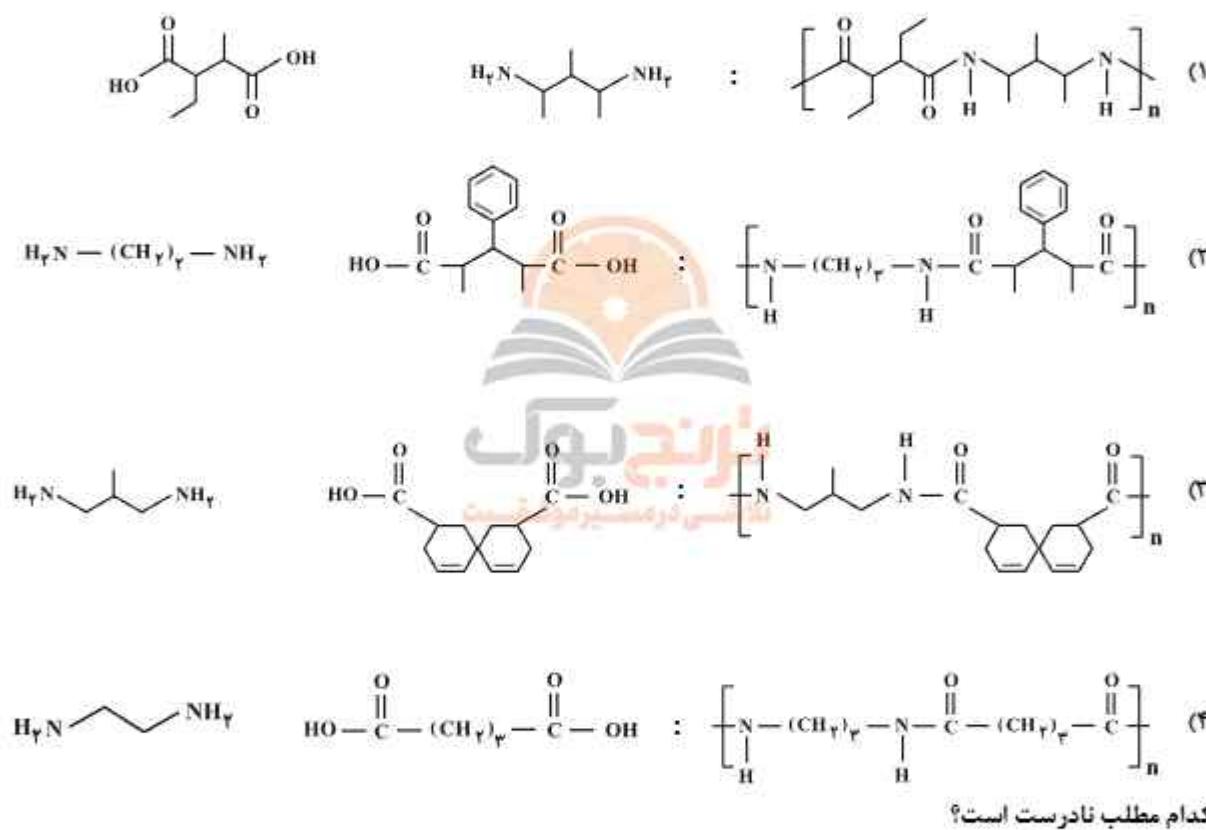
۳۹۰/۵ ، -۵۷۷ (۱)

-۹۴- جدول زیر حجم گاز آزاد شده (STP) تا ثانیه ۹۰ پس از شروع واکنش را میان سدیم هیدروژن کربنات با محلول هیدروکلریک اسید در زمان‌های مختلف نشان می‌دهد. سرعت تولید گاز در این بازه زمانی برابر چند مول بر ساعت است و جرم مخلوط اولیه چند گرم است؟ ($\text{Na} = 22$, $\text{O} = 16$, $\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$: $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)



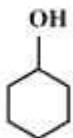
بازه زمانی (s)	۰ تا ۱۵ ثانیه	۱۵ تا ۳۰ ثانیه	۳۰ تا ۶۰ ثانیه	۶۰ تا ۷۵ ثانیه	۷۵ تا ۹۰ ثانیه	۹۰ تا ۶۰ دقیقه	۶۰ تا ۲۴ ساعت	۲۴ تا ۴۸ ساعت	۴۸ تا ۷۲ ساعت	۷۲ تا ۹۰ ساعت	۹۰ تا ۶۰ روز
جرم مخلوط واکنش (g)	۶۵/۴۴	۶۴/۷۸	۶۴/۶۷	۶۴/۶۱۵	۶۴/۵۶۵						
حجم گاز تولید شده (mL)	۲۳۶	۲۲۴	۱۱۲	۵۶	۲۸	۱۴	۶۶/۱	۱/۳۷۵	۱/۳۷۵	۱/۱	۶۶/۱

-۹۳- در کدام گزینه ساختار دی‌آمین و دی‌اسید سازنده پلی‌آمید به درستی نشان داده شده است؟



- (۱) آسترین کربوکسیلیک اسید و ساده‌ترین استر، ایزومر یا همپار یکدیگر محاسب می‌شوند.
- (۲) چگالی پلی‌اتن سبک‌تر از پلی‌اتن سنتگین بوده و برخلاف آن روی سطح آب شناور می‌ماند.
- (۳) اختلاف جرم مولی استرهای عامل بو و طعم آناناس و سبیب با اختلاف جرم مولی دو آلکان متوالی برابر است.
- (۴) کاتالیزگر واکنش تولید اثانول از اتن، در واکنش استری شدن نیز به عنوان کاتالیزگر به کار می‌رود.

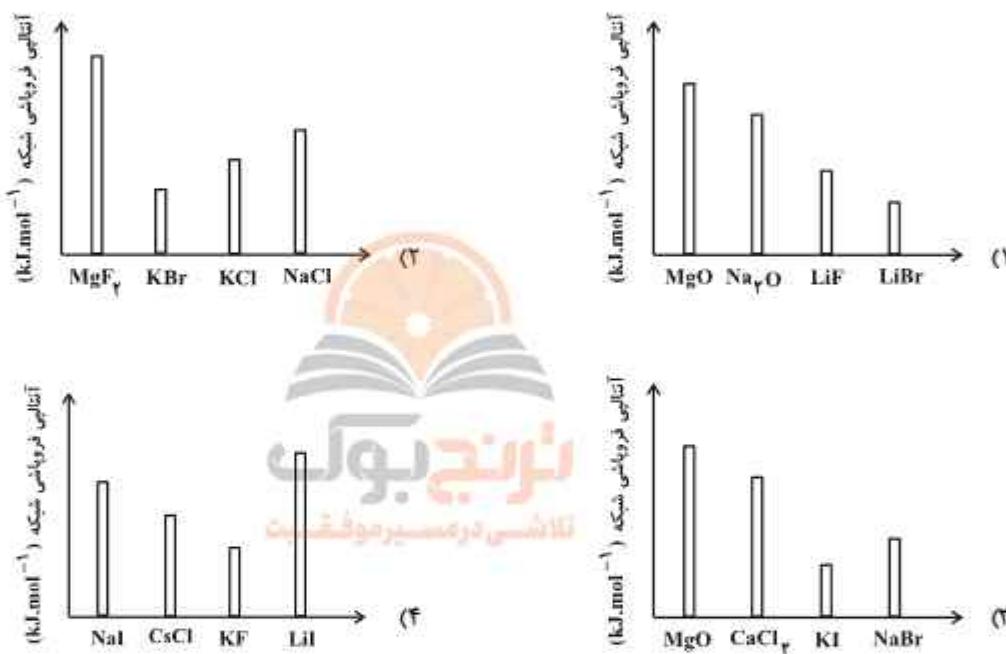
- ۹۵- اگر در شرایط یکسان، pH محلول اسیدهای HA و HB با یکدیگر برابر باشد، کدام مطلب درست است؟ (ثابت یونش HA و HB به ترتیب برابر 4×10^{-3} و 2×10^{-5} است.)
- اگر ۱۰۰mL از محلول های HA و HB با مقدار کافی از فلز متیزیم واکنش دهند، مقدار گاز H_2 آزاد شده از محلول HB بیشتر است.
 - رسانایی الکتریکی محلول اسیدهای HA و HB یکسان است و شمار مولکول های یونیده تشده در محلول این دو اسید برابر است.
 - اگر با افزودن آب به محلول HA حجم آن را دو برابر کنیم، درجه یونش و ثابت یونش آن به ترتیب افزایش و کاهش می یابد.
 - با افزودن اندکی لیتیم اکسید به محلول HB، درجه یونش اسید کاهش می یابد.
- ۹۶- اگر K_a اسید ضعیف (HA) برابر با 2×10^{-7} و K_b یک باز ضعیف (XOH) برابر با 5×10^{-5} باشد، تفاوت pH محلول 0.075M محلول HA و محلول 1.0M مولار باز XOH به کدام عدد نزدیک تر است و نسبت درجه یونش باز به درجه یونش اسید کدام است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید: $\log 3 = 0.5$ ، $\log 5 = 0.7$ ، $\log 2 = 0.3$)
- | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| ۲۵۰ ، ۸/۹ (۴) | ۵۰۰ ، ۹/۸ (۳) | ۵۰۰ ، ۹/۸ (۲) | ۳۵۰ ، ۹/۸ (۱) |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
- ۹۷- غلظت یون سدیم در ۲ کیلوگرم محلول سدیم هیدروکسید برابر 46 ppm است. ۲۵۰mL از این محلول با چند لیتر HCl با $pH = 2/3$ واکنش می دهد؟ ($Na = 23$ ، $O = 16$ ، $H = 1: g.mol^{-1}$ = چگالی محلول . $1/25\text{ kg.L}^{-1}$)
- | | | | |
|----------|-------|---------|----------|
| ۰/۷۵ (۴) | ۵ (۳) | ۲/۵ (۲) | ۱/۲۵ (۱) |
|----------|-------|---------|----------|
- ۹۸- پس از موازنۀ واکنش اکسایش- کاهش « $Zn + HNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + NO + H_2O$ »، کدام مطلب نادرست است؟
- تعداد الکترون های مبادله شده در این واکنش، ۲ برابر ضریب استوکیومتری گونه کاهنده است.
 - ضریب استوکیومتری گونه اکستده، ۳ برابر ضریب استوکیومتری گونه کاهنده است.
 - مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها، دو واحد بیشتر از مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها است.
 - مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم های نیتروژن، ۳ برابر ضریب استوکیومتری نیتروژن مونوکسید است.
- ۹۹- اگر سیکلوهگزانون یک ترکیب آلی با یک حلقة ۶ کربنی و دارای فرمول شیمیایی $C_6H_{10}O$ باشد که همه پیوندهای کربن-
- کربن در آن از نوع یگانه است، کدام گزینه در رابطه با آن درست است؟ ($O = 16$ ، $C = 12$ ، $H = 1: g.mol^{-1}$)
- انحلال پذیری آن در آب بیشتر از انحلال پذیری گلوكز در آب است.
 - اختلاف جرم مولی آن با بتزوئیک اسید برابر با جرم مولی اتنین است.
 - می توان این ترکیب را از اکسایش ترکیب مقابل در حضور یک اکستده متناسب تهیه کرد.
 - اختلاف بیشترین و کمترین عدد اکسایش اتم های کربن آن برابر ۵ است.
- ۱۰۰- در مورد فرایند زنگ زدن آهن، کدام عبارت ها نادرست هستند؟ ($Fe = 56$ ، $O = 16$ ، $H = 1: g.mol^{-1}$)
- الف) اگر در واکنش کلی، تعداد $2/612 \times 10^{22}$ الکtron مبادله شود، ۲/۱۴ گرم زنگ آهن تولید می شود.
 - ب) سرعت انجام واکنش با pH محیط، رابطه وارونه دارد.
 - ب) نیم واکنش کاهش آن مشابه نیم واکنش کاندی در فرایند برق کافت آب است.
 - ت) نسبت مجموع ضرایب واکنش دهنده ها به فراورده در واکنش کلی برابر $2/75$ است.
- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|----------------|
| ۴ ب ، ت (۴) | ۳ ب ، ت (۳) | ۲ ب ، ت (۲) | ۱) الف ، ب (۱) |
|-------------|-------------|-------------|----------------|



- ۱۰۱- کدام گزینه درست است؟

- ۱) گرافیت برخلاف الماس، نقطه ذوب پاییتی دارد، زیرا نیروهای جاذبه ضعیفی بین لایه‌های آن وجود دارد.
- ۲) میانگین آنتالپی پیوند کربن-کربن در گرافیت بیشتر از الماس است، از این‌رو نقطه ذوب و سختی گرافیت بیشتر از الماس است.
- ۳) در گرافیت همانند الماس، هر اتم کربن 4 kJ/mol اشتراکی تشکیل داده است، اما در گرافیت شمار اتم‌های متصل شده به هر اتم کربن، کمتر است.
- ۴) داشتن شبکه غول‌آسا با چیزیش سه پسندی اتم‌ها و وجود پیوندهای اشتراکی میان همه اتم‌ها، از جمله ویژگی‌های مشترک بین الماس و گرافیت است.

- ۱۰۲- کدام نمودار، درباره مقایسه نسبی آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد‌های یونی داده شده نادرست است؟ (مقادیر نمودارها به صورت تقریبی می‌باشد.)



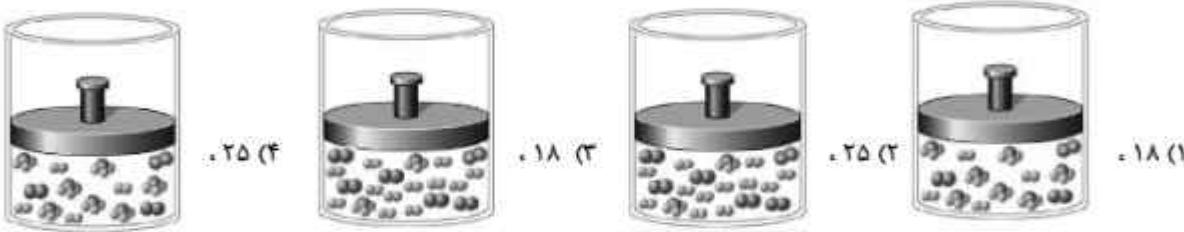
- ۱۰۳- کدام مطلب، درست است؟

- ۱) بهطور کلی با کاهش مقدار گاز NO در طول روز، مقدار گاز O_۲ رو به افزایش است.
- ۲) مقدار گاز NO خروجی از اگزوز خودروها، چند برابر بزرگ‌تر از مقدار CO همراه آن است.
- ۳) در مبدل کاتالیستی، فلزاتی مانند رو دیم (Rd)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) به صورت لایه‌ای به قطر ۲ تا 10 nm به کار می‌رود.
- ۴) واکنش تبدیل CO به CO_۲ در مبدل کاتالیستی، گرماده بوده و انرژی فعال‌سازی آن از انرژی فعال‌سازی واکنش تبدیل NO به N_۲ بیشتر است.

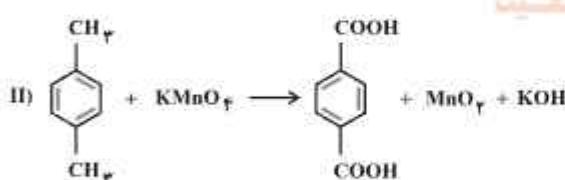
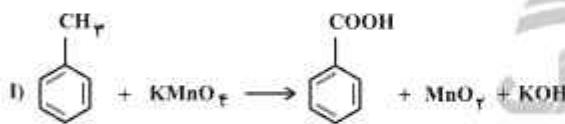
۱۰۴- سامانه تعادلی: $N_2(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$. درون یک پیستون روان به حجم ۲ لیتر در دمای معین برقرار است (شکل a). اگر حجم این سامانه را در دمای ثابت کاهش دهیم، ثابت تعادل کدام است و نسای ذرهای سامانه پس از برقراری تعادل جدید به صورت کدام گزینه می‌تواند باشد؟ (هر ذره را معادل 10^{-2} مول از آن در نظر بگیرید).



(a)



۱۰۵- تولوئن ($CH_3-C_6H_5-CH_3$) و پارازایلن ($H_2C-C_6H_4-COOH$) دو هیدروکربن آروماتیک هستند که طی فرایند تقطیر از نفت خام استخراج می‌شوند. با توجه به واکنش‌های زیر جند مورد از مطالب ارائه شده درست هستند؟



- مجموع ضرایب مواد معدنی در واکنش (II)، دو برابر مجموع ضرایب مواد معدنی در واکنش (I) است.

- عامل اکستنده با گرفتن الکترون از گروه‌های متیل در هیدروکربن‌ها، آن‌ها را به گروه‌های عاملی اکسیژن‌دار تبدیل می‌کند.

- اسیدی کردن محیط واکنش‌های (I) و (II) می‌تواند همانند افزایش دما در افزایش سرعت واکنش‌ها راهگشا باشد.

- استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب به جای پتانسیم پرمغنتات، بازده واکنش (II) را بالاتر می‌برد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

