

خرداد ۹۱

آزمون آزمایشی شماره ۱۰

آزمون اختصاصی

(گروه آزمایشی علوم ریاضی)

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۴۰	۱۰۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه
فیزیک	۳۵	۱۴۱	۱۷۵	۵۰ دقیقه
شیمی	۳۰	۱۷۶	۲۰۵	۳۰ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۱۰۵		مدت پاسخ‌گویی: ۱۴۰ دقیقه		

سال تحصیلی ۹۱-۹۰

۱۰۱- در یک دنباله هندسی نزولی با جملات مثبت و نامحدود، جمله اول برابر با نصف مجموع جملات بعدی است. جمله اول چند برابر جمله چهارم است؟

- (۱)  $\frac{9}{4}$  (۲)  $\frac{8}{3}$  (۳)  $\frac{27}{8}$  (۴)  $\frac{16}{9}$

۱۰۲- اگر سه جمله ای  $f(x) = x^2 - \frac{P}{2}x + \frac{1}{2}$  بر  $x - 2\alpha$  و  $x - 2\beta$  بخش پذیر باشد، حاصل عبارت  $\frac{\alpha\beta}{\alpha^2 + \beta^2}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{P^2 - 4}{2}$  (۲)  $\frac{2}{P^2 - 4}$  (۳)  $\frac{4}{P^2 - 4}$  (۴)  $\frac{P^2 - 4}{4}$

۱۰۳- اگر نامساوی های  $|x - \alpha| < 2$  و  $\beta < 2x - 1 < 2\beta$  معادل هم باشند،  $\alpha + \beta$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{29}{2}$  (۲)  $\frac{29}{4}$  (۳)  $\frac{27}{2}$  (۴)  $\frac{27}{4}$

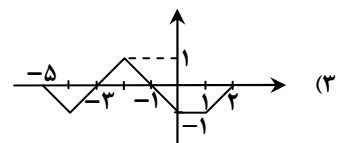
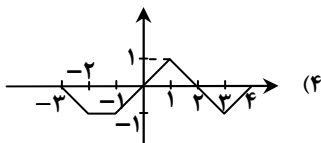
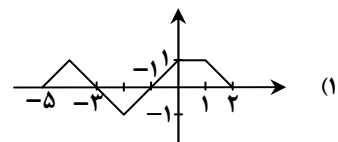
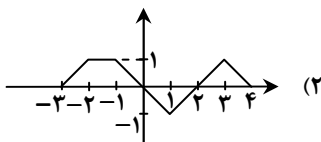
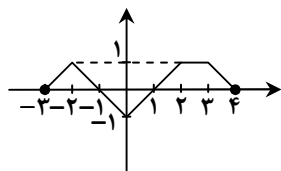
۱۰۴- معادله  $|x^2 - 1| - \sqrt{x - \frac{1}{2}} = 0$  چند ریشه دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۵- اگر  $f(1-x) + 2f(1+x) = 3x + 6$  حاصل  $(f \circ f)(1)$  چقدر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۶- اگر نمودار  $y = -f(x-1)$  به شکل مقابل باشد، نمودار تابع  $y = f(x+1)$  کدام است؟



۱۰۷- اگر تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x-1} & x \geq 2 \\ \frac{x+2a}{2} & x < 2 \end{cases}$  وارون پذیر باشد، حداکثر مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۸- معادله  $\frac{x}{3} + \left[ \frac{x-6}{3} \right] = 2$  چند ریشه دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بی شمار

محل انجام محاسبات

۱۰۹- حاصل  $\cos 105^\circ \cos 165^\circ$  کدام است؟

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

۱۱۰- عبارت  $\sin 7^\circ \sin 135^\circ (\sin 38^\circ + \cos 38^\circ)$  چند برابر  $\cos 76^\circ$  است؟

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

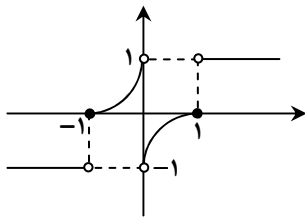
۱۱۱- معادله  $\sin 2x - \cos 2x = \sqrt{2}$  در فاصله  $[0, 2\pi]$  چند ریشه دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۱۲- حاصل  $\sin \left[ \tan^{-1} \frac{1}{3} - 2 \cos^{-1} \left( \frac{-\sqrt{2}}{2} \right) + \cot^{-1} \frac{1}{3} \right]$  کدام است؟

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

۱۱۳- اگر شکل مقابل نمودار تابع  $f$  باشد، مقدار  $\lim_{x \rightarrow 0^-} (f \circ f)(x)$  کدام است؟



- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) ۲

۱۱۴- به ازای کدام مقدار  $a$  تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{2-2\cos 2x}}{\sin 2x} & x < 0 \\ a[-2x] + 2a - 1 & x \geq 0 \end{cases}$  در  $x=0$  دارای حد است؟

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

۱۱۵- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{x^2}}{\sqrt[3]{x^2} - x}$  کدام است؟

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

۱۱۶- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} x^2 \cos \frac{\pi}{x} & x < 0 \\ -ax + 2b + 2 & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{a|1-x|}{x^3-1} + 1 & x > 1 \end{cases}$  در نقاط  $x=0$  و  $x=1$  پیوسته باشد  $a+b$  چقدر است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۱۷- اگر  $f(x) = \sin^2 \pi x$  حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(\frac{1}{2} - 2h) - f(\frac{1}{2})}{h}$  کدام است؟

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

۱۱۸- اگر  $f(x) = \frac{(\sin \pi x) \sqrt{x^2 + x + 2}}{\cos \pi x}$  مقدار  $f'(1)$  چقدر است؟

- (۱)  $\pi$  (۲)  $2\pi$  (۳)  $-\pi$  (۴)  $-2\pi$

۱۱۹- مقدار مشتق  $f(x) = \cos^3 \sqrt{x}$  در نقطه‌ی  $x = \frac{\pi^2}{9}$  چقدر است؟

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

۱۲۰- عرض از مبدأ خط مماس بر معکوس تابع  $f(x) = x^3 + x + 1$  در نقطه‌ای به طول ۱ واقع بر تابع معکوس چقدر است؟

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۲۱- معادله‌ی خط مماس بر منحنی تابع  $\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y} = 2$  در نقطه‌ای به طول ۱ روی منحنی کدام است؟

- (۱)  $x + y = -2$  (۲)  $x - y = 0$  (۳)  $3x - y = 2$  (۴)  $x + y = 2$

۱۲۲- یک بادکنک کروی در هر ثانیه  $2\text{cm}^3$  هوا از دست می‌دهد در لحظه‌ای که شعاع آن  $5\text{cm}$  است، سرعت کاهش شعاع آن در آن لحظه چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $\frac{1}{100\pi}$  (۲)  $\frac{1}{50\pi}$  (۳)  $\frac{1}{25\pi}$  (۴)  $\frac{1}{5\pi}$

۱۲۳- مجموع دو عدد اول برابر ۱۱۱ شده است. حاصل ضرب آن‌ها کدام است؟

- (۱) ۲۱۸ (۲) ۲۲۴ (۳) ۷۲۸ (۴) ۱۲۷۴

۱۲۴- حداقل چند عدد طبیعی داشته باشیم تا مطمئن باشیم دست کم ۵ عدد در بین آن‌ها موجود است که در تقسیم بر ۹ باقی‌مانده‌های یکسانی می‌دهند و رقم یکان آن‌ها نیز یکسان است؟

- (۱) ۲۸۹ (۲) ۳۲۱ (۳) ۳۶۱ (۴) ۳۵۱

۱۲۵- کدام مجموعه، زیرمجموعه‌ی سایر مجموعه‌هاست؟

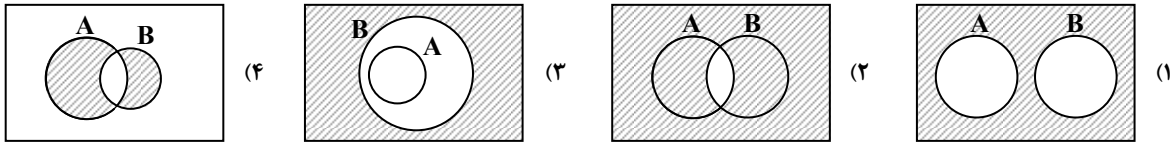
- (۱)  $\{\emptyset\} - \emptyset$  (۲)  $\emptyset \cup \{\emptyset\}$  (۳)  $\{\{\emptyset\}\} \cap \{\emptyset\}$  (۴)  $\{\{\emptyset\}\}$

۱۲۶- رابطه‌ی  $(a, b)R(c, d)$  با کدام شرط روی  $\mathbb{N}^2$  یک رابطه‌ی هم‌ارزی نیست؟

- (۱)  $ad = bc$  (۲)  $\frac{a}{d} = \frac{c}{b}$  (۳)  $a - d = c - b$  (۴)  $a + c = b + d$

محل انجام محاسبات

۱۲۷- کدام نمودار پیشامد «A اتفاق نیفتد یا B اتفاق نیفتد» را درست نشان می‌دهد؟



۱۲۸- مثلث متساوی‌الساقین با زاویه‌ی رأس  $120^\circ$  و طول ساق  $4\text{cm}$  مفروض است. نقطه‌ای داخل آن انتخاب می‌کنیم؛ احتمال این که فاصله‌ی این نقطه از دو رأس مجاور قاعده بیش‌تر از  $2\text{cm}$  باشد، چقدر است؟

(۱)  $1 - \frac{\pi}{3\sqrt{3}}$  (۲)  $1 - \frac{\pi}{6\sqrt{3}}$  (۳)  $1 - \frac{2\pi}{3\sqrt{3}}$  (۴)  $1 - \frac{2\pi}{\sqrt{3}}$

۱۲۹- اگر احتمال موفقیت در یک عمل جراحی  $50\%$  باشد، احتمال این که جراح تازه‌کار در پنجمین عمل، اولین ناکامی خود را تجربه کند، چقدر است؟

(۱)  $\frac{5}{16}$  (۲)  $\frac{5}{32}$  (۳)  $\frac{1}{16}$  (۴)  $\frac{1}{32}$

۱۳۰- اگر  $P(A \cup B) = P(A) + P(A' \cap B) = P(A \cap B)$  کدام است؟

(۱)  $P(A')$  (۲)  $P(B')$  (۳)  $P(A \cap B)$  (۴) صفر

۱۳۱- از بین ۴ دانشجو و ۵ دانش‌آموز یک گروه تحقیقاتی ۴ نفری تشکیل می‌دهیم. احتمال این که در این گروه حداقل یک دانشجو و حداقل یک دانش‌آموز حضور داشته باشد، چقدر است؟

(۱)  $\frac{13}{21}$  (۲)  $\frac{20}{21}$  (۳)  $\frac{8}{21}$  (۴)  $\frac{1}{21}$

۱۳۲- نقطه‌ی O داخل مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  به اضلاع قائمه‌ی ۳ و ۴ مفروض است. مقدار  $OA + OB + OC$  بین کدام یک از اعداد زیر قرار دارد؟

(۱) ۱۲ و ۶ (۲) ۷ و ۱۱ (۳) ۷ و ۱۳ (۴) ۶ و ۱۴

۱۳۳- بر سه خط دوجه‌دو متقاطع، چند دایره می‌توان مماس کرد که هم‌زمان بر هر سه مماس باشد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۴- به‌ازای کدام مقدار a تبدیل  $T(x,y) = (ax + ay, ay - ax)$  ایزومتری است؟

(۱)  $a = \pm\sqrt{2}$  (۲)  $a = \pm\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۳)  $a = \pm 1$  (۴)  $a = \pm\frac{1}{2}$

۱۳۵- تصاویر دو خط متناظر بر صفحه‌ای که موازی عمود مشترک آن‌ها است و بر هیچ‌یک عمود نیست، نسبت به هم چه وضعی دارند؟

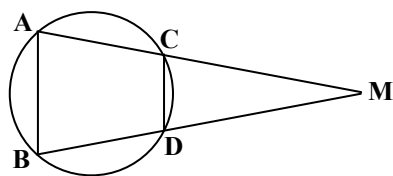
(۱) بر هم عمودند (۲) بر هم منطبق هستند (۳) متقاطعند و غیرمتعامد (۴) موازیند

۱۳۶- زاویه‌ی  $xOy$  و نقطه‌ی M در صفحه‌ی آن زاویه مفروض است. از نقطه‌ی M قاطعی چنان رسم می‌کنیم تا اضلاع زاویه را در نقاط B و C قطع کند. مکان هندسی محل برخورد نیمسازهای داخلی دو زاویه B و C کدام است؟

(۱) یکی از دو ضلع زاویه (۲) خطی که از M می‌گذرد (۳) خطی که از O می‌گذرد (۴) هیچ کدام

محل انجام محاسبات

۱۳۷- در دایره‌ی شکل مقابل، اگر  $AB = \sqrt{2}R$  و  $CD = R$  باشد، اندازه‌ی زاویه‌ی  $M$  کدام است؟ ( $R$  شعاع دایره)



(۱)  $30^\circ$

(۲)  $22/5^\circ$

(۳)  $15^\circ$

(۴) وابسته به میزان  $R$  می‌باشد.

۱۳۸- خط  $d$  به معادله‌ی  $2y + x = 2$  را ابتدا با تجانس  $D(x, y) = (2x, 2y)$ ، تبدیل و سپس آن را نسبت به خط  $y = -x$  بازتاب می‌کنیم. معادله‌ی خط تصویر کدام است؟

(۱)  $2x + y + 4 = 0$       (۲)  $2x - y - 4 = 0$       (۳)  $2y - x - 4 = 0$       (۴)  $2x + y + 1 = 0$

۱۳۹- نقطه‌ی  $M$  در خارج دایره، قاطعی رسم کرده‌ایم تا دایره را در نقاط  $B$  و  $C$  قطع نماید. اگر  $AB = 6$  و  $AC = 8$  باشد، طول مماس بر دایره از نقطه‌ی  $A$  فاصله‌ی  $\sqrt{5}h$  باشد؟

(۱) هیچ      (۲) یک      (۳) دو      (۴) بی‌شمار

۱۴۰- از نقطه‌ی  $A$  خارج دایره، قاطعی رسم کرده‌ایم تا دایره را در نقاط  $B$  و  $C$  قطع نماید. اگر  $AB = 6$  و  $AC = 8$  باشد، طول مماس بر دایره از نقطه‌ی  $A$  چقدر است؟

(۱)  $2\sqrt{3}$       (۲)  $3\sqrt{2}$       (۳)  $4\sqrt{2}$       (۴)  $4\sqrt{3}$

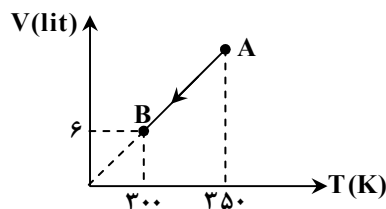
فیزیک

وقت پیشنهادی: ۵۰ دقیقه

۱۴۱- کدام گزینه در مورد  $\frac{PV}{T}$  در گازهای کامل درست است؟

- (۱) مستقل از مقدار گاز است.
- (۲) مستقل از نوع گاز است.
- (۳) واحد آن معادل ژول است.
- (۴) با مقدار ماده بر حسب مول نسبت عکس دارد.

۱۴۲- یک مول گاز کامل فرآیندی مطابق شکل را طی کرده است. فشار گاز در حالت  $A$  چند اتمسفر است؟ ( $R = 8 \frac{J}{molK}$ )



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۶

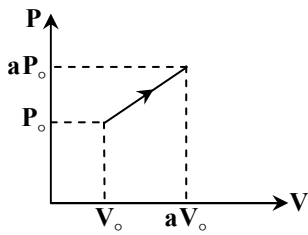
(۴) ۴

۱۴۳- فشار مقداری گاز کامل دو اتمی در حجم ثابت ۳ لیتر، ۲ اتمسفر کاهش پیدا کرده است. تغییر انرژی درونی این گاز چند ژول است؟

(۱)  $-900$       (۲)  $900$       (۳)  $-1500$       (۴)  $1500$

محل انجام محاسبات

۱۴۴- گاز کاملی فرآیندی مطابق شکل طی کرده است. قدرمطلق کاری که سیستم روی محیط انجام می‌دهد در کدام گزینه آمده است؟



(۱)  $P_0 V_0 \frac{(a^2 - 1)}{2}$

(۲)  $P_0 V_0 (a^2 - 1)$

(۳)  $\frac{P_0 V_0 (a - 1)^2}{2}$

(۴)  $P_0 V_0 (a - 1)^2$

۱۴۵- ساخت نیروگاهی کنار دریا که با سرد کردن آب دریا انرژی الکتریکی تولید کند با کدام قانون در تعارض است؟

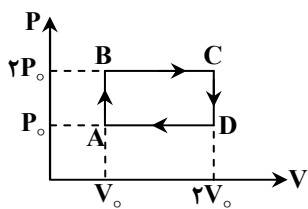
(۱) قانون اول ترمودینامیک

(۲) قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشینی

(۳) قانون دوم ترمودینامیک به بیان یخچالی

(۴) قانون بقای انرژی

۱۴۶- ماده کاری یک ماشین گرمایی که چرخه‌ی آن مطابق شکل است، گاز کامل تک‌اتمی می‌باشد. مقدار  $Q_H$  در این ماشین چند برابر  $P_0 V_0$  است؟



(۱) ۴

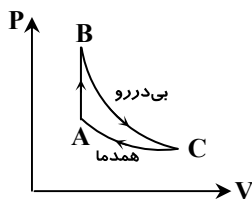
(۲)  $\frac{13}{2}$

(۳)  $\frac{11}{2}$

(۴) ۸

۱۴۷- یک گاز کامل چرخه‌ای مطابق شکل طی کرده است. اگر این گاز در فرآیند بی‌دررو ۲۰۰ ژول کار روی محیط انجام داده باشد، در فرآیند AB

چند ژول گرما با محیط مبادله کرده است؟



(۱) ۲۰۰

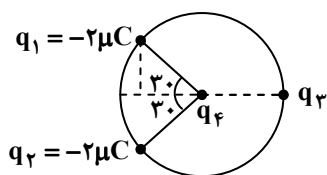
(۲) -۲۰۰

(۳)  $\frac{400}{3}$

(۴)  $-\frac{400}{3}$

۱۴۸- سه بار نقطه‌ای روی دایره‌ای ثابت نگه داشته شده‌اند و بار چهارم ( $q_4$ ) در مرکز دایره قرار دارد. اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار

$q_4$  صفر باشد  $q_3$  چند میکروکولن است؟



(۲)  $+2\sqrt{3}$

(۱)  $-2\sqrt{3}$

(۴)  $\frac{+\sqrt{3}}{6}$

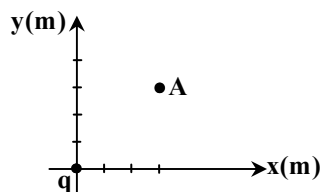
(۳)  $\frac{-\sqrt{3}}{6}$

محل انجام محاسبات

۱۴۹- کروی فلزی A به زمین متصل است (مرحله ۱). کروی باردار مثبت B را به آن نزدیک می‌کنیم (مرحله ۲). سپس اتصال کروی A با زمین را قطع کرده (مرحله ۳) و کروی B را از کروی A دور می‌کنیم (مرحله ۴). بار کروی A در آخرین مرحله چگونه است؟

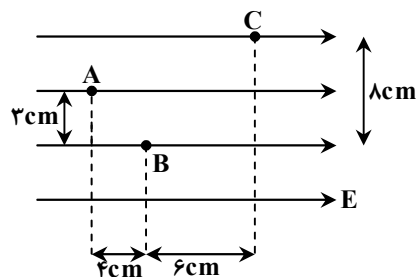
- |         |  |  |
|---------|--|--|
| مرحله ۱ |  | (۱) خنثی                                 |
| مرحله ۲ |  | (۲) مثبت                                 |
| مرحله ۳ |  | (۳) منفی                                 |
| مرحله ۴ |  | (۴) یک طرف کره مثبت و طرف دیگر منفی است. |

۱۵۰- بار ذره‌ای q در مرکز مختصات قرار دارد و بردار میدان الکتریکی حاصل از q در نقطه‌ای A با مختصات (۳, ۳) برابر  $\vec{E}_A = -(6\vec{i} + 6\vec{j}) \times 10^3$  می‌باشد. مقدار بار الکتریکی q در کدام گزینه آمده است؟



- (۱)  $6\mu C$   
 (۲)  $-6\mu C$   
 (۳)  $12\sqrt{2}\mu C$   
 (۴)  $-12\sqrt{2}\mu C$

۱۵۱- سه نقطه‌ای A و B و C درون میدان الکتریکی یکنواخت E قرار دارند. برابر کدام گزینه است  $\frac{V_A - V_B}{V_B - V_C}$ ؟



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

۱۵۲- یک ذره با بار الکتریکی  $-2C$  که درون میدان الکتریکی قرار دارد در اثر نیروی الکتریکی و نیروی F درون میدان جابه‌جا می‌شود. کار نیروی F برابر W می‌باشد. اگر تغییر انرژی جنبشی ذره سه برابر کار نیروی F باشد، اختلاف پتانسیل ذره در این جابه‌جایی کدام است؟

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

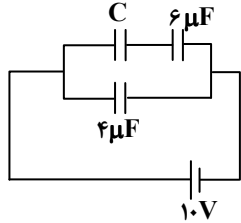
۱۵۳- خازن مسطحی که ضریب دی‌الکتریک آن ۴ است را با ولتاژ V شارژ می‌کنیم سپس از باتری جدا کرده و عایق آن را خارج می‌کنیم. اختلاف پتانسیل دو سر خازن چند برابر V خواهد بود؟

- (۱) V      (۲) ۴V      (۳)  $\frac{V}{2}$       (۴)  $\frac{V}{4}$

محل انجام محاسبات

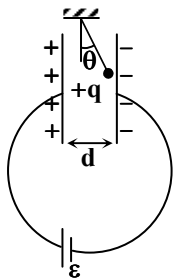


۱۵۴- در مدار مقابل انرژی کل مدار برابر  $300 \mu J$  می‌باشد.  $C$  چند میکروفاراد است؟



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

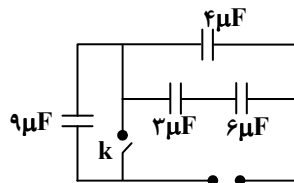
۱۵۵- یک آونگ الکتریکی را درون فضای یک خازن مسطح قرار داده‌ایم که در اثر نیروی الکتریکی آونگ منحرف شده و با سطح قائم زاویه‌ی  $\theta$  می‌سازد. اگر فاصله‌ی بین صفحات خازن ( $d$ ) را افزایش دهیم  $\theta$  چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) ثابت می‌ماند.
- (۲) کم می‌شود.
- (۳) زیاد می‌شود.

(۴) پاسخ مسأله به مقدار اولیه‌ی  $d$  بستگی دارد.

۱۵۶- در مدار مقابل با بستن کلید، انرژی مجموعه چند برابر می‌شود؟



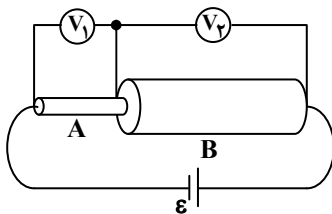
- $\frac{2}{3}$  (۱)
- $\frac{3}{2}$  (۲)
- $\frac{5}{3}$  (۳)
- $\frac{3}{5}$  (۴)

۱۵۷- خازن ۲ میکروفارادی با بار  $10 \mu C$  و خازن  $C$  با بار  $4 \mu C$  موجود است. اگر قطب‌های ناهمنام دو خازن را به هم وصل کنیم پس از تبادل بار، بار خازن  $C$  برابر  $2 \mu C$  می‌شود. خازن  $C$  چند میکروفاراد است؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۱۵۸- دو استوانه‌ی فلزی  $A$  و  $B$  مطابق شکل به هم متصلند و دو سر هر یک به ترتیب به ولت‌متر  $V_1$  و  $V_2$  وصل شده است. طول استوانه‌ی  $B$

۳ برابر طول استوانه‌ی  $A$  و شعاع مقطع  $B$ ، ۲ برابر شعاع مقطع  $A$  می‌باشد.  $\frac{V_2}{V_1}$  کدام است؟



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

محل انجام محاسبات

سال سوم دبیرستان

۱۵۹- بار الکتریکی ذخیره شده در باتری یک اتومبیل ۶۰ آمپر- ساعت است. ۱۵ ساعت از این باتری استفاده شده و بار باتری تمام شده است.

جریان متوسط عبوری چند آمپر می‌باشد؟

- ۶۰ (۱)      ۱۵ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

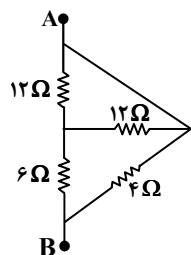
۱۶۰- مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی A و B چند اهم است؟

- ۳ (۱)

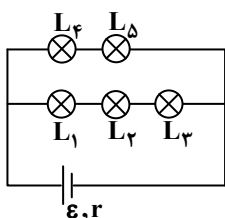
- $\frac{5}{2}$  (۲)

- ۵ (۳)

- $\frac{3}{4}$  (۴)



۱۶۱- چند لامپ زینتی مطابق شکل به یک باتری با مقاومت درونی  $r$  بسته شده‌اند. اگر لامپ  $L_4$  بسوزد، نور لامپ‌ها چگونه تغییر می‌کند؟



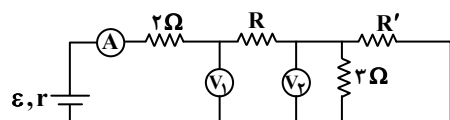
(۱)  $L_4$  خاموش و نور دیگر لامپ‌ها زیاد می‌شود.

(۲)  $L_1$  و  $L_2$  خاموش و نور دیگر لامپ‌ها زیاد می‌شود.

(۳)  $L_3$  خاموش و نور دیگر لامپ‌ها کم می‌شود.

(۴)  $L_1$  و  $L_3$  خاموش و نور دیگر لامپ‌ها کم می‌شود.

۱۶۲- در مدار مقابل ولت‌سنج‌های ۱ و ۲ و آمپرسنج به ترتیب اعداد ۲۰ ولت و ۱۰ ولت و ۲ آمپر را نشان می‌دهند. مقاومت  $R$  چند اهم است؟



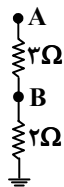
- ۳ (۱)

- ۲ (۲)

- $7/5$  (۳)

- ۵ (۴)

۱۶۳- در مدار مقابل پتانسیل نقطه‌ی A برابر  $V_A$  و پتانسیل نقطه‌ی B برابر  $V_B$  می‌باشد.  $\frac{V_A}{V_B}$  کدام است؟ ( $V_A > 0$ )



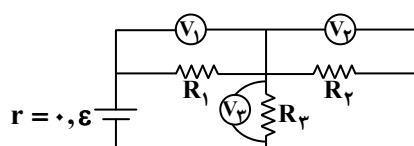
- $\frac{5}{3}$  (۲)

- $\frac{5}{2}$  (۱)

- $\frac{2}{3}$  (۴)

- $\frac{3}{2}$  (۳)

۱۶۴- با توجه به مدار مقابل مجموع اعداد کدام دو ولت‌سنج برابر نیرومحرکه‌ی باتری است؟



- $V_2, V_1$  (۱)

- $V_3, V_1$  (۲)

- $V_3, V_2$  (۳)

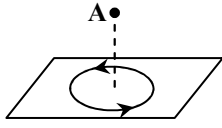
(۴) گزینه‌ی ۱ و ۲ هر دو صحیح هستند.

محل انجام محاسبات

۱۰

دفترچه شماره ۲ - آزمون شماره ۱۰ اختصاصی (گروه علوم ریاضی)

۱۶۵- از حلقه‌ی رسانایی به شعاع  $R$  که روی سطح میز قرار دارد جریان  $I$  عبور می‌کند. یک ذره‌ی باردار مثبت به جرم  $m$  از نقطه‌ی  $A$  در ارتفاع  $h$  از سطح میز و روی محور حلقه رها می‌شود. کدام گزینه در مورد شتاب این ذره در هنگام سقوط درست است؟



(۱) افزایش می‌یابد.

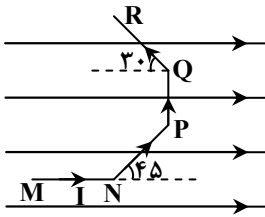
(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) ثابت می‌ماند.

(۴) اگر  $h > R$  باشد، ابتدا زیاد و سپس کم می‌شود.

۱۶۶- سیم  $MNPQR$  درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. چنانچه طول قسمت‌های  $MN$ ,  $NP$ ,  $PQ$  و  $QR$  با هم برابر بوده و از

سیم جریان  $I$  عبور کند نیروی مغناطیسی وارد بر کدام قسمت از نیروی دیگر قسمت‌ها بیش تر است؟



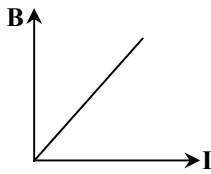
(۱)  $MN$

(۲)  $NP$

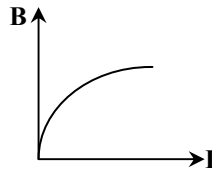
(۳)  $PQ$

(۴)  $QR$

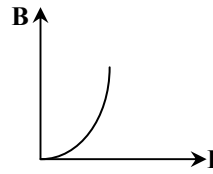
۱۶۷- کدام نمودار شدت میدان مغناطیسی در مرکز یک پیچه مسطح را بر حسب شدت جریان عبوری از پیچه درست نشان می‌دهد؟



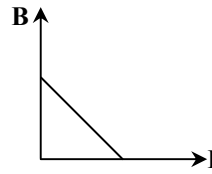
(۴)



(۳)



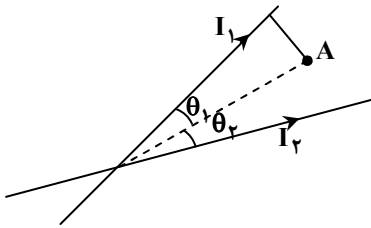
(۲)



(۱)

۱۶۸- دو سیم مستقیم بسیار بلند مطابق شکل در کنار هم قرار دارند و جریان عبوری از سیم  $(I_1)$ ، ۴ برابر جریان عبوری از سیم  $(I_2)$  است.

اگر میدان مغناطیسی در نقطه‌ی  $A$  برابر صفر باشد، کدام رابطه بین  $\theta_1$  و  $\theta_2$  درست است؟



$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = 4 \quad (1)$$

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = 2 \quad (2)$$

$$\frac{\tan \theta_1}{\tan \theta_2} = 4 \quad (3)$$

$$\frac{\tan \theta_1}{\tan \theta_2} = 2 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۱۶۹- در کدام دسته از مواد مغناطیسی مرز حوزه‌های مغناطیسی به سختی جابه‌جا می‌شود؟

- (۱) پارامغناطیس (۲) دیامغناطیس (۳) فرومغناطیس نرم (۴) فرومغناطیس سخت

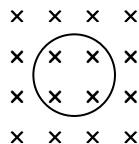
۱۷۰- شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه در مدت  $0.1$  ثانیه نصف می‌شود. اگر اندازه‌ی نیرومحرکه‌ی القایی متوسط در این حلقه برابر  $4$  ولت باشد

شار مغناطیسی اولیه گذرنده از حلقه چند وبر است؟

- (۱)  $0.4$  (۲)  $0.8$  (۳)  $40$  (۴)  $80$

۱۷۱- از حلقه‌ای مطابق شکل میدان مغناطیسی یکنواختی عمود بر سطح حلقه عبور می‌کند، چنان‌چه اندازه‌ی میدان کاهش یابد شار مغناطیسی

عبوری از حلقه ..... می‌یابد و در آن جریانی ..... القا می‌شود.



(۱) افزایش - ساعت‌گرد

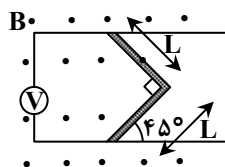
(۲) کاهش - ساعت‌گرد

(۳) افزایش - پادساعت‌گرد

(۴) کاهش - پادساعت‌گرد

۱۷۲- قطعه فلزی به شکل  $>$  مطابق شکل بر روی ریل فلزی بدون اصطکاک می‌لغزد و مجموعه درون میدان مغناطیسی برون سو یکنواخت  $B$  قرار

دارد. اگر این قطعه فلز با سرعت ثابت  $V$  به سمت راست حرکت کند ولت‌سنج چه عددی را نشان می‌دهد؟



(۱) صفر

(۲)  $\sqrt{2}BLV$

(۳)  $BLV$

(۴)  $2BLV$

۱۷۳- کدام توضیح در مورد پدیده‌ی خودالقایی درست است؟

(۱) به جهت تغییر شار مغناطیسی در یک حلقه بسته جریان الکتریکی القا می‌شود و این پدیده خودالقایی نام دارد.

(۲) در این پدیده به جهت تغییر جریان در مدار، نیرومحرکه القایی در همان مدار القا می‌شود.

(۳) این پدیده تنها در سیم‌لوله اتفاق می‌افتد.

(۴) نیرومحرکه‌ای که به دلیل پدیده‌ی خودالقایی القا می‌شود با عامل تغییر جریان مخالفت نمی‌کند. (قانون لنز در خودالقایی برقرار نیست)

۱۷۴- انرژی ذخیره‌شده در القاگری با ضریب خودالقایی  $L_1$ ،  $3$  برابر انرژی ذخیره‌شده در القاگری با ضریب خودالقایی  $L_2$  می‌باشد. اگر جریان

القاگر  $L_1$ ،  $2$  برابر جریان القاگر  $L_2$  باشد،  $\frac{L_2}{L_1}$  کدام است؟

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

۱۷۵- بیشینه‌ی جریان متناوبی  $4$  آمپر و دوره‌ی آن  $0.02$  است. جریان در لحظه‌ی  $t = \frac{1}{600}$  s چند آمپر است؟ (جریان در لحظه‌ی صفر برابر صفر است).

- (۱)  $2$  (۲)  $4$  (۳)  $2\sqrt{3}$  (۴)  $2\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

۱۷۶- مجموع ضرایب واکنش  $\text{KMnO}_4 + \text{Sn} + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{SnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  پس از موازنه برابر چند است؟

۱۷ (۱) ۲۳ (۲) ۴۰ (۳) ۳۰ (۴)

۱۷۷- اطلاعات داده شده در کدام ردیف صحیح است؟

واکنش	نوع	مجموع ضرایب واکنش	ردیف
$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\Delta}$	تجزیه	۴	۱
$\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	جابه‌جایی دوگانه	۷	۲
$\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow$	جابه‌جایی یگانه	۴	۳
$\text{Li} + \text{O}_2 \rightarrow$	سوختن	۷	۴

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

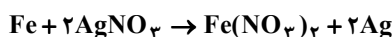
۴ (۴)

۱۷۸- از حرارت دادن ۱۸۰g سدیم نیترات با خلوص ۸۵٪ چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد آزاد می‌شود؟ ( $\text{NaNO}_3 = 85 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۲۰/۱۶ (۱) ۲۲/۴ (۲) ۳۳/۶ (۳) ۳۶/۲۶ (۴)

۱۷۹- اگر ۲۸g آهن را وارد ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار نقره نیترات کنیم، واکنش دهنده محدودکننده بوده و ..... گرم نقره آزاد می‌شود. ( $\text{Fe} = 56, \text{Ag} = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۲۱/۶ - نقره نیترات - آهن - ۴۳/۲



۱۰۸ - آهن - ۴۳/۲ - نقره نیترات - آهن - ۴۳/۲

۱۸۰- کدام مطلب صحیح بیان نشده است؟

(۱) از سیلیسیم خالص در تراشه‌های الکترونیکی و از متانول به‌عنوان سوخت تمیز استفاده می‌شود.

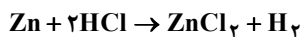
(۲) برای تهیه مقدار معینی از ماده‌ی خالص همواره باید مقدار بیش‌تری از ماده‌ی ناخالص در دسترس را به‌کار برد.

(۳) در صنعت ماده‌ی گران‌قیمت را به‌عنوان واکنش‌دهنده محدودکننده و ماده‌ی ارزان‌قیمت را به‌عنوان واکنش‌دهنده اضافی در نظر می‌گیرند.

(۴) حجم مولی گازها در دمای  $25^\circ\text{C}$  و فشار  $1 \text{ atm}$  برابر  $22/4$  لیتر است.

۱۸۱- از واکنش ۱۳ گرم روی با هیدروکلریک اسید،  $0/3$  گرم گاز هیدروژن حاصل شده است. بازده درصدی واکنش چقدر است؟

(۱)  $75\%$  (۲)  $80\%$  (۳)  $92\%$  (۴)  $87\%$



۱۸۲- برای تولید گاز ..... در کیسه‌های هوای خودروها از ترکیب ..... استفاده می‌شود ولی برای حذف سدیم خطرناک از ..... استفاده می‌شود و محصول نهایی و بی‌خطر در کیسه‌های هوا ترکیب ..... است.

(۱) نیتروژن -  $\text{Fe} - \text{NaN}_3$  - سدیم کربنات

(۲) نیتروژن -  $\text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{NaN}_3$  - سدیم هیدروژن کربنات

(۳) هیدروژن -  $\text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{NaN}_3$  - سدیم کربنات

(۴) هیدروژن -  $\text{Fe} - \text{NaN}_3$  - سدیم هیدروژن کربنات

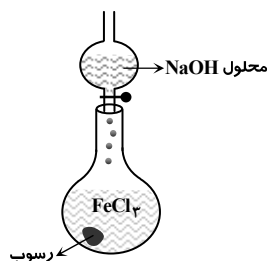
۱۸۳- طبق شکل نوع واکنش انجام گرفته و نوع رسوب و رنگ آن به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

(۱) جابه‌جایی دوگانه -  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  - زرد

(۲) جابه‌جایی دوگانه -  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  - قرمز آجری

(۳) جابه‌جایی یگانه -  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  - زرد

(۴) جابه‌جایی یگانه -  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  - قرمز آجری



محل انجام محاسبات

۱۸۴- مقدار ۱۴۱ ژول گرما را به ۶۰ گرم از فلز A می‌دهیم. طبق جدول فلز A کدام است؟ (دمای فلز از ۳۵°C به ۴۵°C می‌رسد).

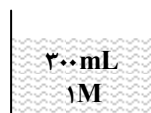
فلز	آهن	سرب	نقره	مس
ظرفیت گرمایی ویژه	۰/۴۵۱	۰/۱۲۸	۰/۲۳۵	۰/۳۸۵

Fe (۱)  
Cu (۲)  
Pb (۳)  
Ag (۴)

۱۸۵- در سامانه‌ای که ۲۵ kJ گرما آزاد می‌کند و ضمن افزایش حجم ۲ kcal کار نیز تولید می‌کند، تغییرات انرژی درونی چند کیلوژول است؟

(۱) -۳۳/۳۶۸ (۲) +۳۳/۲۹۶ (۳) -۱۷/۲۹۶ (۴) +۱۷/۲۹۶

۱۸۶- اگر محلول مس (II) سولفات را از ظرف نشان داده شده به سه ظرف ۵۰ و ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی‌لیتری منتقل کنیم، کدام دسته از خواص در هر سه ظرف یکسان هستند؟



محلول مس (II) سولفات

(۱) ظرفیت گرمایی - چگالی - دمای ذوب - حجم

(۲) ظرفیت گرمایی - انرژی درونی - غلظت - حجم

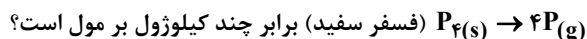
(۳) ظرفیت گرمایی مولی - انرژی درونی - رنگ - جرم ماده حل شده

(۴) ظرفیت گرمایی مولی - چگالی - غلظت - رنگ

۱۸۷- گرمای مبادله شده در کدام واکنش، آنتالپی استاندارد تشکیل مولی گاز HBr را به درستی نشان می‌دهد؟

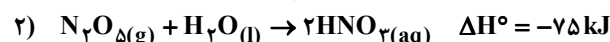
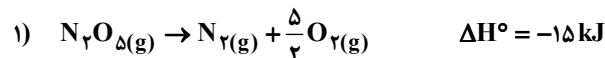


۱۸۸- اگر آنتالپی تصعید مولی فسفر سفید ۱۳ کیلوژول بر مول و آنتالپی پیوند فسفر (P-P) برابر ۴۹۰ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی واکنش



(۱) ۲۹۵۳ (۲) ۱۹۶۰ (۳) ۲۹۲۷ (۴) ۱۹۷۳

۱۸۹- آنتالپی واکنش  $2N_2(g) + 2H_2O(l) + 5O_2(g) \rightarrow 4HNO_3(aq)$  بر اساس واکنش‌های (۱) و (۲) کدام است؟



(۱) ۱۲۰ (۲) ۱۸۰ (۳) -۱۲۰ (۴) -۱۸۰

۱۹۰- گرمای واکنش (آنتالپی)  $CO(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3OH(g)$  با توجه به جدول داده شده کدام است؟

(۱) -۱۱۲

(۲) ۲۲۴

(۳) -۲۲۴

(۴) +۱۱۲

C≡O	H-H	C-H	C-O	O-H	پیوند
۱۰۷۵	۴۳۶	۴۱۲	۳۶۰	۴۶۳	آنتالپی پیوند

۱۹۱- اگر آنتالپی واکنش  $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$  برابر ۹۰۸- کیلوژول باشد و آنتالپی‌های تشکیل مولی  $H_2O(g)$  و

$NO(g)$  به ترتیب ۲۴۲- و ۹۰ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی تشکیل مولی  $NH_3$  کدام است؟

(۱) -۲۳ (۲) -۱۸۴ (۳) -۹۲ (۴) -۴۶

۱۹۲- در واکنش  $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$  علامت آنتالپی و آنتروپی چیست و در چه شرایطی واکنش خودبه‌خودی و یک‌طرفه است؟

(۱)  $\Delta H > 0$  و  $\Delta S < 0$  - در دمای بالا یک‌طرفه و خودبه‌خودی است.

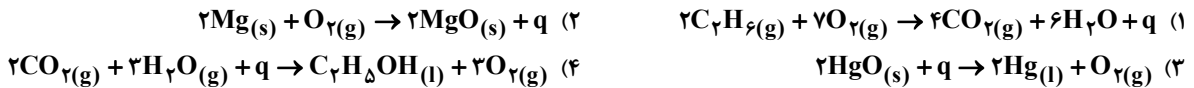
(۲)  $\Delta H > 0$  و  $\Delta S > 0$  - در دمای بالا یک‌طرفه و خودبه‌خودی است.

(۳)  $\Delta H < 0$  و  $\Delta S > 0$  - در تمام شرایط یک‌طرفه و خودبه‌خودی است.

(۴)  $\Delta H < 0$  و  $\Delta S < 0$  - در دمای پایین یک‌طرفه و خودبه‌خودی است.

محل انجام محاسبات

۱۹۳- در کدام واکنش انرژی آزاد گیبس همواره مقداری مثبت است؟



۱۹۴- کدام مطلب صحیح بیان شده است؟

- (۱) اگر تمام مواد شرکت کننده در یک واکنش گازی شکل باشند، می توان از آنتالپی های پیوند برای محاسبه ی گرمای واکنش استفاده کرد.
- (۲) برای محاسبه ی گرمای واکنش با استفاده از آنتالپی های تشکیل مولی، نیازی نیست تمام مواد درگیر واکنش در حالت استاندارد خود باشند.
- (۳) اگر واکنشی را معکوس کنیم، آنتالپی آن نیز معکوس می شود.
- (۴) حالت استاندارد ترمودینامیکی به حالتی اطلاق می شود که ماده به صورت گازی شکل، در فشار یک اتمسفر و در دمای اتاق باشد.

۱۹۵- در کدام واکنش آنتالپی و آنتروپی در جهت پیشرفت خودبه خودی فرآیند، عامل مساعد به شمار می آیند؟

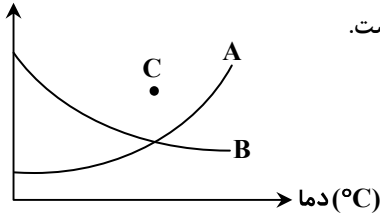


۱۹۶- در کدام مخلوط همگن، نیروی بین مولکولی حلال و حل شونده صحیح ذکر شده است؟

- (۱) اتانول و آب (یون- دو قطبی)
- (۲) نفتالن و تولوئن (هیدروژنی)
- (۳) لیتیم کلرید و آب (یون- دو قطبی)
- (۴) شکر و آب (لاندون)

۱۹۷- کدام مطلب طبق نمودار صحیح بیان نشده است؟ (A و B ترکیب یونی هستند.)

انحلال پذیری



(۱) آنتالپی آب پوشی یون ها در ترکیب A نسبت به آنتالپی فروپاشی شبکه ی آن بیش تر است.

(۲) در ترکیب B آنتالپی فروپاشی شبکه کم تر از آب پوشی یون های آن است.

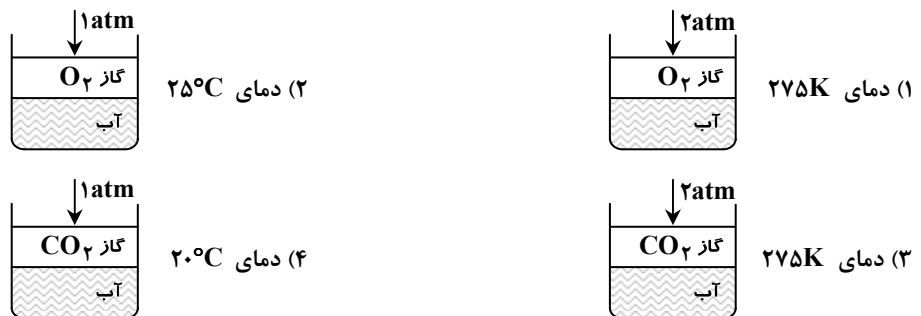
(۳) فرآیند انحلال ترکیب A گرماگیر و فرآیند انحلال ترکیب B گرما ده است.

(۴) در نقطه ی C، هر دو ماده محلول فراسیر شده تشکیل می دهند.

۱۹۸- برای تهیه  $2/8 \text{ kg}$  محلول سیر شده از نمک طعام به ..... گرم نمک و ..... گرم آب نیازمندیم. (انحلال پذیری نمک  $40 \text{ g}$  در  $100 \text{ g}$  آب در نظر گرفته شود.)

- (۱)  $120 - 2680$       (۲)  $800 - 2000$       (۳)  $140 - 2660$       (۴)  $1120 - 1680$

۱۹۹- مطابق شکل، انحلال پذیری گاز موردنظر در کدام گزینه بیش تر از سه مورد دیگر است؟



۲۰۰- غلظت محلولی از نیتریک اسید با درصد خلوص  $63\%$  و چگالی  $1/5 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$  برابر چند مولار است؟ ( $HNO_3 = 63 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱)  $9/45$       (۲)  $1$       (۳)  $7/5$       (۴)  $15$

محل انجام محاسبات

۲۰۱- کدام مطلب درست بیان نشده است؟

- (۱) درصد تفکیک یونی با دما رابطه‌ی مستقیم و با غلظت رابطه‌ی وارونه دارد.
- (۲) الکترولیت‌هایی مانند HF و NH<sub>۳</sub> در آب به‌طور عمده به‌صورت یونی و کمی به‌صورت مولکولی حل می‌شوند.
- (۳) الکترولیت‌هایی مانند NaCl و HCl در آب به‌طور کامل تفکیک یا یونیده می‌شوند.
- (۴) از انحلال هر مول آمونیم سولفید ۳ مول یون در محلول ایجاد می‌شود.

۲۰۲- در ۲۵°C غلظت یون H<sup>+</sup> در محلول ۰/۲ مولار فرمیک اسید [HCOOH] برابر  $5/8 \times 10^{-3}$  مول بر لیتر است. درصد تفکیک یونی این اسید برابر کدام گزینه می‌باشد؟

- (۱) ۲۹٪ (۲) ۵/۸٪ (۳) ۲/۹٪ (۴) ۷/۲۵٪

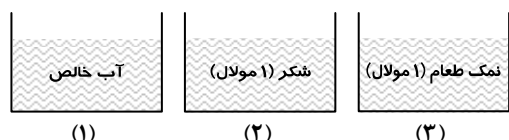
۲۰۳- کدام مقایسه‌ی داده شده بین سه محلول ذکر شده صحیح است؟

(۱) فشار بخار: ۱ > ۲ > ۳

(۲) دمای جوش: ۱ > ۲ > ۳

(۳) دمای انجماد: ۳ > ۲ > ۱

(۴) فشار بخار: ۳ > ۲ > ۱



۲۰۴- کلویدهای یاقوت، مایونز و سنگ پا جزء کدام گونه از کلویدها هستند؟

(۱) آبروسول جامد- امولسیون- آبروسول مایع

(۲) سول جامد- ژل- کف

(۳) آبروسول- ژل- کف جامد

(۴) سول- امولسیون- کف جامد

۲۰۵- در پاک‌کننده‌های غیرصابونی به‌جای گروه ..... صابون، گروه‌های دیگری از جمله گروه ..... قرار گرفته است. نمونه‌ای از پاک‌کننده‌های غیرصابونی است.

(۱) کربوکسیلات- سولفات- سدیم بنزن سولفات

(۲) کربوکسیلات- سولفونات- سدیم دودسیل بنزن سولفونات

(۳) سولفونات- کربوکسیلات- سدیم سولفونات

(۴) سولفونات- کربوکسیل- سدیم دودسیل بنزن سولفونات