



کد کنترل

121

A



121A

۱۴۰۲
نوبت اول

دفترچه شماره:

۱

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت اول - دی ماه سال ۱۴۰۱

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	ریاضیات	۴۰	۱	۴۰	۷۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد.

این آزمون نمره منفی دارد.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات تأیید می نمایم.

امضا:

۱- با ضرب سه جمله متوالی یک دنباله هندسی به ترتیب در ۴، ۸ و ۱۶، یک دنباله حسابی به دست می آید. اگر مجموع مربعات سه جمله دنباله هندسی برابر مجموع جملات دنباله حسابی باشد، جمله اول دنباله هندسی کدام است؟

$$\frac{32}{7} \quad (1) \quad \frac{64}{7} \quad (2) \quad \frac{24}{5} \quad (3) \quad \frac{48}{5} \quad (4)$$

۲- رأس سهمی $y = kx^2 - 4x - 6$ روی خط $y = -4x - 4$ قرار دارد. عرض رأس سهمی کدام است؟

$$2 \quad (1) \quad 6 \quad (2) \quad -4 \quad (3) \quad -8 \quad (4)$$

۳- اگر A ، B و C سه مجموعه ناتهی از مجموعه مرجع U باشد، مجموعه $C - ((A - B)' - (B - C))$ با کدام مجموعه برابر است؟

$$(A' \cup B') - C \quad (4) \quad C - (A \cup B) \quad (3) \quad B - (A \cup C) \quad (2) \quad A' - (B \cup C) \quad (1)$$

۴- کدام گزاره زیر، هم ارز منطقی گزاره $(p \wedge r) \vee (q \wedge r) \vee [\sim p \wedge (\sim q \wedge r)]$ است؟

$$q \quad (1) \quad r \quad (2) \quad r \vee p \quad (3) \quad p \vee q \quad (4)$$

۵- معادله های $x^2 + 6x + m = 0$ و $x^2 + 2x - 3m = 0$ یک ریشه مشترک غیر صفر دارند. اختلاف ریشه های غیر مشترک کدام است؟

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

۶- نمودار تابع $y = \frac{2}{x^2 - 3x + 2}$ ، به ازای چند مقدار صحیح بین دو خط افقی $y = 0$ و $y = -2$ واقع می شود؟

$$1 \quad (1) \quad 3 \quad (2) \quad 4 \quad (3) \quad \text{صفر} \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۷- نقاط $A(0, 1)$ و $B(4, -2)$ دو رأس مجاور مربع ABCD هستند. طول مختصات نقطه D در ربع سوم، کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۴

۸- توابع $f(x) = \log(2x - 5)$ و $g(x) = x + \sqrt{2x - 4}$ را در نظر بگیرید. اگر نمودار $y = g^{-1} \circ f^{-1}(x)$ محور y ها را در α قطع کند، مقدار α کدام است؟

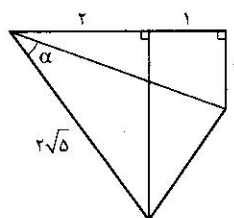
- (۱) $4 - \sqrt{2}$ (۲) $4 - \sqrt{3}$ (۳) $4 + \sqrt{2}$ (۴) $4 + \sqrt{3}$

۹- نمودار $f(x) = 2 + 2^{b-ax}$ ، نمودار تابع $g(x) = -x^2 - 3x + 8$ را در نقطه‌ای به طول ۱ قطع می‌کند. اگر $f^{-1}(10) = -1$ باشد، مقدار $2b - a$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) -۳ (۴) -۲

۱۰- معادله $\frac{1}{x+2} - \frac{x^2 - 9x - 2}{x^2 + 8} = \frac{6x}{x^2 - 2x + 4}$ دارای چند جواب مثبت است؟

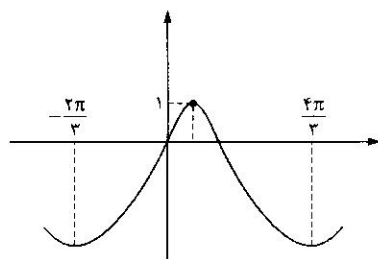
- (۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



۱۱- در شکل مقابل، مقدار $\cos \alpha$ چه قدر است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) $-\frac{\sqrt{3}}{10}$ (۴) $-\frac{\sqrt{2}}{10}$

۱۲- شکل زیر، قسمتی از نمودار $y = a + b \cos(cx - \frac{\pi}{3})$ را نشان می‌دهد. مقدار $b(c - a)$ کدام است؟



- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

محل انجام محاسبات

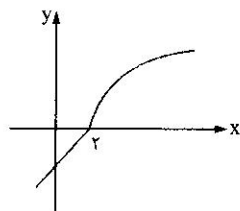
۱۳- مجموع جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی $\cos(\frac{17\pi}{8} + x) \cos(\frac{3\pi}{8} - x) = \cos^2(\frac{\pi}{3})$ در بازه $[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}]$ کدام است؟

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

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

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

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



۱۴- اگر $f(x) = |\frac{1}{4}x - 1|$ و شکل مقابل نمودار تابع $g(x)$ باشد، معادلهٔ

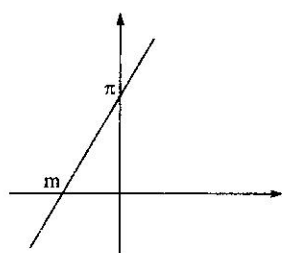
$g(f(g(x+2))) = 0$ چند ریشه دارد؟

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$



۱۵- شکل مقابل، نمودار تابع f^{-1} را نشان می‌دهد. اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f^{-1}(x)}{f(x)} = \pi$ باشد، مقدار m کدام است؟

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

$$-\sqrt{\pi} \quad (1)$$

$$-\pi\sqrt{\pi} \quad (4)$$

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

۱۶- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} |x - [x]| & \text{زوج } [x] \\ |x - [x - a]| & \text{فرد } [x] \end{cases}$ در $\mathbb{R}$ پیوسته باشد، مجموعه مقادیر $[a]$ شامل چند عضو است؟
($a < -1$)

$$3 \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۱۷- تابع $f(x) = \frac{x}{1 - x|x|}$ چند نقطهٔ بحرانی دارد؟

$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۱۸- به ازای کدام مقدار a ، اختلاف شیب نیم‌خط‌های مماس چپ و راست بر منحنی تابع $f(x) = |4x - 3| \sqrt{ax}$ در نقطهٔ $x = \frac{3}{4}$ برابر $2\sqrt{6}$ می‌شود؟

$$\frac{1}{8} \quad (4)$$

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

$$8 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

۱۹- نمودار تابع $f(x) = (m^2 - 1)x^2 + (2 - m)x + 5$ محور x ها را در α و β قطع می‌کند. اگر مجموع α و β بیشترین مقدار باشد، m کدام است؟

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

۲۰- ۵ نفر قرار است در یک جلسه سخنرانی کنند. در چند حالت، دو نفر خاص پشت سر هم سخنرانی می‌کنند؟

(۱) ۲۴ (۲) ۴۸ (۳) ۷۲ (۴) ۹۶

۲۱- در پرتاب هم‌زمان دو تاس، اعداد روشده m و n هستند. با کدام احتمال، معادله $x^2 - mx + n = 0$ دارای دو ریشه حقیقی و متمایز است؟

(۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۴) $\frac{4}{9}$

۲۲- پیشامدهای ناسازگار A و B از فضای نمونه‌ای S هستند. اگر $P(A) = \frac{1}{6}$ و $P(B) = \frac{1}{4}$ باشد، مقدار $P(B' | A')$ کدام است؟

(۱) $0/7$ (۲) $0/5$ (۳) $0/55$ (۴) $0/75$

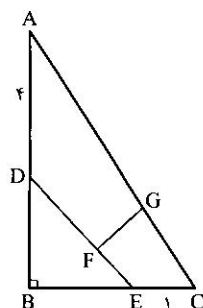
۲۳- در یک دسته از اعداد، چهار عدد فرد یک‌رقمی در اختیار داریم. دوتای آن‌ها را با کوچک‌ترین عدد زوج بعد از خود و دوتای دیگر را با بزرگ‌ترین عدد زوج قبل از خود جایگزین می‌کنیم به طوری که اعداد در دسته دوم (دسته جدید) تکریمی و غیر تکراری باشند. نسبت ضریب تغییرات دسته اول به دسته دوم کدام است؟

(۱) $0/2\sqrt{5}$ (۲) $0/4\sqrt{10}$ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $1/25$

۲۴- سه کیسه یکسان، هر کدام شامل ۱۰ گوی در اختیار داریم. کیسه اول دارای گوی‌های سبز، کیسه دوم دارای گوی‌های قرمز و کیسه سوم دارای ۲ گوی قرمز و ۸ گوی سبز است. کیسه‌ای به تصادف انتخاب کرده، یک گوی خارج می‌کنیم و می‌بینیم که قرمز است. با کدام احتمال همه گوی‌های آن کیسه قرمز است؟

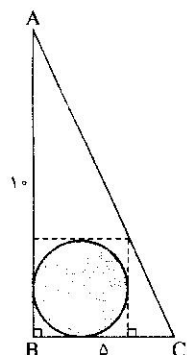
(۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{5}{6}$

محل انجام محاسبات



۲۵- در شکل مقابل، اگر $\frac{AC}{CG} = \frac{DE}{EF} = 4$ باشد، اندازه FG کدام است؟

- (۱) ۱
(۲) $1/25$
(۳) $1/5$
(۴) $1/75$



۲۶- اگر اندازه اضلاع قائمه مثلث ABC ، ۵ و ۱۰ باشد، مساحت ناحیه رنگی، کدام است؟

- (۱) $\frac{25}{9}\pi$
(۲) $\frac{16}{9}\pi$
(۳) $\frac{9}{4}\pi$
(۴) $\frac{5}{4}\pi$

۲۷- در یک n ضلعی، با کم شدن یک ضلع، ۱۶ قطر از تعداد قطرهای آن کم می شود. اگر دو ضلع کم شود، چند قطر از تعداد قطرهای آن کم می شود؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۳۱ (۳) ۳۲ (۴) ۳۳

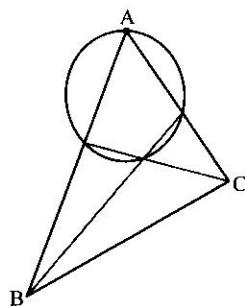
۲۸- در فضا، دو خط ℓ_1 و ℓ_2 موازی هستند. اگر خط d خط ℓ_1 را در یک نقطه قطع کند، کدام مورد در خصوص وضعیت خط d و ℓ_2 همواره درست است؟

- (۱) متناظرند. (۲) موازی اند. (۳) غیرمتقاطع اند. (۴) غیرموازی اند.

۲۹- یک دایره به شعاع ۲، داخل دوزنقه متساوی الساقینی محاط شده است. اگر یکی از زوایای دوزنقه 60° درجه باشد، مساحت این دوزنقه کدام است؟

- (۱) $\frac{12}{\sqrt{3}}$ (۲) $\frac{16}{\sqrt{3}}$ (۳) $\frac{24}{\sqrt{3}}$ (۴) $\frac{32}{\sqrt{3}}$

محل انجام محاسبات



۳۰- در شکل مقابل، نیمسازهای زاویه‌های B و C در مثلث ABC رسم شده‌اند. اگر

چهارضلعی داخل دایره محاطی باشد، زاویه A چند درجه است؟

(۱) ۹۰

(۲) ۷۵

(۳) ۶۰

(۴) ۴۵

۳۱- دو دایره با شعاع یکسان در نقاط (۱, ۴) و (۳, ۲) همدیگر را قطع می‌کنند. اگر فاصله بین مراکز دو دایره،

دو برابر فاصله بین نقاط تقاطع باشد، فاصله بین نقاط برخورد یکی از دایره‌ها با محور x ها کدام است؟

(۴) $4\sqrt{2}$

(۳) $2\sqrt{2}$

(۲) ۶

(۱) ۸

۳۲- اندازه تصویر قائم بردار $(2, -a, 3)$ بر امتداد بردار $(1, 0, a)$ ، برابر $\frac{5}{\sqrt{2}}$ است. اختلاف مقادیر a کدام است؟

(۴) $\frac{10}{7}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۲) ۷

(۱) ۲

۳۳- از کانون سهمی $y^2 - x - 4y + 2 = 0$ خطی عمود بر محور تقارن آن رسم می‌شود تا سهمی را در نقاط A و B

قطع کند. مساحت مثلثی با رئوس A، B و رأس سهمی، چه قدر است؟

(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{1}{12}$

(۳) $\frac{1}{8}$

۳۴- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \\ 0 & -2 & -1 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 1 & x & -1 \\ 1 & 1 & x \\ x & 1 & -1 \end{bmatrix}$ ، $C = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$ و $D = ABC$ باشد، به ازای کدام مقدار x،

مجموع درایه‌های قطر اصلی و فرعی ماتریس D برابر هستند؟

(۲) -۳

(۱) -۴

(۴) ۶

(۳) ۵

محل انجام محاسبات

۳۵- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & -3 \\ 3 & -2 & 4 \end{bmatrix}$ باشد، مقدار $|A|$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۱ (۲) ۱۶ (۳) ۱۶ (۴)

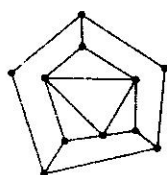
۳۶- باقی مانده تقسیم عدد $9 \times (21^{23} - 24^{23})$ بر عدد ۵۶ چه قدر است؟

- ۷ (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴)

۳۷- معادله سیاله $17x + 18y = 987$ در مجموعه اعداد طبیعی، چند دسته جواب دارد؟

- ۶ (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴)

۳۸- شکل زیر، گراف G را نشان می دهد. مقدار $\gamma(G)$ کدام است؟



- ۲ (۱)

- ۳ (۲)

- ۴ (۳)

- ۵ (۴)

۳۹- هر زیرمجموعه Π عضوی از مجموعه $\{12, 13, 14, \dots, m\}$ ، حداقل دو عضو دارد که مجموع آن ها ۴۷ است. اگر

حداقل مقدار Π برابر ۲۰ باشد، بیشترین مقدار m کدام است؟

- ۳۲ (۱) ۳۶ (۲) ۴۰ (۳) ۴۲ (۴)

۴۰- اگر در گراف ساده G ، $|V(G)| = 18$ ، $\Delta(G) = 8$ و $\delta(G) = 3$ باشند، اختلاف بیشترین و کمترین مقدار

ممکن برای اندازه گراف G کدام است؟

- ۴۰ (۱) ۳۸ (۲) ۳۹ (۳) ۳۷ (۴)

محل انجام محاسبات



کد کنترل

122

A



122A

۱۴۰۲
نوبت اول

دفترچه شماره:

۲

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت اول - دی ماه سال ۱۴۰۱

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه	۶۵ سؤال
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه	۷۵ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد.

این آزمون نمره منفی دارد.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۴۱- کدام یکاها، همگی مربوط به کمیت‌های اصلی هستند؟

(۱) ژول، کولن و مول (۲) کیلوگرم، آمپر و مول

(۳) کیلوگرم، کولن و کندلا (شمع) (۴) ژول، آمپر و کندلا (شمع)

۴۲- دوقطبی‌های مغناطیسی کدام مواد، به صورت کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و این مواد در حضور میدان

مغناطیسی خارجی قوی، چه خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟

(۱) پارامغناطیسی - قوی و دائمی (۲) فرومغناطیسی - قوی و دائمی

(۳) فرومغناطیسی - ضعیف و موقت (۴) پارامغناطیسی - ضعیف و موقت

۴۳- کدام مورد، در چشم‌های الکترونیکی استفاده می‌شود؟

(۱) ترمیستور (۲) مقاومت نوری (۳) پتانسیومتر (۴) دیود نور گسیل

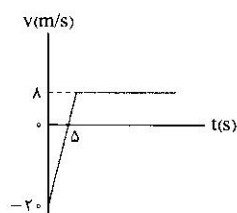
۴۴- معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = 3t^2 - 12t + 9$ است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی

$t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ ، چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۳ (۴) ۶

۴۵- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند و در مبدأ زمان، از مکان

$x = +42 m$ گذشته است. در این حرکت، چند ثانیه فاصله متحرک تا مبدأ محور، کم‌تر یا مساوی 10 متر است؟



(۱) ۵

(۲) ۵ / ۲۵

(۳) ۶

(۴) ۶ / ۲۵

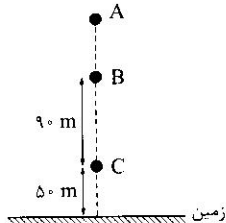
محل انجام محاسبات



۴۶- هواپیمایی با سرعت 60 m/s روی باند فرودگاه می‌نشیند و با شتاب ثابت، سرعت خود را کاهش می‌دهد تا متوقف شود. اگر هواپیما، 32 متر پایانی مسیر مستقیم خود را در مدت 4 ثانیه طی کرده باشد، مسافتی که هواپیما روی باند پیموده، چند متر است؟

- (۱) 450 (۲) 600 (۳) 750 (۴) 800

۴۷- گلوله‌ای در شرایط خلأ، از نقطه A رها می‌شود و 3 ثانیه طول می‌کشد تا فاصله بین دو نقطه B و C را طی کند. گلوله 3 ثانیه قبل از رسیدن به زمین، از ارتفاع چند متری عبور می‌کند؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- (۱) 45

- (۲) 90

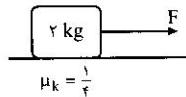
- (۳) 120

- (۴) 150

۴۸- فنری به جرم ناچیز و طول 20 cm را از یک انتها، از نقطه ثابتی آویزان می‌کنیم. ثابت فنر 400 N/m است و به انتهای دیگر آن، وزنه یک کیلوگرمی می‌بندیم و وزنه را در شرایطی از حال سکون رها می‌کنیم که طول فنر، همان 20 سانتی‌متر باشد. در این آزمایش، بیشترین طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد و تندی وزنه در این وضعیت چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$ و مقاومت هوا ناچیز است).

- (۱) 25 و صفر (۲) 25 و 50 (۳) $22/5$ و صفر (۴) $22/5$ و 50

۴۹- مطابق شکل، جسم تحت تأثیر نیروی افقی F با شتاب ثابت، از حال سکون به حرکت درمی‌آید. اگر به جسم، نیروی عمودی 30 N رو به پایین وارد کنیم، جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. شتاب جسم در حالت اول، چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- (۱) $1/5$ (۲) $2/25$

- (۳) $3/75$ (۴) $4/5$

۵۰- راننده خودرویی که با تندی 54 km/h در مسیر مستقیم در حرکت است، ناگهان ترمز می‌کند و خودرو با به جا گذاشتن خط ترمزی به طول $22/5$ متر می‌ایستد. ضریب اصطکاک جنبشی بین لاستیک‌ها و جاده چه قدر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) $0/6$ (۲) $0/5$ (۳) $0/4$ (۴) $0/3$

محل انجام محاسبات

۵۱- دو ماهواره A و B، روی مدارهای دایره‌ای به طور یکنواخت به دور زمین می‌چرخند. اگر دوره حرکت ماهواره A، $\frac{\sqrt{2}}{4}$ دوره حرکت ماهواره B باشد، شتاب حرکت ماهواره B، چند برابر شتاب حرکت ماهواره A است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{4}$

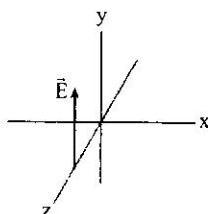
۵۲- نوسانگری به جرم ۴۰۰ گرم، روی پاره‌خطی به طول ۱۰ سانتی‌متر، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر حداقل زمان لازم برای طی یک مسافت ۵ سانتی‌متری برابر $\frac{1}{3}$ ثانیه باشد، بیشینه انرژی جنبشی این نوسانگر، چند میلی‌ژول است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۹۰۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۹۰ (۴) ۴۵

۵۳- معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.03 \cos 50\pi t$ است. در کدام بازه زمانی مشخص شده بر حسب ثانیه، بردارهای سرعت و شتاب نوسانگر، هر دو در جهت محور x است؟

- (۱) $0 < t < 0.01$ (۲) $0.01 < t < 0.02$ (۳) $0.02 < t < 0.03$ (۴) $0.03 < t < 0.04$

۵۴- در شکل زیر، موج الکترومغناطیسی سینوسی در جهت محور z منتشر می‌شود و میدان الکتریکی آن، در یک لحظه و در یک نقطه نشان داده شده است. در این نقطه و در این لحظه، میدان مغناطیسی موج به کدام جهت است؟



- (۱) در خلاف جهت محور x
(۲) در خلاف جهت محور y
(۳) در جهت محور x
(۴) در جهت محور y

۵۵- نوری که طول موج آن در خلأ λ_1 است، وارد محیط شفاف می‌شود و طول موج آن 150 نانومتر تغییر می‌کند. اگر بسامد این نور 5×10^{14} Hz باشد، ضریب شکست این محیط شفاف چه قدر است؟ ($c = 3 \times 10^8$ m/s)

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{8}{5}$

۵۶- نیروی کشش یک تار 60 N است و هنگامی که با بسامد 200 هرتز به ارتعاش درمی‌آید، طول موج در آن 25 سانتی‌متر می‌شود. اگر چگالی تار 8 g/cm³ باشد، قطر مقطع آن چند میلی‌متر است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

۵۷- در آزمایش فوتوالکتریک، بسامد آستانه فلز 5×10^{14} Hz است. نوری با بسامد f به فلز می‌تابد و سبب گسیل فوتوالکتریک‌هایی با بیشینه سرعت $\frac{4}{3}$ Mm/s می‌شود. f چند هرتز است؟

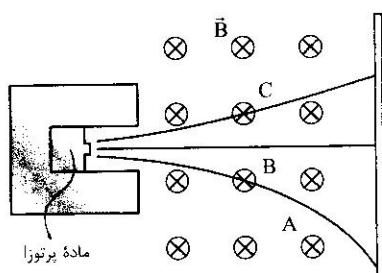
$$(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}, m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg})$$

$$1/5 \times 10^{15} (4) \quad 3/5 \times 10^{15} (3) \quad 7/5 \times 10^{15} (2) \quad 1/75 \times 10^{15} (1)$$

۵۸- کدام انرژی (برحسب الکترون‌ولت) وابسته به فوتونی در محدوده نور مرئی است؟ ($hc = 1240 \text{ eV.nm}$)

$$10 (4) \quad 4/5 (3) \quad 2/5 (2) \quad 1 (1)$$

۵۹- شکل زیر، مسیر پرتوهای گسیل شده از یک ماده پرتوزای طبیعی را نشان می‌دهد که از یک میدان مغناطیسی عبور می‌کنند. نوع آن‌ها در مسیرهای A تا C به ترتیب کدام است؟



- (۱) الکترون، گاما و آلفا
- (۲) آلفا، گاما و الکترون
- (۳) الکترون، پوزیترون و آلفا
- (۴) آلفا، پوزیترون و الکترون

۶۰- چهار سال طول می‌کشد تا ۷۵ درصد تعداد هسته‌های یک ماده پرتوزا به هسته‌های دیگر تبدیل شود. چند سال دیگر بگذرد تا تعداد هسته‌های باقی‌مانده $12/5$ درصد تعداد هسته‌های اولیه باشد؟

$$24 (1) \quad 8 (2) \quad 6 (3) \quad 2 (4)$$

۶۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 6 \mu\text{C}$ و $q_2 = -8 \mu\text{C}$ در فاصله 120 سانتی‌متری از هم ثابت نگه داشته شده‌اند. میدان الکتریکی حاصل، در نقطه‌ای روی عمود منصف خط واصل بارها و در فاصله 60 سانتی‌متری خط واصل، چند نیوتون بر کولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

$$1/25 \times 10^3 (1) \quad 1/25 \times 10^5 (2) \quad 2/5 \times 10^3 (3) \quad 2/5 \times 10^5 (4)$$

۶۲- شعاع کره فلزی A دو برابر شعاع کره فلزی B است. اگر بار الکتریکی کره B، 50 درصد بار الکتریکی A باشد، چگالی سطحی بار الکتریکی کره A، چند برابر چگالی سطحی بار کره B است؟

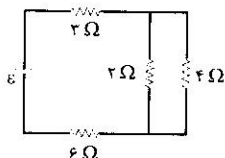
$$1 (1) \quad 2 (2) \quad \frac{\sqrt{2}}{2} (3) \quad \frac{1}{2} (4)$$

محل انجام محاسبات

۶۳- در صفحه xy بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -2 \mu C$ در نقطه A به مختصات $(0, 9 \text{ cm})$ قرار دارد و بار الکتریکی $q_2 = -8 \mu C$ نیز در نقطه B به مختصات $(12 \text{ cm}, 0)$ ثابت نگه داشته شده است. بار الکتریکی نقطه‌ای q_3 در مکانی در این صفحه قرار دارد که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر است. فاصله بین q_1 و q_3 چند سانتی‌متر است؟

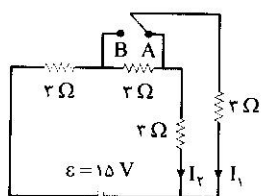
- (۱) ۱۰ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۳

۶۴- در مدار زیر، توان مصرفی مقاومت ۶ اهمی، چند برابر توان مصرفی مقاومت ۴ اهمی است؟



- (۱) ۱۳/۵ (۲) ۱۲ (۳) ۷/۵ (۴) ۶

۶۵- در شکل زیر، کلید اتصال را از A جدا می‌کنیم و به B وصل می‌کنیم. جریان‌های I_1 و I_2 به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

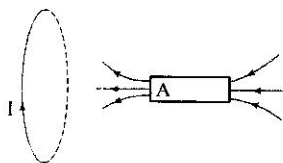


- (۱) $\frac{1}{3}$ و ۱ (۲) ۱ و $\frac{1}{3}$ (۳) ۲ و $\frac{1}{3}$ (۴) ۲ و ۱

۶۶- طول سیم‌لوله A ، دو برابر طول سیم‌لوله B و تعداد حلقه‌های آن، دو برابر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله B است و از آن‌ها جریان الکتریکی یکسان می‌گذرد. اگر سطح مقطع آن‌ها نیز برابر باشد، میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و ضریب القاوری سیم‌لوله A ، به ترتیب چند برابر میدان مغناطیسی و ضریب القاوری سیم‌لوله B است؟ (درون سیم‌لوله‌ها هوا است.)

- (۱) ۲ و ۲ (۲) ۴ و ۲ (۳) ۱ و ۲ (۴) ۱ و ۱

۶۷- مطابق شکل، آهنربای میله‌ای روی محور حلقهٔ رسانا حرکت می‌کند و در حلقه جریان القایی ایجاد می‌کند. قطب A کدام است و جهت حرکت آهنربا به کدام سمت است؟



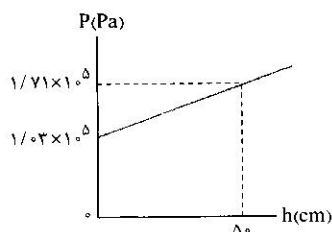
- (۱) $N \leftarrow$ و $N \rightarrow$ (۲) $S \leftarrow$ و $S \rightarrow$ (۳) $S \leftarrow$ و $S \rightarrow$ (۴) $S \leftarrow$ و $S \rightarrow$

۶۸- پیچه‌ای از ۲۰۰ حلقه تشکیل شده است و شار مغناطیسی که از آن می‌گذرد، در مدت 0.1 ثانیه از 0.02 وبر به 0.005 وبر می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی پیچه 15Ω باشد، جریان القایی متوسط که در این مدت از پیچه می‌گذرد، چند آمپر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

محل انجام محاسبات

۶۹- شکل زیر، فشار درون یک مایع را بر حسب h نشان می‌دهد و h فاصله تا سطح آزاد مایع است. فشار پیمانه‌ای در عمق 10 سانتی‌متری این مایع، چند پاسکال است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ و چگالی مایع ثابت فرض شود).



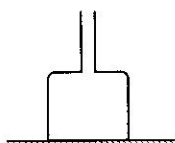
(۱) $1/34 \times 10^5$

(۲) $1/166 \times 10^5$

(۳) $6/8 \times 10^4$

(۴) $1/36 \times 10^4$

۷۰- در شکل زیر، ظرف مکعب‌شکلی به ابعاد 10 cm روی سطح افقی قرار دارد و به سطح بالایی ظرف، لوله قائمی به سطح مقطع 2 cm^2 وصل است و درون آن تا اندازه‌ی نشان داده شده آب قرار دارد. در این حالت به ازای هر قطره آبی به وزن W_1 که به آب درون لوله اضافه شود، به ترتیب نیرویی که آب به کف ظرف وارد می‌کند و نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند، چه قدر افزایش می‌یابد؟



(۲) W_1 و $100W_1$

(۱) W_1 و $50W_1$

(۴) $100W_1$ و $100W_1$

(۳) $50W_1$ و $50W_1$

۷۱- اگر تندی جسمی را از 2 m/s به 6 m/s برسانیم، انرژی جنبشی آن ۴ ژول افزایش می‌یابد. جرم جسم چند گرم است؟

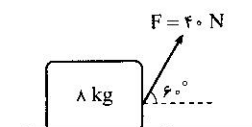
(۴) ۴۰۰

(۳) ۳۰۰

(۲) ۲۵۰

(۱) ۱۵۰

۷۲- در شکل زیر، نیروی ثابت F ، جسم را روی سطح افقی از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و بعد از طی مسافت 5 متر، سرعت جسم را به $2/5 \text{ m/s}$ می‌رساند. بزرگی نیروی اصطکاک در این حرکت چند نیوتون است؟



(۲) ۱۶

(۱) ۲۰

(۴) ۱۲

(۳) ۱۵

۷۳- هوایی با فشار 10^5 Pa درون استوانه‌ی یک تلمبه‌ی دوچرخه به طول 34 cm محبوس است. راه‌های ورودی و خروجی هوای استوانه تلمبه را می‌بندیم. اگر طول استوانه را در دمای ثابت به 40 cm افزایش دهیم، فشار هوای محبوس به چند سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$ و $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۴) ۶۲/۵

(۳) ۶۵

(۲) ۶۷/۵

(۱) ۶۸

محل انجام محاسبات

۷۴- مقداری گاز آرمانی در فشار P_1 و دمای T_1 دارای حجم V_1 است. از سه مسیر جداگانه هم‌فشار، هم‌دما و بی‌دررو حجم این گاز را ۲۰ درصد افزایش می‌دهیم. کدام موارد درست است؟

الف: گرمای داده‌شده به گاز در فرایند هم‌فشار بیشتر از سایر فرایندها است.

ب: گرمای داده‌شده به گاز در فرایند هم‌دما صفر است.

پ: انرژی درونی فقط در فرایند بی‌دررو کاهش یافته است.

ت: انرژی درونی در فرایند هم‌فشار کاهش یافته است.

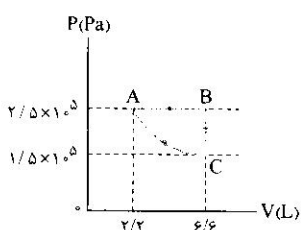
(۲) «الف» و «ت»

(۱) «الف» و «پ»

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

۷۵- نمودار $P - V$ ی مقداری گاز آرمانی، مطابق شکل زیر است. کدام مورد در مقایسه انرژی درونی نقطه‌های



A, B و C درست است؟

$$U_A = U_C = 3U_B \quad (۱)$$

$$U_B = 3U_A = 3U_C \quad (۲)$$

$$U_B = 3U_A = \frac{1}{3}U_C \quad (۳)$$

$$U_B = 3U_A = \frac{5}{3}U_C \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

۷۶- عنصری که بتواند در واکنش با برخی عناصرها الکترون بگیرد و در واکنش با برخی عناصرهای دیگر، الکترون به اشتراک بگذارد، دارای کدام عدد اتمی می تواند باشد؟

۳۷ (۴)

۳۱ (۳)

۱۹ (۲)

۱۶ (۱)

۷۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

■ اورانیم ۲۳۵، فراوان ترین ایزوتوپ اورانیم است.

■ اورانیم، معروف ترین عنصر پرتوزای طبیعی است.

■ از اورانیم ۲۳۵، در واکنشگاه های اتمی استفاده می شود.

■ غنی سازی ایزوتوپی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته ای می باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۸- درباره اتم های ${}_{28}^{60}\text{M}$ و ${}_{34}^{79}\text{X}$ ، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

■ عنصر M در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.

■ هر سه اتم، دو الکترون با عدد کوانتومی $l=0$ و $n=4$ دارند.

■ در یون X^{2-} ، همه زیرلایه های الکترونی اشغال شده، پُر هستند.

■ اتم A، ۷ الکترون و اتم M، ۸ الکترون با عدد کوانتومی $l=2$ دارند.

■ اتم های A و M، با هم ایزوتوپ هستند و در واکنش با اتم اکسیژن، می توانند ترکیب های یونی تشکیل دهند.

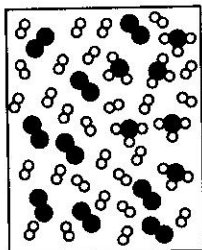
۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۷۹- با توجه به شکل زیر، که تعادل فرایند هابر را در یک دما و فشار مشخص نشان می دهد، کدام مطلب درست است؟ (هر ذره را هم ارز 0.2 مول در نظر بگیرید).



(۱) شمار مول های آغازی نیتروژن، برابر ۱۲ بوده است.

(۲) شمار مول های آغازی هیدروژن، برابر ۳۶ بوده است.

(۳) اگر واکنش، کامل (برگشت ناپذیر) در نظر گرفته شود، در نهایت $4/8$ مول آمونیاک تشکیل خواهد شد.

(۴) اگر دمای واکنش (بدون تغییر فشار) افزایش یابد، شمار مول های آمونیاک در تعادل جدید، می تواند به $1/6$ برسد.

محل انجام محاسبات

۸۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مولکول‌های آب در حالت بخار، جدا از هم بوده و آزادانه در جنب و جوش هستند.
- در شرایط یکسان (دمای 0°C و فشار 1 atm)، چگالی آب از چگالی یخ بیشتر است.
- در ساختار یخ، هر مولکول آب از طریق پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی، به چهار مولکول دیگر آب متصل است.
- در ساختار یخ، مولکول‌های آب، به گونه‌ای قرار دارند که اتم اکسیژن آن‌ها در رأس حلقه‌های شش ضلعی، جای دارند.
- در حالت مایع، بین مولکول‌های آب، پیوند هیدروژنی قوی وجود دارد و در جایگاه‌های به نسبت ثابتی قرار دارند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۸۱- اگر 75°C گرم محلول سیر شده از یک نمک با دمای 75°C را گرما دهیم تا آب خود را از دست بدهد و 25°C گرم نمک خشک به دست آید و 50°C گرم از همان محلول سیر شده در دمای 0°C ، دارای $13/5$ گرم نمک خشک باشد، ضریب θ در معادله خطی انحلال پذیری (S) برای این نمک، به تقریب کدام است؟

(۱) $0/17$ (۲) $-0/17$ (۳) $0/31$ (۴) $-0/31$

۸۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در مولکول HCN ، کربن، اتم مرکزی به شمار می‌آید.
- در واکنش‌های تشکیل سولفوریک اسید و نیتریک اسید، مواد گازی شکل، شرکت دارند.
- در واکنش اکسیژن با فلزهایی مانند منیزیم و نافلزهایی مانند گوگرد، انرژی می‌تواند به صورت نور و گرما آزاد شود.
- در یک واکنش مشخص، برای جلوگیری از انجام واکنش‌های جانبی ناخواسته، استفاده از جو نیتروژن نسبت به جو اکسیژن مناسب‌تر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۳- بر پایه واکنش: $2\text{HCl(aq)} + \text{FeS(s)} \rightarrow \text{FeCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{S(g)}$ ، اگر $3/15$ گرم از یک نمونه آهن (II) سولفید ناخالص با هیدروکلریک اسید کافی واکنش دهد و 448 میلی لیتر گاز در شرایط STP آزاد شود، درصد خلوص تقریبی آهن (II) سولفید در این نمونه کدام است و چند گرم آهن (II) کلرید در این واکنش تشکیل می‌شود؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد. $S = 32, \text{Cl} = 35/5, \text{Fe} = 56: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $2/54,56$ (۲) $3/27,56$ (۳) $2/54,76$ (۴) $3/27,76$

محل انجام محاسبات



۸۴- در گروه فلزهای قلیایی خاکی در جدول تناوبی، از بالا به پایین، چند مورد از ویژگی‌های زیر افزایش می‌یابد؟

■ شعاع اتمی

■ واکنش پذیری

■ شمار الکترون‌های لایه ظرفیت

■ بار مثبت در هسته اتم

۴ (۴)

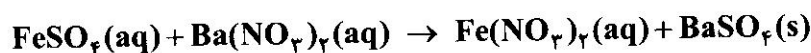
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۵- اگر ۰/۰۴ مول سولفوریک اسید با مقدار لازم از فلز آهن واکنش دهد، از واکنش نمک حاصل با باریم نیترات، با بازدهی ۶۲/۵ درصد، چند گرم ماده نامحلول در آب تشکیل می‌شود؟ (گاز هیدروژن، فراورده دیگر واکنش است.

(O = ۱۶, S = ۳۲, Ba = ۱۳۷ : g.mol⁻¹)



۱۸/۶۵۰ (۴)

۱۱/۶۵۰ (۳)

۹/۳۲۵ (۲)

۵/۸۲۵ (۱)

۸۶- اگر مولکول AD_۲، ساختار خطی داشته باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره آن درست است؟

■ گشتاور دوقطبی آن برابر صفر است.

■ عنصرهای A و D می‌توانند در یک دوره جدول تناوبی جای داشته باشند.

■ به یقین، A و D هر دو نافلز هستند و شعاع اتم A از شعاع اتم D بزرگ‌تر است.

■ در لایه ظرفیت اتم‌ها در مولکول آن، جفت‌الکترون ناپیوندی می‌تواند وجود داشته باشد.

۴ (۴)

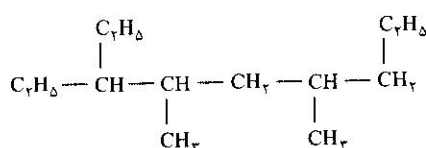
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۷- نام آلکانی با ساختار مولکولی زیر، است و با آلکانی با جرم مولی گرم همپار است.

(H = ۱, C = ۱۲ : g.mol⁻¹)



۱) ۳- اتیل، ۴، ۶- دی‌متیل نونان؛ ۱۹۸

۲) ۳- اتیل، ۴، ۶- دی‌متیل نونان؛ ۱۸۴

۳) ۱، ۵- دی‌اتیل، ۲، ۴- دی‌متیل هپتان، ۱۸۴

۴) ۱، ۵- دی‌اتیل، ۲، ۴- دی‌متیل هپتان، ۱۹۸

محل انجام محاسبات



۸۸- اگر با صرف ۱۸/۲ کیلوژول گرما، دمای یک کیلوگرم آلومینیم از 15°C به 35°C افزایش یابد، گرمای ویژه این فلز برابر چند $\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ است؟

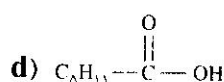
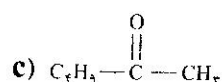
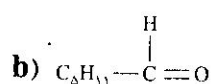
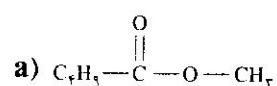
۰/۹۸ (۱)

۰/۸۹ (۲)

۰/۹۱ (۳)

۰/۱۹ (۴)

۸۹- کدام ترکیب‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ، آلدئید و استر هستند و کدام دو ترکیب همپار یکدیگرند؟



d و b - a - b (۱)

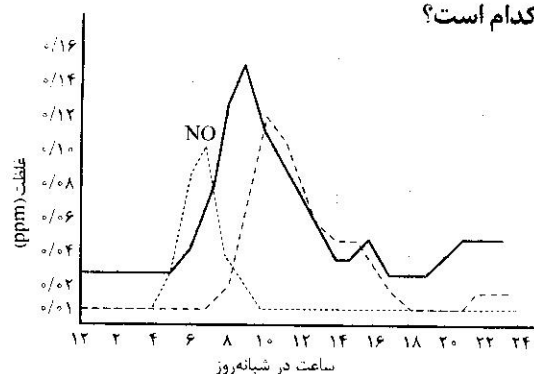
c و b - a - b (۲)

d و a - c - d (۳)

c و a - c - d (۴)

۹۰- شکل زیر، نمودار تغییرات غلظت سه آلاینده گازی NO ، NO_2 و O_3 را در ساعت‌های مختلف شبانه‌روز در هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد. سرعت متوسط تغییر غلظت گازهای O_3 و NO_2 نسبت به سرعت متوسط تغییر غلظت

گاز NO در بازه زمانی ۶ صبح تا ۱۲ ظهر به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟



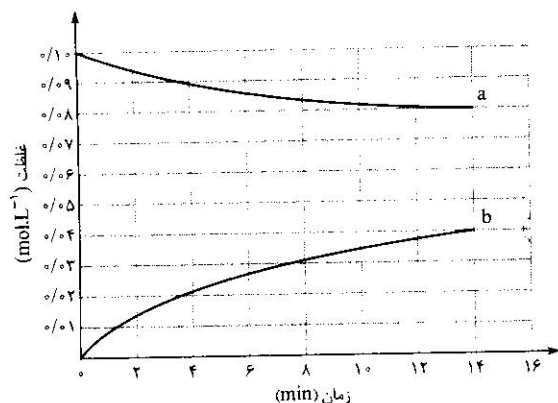
$\frac{3}{5}, \frac{1}{3}$ (۱)

$\frac{1}{3}, \frac{3}{5}$ (۲)

$1, \frac{3}{5}$ (۳)

$\frac{3}{5}, 1$ (۴)

محل انجام محاسبات



۹۱- با توجه به نمودار «مول-زمان» مقابل که به واکنش

$0/1$ مول مالتوز با آب و تشکیل گلوکز مربوط است، چند

مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

■ سرعت واکنش تا دقیقه دهم، به تقریب برابر

$6/7 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است.

■ در لحظه تشکیل $0/2$ مول گلوکز، $0/8$ مول

مالتوز در محلول وجود دارد.

■ سرعت واکنش در ۵ دقیقه چهارم، می تواند برابر $2/4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد.

■ در معادله واکنش، ضریب استوکیومتری گلوکز، دو برابر ضریب استوکیومتری مالتوز است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۲- درباره مولکولی با ساختار داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

■ بخش آب گریز آن بر بخش آب دوست غلبه دارد.

■ پیوند $C=C$ در مقایسه با پیوندهای دیگر، دشوارتر شکسته می شود.

■ شمار گروه های متیل، $2/5$ برابر شمار جفت الکترون های ناپیوندی روی اتم ها است.

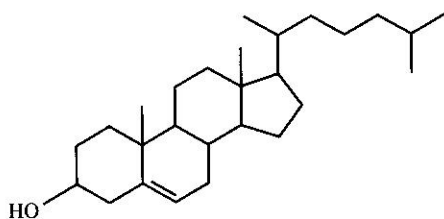
■ نسبت شمار کل اتم های کربن، به شمار اتم های کربن با عدد اکسایش صفر، برابر $6/75$ است.

۱ (۱)

۲ (۲)

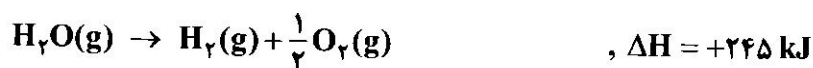
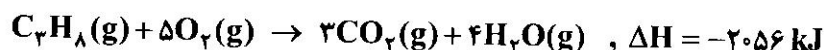
۳ (۳)

۴ (۴)



محل انجام محاسبات

۹۳- بر پایه واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر:



ΔH واکنش: $3\text{C(s)} + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ ، برابر چند کیلوژول است؟

- (۱) -۱۰۶ (۲) -۱۶۰ (۳) -۶۰۱ (۴) -۶۱۰

۹۴- درباره استری با فرمول مولکولی $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ ، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- می‌تواند اتیل متانوات یا متیل اتانوات باشد.
- نیروی بین مولکولی آن از نوع پیوند هیدروژنی است.
- ممکن است از واکنش متانول با استیک اسید به دست آمده باشد.
- نقطه جوش آن در مقایسه با نقطه جوش پروپانویک اسید، پایین‌تر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۵- چند مورد، از مطالب زیر، درست است؟

- براساس مدل آرنیوس، تشخیص میزان اسیدی یا بازی محلول‌ها، امکان‌پذیر است.
- باریم اکسید در آب حل می‌شود و محلول حاصل، کاغذ pH را به رنگ قرمز درمی‌آورد.
- ملاک مقایسه قدرت دو اسید در شرایط یکسان، میزان $[\text{H}_3\text{O}^+]$ در محلول آبی آن‌ها است.
- محلول استیک اسید و اتانول در آب، به ترتیب، نمونه‌ای از محلول‌های الکترولیت و غیرالکترولیت هستند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۶- در دمای یکسان، pH محلولی از اسید ضعیف HA با pH محلول ۰/۰۰۱ مولار نیتریک اسید برابر است. اگر

K_a برای اسید ضعیف برابر 2×10^{-4} باشد، غلظت مولار محلول آن، به تقریب چند برابر غلظت مولار محلول

نیتریک اسید است؟

- (۱) ۳/۵ (۲) ۴/۵ (۳) ۵ (۴) ۶

محل انجام محاسبات



۹۷- کدام مطلب، درست است؟

- (۱) پاک کننده های غیرصابونی، ترکیب های سیر شده به شمار می آیند.
 (۲) صابون های فسفات دار، قدرت ضد عفونی کنندگی بیشتری در مقایسه با صابون های معمولی دارند.
 (۳) قدرت پاک کنندگی صابون، به میزان توانایی آن در انجام واکنش شیمیایی با آلاینده های موجود در محیط بستگی دارد.
 (۴) شوینده های خورنده، واکنش دهنده های نامحلول را به فراورده های محلول در آب تبدیل می کنند.
 ۹۸- اگر pH محلول یک باز قوی (دارای یک یون هیدروکسید) برابر ۱۰ و pH محلول یک اسید قوی (تک پروتون دار) برابر ۴ باشد، نسبت جرم نیتریک اسید به جرم سدیم هیدروکسید که به ترتیب باید به ۱۰۰ لیتر از آن ها اضافه شود تا هر یک را به pH = ۷ برساند، کدام است؟

$$(۱) \quad 1/575$$

$$(۲) \quad 1/575 \times 10^{-1}$$

$$(۳) \quad 1/575 \times 10^2$$

$$(۴) \quad 1/575 \times 10^3$$

۹۹- اگر در سلول های گالوانی تشکیل شده از فلزهای A، D و M با الکترولیت های مناسب مربوط به هر یک از آن ها در شرایط استاندارد، مشخص شود که در سلول «A-D»، A کاتد و در سلول «D-M»، M کاتد و در سلول «A-M»، A آند است، کدام مقایسه درباره مقدار E° این الکترودها درست است و emf سلول تشکیل شده از کدام دو الکترود، بزرگ تر است؟

$$(۱) \quad \text{«A-D»}, M > A > D$$

$$(۲) \quad \text{«M-D»}, M > A > D$$

$$(۳) \quad \text{«A-D»}, A > M > D$$

$$(۴) \quad \text{«M-D»}, A > M > D$$

۱۰۰- در کدام گزینه، اتم کربن با عدد اکسایش بالاتر وجود دارد؟

$$(۱) \quad ۲\text{-پنتانول}$$

$$(۲) \quad \text{اتیلن گلیکول}$$

$$(۳) \quad \text{بنزالدهید}$$

$$(۴) \quad \text{متیل استات}$$

۱۰۱- ساختار فلزها، آرایش منظمی از کاتیون ها در بعد است که در فضای بین آن ها، سست ترین الکترون های موجود در آزادانه جابه جا می شوند.

$$(۱) \quad \text{دو - کاتیون ها}$$

$$(۲) \quad \text{دو - اتم های فلز}$$

$$(۳) \quad \text{سه - اتم های فلز}$$

$$(۴) \quad \text{سه - کاتیون ها}$$

محل انجام محاسبات



۱۰۲- کدام ماده در حالت مایع، انرژی گرمایی را بیشتر نگه می‌دارد؟

(۱) پتاسیم کلرید (۲) آب

(۳) نیتروژن (۴) هیدروژن فلوئورید

۱۰۳- ثابت تعادل یک واکنش تعادلی در دمای 57°C برابر ۱۰ و در دمای 65°C برابر ۲۵ است، چند مورد از

مطالب زیر، درباره آن درست است؟

■ واکنشی گرماگیر است.

■ ΔH آن بزرگ‌تر از صفر است.

■ با افزایش دما در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

■ محتوای انرژی واکنش‌دهنده‌ها در آن در مقایسه با فراورده‌ها بیشتر است.

■ سطح انرژی فراورده‌ها در مقایسه با واکنش‌دهنده‌ها، به سد انرژی نزدیک‌تر است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۴- کاربرد کاتالیزگر در واکنش‌های شیمیایی، موجب چند مورد از تغییرهای زیر می‌شود؟

■ افزایش سرعت واکنش ■ کاهش مقدار ΔH واکنش

■ کاهش انرژی فعال‌سازی ■ افزایش محتوای انرژی فراورده‌ها

■ افزایش مقدار فراورده‌ها

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۵- مقدار $1/5$ مول گاز A با $0/6$ مول گاز X_2 و $0/5$ مول گاز D_2 در یک دمای معین در یک ظرف در بسته

سه‌لیتری به حالت تعادل: $2A(g) \rightleftharpoons X_2(g) + 3D_2(g)$ ، وجود دارند. مقدار ثابت تعادل کدام است و مقدار گاز D_2

در آغاز واکنش، برابر چند مول بوده است؟

(۱) ۲، ۲۷۰ (۲) ۲/۷۵، ۳۰

(۳) ۲/۷۵، ۲۷۰ (۴) ۲، ۳۰

محل انجام محاسبات

