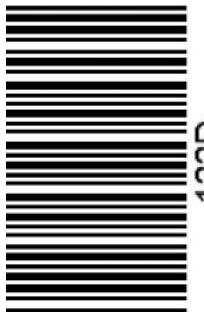


گُد کنترل



122D

122

D

ویژه نظام آموزشی قدیم

دفترچه شماره ۲
صبح پنج شنبه
۱۳۹۸/۴/۱۳



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

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - ۱۳۹۸

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۲	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر دوشن (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

سال ۱۳۹۸

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، 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 سؤالات، نوع و کدکنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضاء:

۱۰۱ - در یک کلاس ۳۹ نفری، ۱۶ نفر در گروه ورزش، ۱۲ نفر در گروه روزنامه دیواری و ۹ نفر فقط در گروه ورزش هستند. چند نفر آنان عضو هیچ یک از این دو گروه نیستند؟

(۱) ۱۸

(۲) ۱۷

(۳) ۱۶

(۴) ۱۵

۱۰۲ - اگر $A = \sqrt[5]{\frac{4}{4\sqrt[3]{16}}} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{3}}$ باشد، حاصل کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۰/۷۵

(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۲۵

۱۰۳ - به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، معادله درجه دوم $x^3 + 6x + m - 2 = 0$ ، دارای دو ریشه حقیقی است؟

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

۱۰۴ - نمودار تابع $y = -x^3 + 2x + 5$ را ۳ واحد به طرف x های مثبت، سپس ۲ واحد به طرف y های منفی انتقال می دهیم. نمودار جدید در کدام بازه، بالای نیمساز ربع اول است؟

(۱) (۲, ۶)

(۲) (۳, ۵)

(۳) (۲, ۵)

(۴) (۳, ۴)

۱۰۵ - مجموع تمام اعداد طبیعی دو رقمی مضرب ۷، کدام است؟

(۱) ۷۴۲

(۲) ۷۳۵

(۳) ۷۲۸

(۴) ۷۲۱

۱۰۶ - بهروز یک مجله را به تنهایی ۹ ساعت زودتر از فرهاد تایپ می کند. اگر هر دو با هم کار کنند، در ۲۰ ساعت این کار انجام می شود. بهروز به تنهایی در چند ساعت این کار را انجام می دهد؟

(۱) ۳۶

(۲) ۳۵

(۳) ۳۳

(۴) ۳۲

۱۰۷ - اگر $\frac{g}{fog} = \{(2, 3), (4, 2), (5, 6), (3, 1)\}$ و $f = \{(1, 2), (2, 5), (3, 4)\}$ باشد. تابع g کدام است؟

(۱) $\{(3, 5), (2, 4)\}$ (۲) $\{(5, 2), (2, 4)\}$ (۳) $\{(4, 2), (3, 5)\}$ (۴) $\{(4, 2), (5, 2)\}$

۱۰۸ - نمودار یک تابع به صورت $y = -2 + (\frac{1}{x})^{Ax+B}$ ، $f(x)$ ، نمودار تابع $y = x^2 - x$ را در دو نقطه به طول های ۱ و ۲ قطع می کند. $f(3)$ کدام است؟

(۱) ۶

(۲) ۵

(۳) ۴

(۴) ۳

۱۰۹ - حاصل عبارت $\tan \frac{11\pi}{4} + \sin \frac{15\pi}{4} \cos \frac{13\pi}{4}$ کدام است؟

$\frac{3}{2}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

$-\frac{1}{2}$ (۲)

$-\frac{3}{2}$ (۱)

۱۱۰ - حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin a \cos x + \cos a \sin x - \sin a}{x}$ کدام است؟

$\sin a$ (۴)

$\cos a$ (۳)

$-\cos a$ (۲)

$-\sin a$ (۱)

۱۱۱ - به ازای کدام مقدار a ، تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{3x-6}{x-\sqrt{x+2}} & ; x > 2 \\ ax-1 & ; x \leq 2 \end{cases}$ به ازای کدام مجموعه اعداد حقیقی، پیوسته است؟

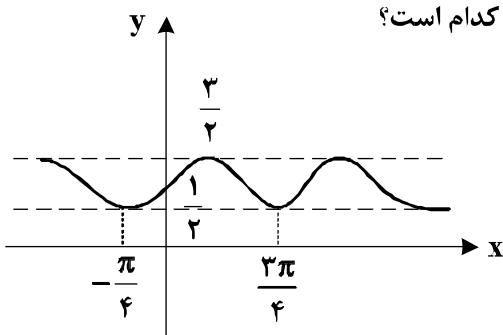
$\frac{3}{2}$ (۴)

$\frac{2}{5}$ (۳)

$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{1}{5}$ (۱)

۱۱۲ - شکل روبرو، نمودار تابع $y = 1 + a \sin bx \cos bx$ کدام است.



۱ (۱)

$\frac{3}{2}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۳)

$\frac{3}{4}$ (۴)

۱۱۳ - مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی $\sin^r x + \cos^r x = 1 - \frac{1}{r} \sin 2x$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

3π (۴)

2π (۳)

$\frac{7\pi}{2}$ (۲)

$\frac{5\pi}{2}$ (۱)

۱۱۴ - اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{rx - \delta}{x^2 + ax + b} = -\infty$ باشد، $a+b$ کدام است؟

2 (۴)

1 (۳)

صفر (۲)

-1 (۱)

۱۱۵ - اگر $(fog)'(1) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = \frac{4}{3}$ و $g(x) = x + \sqrt{x}$ کدام است؟

3 (۴)

2 (۳)

$\frac{3}{2}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۱۶- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} |x^2 - 2x| & ; x < 2 \\ \frac{1}{2}x^2 + ax + b & ; x \geq 2 \end{cases}$ در نقطه $x = 2$ مشتق پذیر است. $a + b$ کدام است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۱۷- در تابع با ضابطه $f(x) = (x+2)\sqrt{4x+1}$, آهنگ تغییر متوسط تابع در بازه $[0, 2]$ از آهنگ تغییر لحظه‌ای آن در $x = \frac{3}{4}$ چقدر بیشتر است؟

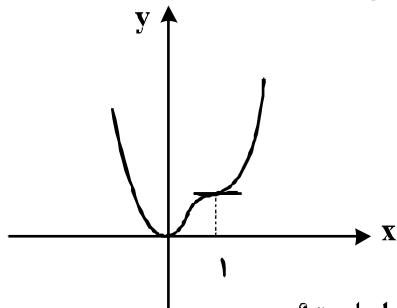
۰/۲۵ (۴)

۰/۲۰ (۳)

۰/۱۵ (۲)

۰/۱۰ (۱)

۱۱۸- شکل روبرو، نمودار تابع $f(x) = 3x^4 + ax^3 + bx^2 + cx$ است. a کدام است؟



-۸ (۱)

-۷ (۲)

-۵ (۳)

-۴ (۴)

۱۱۹- فاصله نقطه می‌نیم مطلق تابع $f(x) = \frac{x^3 + 2x}{(x-1)^2}$ از خط مجانب قائم آن کدام است؟

۲ (۴)

 $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۲)

۱ (۱)

۱۲۰- در یک ذوزنقه، خطی که وسط ساق‌ها را بهم وصل کند مساحت آن را به نسبت ۳ به ۵ تقسیم می‌کند، نسبت قاعده‌های ذوزنقه کدام است؟

 $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۱)

۱۲۱- در مثلث ABC نقطه M وسط BC است. نیمسازهای دو زاویه AMB و AMC دو ضلع مثلث را در P و Q قطع می‌کنند. نقطه O محل تلاقی OM و PQ است. OM برابر کدام است؟

OP (۴)

OA (۳)

AQ (۲)

 $\frac{1}{4}BC$ (۱)

۱۲۲- در چهارضلعی ABCD، وسط دو ضلع غیرمجاور و وسط دو قطر آن، رأس‌های یک لوزی است. الزاماً کدام نتیجه‌گیری در مورد چهارضلعی مفروض، درست است؟

۲) دو قطر عمود برهم‌اند.

۱) دو ضلع غیرمجاور دیگر، برابرند.

۴) دو ضلع شامل رأس‌های لوزی، برابرند.

۳) دو ضلع غیرمجاور، موازی‌اند.

محل انجام محاسبات

۱۲۳ - نقطه A و خط d و صفحه P مفروض‌اند. در رسم صفحه‌ای گذرا از نقطه A، موازی خط d و عمود بر صفحه P.

در کدام حالت، تعداد جواب‌ها، بیشمار است؟

$$d \perp p \quad ۴$$

$$d \parallel p \quad ۳$$

$$d \cap p \neq \emptyset \quad ۲$$

$$d \cap p = d \quad ۱$$

۱۲۴ - در یک مکعب، صفحه گذرا بر یک یال و وسط یال دیگر، آن را به دو قطعه نابرابر تقسیم می‌کند. نسبت حجم‌های این دو قطعه، کدام است؟

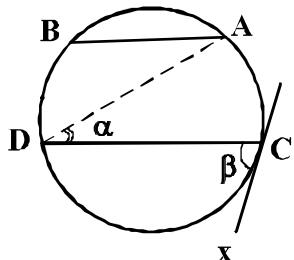
$$\frac{1}{\sqrt{3}} \quad ۴$$

$$\frac{1}{\sqrt{5}} \quad ۳$$

$$\frac{1}{3} \quad ۲$$

$$\frac{1}{4} \quad ۱$$

۱۲۵ - در شکل زیر، وتر AB برابر شعاع دایره و CX \parallel CD، زاویه $\beta = 2\alpha$ و CX مماس بر دایره است. کمان \widehat{BD} چند درجه است؟



$$50 \quad ۱$$

$$60 \quad ۲$$

$$70 \quad ۳$$

$$75 \quad ۴$$

۱۲۶ - یک ذوزنقه متساوی‌الساقین، با کدام شرط قابل محیط بر دایره است؟

$$۱) \text{دو قطر عمود بر هم}$$

$$۲) \text{یکی از قاعده‌های ذوزنقه، برابر یکی از ساق‌ها}$$

$$۳) \text{خط واصل وسط دو ساق، گذرا از محل تلاقی قطرها}$$

$$۴) \text{طول پاره‌خط واصل وسط دو ساق، برابر اندازه یکی از ساق‌ها}$$

۱۲۷ - اگر مساحت شش ضلعی منتظم محاط در یک دایره $3\sqrt{6}$ باشد. آنگاه مساحت شش ضلعی منتظم محیط بر این دایره، چند برابر $\sqrt{3}$ است؟

$$9 \quad ۴$$

$$8 \quad ۳$$

$$7/5 \quad ۲$$

$$7/2 \quad ۱$$

۱۲۸ - نقطه A در صفحه دو خط متقارع d و d' است. در رسم مثلث متساوی‌الاضلاع به رأس A، که دو رأس دیگر آن بر روی هر یک از دو خط مفروض باشد، کدام تبدیل هندسی به کار می‌رود؟

$$۴) \text{دوران}$$

$$۳) \text{تجانس}$$

$$۲) \text{بازتاب}$$

$$۱) \text{انتقال}$$

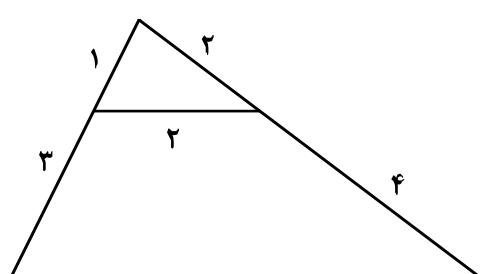
۱۲۹ - در شکل رو به رو، اندازه ضلع بزرگتر چهارضلعی کدام است؟

$$2\sqrt{10} \quad ۱$$

$$2\sqrt{11} \quad ۲$$

$$4\sqrt{3} \quad ۳$$

$$5\sqrt{2} \quad ۴$$



۱۳۰ - از رابطه ماتریسی $\begin{bmatrix} x & 2x & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 4 & 0 & -2 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 2x \\ -1 \end{bmatrix} = 0$ ، عدد غیر صفر x ، کدام است؟

$\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{2}{9}$ (۱)

۱۳۱ - اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$ ، از رابطه ماتریسی $AX = A - 2I$ ، ماتریس X ، کدام است؟

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} -2 & 2 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$ (۱)

۱۳۲ - اگر A ماتریس 3×3 باشد و $4 = |A| \cdot |A^{-1}|$. آنگاه دترمینان ماتریس A کدام است؟

۲۵۶ (۴) ۱۲۸ (۳) ۹۶ (۲) ۶۴ (۱)

۱۳۳ - وتر مشترک دایره C با دایره به معادله $x^2 + y^2 - 4x = 6$ منطبق بر نیمساز ناحیه اول است. اگر دایره C از نقطه $(-1, 4)$ بگذرد، معادله آن کدام است؟

$x^2 + y^2 + 2y - x = 6$ (۲) $x^2 + y^2 - y + 3x = 6$ (۱)

$x^2 + y^2 - 3y - x = 6$ (۴) $x^2 + y^2 - 2y + x = 6$ (۳)

۱۳۴ - معادله یک سهمی با کانون $(2, 1)$ و خط هادی به معادله $x = 4$ ، کدام است؟

$y^2 - 2y + 2x = 5$ (۲) $y^2 - 2y + 4x = 11$ (۱)

$x^2 - 6x + 2y = -5$ (۴) $x^2 - 4x + 4y = 0$ (۳)

۱۳۵ - در یک بیضی به اقطار $2\sqrt{5}$ و ۲ واحد، دایره‌ای هم مرکز با بیضی و شعاع ۲ واحد، بیضی را در نقطه M قطع می‌کند. مجموع مربعات فواصل M از دو کانون بیضی، کدام است؟

۲۰ (۴) ۱۸ (۳) ۱۶ (۲) ۱۲ (۱)

۱۳۶ - به ازای کدام مقدار m ، سه بردار $\vec{a} = (-1, 2, 3)$, $\vec{b} = (2, 0, 1)$, $\vec{c} = (-4, m, 5)$ در یک صفحه‌اند؟

۴ (۴) ۲ (۳) ۲ (۲) -۲ (۱)

۱۳۷ - اگر $\{1\}, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}, \{1, 1, 2\}, \{1, 1, 2, 3\}$ باشند، تعداد زیر مجموعه‌های $A \cap B'$ ، کدام است؟

۳۲ (۴) ۱۶ (۳) ۸ (۲) ۴ (۱)

۱۳۸ - در دو جعبه به ترتیب ۲۰ و ۱۲ لامپ موجود است. در جعبه اول ۴ لامپ و در جعبه دوم ۳ لامپ معیوب است. از جعبه اول ۵ لامپ و از جعبه دوم ۷ لامپ، به تصادف برداشته و در جعبه جدید قرار می‌دهیم. با کدام احتمال، یک لامپ انتخابی از جعبه جدید، معیوب است؟

$\frac{7}{24}$ (۴) $\frac{13}{48}$ (۳) $\frac{11}{48}$ (۲) $\frac{5}{24}$ (۱)

۱۳۹ - در دو پیشامد مستقل A و B ، اگر $P(A \cap B) = 0.5$ و $P(A \cup B') = 0.6$ ، آنگاه $P(A \cap B') = ?$ کدام است؟

- (۱) ۰.۷
 (۲) ۰.۷۵
 (۳) ۰.۸۵
 (۴) ۰.۹

۱۴۰ - نمرات ریاضی ۴۵ دانشآموز یک کلاس در جدول زیر آمده است. میانگین وزنی نمرات، کدام است؟

x	۱۰	۱۲	۱۴	۱۵	۱۷	۱۸
f	۵	۸	۷	۱۰	۶	۴

- (۱) ۱۴/۷۵
 (۲) ۱۴/۴
 (۳) ۱۴/۲۵
 (۴) ۱۴/۲

۱۴۱ - نرخ بیکاری یک کشور در ۱۰ سال گذشته به صورت زیر است، مقدار $\frac{Q_1 + Q_3 - 2Q_2}{Q_3 - Q_1}$ کدام است؟

$$12/7, 30/2, 10/6, 11/9, 10/6, 12/3, 11/2, 13/5, 12/8, 11/5$$

- (۱) ۰/۲۷۵
 (۲) ۰/۱۷۵
 (۳) -۰/۱۲۵
 (۴) -۰/۲۲۵

۱۴۲ - اگر باقی‌مانده تقسیم عددی بر ۶ و ۱۱ به ترتیب ۵ و ۷ باشد، آنگاه باقی‌مانده تقسیم این عدد بر ۶۶، کدام است؟

- (۱) ۴۱
 (۲) ۳۲
 (۳) ۴۰
 (۴) ۲۹

۱۴۳ - به ازای بعضی از مقادیر $n \in N$ ، اگر $3|13n+4$ و $\alpha|7n+4$ و $\alpha \neq 1$ باشد، آنگاه مجموع ارقام کوچک‌ترین عدد n ، کدام است؟

- (۱) ۱۰
 (۲) ۹
 (۳) ۸
 (۴) ۷

۱۴۴ - قیمت هر واحد از دو نوع کالای متمایز به ترتیب ۲۲.۵ و ۱۴.۵ تومان است. با مبلغ ۱۹۰.۵ تومان، به چند طریق می‌توان از این دو نوع کالا، خریداری کرد؟

- (۱) ۱۳
 (۲) ۱۲
 (۳) ۱۱
 (۴) ۱۰

۱۴۵ - اگر عدد $a + 7^{13}$ بر ۲۳ بخش‌پذیر باشد، کوچک‌ترین عدد طبیعی a ، کدام است؟

- (۱) ۵
 (۲) ۴
 (۳) ۳
 (۴) ۲

۱۴۶ - یک گراف ساده ۶ رأسی - منظم، دارای چند دور با طول ۴ است؟

- (۱) ۱۵
 (۲) ۱۲
 (۳) ۱۰
 (۴) ۹

۱۴۷ - به چند طریق می‌توان ۱۱ توپ یکسان را بین ۵ نفر توزیع کرد، به‌طوری‌که هر نفر حداقل، یک توپ داشته باشد؟

- (۱) ۲۲۰
 (۲) ۲۱۰
 (۳) ۱۸۰
 (۴) ۱۶۰

محل انجام محاسبات

۱۴۸ - تعداد توابع پوشایی از یک مجموعه ۶ عضوی به یک مجموعه ۳ عضوی، کدام است؟

(۴) ۵۴۰

(۳) ۴۸۰

(۲) ۴۵۰

(۱) ۳۶۰

۱۴۹ - از مجموعه اعداد $\{5, 8, 11, \dots, 65, 68, 71\}$ که به صورت یک تصاعد عددی مرتب شده است. یک زیر مجموعه حداقل چند عضوی انتخاب شود تا مطمئن باشیم، لااقل دو عدد در این زیر مجموعه موجود است که جمع آن ها، باشد؟

(۴) ۱۴

(۳) ۱۳

(۲) ۱۲

(۱) ۱۱

۱۵۰ - مقدار مشتق تابع $f(x) = \cos^2\left(\frac{\pi}{12} + \tan^{-1}x\right)$ در نقطه $x = \frac{\sqrt{3}}{3}$ ، کدام است؟

(۴) $\frac{3}{2}$ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{3}{8}$ (۱) $-\frac{3}{4}$

۱۵۱ - مقدار میانگین تابع $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x^2}$ بر بازه $[1, 5]$ ، کدام است؟

(۴) $\frac{6}{5}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۱) $\frac{2}{5}$

۱۵۲ - حاصل انتگرال $\int_0^{2\pi} \sqrt{\frac{1-\cos x}{2}} dx$ کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۵۳ - معادله صفحه گذرا بر نقطه $A(2, 1, -1)$ و خط به معادله $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{-1} = z$ ، کدام است؟

 $x - 2y - 5z = 5$ (۲) $2x - 3y - 7z = 8$ (۱) $x + 2y - z = 5$ (۴) $2x + y - 3z = 8$ (۳)

۱۵۴ - دو عدد حقیقی به تصادف در بازه $[0, 2]$ انتخاب می‌شوند، با کدام احتمال، مجموع این دو عدد بین ۲ و ۳، واقع است؟

(۴) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{8}$ (۱) $\frac{1}{4}$

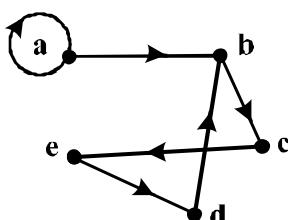
۱۵۵ - در گراف جهت دار زیر، با رسم حداقل چند یال جدید، یک رابطه با خواص تراویایی و پادتقارن، حاصل می‌شود؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) نشدنی

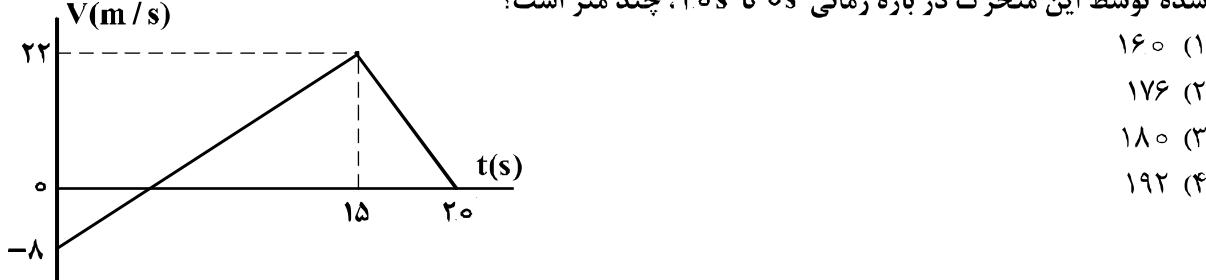


محل انجام محاسبات

۱۵۶- متحرکی بدون سرعت اولیه در مبدأ مکان روى محور x با شتاب ثابت به حرکت درآمده و در لحظه $t = 5s$ به مکان $x = -122,5m$ می‌رسد. بزرگی سرعت متحرک در این لحظه به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

- (۱) ۱۹,۶ (۲) ۳۲,۴ (۳) ۴۵,۰ (۴) ۴۹,۰

۱۵۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر مسیری مستقیم حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. مسافت پیموده شده توسط این متحرک در بازه زمانی $5s$ تا $20s$ چند متر است؟



۱۵۸- گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود. این گلوله با سرعت V از ارتفاع ۹ متری زمین عبور می‌کند و با سرعت $\frac{3}{2}V$ به زمین می‌رسد. h چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱۶,۲ (۲) ۱۸ (۳) ۳۲,۴ (۴) ۳۶

۱۵۹- مطابق شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت سهمی است. سرعت متحرک در لحظه $t = 8s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱۶۰- سرعت اولیه گلوله‌ای که از سطح زمین پرتاب شده است، در SI به صورت $\vec{V} = 20\hat{i} + 30\hat{j}$ است. بُرد این پرتابه

$$\text{چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و } g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ است.)}$$

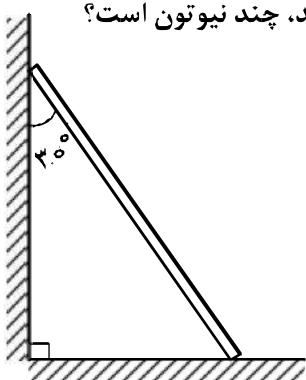
- (۱) ۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۲۰

۱۶۱- راننده خودرویی به جرم ۲ تن که با سرعت $\frac{km}{h} = ۳۶$ در یک مسیر مستقیم و افقی در حرکت است، با دیدن مانعی ترمز

می‌کند. در اثر ترمز، خودرو با طی مسافت ۴ متر می‌ایستد. نیروی اصطکاک وارد شده بر خودرو چند نیوتون است؟

- (۱) ۷۵۰۰ (۲) ۱۲۵۰۰ (۳) ۱۵۰۰۰ (۴) ۲۵۰۰۰

۱۶۲- نرده‌بانی همگن به جرم 40 kg مطابق شکل زیر، روی دیوار قائمی با اصطکاک ناچیز قرار دارد. اگر نیرویی که دیوار قائم به نرده‌بان وارد می‌کند، $N = 300\text{ N}$ باشد، نیرویی که سطح افقی به نرده‌بان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟



$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

(۱) ۴۰۰

(۲) ۵۰۰

(۳) ۶۰۰

(۴) $250\sqrt{3}$

۱۶۳- ماهواره‌ای به جرم 500 kg در ارتفاع 16000 کیلومتری سطح زمین به دور آن می‌چرخد. نیروی مرکزگرای

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) R_e = 6400\text{ km}$$

(۴) ۶۴۰

(۳) ۸۰۰

(۲) ۳۲۰۰

(۱) ۵۰۰۰

۱۶۴- در کف یک آسانسور باسکولی نصب شده است. در یک حرکت، باسکول وزن شخص را بیش از حالت سکون نشان داده است. آن حرکت چگونه است؟

(۲) الزاماً تندشونده به طرف پایین

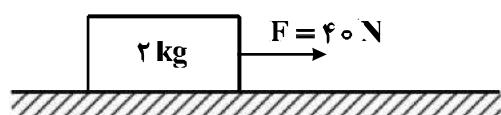
(۱) تندشونده به طرف بالا

(۳) تندشونده به طرف بالا یا کندشونده به طرف پایین

(۴) کندشونده به طرف بالا یا تندشونده به طرف پایین

۱۶۵- مطابق شکل زیر، جسمی روی سطح افقی ساکن است. به جسم نیروی افقی F وارد می‌شود. ۵ ثانیه پس از وارد

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

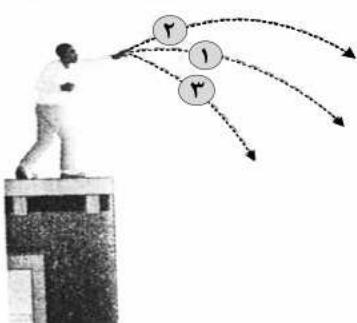


(۱) جسم همان لحظه می‌ایستد.

(۲) حرکت جسم با شتاب $\frac{m}{s^2}$ کند می‌شود.(۳) حرکت جسم با شتاب $\frac{m}{s^2}$ کند می‌شود.

(۴) جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.

۱۶۶- مطابق شکل زیر، سه توپ مشابه از بالای ساختمانی، از یک نقطه با سرعت یکسان پرتاب می‌شوند. اگر کار نیروی وزن روی سه توپ از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین W_1 ، W_2 و W_3 باشد، کدام رابطه درست است؟



$$W_1 = W_2 = W_3 \quad (۱)$$

$$W_2 > W_1 > W_3 \quad (۲)$$

$$W_3 < W_2 < W_1 \quad (۳)$$

$$W_2 = W_3 > W_1 \quad (۴)$$

۱۶۷- اگر تکانه گلوله‌ای در SI از ۲۰ به ۲۲ برسد، انرژی جنبشی گلوله چند درصد افزایش می‌یابد؟

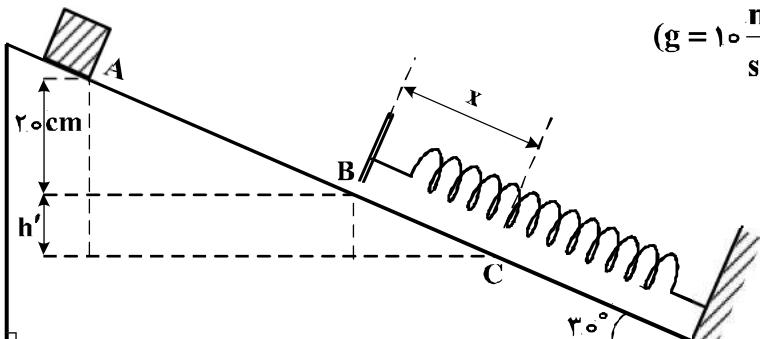
۴۲ (۴)

۲۱ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

۱۶۸- جسمی به جرم ۲ کیلوگرم روی سطح شیبدار با اصطکاک ناچیز به سمت پایین می‌لغزد و با سرعت $\frac{m}{s}$ از نقطه A عبور کرده و در نقطه B به فنر برخورد می‌کند. اگر حداقل فشردگی فنر x و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر



۱۵- ژول باشد، x چند سانتی‌متر است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

۱۰ (۱)

۲۰ (۲)

۳۰ (۳)

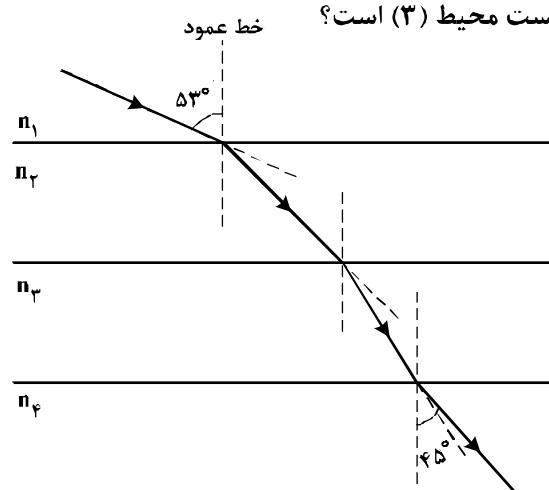
۴۰ (۴)

۱۶۹- مطابق شکل زیر تو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط‌های شفاف دیگر می‌شود. اگر سرعت نور در محیط (۲)،

درصد کمتر از سرعت نور در محیط (۱) باشد و سرعت نور در محیط (۴) بیشتر از سرعت نور در

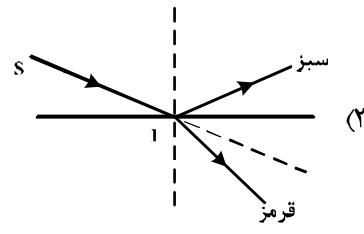
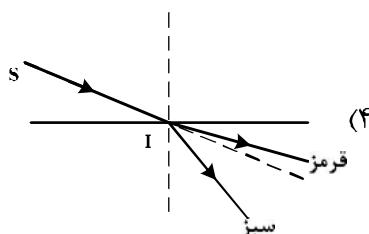
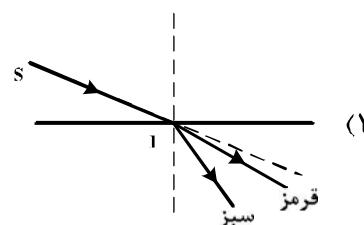
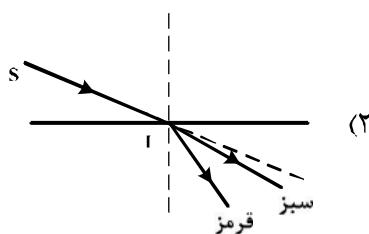
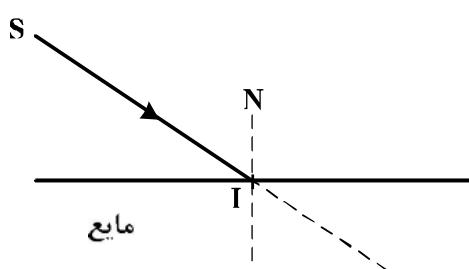
محیط (۳) باشد، ضریب شکست محیط (۲) چند برابر ضریب شکست محیط (۳) است؟

$$(\sin ۵۳^\circ = ۰,۸, \sin ۴۵^\circ = ۰,۷)$$

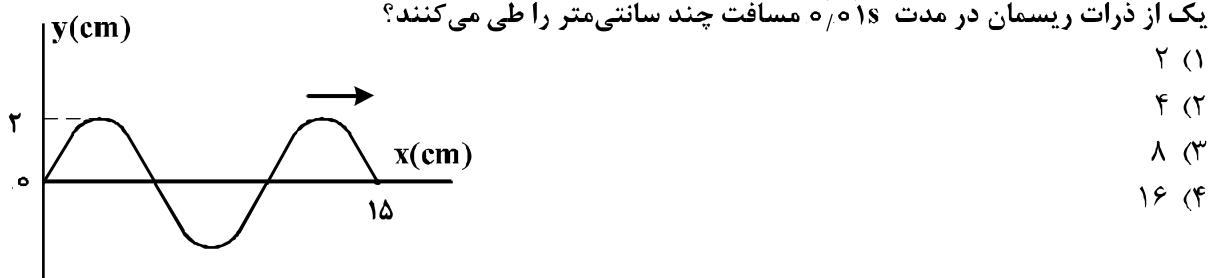
 $\frac{4}{3}$ (۱) $\frac{6}{5}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۴)

محل انجام محاسبات

- ۱۷۰- در شکل زیر، پرتو فرودی SI شامل نورهای تکفام قرمز و سبز است که از هوا وارد یک مایع شفاف می‌شود. کدام یک از شکل‌های زیر مسیر شکست نور را درست نشان می‌دهد؟



- ۱۷۱- شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. اگر نیروی کشش ریسمان $N = 80$ و چگالی خطی (جرم واحد طول) آن $\frac{kg}{m} = 2/5$ باشد، هر یک از ذرات ریسمان در مدت $18\text{ }\mu\text{s}$ مسافت چند سانتی‌متر را طی می‌کنند؟



- ۱۷۲- چگالی خطی جرم (جرم واحد طول) در یک سیم که در ساز موسیقی به کار رفته $\frac{kg}{m} = 4 \times 10^{-3}$ است و این سیم بین دو نقطه با نیروی $N = 250$ کشیده شده است. اگر بسامد صوت حاصل از ساز 312.5 Hz باشد، طول موج ایجاد شده در آن چند متر است؟

(۱) ۰.۵۰ (۲) ۰.۷۵ (۳) ۰.۸۰ (۴) ۱.۲۵

۱۷۳ - آونگ ساده‌ای به طول 80 cm با دامنه کم در حال نوسان است. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا دوره نوسان آن نصف شود؟

- (۱) 60 سانتی‌متر کاهش دهیم.
 (۲) 60 سانتی‌متر افزایش دهیم.
 (۳) 20 سانتی‌متر افزایش دهیم.
 (۴) 20 سانتی‌متر کاهش دهیم.

۱۷۴ - نوسانگری به جرم 100 g به انتهای فنری که ثابت آن $\frac{N}{m} = 40$ است، بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر انرژی مکانیکی نوسانگر 8 mJ باشد، لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل کشسانی آن است، سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟

$$\frac{\sqrt{2}}{5} \quad (1) \quad \frac{\sqrt{2}}{10} \quad (2) \quad 10\sqrt{2} \quad (3) \quad 20\sqrt{2} \quad (4)$$

۱۷۵ - یک لامپ 200 وات، نور بنفش با طول موج 400 nm 400 nm گسیل می‌کند. یک لامپ 200 واتی دیگر نور زرد با طول موج 650 nm گسیل می‌کند. تعداد فوتون‌هایی که در هر ثانیه از لامپ زرد گسیل می‌شود، چند برابر تعداد فوتون‌هایی است که در همین مدت از لامپ بنفش گسیل می‌شود؟

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

۱۷۶ - تابع کار فلزی 4.14 eV است. بیشینه طول موج نور برای خارج کردن الکترون از سطح این فلز چند نانومتر است؟

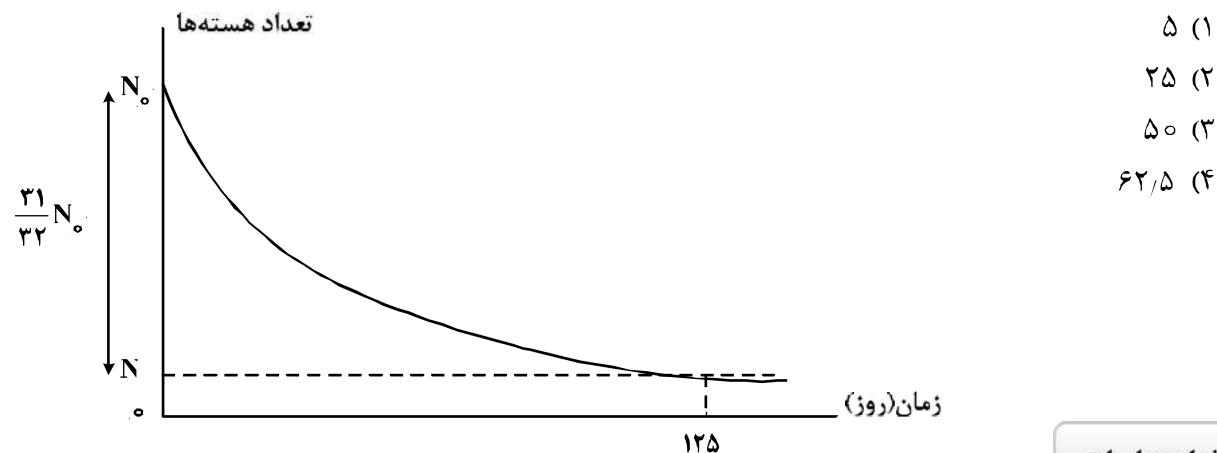
$$(h = 4.14 \times 10^{-15} \text{ eV.s}) \quad C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۳۰۰ (۱) ۴۰۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴)

۱۷۷ - در واکنش $^{92}_{\Lambda}X \rightarrow Y + 3\alpha + \beta^-$ تعداد نوکلئون‌های Y چقدر است؟

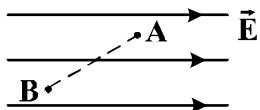
$$224 \quad (1) \quad 225 \quad (2) \quad 226 \quad (3) \quad 228 \quad (4)$$

۱۷۸ - نمودار واپاشی هسته‌های یک ماده پرتوزا بر حسب زمان به صورت شکل زیر است. نیمه عمر این ماده چند روز است؟



محل انجام محاسبات

- ۱۷۹ - در شکل زیر، بار الکتریکی $C = -5 \mu C$ از نقطه A به پتانسیل الکتریکی 12.5 ولت به نقطه B می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن $5 mJ$ تغییر می‌کند. پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟

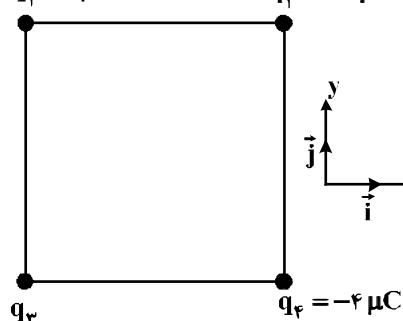


- (۱) ۲۰
(۲) ۱۱۰
(۳) ۱۳۰
(۴) ۲۲۰

- ۱۸۰ - چهار ذره باردار مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع 20 cm قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_2 در SI به صورت $\vec{F} = -9\hat{i}$ باشد، q_3 چند میکروکولن است؟

$$q_1 = 4 \mu C$$

$$q_2 = -5 \mu C$$



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

$$-8\sqrt{2} \quad (1)$$

$$-4 \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$8\sqrt{2} \quad (4)$$

- ۱۸۱ - اگر اندازه بارهای هر یک از دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۳ برابر کنیم و فاصله بین آن‌ها را نیز ۳ برابر کنیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها چند برابر می‌شود؟

$$9 \quad (4)$$

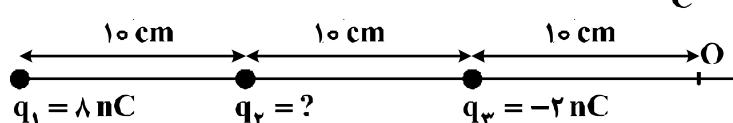
$$3 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

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

- ۱۸۲ - سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی برایند حاصل از سه بار در نقطه O برابر $\frac{N}{C}$

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$



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

محل انجام محاسبات

۱۸۳- خازنی به یک باتری که ولتاژ آن قابل تنظیم است، متصل است. اگر ولتاژ دو سر خازن از 20 V به 15 V برسد، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می‌شود؟

$$\frac{3}{16} \quad (4)$$

$$\frac{9}{16} \quad (3)$$

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

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

۱۸۴- دو خازن به ظرفیت‌های $C_2 = 3C_1$ و C_1 به طور متوالی به یک مولد متصل‌اند. در این مدار:

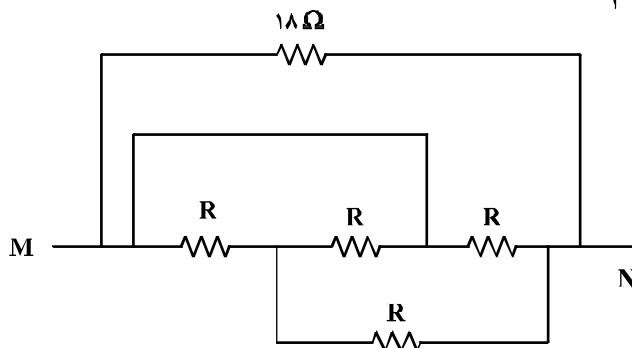
(۱) بار خازن C_1 ، ۳ برابر بار خازن C_2 است.

(۲) انرژی ذخیره شده در هر دو خازن یکسان است.

(۳) اختلاف پتانسیل دو سر C_1 ، ۳ برابر اختلاف پتانسیل دو سر C_2 است.

(۴) انرژی ذخیره شده در C_2 ، ۳ برابر انرژی ذخیره شده در خازن C_1 است.

۱۸۵- در مدار زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه M و N برآورده شود. R چند اهم است؟



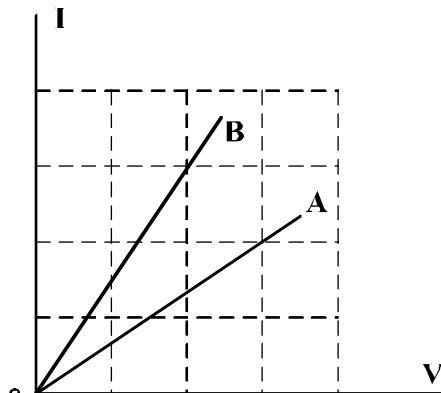
$$18 \quad (1)$$

$$12 \quad (2)$$

$$6 \quad (3)$$

$$3 \quad (4)$$

۱۸۶- شکل زیر، رابطه بین جریان عبوری از مقاومت‌های A و B و اختلاف پتانسیل دو سر آن مقاومت‌ها را نشان می‌دهد. مقاومت B چند برابر مقاومت A است؟



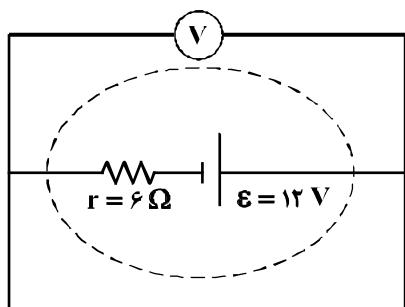
$$\frac{4}{9} \quad (1)$$

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

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

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

محل انجام محاسبات



۱۸۷ - در مدار زیر، ولت سنج چند ولت را نشان می دهد؟

- (۱) صفر
- (۲) ۲
- (۳) ۶
- (۴) ۱۲

۱۸۸ - پیچه مسطحی شامل 5×10^{-5} حلقه است و مساحت سطح هر حلقه آن $64\pi \text{ cm}^2$ است. اگر جریان ۸ آمپر از آن بگذرد.

$$\text{اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تスلا است؟} \quad (\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$$

- (۱) 10^{-3}
- (۲) $10^{-3}\pi$
- (۳) 16×10^{-3}
- (۴) $2 \times 10^{-3}\pi$

۱۸۹ - الکترونی با سرعت \vec{V} در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، عمود بر میدان در حرکت است. اگر شکل زیر نشان دهنده جهت میدان (\vec{B}) و جهت نیروی وارد بر الکترون (\vec{F}) باشد، جهت \vec{V} کدام است؟

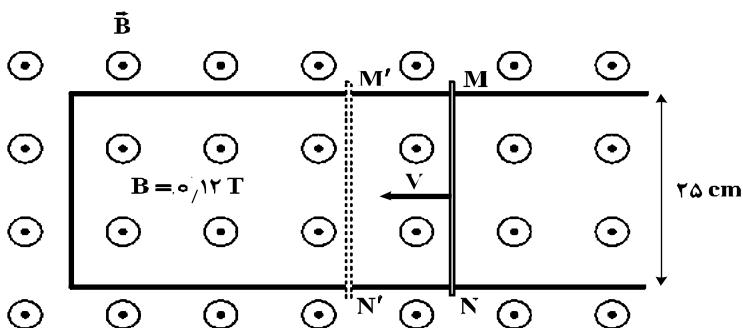


۱۹۰ - معادله شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل 6×10^{-5} حلقه است، در SI به صورت

$$\text{است. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی } t_2 = \frac{1}{200} \text{ s} \text{ تا } t_1 = \frac{1}{100} \text{ s} \text{ چند ولت است؟}$$

- (۱) ۴/۸
- (۲) ۲/۴
- (۳) ۲۴
- (۴) ۴۸

۱۹۱ - میله فلزی MN را روی رسانای U شکل با سرعت ثابت V در مدت Δt از وضع MN' به وضع $M'N$ در می آوریم. اگر نیروی محرکه القاء شده 15 N ولت باشد، سرعت حرکت میله چند متر بر ثانیه و جهت جریان القا شده در میله، کدام است؟



- (۱) ۵ و از N به طرف M
- (۲) ۵ و از M به طرف N
- (۳) ۷/۵ و از N به طرف M
- (۴) ۷/۵ و از M به طرف N

۱۹۲- مکعب فلزی توپری به ابعاد $5\text{cm} \times 4\text{cm} \times 2\text{cm}$ و چگالی $\frac{g}{\text{cm}^3} = 8$ از طرف یکی از وجهایش روی سطح افقی قرار می‌گیرد. بیشترین فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

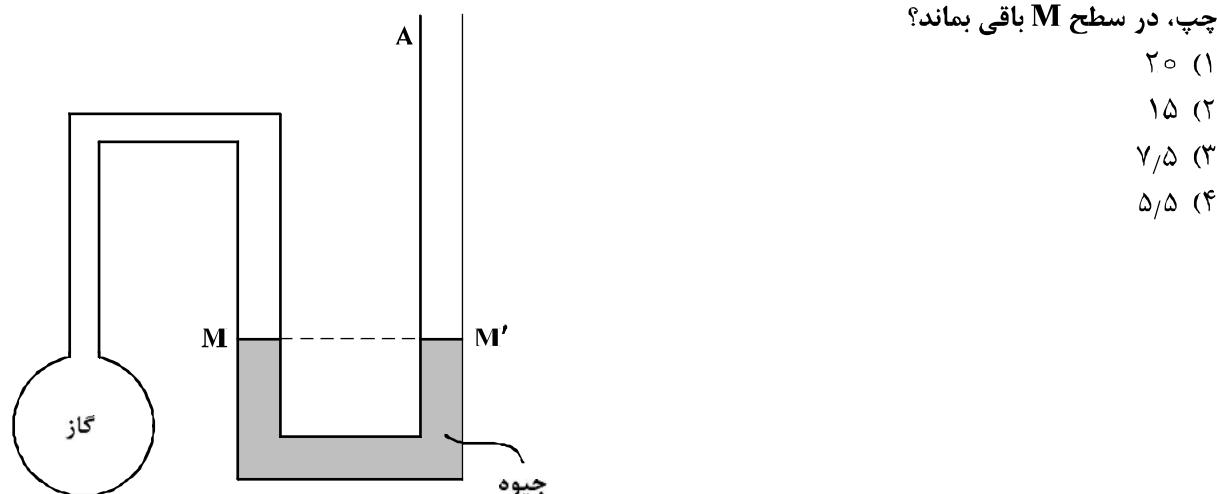
(۱) 4×10^3

(۲) $1/6 \times 10^3$

(۳) 4×10^2

(۴) $1/6 \times 10^2$

۱۹۳- در شکل زیر دمای گاز 27°C درجه سلسیوس و فشار آن 75 سانتی‌متر جیوه است. اگر دمای گاز را 35°C درجه سلسیوس افزایش دهیم، چند سانتی‌متر به ارتفاع جیوه در شاخه A اضافه کنیم تا سطح جیوه در شاخه سمت چپ، در سطح M باقی بماند؟



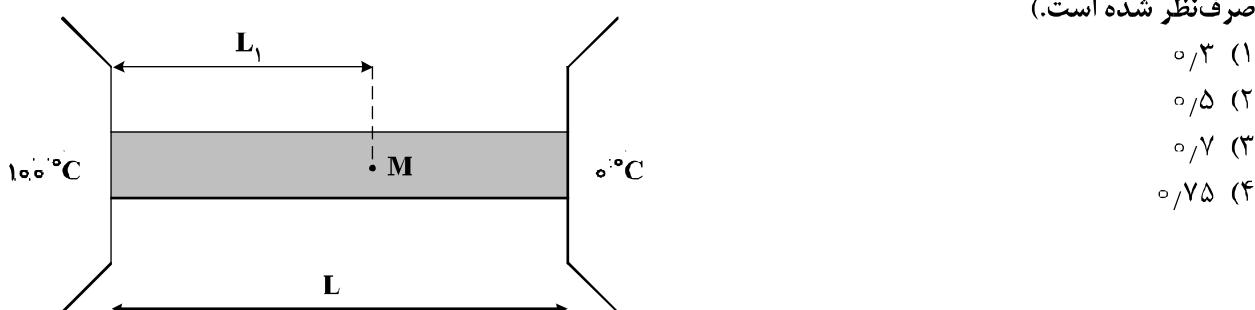
(۱) ۲۰

(۲) ۱۵

(۳) ۷/۵

(۴) ۵/۵

۱۹۴- یک میله همگن به طول L بین دو منبع با دمای 100°C و صفر درجه سلسیوس قرار دارد، طول L_1 چه کسری از L باشد تا دما در نقطه M از میله برابر 30°C درجه سلسیوس باشد؟ (از مبادله گرما بین سطح میله و محیط صرف نظر شده است).



(۱) ۰/۳

(۲) ۰/۵

(۳) ۰/۷

(۴) ۰/۷۵

۱۹۵- یک حباب هوا به حجم $1/40$ سانتی‌متر مکعب از عمق دریاچه‌ای که فشار در آن محل $1/8 \times 10^5$ پاسکال و دما 7°C درجه سلسیوس است، به سطح دریاچه می‌رسد که دما 27°C درجه سلسیوس و فشار $1/5 \times 10^5$ پاسکال است. در این انتقال، حجم حباب چند سانتی‌متر مکعب تغییر می‌کند؟

(۱) ۰/۷۰

(۲) ۱/۰۷

(۳) ۱/۲۸

(۴) ۱/۳۰

محل انجام محاسبات

۱۹۶ - در یک فرایند بی دررو، اگر حجم گاز از 4 Lit به 5 Lit برسد. کار انجام شده روی گاز برابر W_1 و تغییر انرژی درونی گاز ΔU_1 است و اگر در ادامه همان فرایند، حجم گاز از 4 Lit به 3 Lit برسد، کار انجام شده روی گاز و تغییر انرژی درونی گاز ΔU_2 است. کدام رابطه درست است؟

$$\Delta U_2 > \Delta U_1, W_2 > W_1 \quad (2)$$

$$\Delta U_2 > \Delta U_1, W_1 > W_2 \quad (4)$$

$$\Delta U_2 = \Delta U_1, W_2 = W_1 \quad (1)$$

$$\Delta U_1 > \Delta U_2, W_1 > W_2 \quad (3)$$

۱۹۷ - در یک یخچال، گرمایی که به بیرون داده می شود $\frac{5}{4}$ گرمایی است که از مواد داخل یخچال گرفته می شود. ضریب عملکرد این یخچال چقدر است؟

$$5 \quad (4)$$

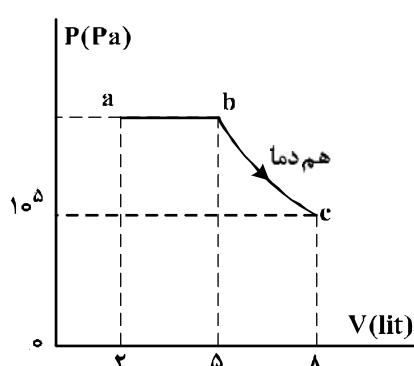
$$4 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۱۹۸ - نمودار $(P - V)$ مقدار معینی گاز تک اتمی مطابق شکل زیر است. انرژی درونی گاز در حالت c چند ژول از

$$(C_p = \frac{\Delta}{\Delta T} R) \text{ بیشتر است؟} \quad (1)$$



$$450 \quad (1)$$

$$720 \quad (2)$$

$$750 \quad (3)$$

$$1200 \quad (4)$$

۱۹۹ - درون دو ظرف با حجم یکسان، در یکی مول گاز اکسیژن و در دیگری به همان تعداد مول هلیم وجود دارد. طی یک فرایند هم حجم، به هر دو گاز، مقدار گرمای یکسانی می دهیم. اگر نسبت افزایش دمای هلیم به افزایش دمای اکسیژن را با k و نسبت تغییر انرژی درونی گاز هلیم به تغییر انرژی درونی گاز اکسیژن را با m نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟

$$m > 1, k > 1 \quad (4) \quad m < 1, k < 1 \quad (3) \quad m = 1, k = 1 \quad (2) \quad m = 1, k > 1 \quad (1)$$

۲۰۰ - جسمی عمود بر محور اصلی یک عدسی قرار دارد و طول تصویر مستقیم آن نصف طول جسم است. فاصله بین جسم و تصویر چند برابر فاصله کانونی عدسی است؟

$$2 \quad (4)$$

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

$$1 \quad (2)$$

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

محل انجام محاسبات

- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های $14amu$ و $16amu$ و جرم اتمی میانگین $14.2amu$ است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک، در آن کدام است؟

$$\frac{1}{11} \quad 4$$

$$\frac{1}{10} \quad 3$$

$$\frac{1}{9} \quad 2$$

$$\frac{1}{8} \quad 1$$

- کدام مطلب درست است؟

۱) با دور شدن ترازهای انرژی اتم از هسته، فاصله بین آن‌ها کمتر می‌شود.

۲) بور، برای توجیه طیف نشری خطی اتم هیدروژن، از سه عدد کوآنتومی m_1 و m_2 استفاده کرد.

۳) انرژی جنبشی دو اتم هیدروژن جدا شده از هم هنگام تخلیه الکتریکی، از انرژی جنبشی مولکول H_2 کمتر است.

۴) تابش‌های بخش مریب طیف نشری خطی اتم هیدروژن، از انتقال الکترون از ترازهای بالاتر به تراز $n = 1$ به وجود می‌آیند.

- دومین فلز قلیایی، نخستین عنصر واسطه و دومین گاز نجیب به ترتیب در کدام دوره‌های جدول تناوبی جای دارند؟ (عدد را از راست به چپ بخوانید).

$$2, 3, 2 \quad 4$$

$$2, 3, 3 \quad 3$$

$$3, 4, 2 \quad 2$$

- آرایش الکترونی لایه آخر اتم کدام عنصر، مشابه با آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم K_{19} است؟

$$_{31}Z \quad 4$$

$$_{27}X \quad 3$$

$$_{21}D \quad 2$$

$$_{29}A \quad 1$$

- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- نقطه ذوب NaF از نقطه ذوب KI بالاتر است.

- انرژی شبکه بلور، می‌تواند معیار خوبی برای اندازه‌گیری قدرت پیوند یونی در ترکیب‌های یونی باشد.

- شمار یون‌ها در هر مول آلومینیم هیدروژن فسفات، $1/4$ برابر شمار یون‌ها در هر مول آلومینیم کلرات است.

- انرژی شبکه بلور، مقدار انرژی آزاد شده هنگام تشکیل یک مول جامد یونی از یون‌های گازی سازنده آن است.

$$4 \quad 4$$

$$3 \quad 3$$

$$2 \quad 2$$

$$1 \quad 1$$

- کدام گزینه درست است؟

۱) در جامد‌های یونی، نیروهای جاذبه بین هر آنیون و کاتیون، به همان دو یون محدود می‌شود.

۲) همه جامد‌های یونی از دسته نمک‌هایند و محلول سیرشده آن‌ها در آب، الکترولیت‌های قوی‌اند.

۳) پیوند بین یون‌ها در جامد‌های یونی بسیار قوی است، به گونه‌ای که حتی در حالت مذاب، برگرفت نمی‌شوند.

۴) در هر جامد یونی، مجموع بارهای مثبت کاتیون‌ها با مجموع بارهای منفی آنیون‌ها برابر است اما ممکن است شمار دو نوع یون برابر نباشد.

- اگر در مولکول AF_4 ، اتم مرکزی A یک جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد، کدام مطلب درست است؟

۱) عنصر A در گروه ۱۵ جدول تناوبی جای دارد.

۲) مولکول AF_4 ، ساختار مسطح دارد و قطبی است.

۳) اتم A می‌تواند با اتم اکسیژن، ترکیبی با فرمول AO_3 تشکیل دهد.

۴) ساختار مولکول AF_4 ، مشابه ساختار مولکول SiF_4 است.

-۲۰۸ اگر عنصر A با الکترونگاتیوی $\frac{2}{5}$ با عنصر X ترکیب یونی و با عنصر Z ترکیب کووالانسی قطبی تشکیل دهد، با توجه به جدول الکترونگاتیوی عناصرها، کدام عدد را نمی‌توان به تفاوت الکترونگاتیوی عناصرهای X و Z نسبت داد؟

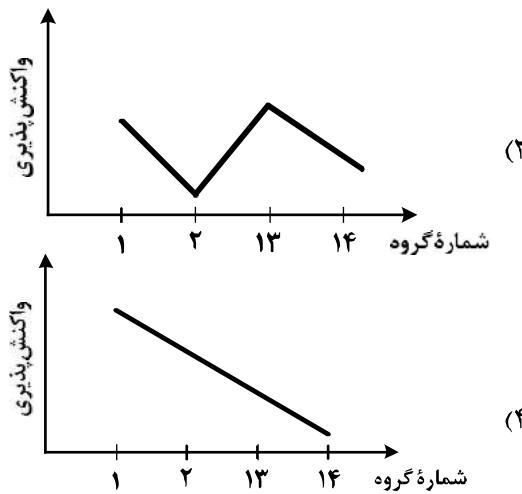
(۳) ۲/۲

(۳) ۲/۵

(۲) ۱/۲

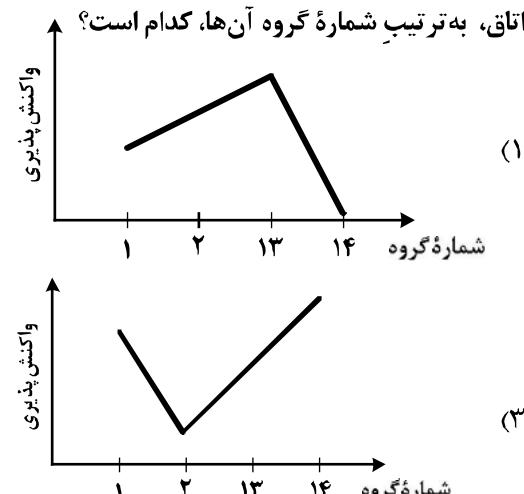
(۱) ۱/۸

-۲۰۹ روند کلی واکنش پذیری چهار عنصر نخست از سمت چپ دوره دوم جدول دوره‌ای (تناوبی) در برابر اکسیژن در دمای اتفاق، به ترتیب شماره گروه آن‌ها، کدام است؟



(۲)

(۴)



(۱)

(۳)

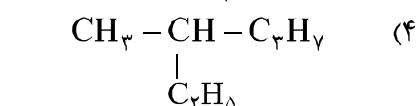
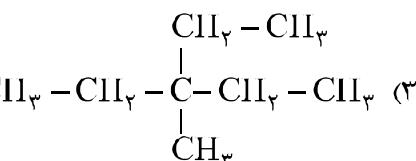
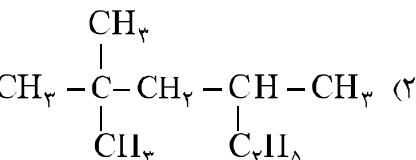
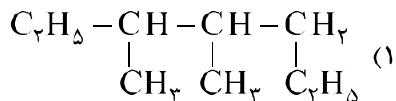
۳-۴-دی متیل هپتان

۲-اتیل - ۴-دی متیل پنتان

۳-اتیل - ۳-متیل پنتان

۳-متیل هگزان

-۲۱۰ نام کدام هیدروکربن نادرست است؟



-۲۱۱ نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن، در کدام دو ترکیب، یکسان است؟

(۱) بوتان، اتن

(۲) بنزن، نفتالن

(۳) اتین، هیدروژن سیانید

(۴) بنزن، سیکلوهگزان

-۲۱۲ مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله واکنش: $\text{Na}_2\text{O}_2(s) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{NaOH}(aq) + \text{O}_2(g)$ پس از موازنی، کدام است؟

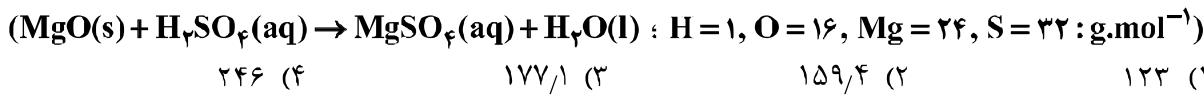
(۴) ۱۱

(۳) ۱۰

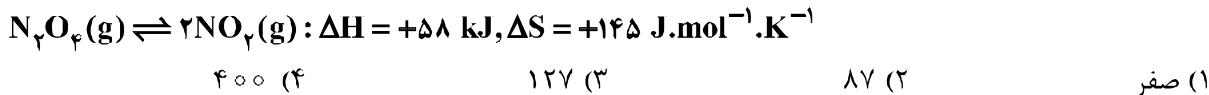
(۲) ۹

(۱) ۸

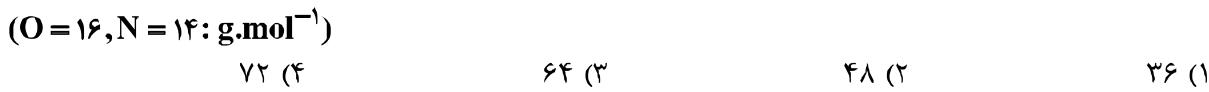
- ۲۱۳- از واکنش 49 mL محلول 80 درصد جرمی سولفوریک اسید با $\text{چگالی } 1/8 \text{ g.mL}^{-1}$ ، با مقدار کافی منیزیم اکسید، با بازده درصدی 90% ، به تقریب چند گرم منیزیم سولفات هفت آبه، به دست می‌آید؟



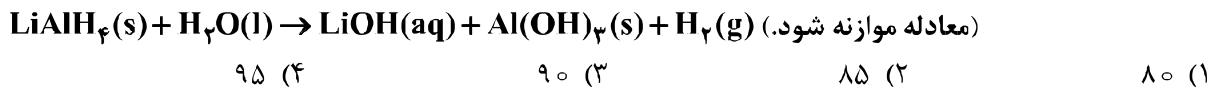
- ۲۱۴- در کدام دما ($^{\circ}\text{C}$) واکنش برگشت‌پذیر زیر، به تعادل می‌رسد؟



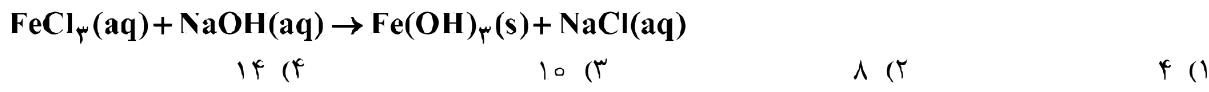
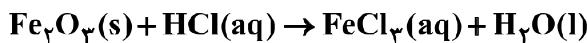
- ۲۱۵- با گرمای آزاد شده از تبدیل یک مول گاز اوزون به گاز اکسیژن، چند گرم گاز NO را می‌توان از واکنش $\text{N}_2\text{(g)}$ با $\text{O}_2\text{(g)}$ به دست آورد؟ (گرمای تشکیل NO(g) و $\text{O}_3\text{(g)}$ ، به ترتیب برابر $+144$ و $+90$ کیلوژول بر مول است.)



- ۲۱۶- اگر از واکنش 5 گرم از $\text{LiAlH}_4\text{(s)}$ ناخالص با آب، طبق معادله زیر، $11/2 \text{ L}$ گاز در شرایط STP تولید شود، درصد خلوص $\text{LiAlH}_4\text{(s)}$ ، کدام است؟ ($\text{Al} = 27, \text{Li} = 7, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



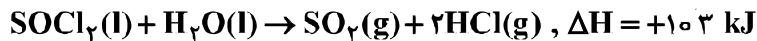
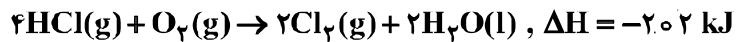
- ۲۱۷- 20 گرم از یک نمونه سنگ معدن آهن در 15.5 میلی‌لیتر از محلول اسیدی انداخته شده است تا یون‌های Fe^{3+} آن به صورت محلول درآیند. اگر با افزودن مقدار زیادی NaOH(s) به این محلول، $5/35$ گرم از رسوب آهن (III) هیدروکسید به دست آید، درصد جرمی آهن در این نمونه سنگ معدن، کدام است؟ (معادله واکنش ها موازن شود.) ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



- ۲۱۸- با توجه به واکنش: $\text{N}_2\text{H}_4\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{NH}_3\text{(g)} + 183 \text{ kJ}$ ، کدام مورد درست است؟

- (۱) سطح انرژی فراورده از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است.
- (۲) با تولید هر مول آمونیاک، 183 kJ انرژی تولید می‌شود.
- (۳) واکنش گرماییر است و با انجام آن در یک ظرف، دمای آن پایین می‌آید.
- (۴) با انجام واکنش در دمای ثابت، انرژی باید از محیط به سامانه جریان یابد.

- ۲۱۹- با توجه به واکنش‌های:



واکنش: ΔH برابر چند کیلوژول است؟

(۴) ۲۵۳۲

(۳) ۲۴۴۵

(۲) ۲۳۵۲

(۱) ۲۲۳۵

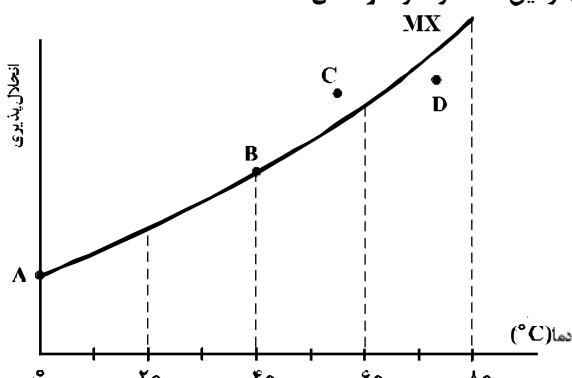
- ۲۲۰- با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر درباره نمک MX درست است؟

- در نقطه B، محلول این نمک، حالت سیرشده دارد.

- نقطه A، انحلال پذیری این نمک را در دمای ${}^{\circ}\text{C}$ نشان می‌دهد.

- در نقطه D، حلal می‌تواند مقدار دیگری از این نمک را در خود حل کند.

- در نقطه C، حلal توانسته است مقدار بیشتر از حد سیر شدن از این نمک را در خود حل کند.



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

- ۲۲۱- انحلال پذیری نقره کلرید در دمای معین، برابر 2 ppm است. با یک گرم از این ماده در این دما، چند لیتر محلول

سیر شده آن را می‌توان تهیه کرد؟ ($1 \text{ g.mL}^{-1} \approx \text{محلول (d)}$)

(۴) ۲۵

(۳) ۵۰

(۲) ۲۵۰

(۱) ۵۰۰

- ۲۲۲- محلول 23 درصد جرمی اتانول در آب، به تقریب چند مولار است؟

(d) $= 0.9 \text{ g.mL}^{-1}$; O = 16 , C = 12 , H = 1 : g.mol^{-1} محلول

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۴/۵

(۱) ۳/۵

- ۲۲۳- چند میلی لیتر از یک محلول $36/5$ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، با چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ باید به 10 لیتر آب

اضافه شود تا غلظت یون کلرید به تقریب برابر $10.9/5 \text{ ppm}$ شود؟

(d) $= 1 \text{ g.mL}^{-1}$ و $\text{H} = 1$, $\text{Cl} = 35/5 \text{ g.mol}^{-1}$ محلول

(۴) ۵/۲

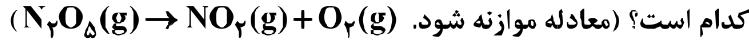
(۳) ۲/۵۷

(۲) ۱/۰۸

(۱) ۰.۵۲

محل انجام محاسبات

-۲۲۴ ۱/۲ مول گاز N_2O_5 در یک ظرف ۲ لیتری در حال تجزیه شدن است. اگر بعد از ۵ دقیقه، غلظت N_2O_5 نصف شود، سرعت تولید NO_2 چند مول بر لیتر بر ثانیه و مجموع شمار مول های گاز درون ظرف، کدام است؟ (معادله موازن شود.)



۲/۵ ، 2.5×10^{-5} (۲)

۲/۵ ، 5×10^{-5} (۱)

۲/۱ ، 2.5×10^{-5} (۴)

۲/۱ ، 5×10^{-5} (۳)

-۲۲۵ در واکنش: (معادله موازن شود.) $PI_3(s) + H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq) + HI(aq)$ ، اگر مقدار آغازین $PI_3(s)$ برابر ۶ گرم درون یک لیتر آب بوده و پس از دو دقیقه به $4/12$ گرم برسد، سرعت متوسط مصرف این ماده، به تقریب به چند مول بر لیتر می رسد؟ ($HI(aq)$ به چند مول بر لیتر می رسد؟) $P = 31$, $I = 127$: $g \cdot mol^{-1}$

تغییر حجم صرف نظر شود.

۰/۰۸ ، $3/3 \times 10^{-4}$ (۲)

۰/۱۲ ، $2/3 \times 10^{-4}$ (۱)

۰/۰۸ ، $6/67 \times 10^{-4}$ (۴)

۰/۱۲ ، $6/67 \times 10^{-4}$ (۳)

-۲۲۶ اگر در واکنش فرضی: $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ ، ثابت تعادل برابر $10^{50.0} L \cdot mol^{-3}$ و با کاهش دما به $55.0^\circ C$ ، ثابت تعادل برابر 2×10^{-3} باشد، کدام مطلب، درست است؟

(۱) افزایش فشار یا کاهش دما، تأثیر یکسانی بر این تعادل دارد.

(۲) با افزایش دما، واکنش در جهت تجزیه فراورده جابه جا می شود.

(۳) با برقراری تعادل در هر دمایی، ΔH آن با $T\Delta S$ برابر می شود.

(۴) آنتالپی تشکیل $B - A$ ، از متوسط آنتالپی های تشکیل $A - A$ و $B - B$ کمتر است.

-۲۲۷ ۱۰ مول گاز هیدروژن سولفید را با ۱۰ مول گاز اکسیژن در یک ظرف یک لیتری وارد کرده و گرم می کنیم تا با هم واکنش داده، بخار آب و گاز SO_2 تشکیل شوند. اگر پس از برقراری تعادل، ۵ مول بخار آب در مخلوط وجود داشته باشد، ثابت تعادل بر حسب $L \cdot mol^{-1}$ کدام است؟

۱۶ (۴)

۱/۶ (۳)

۴ (۲)

۰/۰۶ (۱)

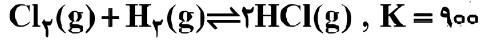
-۲۲۸ در ظرف ۲ لیتری درستهای، ۱ مول گاز آمونیاک، ۲ مول گاز نیتروژن و ۲ مول گاز هیدروژن، در دمای معین، به حالت تعادل قرار دارند. ثابت این تعادل برابر $L \cdot mol^{-2}$ است و با اندکی پایین آوردن دمای سامانه واکنش، ثابت تعادل و واکنش در جهت جابه جا می شود. ($N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$, $\Delta H < 0$)

(۱) $0/25$ ، بزرگتر می شود، رفت

(۲) $0/16$ ، ثابت می ماند، رفت

(۳) $0/25$ ، کوچکتر می شود، برگشت

-۲۲۹ در یک استوانه به حجم $100 L$ ، ۱۰ مول گاز H_2 و ۱۰ مول گاز Cl_2 وارد و سپس بر اثر فشار تا حجم $1 L$ به صورت هم دما فشرده شده اند. پس از برقراری تعادل، بازده درصدی واکنش کدام است؟



۹۳/۷۵ (۴)

۸۵/۵۰ (۳)

۷۵/۵۰ (۲)

۶۳/۷۵ (۱)

- ۲۳۰- اگر $g/32 \times 10^{-1}$ از یک اسید ($M = 16.0 \text{ g.mol}^{-1}$) بتواند با 5 mL محلول 0.5 mol.L^{-1} سدیم هیدروکسید

واکنش دهد، هر مولکول این اسید، چند اتم هیدروژن اسیدی دارد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۲۳۱- اگر در محلول $1/5 \text{ M}$ مولار یک اسید ضعیف، غلظت یون هیدرونیوم برابر 10^{-3} M مول بر لیتر باشد، در صد یونش اسید و pH محلول، به تقریب کدام است؟ ($\log 4 \approx 0.6$)

۲/۶ ، ۱/۲ (۲)

۲/۶ ، ۴ (۳)

۲/۶ ، ۴ (۴)

- ۲۳۲- pH محلول $1/5 \text{ M}$ مولار HF از pH محلول $1/5 \text{ M}$ مولار هیدروکلریک اسید، و از pH محلول $1/5 \text{ M}$ مولار سدیم هیدروکسید است و در محلول $1/5 \text{ M}$ مولار NaF ، متیل سرخ به رنگ در می آید.

۲) کوچکتر - بزرگتر - زرد

۴) کوچکتر - بزرگتر - سرخ

(۱) بزرگتر - کوچکتر - زرد

(۳) بزرگتر - کوچکتر - سرخ

- ۲۳۳- در صورتی که الکترون‌های مبادله شده در آبکاری یک جسم به جرم 1 g کیلوگرم با فلز روی در یک سلول الکترولیتی، با استفاده از یک سلول سوختی تأمین شود، چند لیتر گاز اکسیژن باید از درون سلول سوختی در شرایط STP گذر کند تا جرم آن جسم به 1026 g برسد؟ (بازده درصدی کلی فرایند 80% فرض شود.)



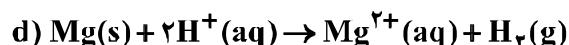
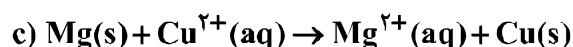
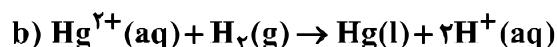
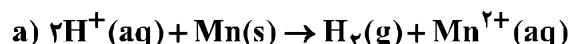
۱۱/۲ (۴)

۸/۹۶ (۳)

۵/۶ (۲)

۴/۴۸ (۱)

- ۲۳۴- با توجه به این که واکنش‌های اکسایش - کاهش زیر، خودبه‌خودی‌اند، کدام گزینه درست است؟



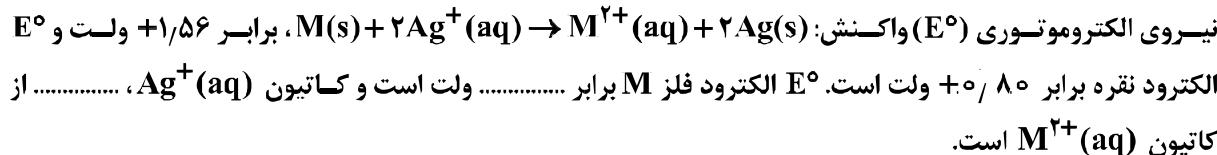
(۱) قدرت کاهندگی $\text{H}_2(\text{g})$ در مقایسه با $\text{Mn}(\text{s})$ بیشتر است.

(۲) در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد الکترودی، منیزیم پایین‌تر از هیدروژن جای دارد.

(۳) E° الکترود $\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) / \text{Mg}(\text{s})$ در مقایسه با الکترود $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cu}(\text{s})$ ، بزرگ‌تر است.

(۴) جیوه با یون منیزیم واکنش نمی‌دهد و جیوه را می‌توان از واکنش منگنز با محلول جیوه (II) نیترات به دست آورد.

- ۲۳۵- نیروی الکتروموتوئری (E°) واکنش:

۲) $+0/4$ ، اکسنده‌تر۴) $-0/76$ ، اکسنده‌تر(۱) $-0/4$ ، کاهنده‌تر(۳) $-0/76$ ، کاهنده‌تر