

پایه چهارم | آزمون هفتگی ۱۵



صفحه ۱ از ۸

«سال تحصیلی ۹۷ - ۱۳۹۶»

تاریخ: ۲۱ آبان ماه ۹۶

مدت آزمون: ۷۵ دقیقه

کلاس: ۴۱۰، ۴۱۱ و ۴۱۲

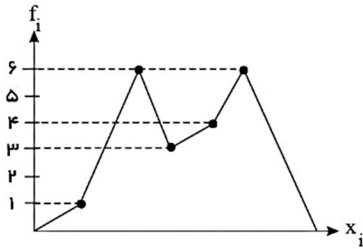
رشته: تجربی

درس: ریاضی - فیزیک - شیمی

ریاضی - (زمان پیشنهادی: ۲۵ دقیقه)

۱. اگر در جدول فراوانی تجمعی داده‌های آماری زیر، میانگین a باشد، با اضافه کردن سه داده‌ی a ، $\frac{3a}{4}$ و $a - 2$ ، زاویه‌ی مرکزی نظیر دسته‌ی $[11, 13)$ در نمودار دایره‌ای چند درجه زیاد می‌شود؟

دسته‌ها	$[7, 9)$	$[9, 11)$	$[11, 13)$	$[13, 15]$	f_i	f_i	f_i	f_i
فراوانی تجمعی	۲	۷	۱۲	۲۱	$\frac{7}{30}$	$\frac{7}{15}$ (۳)	$\frac{15}{7}$ (۲)	$\frac{30}{7}$ (۱)



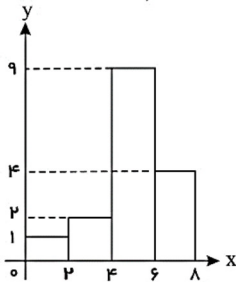
۲. اگر مساحت زیر نمودار چندبر فراوانی زیر ۱۰۰ باشد، آن گاه واریانس این داده‌ها کدام است؟

- (۱) ۴۴
(۲) ۴۳٫۵
(۳) ۴۳
(۴) ۴۲٫۵

۳. در یک دسته‌بندی داده‌ها در ۸ طبقه با طول برابر، کران پائین دسته‌ی سوم ۱۵ و مرکز دسته‌ی ششم ۲۵٫۵ است. اگر این داده‌ها در ۶ طبقه با طول برابر دسته‌بندی شوند، مرکز دسته‌ی دوم در دسته‌بندی جدید کدام است؟

- (۱) ۱۵
(۲) ۱۴
(۳) ۱۴٫۵
(۴) ۱۵٫۵

۴. در شکل زیر، نمودار مستطیلی یک سری داده‌ی آماری پیوسته‌ی دسته‌بندی شده، رسم شده است. ضریب تغییرات داده‌ها کدام است؟



- (۱) $\frac{1}{\sqrt{10}}$
(۲) $\frac{2}{\sqrt{10}}$
(۳) $\frac{1}{\sqrt{5}}$
(۴) $\frac{2}{\sqrt{5}}$

۵. هشت داده‌ی آماری با میانگین ۱۱ و انحراف معیار $\sqrt{10}$ داریم. اگر یک داده‌ی جدید با مقدار ۲ به آن‌ها اضافه شود واریانس کل ۹ داده‌ی حاصل تقریباً کدام است؟

- (۱) ۱۰
(۲) ۱۲٫۲
(۳) ۱۴٫۷
(۴) ۱۶٫۹

۶. اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $x^2 + 5x + 2 = 0$ باشند حاصل $\frac{\alpha^3 \beta^2}{5\alpha + 2} + \frac{\beta^3 \alpha^2}{5\beta + 2}$ کدام است؟

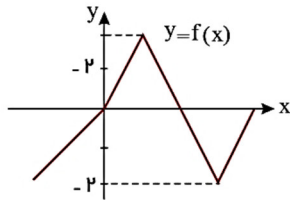
- (۱) ۵
(۲) ۱۰
(۳) -۵
(۴) -۱۰

۷. به ازای چند مقدار صحیح a ، تابع درجه‌ی دوم $y = ax^2 + 2(a+2)x + 2a + 7$ محور x ها را حداقل در یک نقطه قطع می‌کند؟

- (۱) ۵
(۲) ۶
(۳) ۴
(۴) بی شمار

۸. اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی درجه‌ی دوم $x^2 + 5x - 1 = 0$ باشند، حاصل عبارت $\frac{\alpha^3 \beta + \alpha \beta^3}{(\alpha^2 + 5\alpha + 4)(\beta^2 + 5\beta + 7)}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{27}{40}$
(۲) $-\frac{9}{40}$
(۳) $\frac{27}{40}$
(۴) $\frac{9}{40}$



۹. اگر نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت روبه‌رو باشد، معادله‌ی $f(|x|) = 1$ چند ریشه دارد؟

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵

۱۰. مجموع ریشه‌های معادله‌ی $(x-1)^2 - 5|x-1| + 4 = 0$ برابر است با:

- (۱) ۱۰
(۲) ۵
(۳) ۴
(۴) ۰

۱۱. برای چه حدودی از x ، رابطه‌ی $|x^2 + 1| + |x - 2| = |x^2 + x - 1|$ برقرار است؟

- (۱) $(-\infty, 2)$
(۲) $[2, +\infty)$
(۳) $(2, +\infty)$
(۴) $(-\infty, 2]$

۱۲. اگر تمام جواب‌های نامعادله‌ی $|2x^2 + x| < |4x^2 - 3x|$ به صورت $a < x < b$ باشد، حاصل $b - a$ کدام است؟

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

۱۳. اگر $\left[x + \frac{1}{2}\right] = -2$ باشد، حاصل $[2x]$ کدام می‌تواند باشد؟ ([]، نماد جزء صحیح است)

- (۱) -۲
(۲) -۴
(۳) -۶
(۴) -۱

۱۴. کم‌ترین مقدار تابع $f(x) = [1+x] + [1-x]$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر
(۲) -۱
(۳) ۱
(۴) ۲

۱۵. کدام یک از خط‌های زیر، نمودار تابع با ضابطه‌ی $f(x) = 2x + [x]$ را قطع نمی‌کند؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

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

۱۶. اگر تابع با ضابطه $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 2ax$ یک به یک باشد. حدود a کدام است؟

- (۱) $a \geq 2$
(۲) $a > 2$
(۳) $a > 0$
(۴) $a \leq 3$

۱۷. اگر $f(x) = x - \sqrt{\frac{2}{x+1}}$ محل برخورد f^{-1} با محور y ها کدام است؟

- (۱) ۱
(۲) -۱
(۳) ۲
(۴) -۲

۱۸. ضابطه‌ی تابع معکوس $g(x) = 2 + 10^{x-1}$ کدام است؟

- (۱) $g^{-1}(x) = 1 + \log(x-2)$
(۲) $g^{-1}(x) = 1 - \log(x-2)$
(۳) $g^{-1}(x) = 2 + \log(x-1)$
(۴) $g^{-1}(x) = 2 - \log(x-1)$

۱۹. اگر $\tan x + \cot x = -2$ باشد حاصل $\tan^n x + \cot^n x$ کدام است؟ ($n \in \mathbb{N}$)

- (۱) ۱
(۲) ۰
(۳) ۲
(۴) ۳ یا ۲

۲۰. حاصل $\cos \frac{\pi}{7} + \cos \frac{2\pi}{7} + \dots + \cos \frac{6\pi}{7}$ کدام است؟

- (۱) ۰
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $-\frac{1}{2}$
(۴) ۱

پایه چهارم | آزمون هفتگی ۱۵



صفحه ۳ از ۸

«سال تحصیلی ۹۷ - ۱۳۹۶»

تاریخ: ۲۱ آبان ماه ۹۶

مدت آزمون: ۷۵ دقیقه

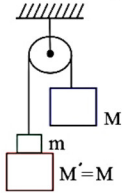
کلاس: ۴۱۰، ۴۱۱ و ۴۱۲

رشته: تجربی

درس: ریاضی - فیزیک - شیمی

فیزیک - (زمان پیشنهادی: ۲۵ دقیقه)

۲۱. وزنه $m = ۲۰۰\text{ g}$ را روی وزنه‌ی $M' = ۴۰۰\text{ g}$ می‌گذاریم. دستگاه با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند. ضمن حرکت نیرویی که وزنه m به وزنه‌ی M' وارد می‌کند چند نیوتن است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$) (از کلیه‌ی اصطکاک‌ها و جرم قرقره‌ها و نخ صرف‌نظر می‌شود).



(۱) ۲

(۲) ۱٫۸

(۳) ۱٫۶

(۴) ۱٫۴

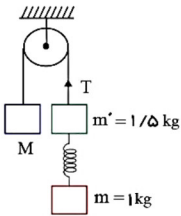
۲۲. جرم دو ماهواره‌ی A و B با هم برابر است، ولی نیرویی که زمین بر ماهواره‌ی A وارد می‌کند ۱۶ برابر نیرویی است که زمین بر ماهواره‌ی B وارد می‌کند. سرعت ماهواره‌ی A چند برابر سرعت ماهواره B است؟

(۴) ۱۶

(۳) ۸

(۲) ۴

(۱) ۲



۲۳. در شکل مقابل نیروسنج $۸N$ را نشان می‌دهد کشش T چند نیوتون است؟

(۱) $۲۲N$ (۲) $۲۰N$ (۳) $۲۸N$ (۴) $۳۰N$

۲۴. فاصله ماهواره‌ی A از سطح زمین ۲ برابر شعاع زمین و فاصله‌ی ماهواره B از مرکز زمین ۴ برابر شعاع ماهواره‌ی A است $\frac{V_A}{V_B}$ کدام است؟

(۴) ۳

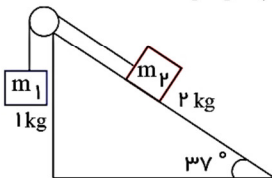
(۳) ۴

(۲) $\frac{1}{2}$

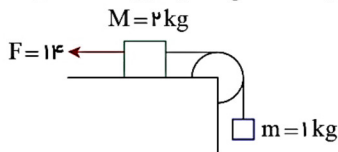
(۱) ۲

۲۵. در شکل مقابل مجموعه با سرعت ثابت حرکت می‌کند اگر نخ بین دو جرم پاره شود حرکت جسم ۲ kg چقدر خواهد شد؟

($\sin ۳۷^\circ = ۰٫۶$, $\cos ۳۷^\circ = ۰٫۸$)

(۱) ۵ m/s^2 (۲) ۴ m/s^2 (۳) ۲ m/s^2 (۴) ۱ m/s^2 

۲۶. در شکل مقابل دستگاه با سرعت ثابت ۲ m/s بالا می‌رود اگر ناگهان نیروی F قطع شود جسم ۲ kg از لحظه قطع شدن نیرو تا لحظه‌ی توقف چه مسافتی را روی سطح افقی طی می‌کند؟



(۱) ۱ m

(۲) $۰٫۲۱\text{ m}$ (۳) باید F معلوم باشد(۴) باید μ_k معلوم باشد

۲۷. جسم کوچکی روی یک صفحه‌ی افقی دوار و در فاصله‌ی ۳ سانتی‌متری از مرکز آن قرار دارد. اگر ضریب اصطکاک بین جسم و سطح صفحه برابر ۳ باشد، بیشینه‌ی سرعت زاویه‌ای دوران چند رادیان بر ثانیه باشد تا جسم بر روی آن نلغزد؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

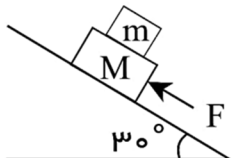
(۴) $۰٫۱$

(۳) ۱

(۲) ۱۰

(۱) ۱۰۰

۲۸. در دستگاه داده شده مجموعه با سرعت ثابت بالا برده می شود اصطکاک بین M, m چقدر است؟ ($m = 1\text{ kg}, M = 2\text{ kg}$)



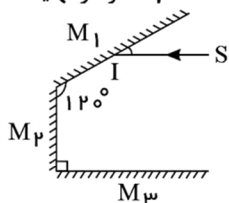
- (۱) ۱۰
(۲) ۵
(۳) ۱۵

(۴) باید ضریب اصطکاک بین M, m معلوم باشد.

۲۹. یک چشمه‌ی نور نقطه‌ای از یک خط‌کش قائم روی سطح افقی سایه‌ای به وجود آورده در حالی که چشمه نور با زاویه 30° درجه نسبت به افق بر آن می‌تابد اگر زاویه تابش نور با افق به 45° درجه افزایش یابد طول سایه جسم نسبت به حالت قبل چند برابر می‌گردد؟

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

۳۰. در شکل روبه‌رو، پرتوی SI موازی با سطح آینه‌ی تخت M_3 ابتدا به آینه‌ی تخت M_1 ، سپس بازتاب آن به آینه‌ی تخت M_2 و در نهایت به آینه‌ی تخت M_3 برخورد می‌کند. پرتوی نهایی نسبت به پرتوی ورودی اولیه چند درجه منحرف شده است؟



- (۱) 100°
(۲) 120°
(۳) 130°
(۴) 60°

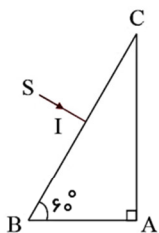
۳۱. فاصله بین جسمی که روی محور اصلی یک آینه محدب قرار دارد، تا تصویرش برابر با 5 cm است. اگر طول جسم $\frac{4}{3}$ برابر طول تصویر باشد، فاصله جسم تا مرکز آینه محدب چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۵
(۲) ۲۰
(۳) $\frac{80}{7}$
(۴) $\frac{60}{7}$

۳۲. جسمی را یک بار در فاصله‌ی 15 سانتی‌متری و بار دیگر در فاصله‌ی 25 سانتی‌متری از یک آینه‌ی مقعر قرار می‌دهیم. اگر در هر دو حالت بزرگ‌نمایی یکسان باشد، شعاع آینه چند سانتی‌متر است؟

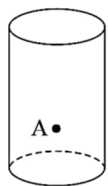
- (۱) ۲۰
(۲) ۶۰
(۳) ۴۰
(۴) ۳۰

۳۳. در شکل مقابل پرتو SI عمود بر وجه (BC) می‌تابد و مماس بر وجه AC خارج می‌شود ضریب شکست منشور کدام است؟



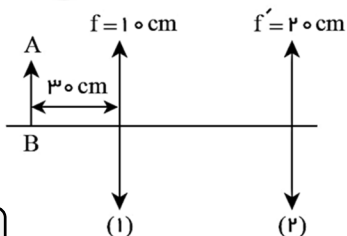
- (۱) ۲
(۲) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
(۳) $\sqrt{3}$
(۴) $2\sqrt{3}$

۳۴. مطابق شکل زیر، نقطه‌ی A درون یک استوانه‌ی توپُر شیشه‌ای قرار دارد. شخصی یک بار از بالا تقریباً به طور قائم نگاه می‌کند و نقطه‌ی A را 20 cm بالاتر از مکان واقعی‌اش می‌بیند و بار دیگر از پایین به استوانه تقریباً به طور قائم نگاه می‌کند و نقطه‌ی A را در 24 سانتی‌متری



مکان واقعی‌اش می‌بیند. ارتفاع استوانه چند سانتی‌متر است؟ ($n = \frac{3}{2}$ شیشه)

- (۱) ۹۰
(۲) ۱۳۲
(۳) ۳۶
(۴) ۵۴



۳۵. فاصله‌ی دو عدسی چقدر باشد تا تصویر نهایی حقیقی و بزرگ‌نمایی آن $\frac{1}{4}$ باشد؟

- (۱) 30 cm
(۲) 45 cm
(۳) 60 cm
(۴) 75 cm

پایه چهارم | آزمون هفتگی ۱۵



صفحه ۵ از ۸

«سال تحصیلی ۹۷ - ۱۳۹۶»

تاریخ: ۲۱ آبان ماه ۹۶

مدت آزمون: ۷۵ دقیقه

کلاس: ۴۱۰، ۴۱۱ و ۴۱۲

رشته: تجربی

درس: ریاضی - فیزیک - شیمی

۳۶. جسمی را دوبار مقابل عدسی همگرایی با فاصله‌ی کانونی f قرار داده‌ایم و در هر بار تصویری حقیقی با بزرگ‌نمایی‌های ۲ و $\frac{1}{5}$ تشکیل می‌شود. اگر فاصله‌ی بین جسم در دو حالت برابر با 10 cm باشد، فاصله‌ی بین دو تصویر چند سانتی‌متر است؟

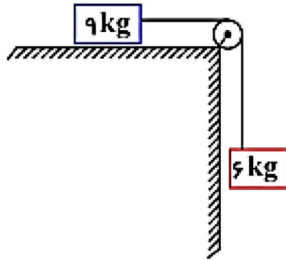
۳ (۴)

۴ (۳)

۱۰ (۲)

۱۴ (۱)

۳۷. در شکل زیر، جرم نخ، قرقره و اصطکاک بین آن‌ها ناچیز است و دستگاه از حال سکون به حرکت در می‌آید. در لحظه‌ای که جابه‌جایی هر یک از وزنه‌ها به یک متر می‌رسد، سرعت هر یک از وزنه‌ها به $\frac{2}{g} m$ می‌رسد. گرمایی که تا این لحظه بر اثر اصطکاک تولید شده، چند ژول است؟



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

۶۰ (۲)

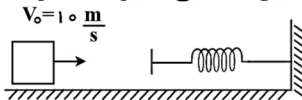
۳۰ (۱)

۴۰ (۴)

۲۰ (۳)

۳۸. مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg را با سرعت اولیه‌ی افقی $10 \frac{m}{s}$ به سمت یک فنر افقی با ثابت $200 \frac{N}{m}$ پرتاب می‌کنیم. اگر در

مدت زمان برخورد جسم با فنر، ۴۶ درصد از انرژی جنبشی اولیه‌ی جسم به گرما تبدیل شود، حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در مجموعه‌ی جرم و فنر چند ژول خواهد بود؟ (از جرم فنر و اصطکاک جسم با سطح افقی صرف‌نظر شود).



۶۴ (۲)

۲۰ (۱)

۵۴ (۴)

۳۶ (۳)

۳۹. شخصی درون بالنی که با سرعت ثابت در راستای قائم در حال حرکت است، شروع به تخلیه‌ی کیسه‌های شن می‌کند. با این عمل ۲۰ درصد جرم کل بالن کاهش و ۲۵ درصد به سرعت اولیه‌ی آن افزوده می‌شود. انرژی جنبشی بالن چگونه تغییر می‌کند؟

۲) ۶۲٫۵٪ کاهش می‌یابد.

۱) ۲۵٪ افزایش می‌یابد.

۴) ۱۲۵٪ کاهش می‌یابد.

۳) ۱۲۵٪ افزایش می‌یابد.

۴۰. معادله‌ی حرکت جسمی که بر روی یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = 2t^2 - 4t + 8$ می‌باشد. در کدام یک از بازه‌های زمانی داده شده، کار نیروی برآیند وارد بر جسم بیش‌تر از بقیه‌ی بازه‌های زمانی است؟

۴) ۳s تا ۴s

۳) ۲s تا ۳s

۲) ۱s تا ۲s

۱) ۰ تا ۱s

محل انجام محاسبات:

۴۱. کدام ترتیب زیر در مورد شعاع یون‌های حاصل از اتم‌های x , y , z درست است؟

- (۱) $z^- > y^{2-} > x^{3-}$
 (۲) $x^{3-} > y^{2-} > z^-$
 (۳) $y^{2-} > x^{3-} > z^-$
 (۴) $x^{3-} > z^- > y^{2-}$

۴۲. انرژی نخستین یونش چند عنصر متوالی از جدول تناوبی در زیر داده شده است. کدام مربوط به یک فلز قلیایی خاکی است؟

عنصر	A	B	C	D	E	F
$kcal \cdot mol^{-1}$	۳۳۴	۳۱۴	۴۰۱	۴۹۸	۱۱۸	۱۷۵

۴۳. فرمول شیمیایی ترکیب‌های جیوه (I) نیترات و اورانیل سولفات به ترتیب $Hg_2(NO_3)_2$ و UO_2SO_4 است. فرمول یون‌های جیوه (I) و اورانیل کدام است؟

- (۱) UO^+ و Hg^+
 (۲) UO^{2+} و Hg_2^{2+}
 (۳) UO_2^+ و Hg^+
 (۴) UO_2^{2+} و Hg_2^{2+}

۴۴. اگر یک تن سنگ گچ (کلسیم سولفات دوآبه) با خلوص ۸۵ درصد تا حدی گرما داده شود که ۵۰ درصد آب آن خارج شود. به تقریب چند کیلوگرم فراورده‌ی جامد به دست می‌آید؟ (گرما بر ناخالصی تأثیر ندارد.)

- ($Ca = 40, S = 32, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)
 (۱) ۹۱۱
 (۲) ۸۹۵
 (۳) ۸۲۲
 (۴) ۷۶۱

۴۵. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) انرژی شبکه بلور اکسیدهای فلزهای واسطه با افزایش عدد اکسایش فلز، بیشتر می‌شود.
 (۲) با وجود گرماگیر بودن تشکیل یون‌های فلزی، وجود انرژی شبکه بلور، دلیل اصلی تشکیل ترکیب‌های یونی است.
 (۳) انرژی شبکه بلور سدیم کلرید، برابر نیروی جاذبه میان یک زوج از یون‌های Na^+ و Cl^- ضرب در عدد آووگادرو است.
 (۴) در اثر گذر جریان برق از ترکیب‌های یونی مذاب برخلاف محلول آنها، همواره یون‌ها در واکنش وارد می‌شوند.

۴۶. تفاوت جرم مولی پتاسیم دی کرومات و آمونیوم هیدروژن فسفات برابر چند گرم است؟

- ($H = 1, N = 14, O = 16, P = 31, K = 39, Cr = 52 g \cdot mol^{-1}$)
 (۱) ۸۰
 (۲) ۸۴
 (۳) ۱۰۰
 (۴) ۱۶۲

۴۷. آرایش الکترونی گونه‌ای به $2p^6$ ختم می‌شود. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد آن درست است؟

- عنصر مربوط می‌تواند عنصر فلزی متعلق به تناوب سوم در گروه دوم باشد.
 — می‌تواند آرایش الکترونی کاتیونی از عناصر واسطه باشد.
 — این آرایش الکترونی می‌تواند مربوط به عنصری متعلق به تناوب دوم و گروه‌های ۱۳ تا ۱۷ باشد.
 — عنصری با یک الکترون بیش‌تر (A) با اتمی با سه الکترون کم‌تر (B) ترکیبی به فرمول AB_3 ایجاد می‌کند.

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۴۸. کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در اتم $28Ni$ هشت اوربیتال با $m_l = 0$ و شش زیرلایه‌ی پر، قابل تشخیص است.
 (۲) سطح اتم طلا 10^1 برابر سطح هسته‌ی آن است و در هر نانومتر 10^8 اتم به هم چسبیده‌ی طلا قابل تعریف است.
 (۳) اگر در اتمی ۱۷ الکترون با $z = 2$ وجود داشته باشد، در این اتم ۲۱ الکترون با $m_s = -\frac{1}{2}$ شرکت دارد.

(۴) با توجه به تعداد ایزوتوپ‌های هیدروژن و اکسیژن موجود در طبیعت، ۷ نوع جرم مولی متفاوت می‌توان برای مولکول‌های آب در نظر گرفت.

پایه چهارم | آزمون هفتگی ۱۵



صفحه ۷ از ۸

«سال تحصیلی ۹۷ - ۱۳۹۶»

تاریخ: ۲۱ آبان ماه ۹۶

مدت آزمون: ۷۵ دقیقه

کلاس: ۴۱۰، ۴۱۱ و ۴۱۲

رشته: تجربی

درس: ریاضی - فیزیک - شیمی

۴۹. اتم A دارای دو ایزوتوپ می باشد. اگر جرم اتمی میانگین آن ۱۰۸ ، نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین تر به ایزوتوپ سبک تر برابر ۴ و اختلاف تعداد نوترون های آن دو با یکدیگر برابر ۱ باشد، عدد جرمی ایزوتوپ سنگین تر چند است؟

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۱۳ (۲)

۱۱ (۱)

۵۰. چه تعداد از عبارات های زیر، صحیح هستند؟

- با انحراف پرتو کاتدی در میدان مغناطیسی با قطب های مشخص، می توان نتیجه گرفت پرتو کاتدی دارای بار منفی است.

- نسبت تعداد اوربیتال های تک الکترونی به تعداد الکترون های آخرین زیرلایه یون $۲۷A^{3+}$ برابر $\frac{1}{3}$ می باشد.- جمع جبری عددهای کوانتومی مغناطیسی اسپینی الکترون های دو کاتیون $۲۶Fe^{3+}$ و $۲۲Ti^{3+}$ با هم، برابر ۳ می باشد.- بیشینه گنجایش الکترونی زیرلایه ای که با ۵ الکترون به حالت نیم پر در می آید ۵ برابر عدد کوانتومی اوربیتالی آن زیرلایه است.

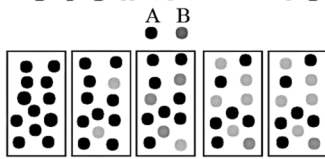
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۱. شکل روبه رو، درباره بررسی واکنش نمادین برگشت پذیر: $A(g) \rightleftharpoons B(g)$ ، در کتاب درسی ارائه شده است و با بررسی آن می توان دریافت که

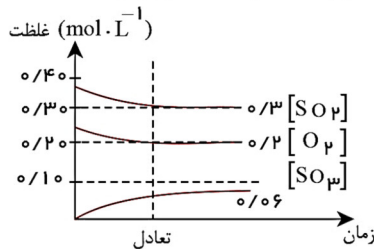
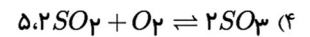
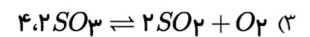
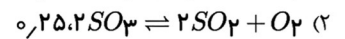
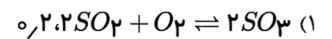
(۱) وضعیت تعادل - واکنش در حال پیشرفت در جهت تولید مقدار بیشتری از B است.

(۲) وضعیت تعادل - واکنش به حالت تعادل رسیده است.

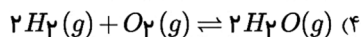
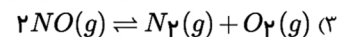
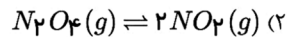
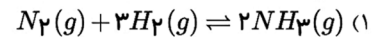
(۳) سرعت - سرعت واکنش به دلیل افزایش غلظت، ماده B ، رو به افزایش است.

(۴) سرعت - برخورد ذرات به یکدیگر، به دلیل افزایش تعداد آنها، رو به افزایش است.

۵۲. با توجه به شکل و داده های آن، می توان دریافت که این شکل، به واکنش تعادلی گازی مربوط است و ثابت تعادل برابر با

 $mol \cdot L^{-1}$ است.

۵۳. کدام واکنش در جهت افزایش محتوای انرژی است؟



۵۴. کدام گزینه در حالت کلی در مورد یک واکنش در حال تعادل درست نیست؟ (المپیاد شیمی ۸۰)

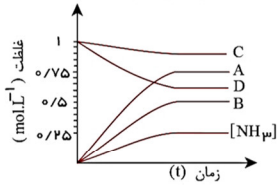
(۱) مساوی بودن انرژی فعال سازی واکنش های رفت و برگشت

(۲) مساوی بودن سرعت واکنش های رفت و برگشت

(۳) ثابت ماندن غلظت مواد شرکت کننده در واکنش

(۴) پویا بودن تعادل از لحاظ میکروسکوپی

۵۵. اگر نمودار زیر، نشان دهنده‌ی تغییر غلظت آمونیاک در فرایند هابر باشد که در یک ظرف ۱۰ لیتری و با ۱۰ مول از هر یک از واکنش‌گرها آغاز شده است، کدام نمودار به تغییر غلظت هیدروژن مربوط است؟

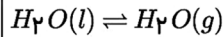
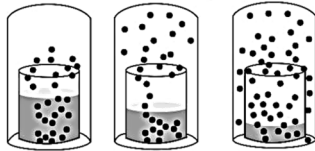


- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۵۶. اگر در یک ظرف سربسته، ۲ مول PCl_5 و ۲ مول PCl_3 باهم مخلوط شوند تا تعادل: $PCl_3(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons PCl_5(g)$ ، در یک دمای معین برقرار شود، با گذشت زمان و تدریجی غلظت سرعت واکنش‌دهنده‌ها، می‌یابد.

- (۱) افزایش - فراورده - تولید - کاهش
(۲) کاهش - واکنش‌دهنده‌ها - مصرف - کاهش
(۳) افزایش - واکنش‌دهنده‌ها - مصرف - افزایش
(۴) کاهش - فراورده - تولید - افزایش

۵۷. شکل زیر برقراری تعادل «مایع - بخار» را در ظرفی در بسته نشان می‌دهد. با فرض برقراری تعادل در ظرف (۳) کدام عبارت درباره‌ی این ظرف درست است؟



- (۱) فشار بخار مایع با فشار هوا برابر شده است.
(۲) E_a رفت با E_a برگشت برابر شده است.
(۳) غلظت $H_2O(g)$ موجود در ظرف با غلظت $H_2O(l)$ برابر شده است.
(۴) سرعت تبدیل مایع به بخار با سرعت تبدیل بخار به مایع برابر است.

۵۸. کدام عبارت درست است؟

- (۱) تعادل در مقیاس مولکولی پویاست به این معنا که غلظت مواد دائماً در حال تغییر است.
(۲) در تعادل «بخار - مایع»، وقتی سامانه به تعادل برسد، فشار بخار نیز با گذشت زمان رو به افزایش می‌رود.
(۳) علت برگشت ناپذیر بودن واکنش سوختن پروپان این است که در حالت رفت با کاهش آنتالپی و با افزایش آنتروپی همراه است.
(۴) تعادل میان آب و بخار آن نمونه‌ای از تعادل‌های شیمیایی است.

۵۹. چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح می‌باشد؟

- سامانه تعادلی سامانه‌ای منزوی است.
در حالت تعادل غلظت واکنش‌دهنده‌ها با غلظت فراورده‌ها یکسان است.
در هنگام تعادل سرعت‌های رفت و برگشت یکسان است و دیگر ماده‌ای مصرف نمی‌شود و جرم‌های مواد در هنگام تعادل ثابت است.
در هنگام تعادل سرعت فرایندهای میکروسکوپی برابر صفر نیست.

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

۶۰. تعادل گازی $A + 2B \rightleftharpoons 2C$ با وارد نمودن A و B به نسبت‌های استوکیومتری در یک سامانه‌ی یک لیتری ایجاد می‌شود. در صورتی که درصد مولی C در سامانه‌ی تعادلی ۴۰٪ باشد، K_{eq} کدام است؟

(۱) $K_{eq} = \frac{2}{[A]}$ (۲) $K_{eq} = 2[A]$ (۳) $K_{eq} = \frac{1}{[C]}$ (۴) $K_{eq} = \frac{2}{[C]}$