



پاسخ تشریحی سوالات شیمی گروه تجربی - کنکور داخل کشور - نوبت اول (اردیبهشت ۱۴۰۳)

محمد علی شمس بیرامی

(مدرس شیمی دبیرستان استعدادهای درخشان شهید مدنی تبریز و آموزشگاه کبریا)

سوال و پاسخ تشریحی	شماره
<p>در یک ظرف دربسته، ۰/۵ مول گاز SO_2Cl_2 به طور کامل تجزیه می شود. اگر در همین ظرف و پس از پایان واکنش، به ترتیب، ۰/۸ و ۰/۴ مول گازهای CO و O_2 وارد شده و ۵۰ درصد آنها به فراورده تبدیل شوند، چند درصد از مولهای گازی درون ظرف را SO_2 تشکیل می دهد؟ (واکنش ها برگشتناپذیر در نظر گرفته شود، واکنش دیگری انجام نمی شود).</p> $SO_2Cl_2(g) \rightarrow SO_2(g) + Cl_2(g)$ $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$ <p style="text-align: center;"> ۳۷/۵ (۴) ۵۰ (۳) ۲۵ (۲) ۱۲/۵ (۱) </p> <p> $SO_2Cl_2(g) \rightarrow SO_2(g) + Cl_2(g)$ $mol\ SO_2 = 1.5\ mol$ ، $mol\ Cl_2 = 1.5 \rightarrow$ کل: $1\ mol$ <small>مول</small> </p> <p> $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$ $mol\ CO_2 = 1.4$ ، $mol\ O_2 = 0.7$ ، $mol\ CO = 1.4$ <small>مول</small> </p> <p> $\frac{1.5\ mol}{2\ mol} \times 100 = 75\%$ </p>	<p>۷۶</p>
<p>کدام دو مورد با یکدیگر رابطه مستقیم ندارند؟</p> <p>(۱) «میانگین سطح آبهای آزاد زمین» و «مقدار گاز کربن دی اکسید هوا کره»</p> <p>(۲) «میانگین جهانی دمای سطح زمین» و «میانگین سطح آبهای آزاد زمین»</p> <p>(۳) «مساحت برف در نیمکره شمالی زمین» و «مقدار گاز کربن دی اکسید هوا کره»</p> <p>(۴) «مقدار گاز کربن دی اکسید هوا کره» و «میانگین جهانی دمای سطح زمین»</p> <p><i>با افزایش مقدار CO_2 در کره زمین، افزایش مساحت برف در نیمکره شمالی افزایش می یابد.</i></p>	<p>۷۷</p>
<p>تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش های a و b. پس از موازنه معادله آنها کدام است؟</p> <p>a) $Pb_3O_4(s) + HNO_3(aq) \rightarrow Pb(NO_3)_2(aq) + PbO_2(s) + H_2O(l)$ $0: 4a + 4 = 4 + 2a - 2 + 1$ <small>(۲a-۱)</small> </p> <p>b) $KNO_3(s) + C(s) + S(s) \rightarrow K_2S(s) + N_2(g) + CO_2(g)$ $\alpha = \frac{1}{2}$</p> <p style="text-align: center;"> ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱) </p> <p>۱۱-۱۰ = ۱</p>	<p>۷۸</p>

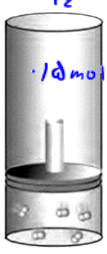



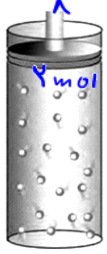
محمد علی شمس بیرامی

(مدرس شیمی دبیرستان استعدادهای درخشان شهید مدنی تبریز و آموزشگاه کبریا)

سوال و پاسخ تشریحی

شماره ۷۹

با توجه به شکل داده شده که ظرف‌های محتوی گازهای مختلف را در دما و فشار یکسان نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟ (هر ذره، معادل ۰/۱ مول است، $\text{He} = 4, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Ne} = 20 : \text{g.mol}^{-1}$)

شماره نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
گاز	CO	Ne	CO_2	N_2	He
ظرف محتوی گاز					

(۱) شمار اتم‌های نمونه ۴، کو برابر شمار مولکول‌های نمونه ۱ است. $4 \times 1.5 = 6$ کو برابر شمار مولکول‌های نمونه ۱ است. $1 \times 1 = 1$ کو برابر شمار مولکول‌های نمونه ۱ است. $1 \times 1 = 1$ کو برابر شمار مولکول‌های نمونه ۱ است. $1 \times 1 = 1$ کو برابر شمار مولکول‌های نمونه ۱ است. $1 \times 1 = 1$ کو برابر شمار مولکول‌های نمونه ۱ است.

(۲) حجم گاز نمونه ۴، دو برابر حجم گاز نمونه ۱ و برابر ۲۲/۴ لیتر است. برابطی $S = \rho V$ به $S = 1.8 \times 10 \times 2.2 = 39.6$ گرم است.

(۳) مجموع جرم گاز در نمونه‌های ۱ و ۳، ۲/۹ برابر جرم گاز در نمونه ۲ است. $\frac{28}{16} = 1.75$ برابر است.

(۴) جرم گاز نمونه ۵، ۸۰ درصد جرم گاز نمونه ۲ و حجم آن، ۴ برابر حجم گاز نمونه ۱ است. $\frac{20}{25} = 0.8$ برابر است.

شماره ۸۰

با توجه به جدول زیر که انحلال پذیری سدیم نیترات را در دماهای گوناگون $\theta(^{\circ}\text{C})$ نشان می‌دهد، کدام مورد، نادرست است؟ (معادله انحلال پذیری، خطی در نظر گرفته شود. $\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$)

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S \left(\frac{\text{g NaNO}_3}{100 \text{g H}_2\text{O}} \right)$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

(۱) در دمای 35°C ، محلول ۵۰ درصد جرمی، سیر شده است. $S = 1.8 \times 25 + 72 = 105$ گرم است.

(۲) در 100 گرم آب و در دمای 97.5°C ، جرم نمک در محلول سیر شده، $1/5$ برابر جرم حلال است. $S = 1.8 \times 20 + 72 = 108$ گرم است.

(۳) با کاهش دمای 900 گرم محلول سیر شده از 20°C به 10°C ، 80 گرم نمک رسوب می‌کند. $S = 1.8 \times 10 + 72 = 90$ گرم است.

(۴) برای تهیه 225 گرم محلول سیر شده در دمای 10°C ، 125 گرم آب مقطر لازم است. $\frac{100}{200} \times 100 = 50$ گرم است.

۱) $\frac{100}{200} \times 100 = 50$ گرم است.

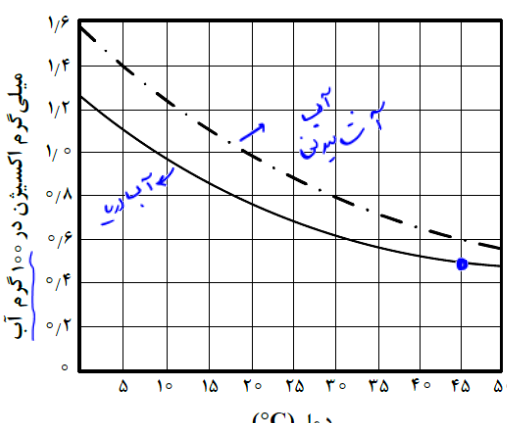
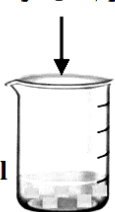
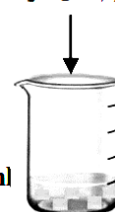
۲) $S = (1.8 \times 97.5) + 72 = 150$ گرم است.

۳) $88 - 80 = 8$ گرم است.

۴) $\frac{100}{188} \times 900 = 478.7$ گرم است.

محمد علی شمس پیرامی

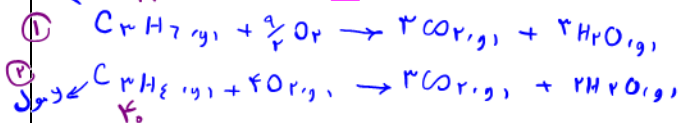
(مدرس شیمی دبیرستان استعدادهای درخشان شهید مدنی تبریز و آموزشگاه کبریا)

سوال و پاسخ تشریحی	ماره
<p>کدام مقایسه درباره نقطه جوش گونه‌های داده شده درست است؟</p> <p> $\text{CaO} > \text{NaBr} > \text{HF} > \text{CO}$ (۲) ✗ $\text{K}_2\text{S} > \text{Na}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{F}_2$ (۱) $\text{CH}_3\text{COCH}_3 > \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} > \text{CHCl}_3 > \text{HF}$ (۴) ✗ $\text{CHCl}_3 > \text{NH}_3 > \text{HF} > \text{N}_2$ (۳) </p> <p><i>استون بسیار جوش دارد</i></p>	۸۱
<p>اگر غلظت اکسیژن محلول در آب، بیشتر از ۵ ppm باشد، ادامه زندگی برای اغلب آبزیان، امکان پذیر است. با توجه به نمودار داده شده، که انحلال پذیری گاز اکسیژن را در آب آشامیدنی و آب دریا نشان می‌دهد، حداکثر دمای آب دریا، به تقریب برابر چند درجه سلسیوس باشد تا آبزیان با حداقل غلظت اکسیژن محلول، زنده بمانند؟ (جرم هر میلی لیتر آب دریا، برابر یک گرم در نظر گرفته شود، $\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  <p style="text-align: center;">دما (°C)</p> </div> <div style="flex: 1; padding-left: 20px;"> <p>(۱) ۴۵ ✗</p> <p>(۲) ۳۰</p> <p>(۳) ۲۵</p> <p>(۴) ۱۵</p> <p><i>محاسبه:</i> $9 \text{ mg O}_2 = \frac{5 \times 10^{-3} \text{ mg O}_2}{100 \text{ mg O}_2} \times 1000 \text{ mg O}_2$ $= 0.5 \text{ mg O}_2$ در ۱۰۰ ml آب مربوط به ۴۵°C</p> </div> </div>	۸۲
<p>درباره تهیه محلول‌های رقیق از حل شونده مشابه در آب (شکل‌های (۱) و (۲))، کدام مورد درست است؟ (از تغییر حجم در اثر اضافه کردن حل شونده صرف نظر شود.)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>۱ گرم حل شونده</p>  <p>(۲)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>۰/۵ گرم حل شونده</p>  <p>(۱)</p> </div> </div> <p>(۱) تفاوت جرم محلول (۲) و جرم محلول (۱)، نصف جرم مولی حل شونده است.</p> <p>(۲) نسبت غلظت مولی حل شونده در دو ظرف، با نسبت درصد جرمی حل شونده در دو ظرف، برابر است.</p> <p>(۳) اگر حجم حلال موجود در دو ظرف نصف شود، غلظت مولی حل شونده در ظرف‌ها، به یک اندازه تغییر می‌کند.</p> <p>(۴) اگر محتویات دو ظرف به یکدیگر اضافه شوند، درصد جرمی محلول حاصل، برابر درصد جرمی محلول (۱) خواهد بود.</p> <p><i>تفاوت جرم دو محلول مورد ۱ و ۲ در جرم مولی هیچ حل شونده نیست</i></p> <p><i>چون محلول رقیق است</i></p> <p><i>تفاوت ۱) $C_{M1} = \frac{1}{V} = \frac{1}{MV}$ $C_{M2} = \frac{0.5}{V} = \frac{2}{MV}$ $\frac{C_{M1}}{C_{M2}} = \frac{1}{2}$</i></p> <p><i>تفاوت ۲) $C_{M1} = \frac{1}{V} = \frac{1}{MV}$ $C_{M2} = \frac{1}{V} = \frac{1}{MV}$ $\frac{C_{M1}}{C_{M2}} = 1$</i></p> <p><i>تفاوت ۳) $C_{M1} = \frac{1}{V} = \frac{1}{MV}$ $C_{M2} = \frac{1}{V} = \frac{1}{MV}$ $\frac{C_{M1}}{C_{M2}} = 1$</i></p> <p><i>تفاوت ۴) $C_{M1} = \frac{1}{V} = \frac{1}{MV}$ $C_{M2} = \frac{1}{V} = \frac{1}{MV}$ $\frac{C_{M1}}{C_{M2}} = 1$</i></p> <p><i>برای درصد جرمی: $\frac{1}{25} = \frac{1}{25} \times 100 = 4\%$ $\frac{0.5}{25} = \frac{2}{25} \times 100 = 8\%$</i></p>	۸۳

اگر از سوختن کامل مخلوطی از پروپین و پروپین، $\frac{29}{12}$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، مصرف شده و حجم گاز کربن دی‌اکسید حاصل، $\frac{8}{96}$ لیتر کمتر از حجم گاز اکسیژن مصرفی باشد، در مخلوط اولیه جرم پروپین چند برابر جرم پروپین بوده است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

$\frac{29,12}{22,4} = 1,3 \text{ mol}$ $\xrightarrow{y \text{ mol}}$ $\xrightarrow{x \text{ mol}}$

(1) $\frac{0}{47}$ (2) $\frac{0}{50}$ (3) $\frac{2}{10}$ (4) $\frac{2}{10}$



mol O_2 : $4,5x + 4y = 1,3$ $\xrightarrow{\times 3}$ $13,5x + 12y = 3,9$ $\Rightarrow 1,5x = 0,3 \Rightarrow x = 0,2 \text{ mol } C_3H_7$

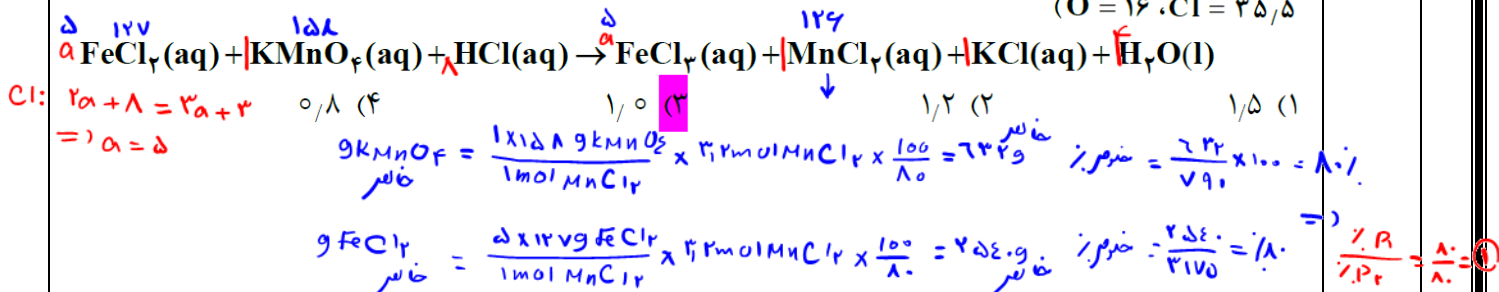
mol CO_2 : $3x + 3y = 1,9$ $\xrightarrow{\times (-2)}$ $-12x - 12y = -3,8$ $(3 \times 0,2) + 3y = 1,9 \Rightarrow y = 0,5 \text{ mol } C_3H_8$

$\Rightarrow \frac{m(C_3H_7)}{m(C_3H_8)} = \frac{0,2 \times 42}{0,5 \times 44} = 0,38$

مقایسه شعاع اتمی در کدام مورد درست است؟

- (1) $11Na > 17Cl$ (2) $20Ca > 19K$ (3) $3Li < 4Be$
- (4) $34Se < 16S$
- دریب دور از هیل برات تعداد لایه ها ثابت است و افزایش عدد اتمی بار هسته ای افزایش شعاع خاص می دهد.

اگر از واکنش 790 گرم نمونه ناخالص $KMnO_4$ و 3175 گرم نمونه ناخالص $FeCl_2$ با مقدار کافی محلول HCl ، $\frac{3}{2}$ مول $MnCl_2(aq)$ تشکیل شود و بازده واکنش، برابر 80% درصد باشد، درصد خلوص $KMnO_4(s)$ ، چند برابر درصد خلوص $FeCl_2(s)$ است؟ (معادله واکنش موازنه شود، $K = 39, Mn = 55, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$ ، $O = 16, Cl = 35,5$)



توصیف زیر نشان دهنده یکی از عنصرهای جدول تناوبی عنصرهاست. کدام ویژگی در مورد آن عنصر درست است؟ «عنصری از دسته p که شمار الکترون‌های ظرفیت اتم آن، برابر مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های دومین

- فلز جدول تناوبی عنصرها است و تفاوت عدد اتمی آن با یون فلزی موجود در ساختار صابون جامد، برابر 5 است.»
- (1) نافلزی جامد و زردرنگ که جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهد.
- (2) نافلزی که قوی‌ترین اکسنده موجود در جدول تناوبی است.
- (3) زردرنگ که قوی‌ترین نافلز دوره خود در جدول تناوبی است.
- (4) 5 درصد حجمی از مخلوط گازی که در پر کردن تیر خودرو استفاده می‌شود.
- $Be: 1s^2 2s^2$ \rightarrow Na^+ \rightarrow S^{2-}
- $2(1+0) + 2(2+0) = 6$



پاسخ تشریحی سوالات شیمی گروه تجربی - کنکور داخل کشور - نوبت اول (اردیبهشت ۱۴۰۳)

محمد علی شمس پیرامی

(مدرس شیمی دبیرستان استعدادهای درخشان شهید مدنی تبریز و آموزشگاه کبریا)

شماره	سوال و پاسخ تشریحی
۸۸	<p>آنتالپی سوختن متان، برابر -۸۹۰ kJ.mol^{-1} است. اگر گرمای حاصل از سوختن کامل $۰/۲۷$ گرم اتان، دمای ۷۸۰ گرم فلز آلومینیم را ۲۰°C افزایش دهد، از سوختن یک مول پروپان، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ $(H = ۱, C = ۱۲ : \text{g.mol}^{-1}, C_{Al} = ۰/۹ \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1})$</p> <p>(۱) ۲۳۲۵ (۲) ۲۲۳۰ (۳) ۲۳۴۵ (۴) ۲۲۸۰</p> <p>$\Delta H_f(\text{CH}_4) = -۸۹۰$</p> <p>$\Delta H_f(\text{C}_2\text{H}_6) = \frac{-۰/۹ \times ۱۰^{-۳}}{۱9 \times ۱۰^{-۲}} \times \frac{۷۸۰ \times ۸۱ \times ۲ \cdot \text{C}}{۰/۲۷ \times ۲ \times ۱۰^{-۲}} \times \frac{۳ \cdot ۰/۹ \times ۲ \times \text{H}_2}{۱ \text{ mol C}_2\text{H}_6} = -۱۵۶۰ \text{ kJ}$</p> <p>$-۸۹۰ \quad -۶۷۰ \quad -۱۵۶۰ \quad -۶۷۰ \quad -۲۲۵۰ \text{ kJ.mol}^{-1}$</p> <p>بطور کلی به ازای هر CH_4، آنتالپی سوختن حدود ۶۷۰ کیلوژول نیز آزاد می‌شود. بر این اساس در ترکیب CH_4 نیز از متان دارد. $-۸۹۰ + (-۶۷۰ \times ۲) = -۲۲۴۰ \text{ kJ.mol}^{-1}$</p>
۸۹	<p>کدام مورد درست است؟</p> <p>(۱) اگر واکنش: $۲Y(g) + X(g) \rightarrow XY_2(g)$، گرماده باشد، واکنش: $۲Y(g) + X(s) \rightarrow XY_2(g)$ می‌تواند گرماگیر یا گرماده باشد. چون ΔH واکنش اول و نیز آنتالپی تصعیر X را می‌دانیم این عبارت هم‌تراز است با ΔH_f است.</p> <p>(۲) اگر واکنش: $X_2(g) + H_2(g) \rightarrow ۲HX(g)$، گرماده باشد، واکنش: $X_2(s) + H_2(g) \rightarrow ۲HX(g)$، نیز به همین گرماده است. چون آنتالپی تصعیر X را می‌دانیم می‌توان گفت گرماگیر است.</p> <p>(۳) اگر واکنش: $X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow ۲XY(g)$، گرماگیر باشد، واکنش: $X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow ۲XY(s)$، نیز به یقین گرماگیر است. ممکن است چنانچه XY به صورت گرماده باشد که واکنش دوم گرماده باشد.</p> <p>(۴) اگر واکنش: $XH_2(s) \rightarrow X(g) + ۲H(g)$، گرماگیر باشد، واکنش: $XH_2(g) \rightarrow X(g) + ۲H(g)$، می‌تواند گرماگیر یا گرماده باشد. ممکن است آنتالپی تصعیر XH_2 به قدری کم باشد که در واکنش دوم حالت آغاز از بیانی سطح انرژی بالاتر داشته و واکنش گرماده باشد.</p> <p>این سؤال ایراد دارد چون مواد معلوم نیستند. اگر چه آنتالپی تصعیر XH_2 را هم خطی بر روی ΔH_f</p>
۹۰	<p>$۰/۸$ مول گاز A_2 و $۲/۴$ مول گاز X_2، وارد ظرف ۲ لیتری در بسته می‌شود. اگر واکنش داده شده، با سرعت ثابت و در مدت ۱۰ دقیقه کامل شود، پس از چند دقیقه، غلظت گاز X_2، برابر مجموع غلظت گازهای A_2 و AX_3 می‌شود و پس از این مدت، چند مول گاز در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟ (معادله واکنش موازنه شود).</p> <p>$A_2(g) + ۳X_2(g) \rightarrow ۲AX_3(g)$</p> <p>(۱) $۱/۲, ۲/۵$ (۲) $۱/۲, ۵$ (۳) $۲/۴, ۲/۵$ (۴) $۲/۴, ۵$</p> <p>اگر در ۱۰ دقیقه واکنش تمام شود، در ۵ دقیقه اول بیش از نصف A_2 یعنی بیش از $۰/۴$ مول به AX_3 تبدیل می‌شود پس در ۱۰ دقیقه اول $۰/۸$ مول AX_3 می‌شود.</p> <p>$۰/۸ - x \quad ۲/۴ - ۳x \quad ۲x$</p> <p>$\frac{۲/۴ - ۳x}{۲} = \frac{۰/۸ - x + ۲x}{۲} \Rightarrow ۲/۴ - ۳x = ۰/۸ - x + ۲x$</p> <p>$۱/۲ - ۳x = ۰/۴ - x + ۲x$</p> <p>$\Rightarrow x = ۱/۲ \text{ mol}$</p> <p>$۰/۸ - x + ۲/۴ - ۳x + ۲x$</p> <p>$\Rightarrow ۰/۸ - ۱/۲ + ۲/۴ - ۱/۲ + ۰/۸ = ۲/۴ \text{ mol}$</p>



پاسخ تشریحی سوالات شیمی گروه تجربی - کنکور داخل کشور - نوبت اول (اردیبهشت ۱۴۰۳)

محمد علی شمس پیرامی

(مدرس شیمی دبیرستان استعدادهای درخشان شهید مدنی تبریز و آموزشگاه کبریا)

شماره	سوال و پاسخ تشریحی
۹۱	<p>با توجه به واکنش داده شده، تغییر کدام عامل، سبب کاهش سرعت واکنش (با یکای مول بر لیتر بر ثانیه) می شود؟</p> <p>با اضافه کردن آب محلول آید رقیق و سرعت واکنش کاهش می یابد</p> <p>الف: اضافه کردن آب به مخلوط واکنش</p> <p>ب: افزایش غلظت محلول هیدروکلریک اسید</p> <p>پ: افزایش «ب» و «ت»</p> <p>ت: افزایش مقدار روی</p> <p>ث: استفاده از تکه ای روی به جای گرد آن</p> <p>(۱) «پ» و «ت» (۲) «ب» و «پ» (۳) «الف» و «ت» (۴) «الف» و «ب»</p>
۹۲	<p>نمودار «مقدار ماده - زمان» داده شده به یکی از مواد شرکت کننده در واکنش: $2Cu_2O(s) + O_2(g) \rightarrow 4CuO(s)$ در یک ظرف دربسته ۵ لیتری مربوط است. اگر $6/4$ گرم $CuO(s)$ از واکنش کامل $Cu_2O(s)$ و $O_2(g)$ تشکیل شده باشد، کدام مورد، درست است؟ ($O = 16, Cu = 64 : g.mol^{-1}$)</p> <p>۱× سرعت واکنش، برابر 2×10^{-2} مول بر دقیقه است.</p> <p>۲× در دقیقه اول واکنش، ۲۵ درصد از واکنش دهنده ها به فرآورده تبدیل شده اند.</p> <p>۳× سرعت متوسط مصرف $O_2(g)$ در ۳۰ ثانیه پایانی واکنش، برابر 10^{-3} مول بر لیتر بر دقیقه است.</p> <p>۴× تفاوت سرعت متوسط تشکیل $CuO(s)$ در یک دقیقه آغازی با یک دقیقه پایانی، برابر 2×10^{-2} مول بر دقیقه است.</p> <p>مقدار ماده (مول)</p> <p>زمان (دقیقه)</p> <p>با توجه به اینکه ضرب Cu_2O دو برابر CuO است بنابراین نمودار به Cu_2O مربوط است.</p> <p>۱) $\bar{R}_{Cu_2O} = \frac{1}{t} \Delta n_{Cu_2O} = \frac{1}{3} \times \frac{1.6 mol}{2 min} = 0.267 mol.l^{-1}.min^{-1}$</p> <p>۲) طبق نمودار در دقیقه اول ۰.۰۳ مول از Cu_2O سرعت ۱۰٪ کاهش پیدا می کند.</p> <p>۳) $\bar{R}_{(O_2)} = \frac{1}{t} \Delta n_{O_2} = \frac{1}{3} \times \frac{0.05 mol}{2} = 0.0083 mol.l^{-1}.min^{-1}$</p> <p>۴) $\bar{R}_{CuO} = 2 \bar{R}_{Cu_2O} \Rightarrow R_1 = 2 \left(\frac{0.03}{3} \right) = 0.02$ تفاوت: ۰.۰۴</p>
۹۳	<p>با توجه به ساختار مولکول داده شده، کدام موارد درست است؟</p> <p>الف: دارای یک گروه عاملی کربونیلی و سه گروه عاملی آمینی است.</p> <p>ب: جمع جبری عدد اکسایش اتم های نیتروژن و اتم های کربن حلقه، برابر ۴- است.</p> <p>پ: تفاوت شمار اتم های کربن و هیدروژن، برابر شمار اتم های اکسیژن است.</p> <p>ت: تفاوت شمار پیوندهای دوگانه میان اتم ها با شمار جفت الکترون های ناپیوندی روی اتم ها برابر ۲ است.</p> <p>(۱) «الف» و «پ» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «ت» (۴) «ب» و «پ»</p> <p>این بنی (کربن)</p> <p>این بنی</p> <p>این بنی</p> <p>این بنی</p> <p>$C_{10}H_{13}N_3O_2$</p> <p>جمع جبری از نظر دستور زبان فارسی نادرست است. زیرا در جمله می آید N داریم نه اتم های نیتروژن مگر اینکه قبل از واژه کربن، علامت ها را حذف می کردند تا بگویم به قرینه حذف کردند.</p>



پاسخ تشریحی سوالات شیمی گروه تجربی - کنکور داخل کشور - نوبت اول (اردیبهشت ۱۴۰۳)

محمد علی شمس پیرامی

(مدرس شیمی دبیرستان استعدادهای درخشان شهید مدنی تبریز و آموزشگاه کبریا)

سوال و پاسخ تشریحی

شماره

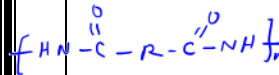
۹۴

کدام مورد درست است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) اگر شمار اتم‌های کربن در مولکول الکل و مولکول کربوکسیلیک اسید (هر دو یک عاملی)، برابر باشد، جرم مولی الکل، بیشتر از جرم مولی اسید است.

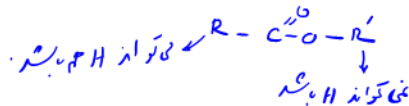


(۲) اگر شمار اتم‌های کربن در مولکول دی‌آمین و مولکول دی‌اسید برابر باشد، جرم مولی دی‌اسید، کمتر از جرم مولی دی‌آمین است.



(۳) در ساختار هر پلی‌آمید، حداقل یک گروه هیدروکربنی با دو گروه عاملی آمید، احاطه شده است.

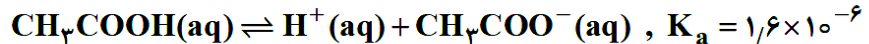
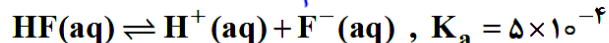
(۴) در ساختار هر استر، تنها یک اتم هیدروژن وجود دارد که به اتم اکسیژن متصل است. در استرها H متصل به O ندارد.



$$C_{n1} = 2C_{n2}$$

۹۵

اگر در دمای معین و در ظرف جداگانه، غلظت تعادلی HF در محلول، دو برابر غلظت تعادلی استیک اسید در محلول و pH محلول هیدروفلوئوریک اسید، برابر ۱/۳ باشد، تفاوت جرم دو آنیون در محلول آنها، برابر چند گرم است؟ (حجم هریک از محلول‌ها، برابر یک لیتر است، $C = 12, O = 16, F = 19 : g.mol^{-1}$)



۰٫۷۸۰ (۴) ۰٫۸۸۰ (۳) ۰٫۸۶۲ (۲) ۰٫۸۳۲ (۱)

$$HF: -2 + 17 = 15 [H^+] = 1 [F^-] = 1.5 \times 10^{-2} = 0.015 \text{ mol/L} \Rightarrow 0.015 \times 19 = 0.285 \text{ g}$$

$$K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} = 5 \times 10^{-4} = \frac{(0.015)^2}{C_{HF} - 0.015} \Rightarrow C_{HF} = 0.015 \approx 0.015 \text{ mol/L}$$

$$[H^+] = [CH_3COO^-] = \sqrt{K_a \cdot C_{CH_3COOH}} = \sqrt{1.6 \times 10^{-6} \times 0.88} = 1.2 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \Rightarrow 1.2 \times 10^{-3} \times 59 = 0.0708 \text{ g}$$

کدام مورد درست است؟

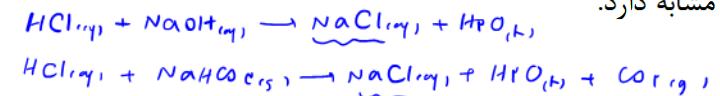
۹۶

(۱) اگر K_b یک باز، برابر با K_a یک اسید باشد، مجموع pH محلول آنها، برابر ۱۴ است. *مجموع غلظت اسید و باز برابر ۱۴ است.*

(۲) معادله خنثی شدن اسید و باز با یکدیگر را می‌توان به صورت: $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons H_2O(l)$ نشان داد. *خنثی شدن*

(۳) در دما و غلظت یکسان، خاصیت بازی و pH محلول آمونیاک، بیشتر از خاصیت بازی و pH محلول سدیم هیدروکسید است. *بازی بودن*

(۴) واکنش گاز هیدروژن کلرید با محلول سدیم هیدروکسید و واکنش محلول هیدروکلریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات، فرآورده(های) یونی محلول در آب مشابه دارد.





پاسخ تشریحی سوالات شیمی گروه تجربی - کنکور داخل کشور - نوبت اول (اردیبهشت ۱۴۰۳)

محمد علی شمس بیرامی

(مدرس شیمی دبیرستان استعدادهای درخشان شهید مدنی تبریز و آموزشگاه کبریا)

سوال و پاسخ تشریحی	شماره
<p>در دما و غلظت آغازی یکسان، مقایسه سرعت واکنش محلول آبی کدام اسید با فلز منیزیم درست است؟</p> <p> $H_2CO_3 > HCl$ (۲) قویتر (۱) $HCN > HCOOH$ $HNO_3 > HBr$ (۴) قویتر (۳) $HF > CH_3COOH$ </p> <p style="text-align: center;">هر چه اسید قویتر سرعت بیشتر است</p> <p style="text-align: center;"> $0.73 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ← $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ← $0.45 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ← $0.18 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ </p>	۹۷
<p>در دمای ثابت، ۵/۴ گرم اسید ضعیف HX و ۳ گرم اسید ضعیف HY در دو ظرف جداگانه، به ترتیب در ۱ و ۲ لیتر آب مقطر حل می شوند. اگر $[X^-]$ با $[Y^-]$ برابر باشد، کدام مورد درباره آنها، نادرست است؟</p> <p>($HX = 60, HY = 50 : g \cdot mol^{-1}$)</p> <p> (۱) در واکنش مقدار کافی فلز منیزیم با محلول های اسیدی، حجم گاز هیدروژن تشکیل شده در محلول HY، کمتر است. ✓ (۲) pH و شمار یون های دو محلول، برابر و برای اسید HX، بزرگتر از K_a برای اسید HY است. ✗ (۳) غلظت مولکول ها در محلول اسید HY بیشتر از غلظت مولکول ها در محلول اسید HX است. (۴) غلظت یون هیدروکسید در محلول HX، برابر غلظت همین یون در محلول HY است. </p> <p> $HX \rightleftharpoons H^+ + X^-$ غلظت H^+ x غلظت X^- x غلظت HX $0.45 - x$ </p> <p> $HY \rightleftharpoons H^+ + Y^-$ غلظت H^+ x غلظت Y^- x غلظت HY $0.73 - x$ </p> <p> از آنجایی که غلظت یون ها برابر است بنابراین HX بیشتر یونیزه شده و اسید قویتر است. </p> <p> (۱) زیرا تعداد یون اسید در محلول HY کمتر است و گاز H_2 هم کمتر آزاد می شود. </p> <p> (۲) چون غلظت یون ها برابر است بنابراین pH دو محلول برابر است اما چون حجم دو محلول برابر است تعداد یون در محلول HX کم است پس آن دو برابر است. البته یون HX اسید قویتر است پس K_a بزرگتر است. </p> <p> (۳) زیرا اولاً کمتر یونیزه شده است و ثانیاً حجم محلول HX کمتر است. </p> <p> (۴) وقتی $[H^+]$ در دو محلول برابر است پس $[OH^-]$ هم در دو محلول برابر است. </p>	۹۸



پاسخ تشریحی سوالات شیمی گروه تجربی - کنکور داخل کشور - نوبت اول (اردیبهشت ۱۴۰۳)

محمد علی شمس بیرامی

(مدرس شیمی دبیرستان استعدادهای درخشان شهید مدنی تبریز و آموزشگاه کبریا)

شماره	سوال و پاسخ تشریحی
۹۹	<p>با توجه به نمودار داده شده، که تغییرات غلظت یون‌ها را در یک سلول گالوانی استاندارد نشان می‌دهد، کدام مورد دربارهٔ این سلول درست است؟ (A و X فلزند).</p> <p> $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66\text{V}$, $E^\circ(\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}) = -0,74\text{V}$ $E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37\text{V}$, $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{V}$ </p> <p> $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66\text{V}$, $E^\circ(\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}) = -0,74\text{V}$ $E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37\text{V}$, $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{V}$ </p> <p>با توجه به نسبت تغییرات غلظت ها واضح است که یون‌ها در آنجا برابر بر سر سلول هستند X^{m+} در کاتد است. یون‌ها برادار m. 1.175 برابر n است و شیب E برابر است از A^{n+} به X^{m+} Cr^{3+} Zn^{2+} Al^{3+} Mg^{2+} پر مولی کتودا در آنجا است X فقط می‌تواند Cr یا Al باشد </p> <p> $1 \times$ A و X می‌توانند به ترتیب، کروم و روی باشند و $Cr^{3+}(\text{aq})$ در سلول، نقش اکسند را دارد. $2 \times$ در این سلول گالوانی، به ازای مصرف $0,06$ مول از فلز X، $1,0836 \times 10^{23}$ الکترون مبادله می‌شود. $3 \times$ نمودار می‌تواند مربوط به سلول گالوانی «منیزیم - آلومینیم» باشد، که مقدار m، برابر مقدار n است. $4 \times$ E° الکتروده (X^{m+}/X)، از E° الکتروده (A^{n+}/A) کوچک‌تر است و با گذشت زمان، از جرم تیغه A کاسته می‌شود. </p> <p> ۱) E° برای A^{n+} کمتر و برای X^{m+} بزرگتر است حال آنکه E° برای هر دو یکسان است. ۲) X^{m+} کاتد است و در آنجا غلظت یون‌ها کمتر است. </p>
۱۰۰	<p>با توجه به واکنش داده شده، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد، نادرست است؟</p> <p> $4\text{KO}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + 7\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 4\text{KHCO}_3(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g})$ </p> <p> $1 \times$ عدد اکسایش اتم‌های کربن، در مجموع، 32 واحد تغییر کرده است. عدد آن بزرگترین تغییر است. $2 \times$ تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، برابر 3 است. $3 \times$ نسبت شمار مولکول (های) چند اتمی واکنش، به شمار آنیون (های) چند اتمی فراورده، برابر $1/5$ است. $\frac{3}{5} = 1,5$ $4 \times$ جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن، برابر جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های هیدروژن است. </p> <p>توجه: در اتم‌ها نمی‌توانیم</p>

محمد علی شمس پیرامی

(مدرس شیمی دبیرستان استعدادهای درخشان شهید مدنی تبریز و آموزشگاه کبریا)

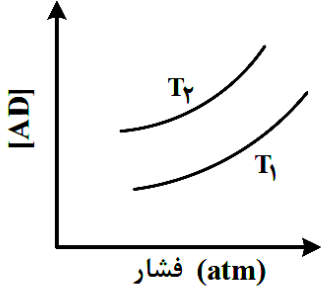
شماره	سوال و پاسخ تشریحی
۱۰۱	<p>با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نیم سلول های داده شده، کدام مورد درست است؟</p> <p>$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.41\text{V}$, $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0.77\text{V}$, $E^\circ(\text{Br}_2/2\text{Br}^-) = +1.09\text{V}$ $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}) = -0.04\text{V}$, $E^\circ(\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-) = +1.35\text{V}$, $E^\circ(\text{I}_2/2\text{I}^-) = +0.54\text{V}$</p> <p>(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش: $2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s}) \rightarrow 3\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ پس از موازنه معادله آن برابر ۶ است و به طور طبیعی انجام می شود. E° برای Fe^{3+} از Fe^{2+} بزرگتر است و لذا Fe^{3+} می تواند Fe را به Fe^{2+} تبدیل کند.</p> <p>(۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش: $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightarrow \text{FeI}_2(\text{aq})$ پس از موازنه معادله آن، برابر ۷ است و به طور طبیعی انجام می شود. I_2 نمی تواند Fe^{2+} را به Fe^{3+} تبدیل کند.</p> <p>(۳) ید، برم و محلول آهن (II) کلرید را می توان در ظرفی از جنس آهن نگهداری کرد. Fe برای Br_2 و I_2 بزرگتر از آهن است و ظرف آهن را</p> <p>(۴) قدرت کاهندگی یون یدید، کمتر از قدرت کاهندگی فلز آهن و یون برمید است. I^- از Br^- کاهنده بزرگتر است و لذا نسبت به Fe کاهندگی کمتر دارد.</p>
۱۰۲	<p>کدام مورد درباره سیلیس و یخ درست است؟</p> <p>(۱) ساختار سیلیس، سه بعدی و ساختار یخ، دو بعدی است.</p> <p>(۲) در سیلیس هر اتم سیلیسیم، با ۴ اتم اکسیژن، پیوند اشتراکی تشکیل می دهد.</p> <p>(۳) سیلیس خالص، کوارتز، یخ و یخ، شفاف است و هر دو، ساختار شش گوشه دارند.</p> <p>(۴) ساختار یخ منظم است و مولکول های آب، شبکه ای مانند کندوی زنبور عسل به وجود می آورند.</p>
۱۰۳	<p>اگر مجموع آنتالپی فروپاشی $\text{MgO}(\text{s})$ و $\text{KI}(\text{s})$ برابر a، $\text{LiF}(\text{s})$ و $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ برابر b، $\text{NaBr}(\text{s})$ و $\text{AlF}_3(\text{s})$ برابر c باشد، کدام مقایسه درست است؟</p> <p>(۱) $b > a > c$ (۲) $b > c > a$ (۳) $c > b > a$ (۴) $c > a > b$</p> <p>این ترتیب به ترتیب درست است.</p> <p>$\text{Al}_2\text{O}_3 > \text{AlF}_3 > \text{MgO} > \text{LiF} > \text{NaBr} > \text{KI}$</p> <p>$b$ c</p>



پاسخ تشریحی سوالات شیمی گروه تجربی - کنکور داخل کشور - نوبت اول (اردیبهشت ۱۴۰۳)

محمد علی شمس پیرامی

(مدرس شیمی دبیرستان استعدادهای درخشان شهید مدنی تبریز و آموزشگاه کبریا)

شماره	سوال و پاسخ تشریحی
۱۰۴	<p>نمودار زیر، تغییر غلظت مولی فراورده را برای واکنش: $A(g) + D(g) \rightleftharpoons AD(g)$ ، $\Delta H < 0$ ، در دو شرایط متفاوت نشان می دهد. کدام مورد درست است؟ (T: دما است).</p>  <p>(۱) $T_2 > T_1$ و در فشار ثابت، با افزایش مقدار A، مقدار AD بیشتر می شود. ✗</p> <p>(۲) $T_2 > T_1$ و در فشار ثابت، مقدار AD در دمای T_2، کمتر از دمای T_1 است. ✗</p> <p>(۳) $T_1 > T_2$ و نسبت مقدار K در دمای T_2 به مقدار K در دمای T_1، بزرگ تر از یک است. در دما T_2 با بیشتر شدن K بزرگتر است. ✓</p> <p>(۴) $T_1 > T_2$ و در دمای T_1، با افزایش مقدار مواد واکنش دهنده، مقدار K افزایش می یابد. در دما T_2 با کمتر شدن K کوچکتر می شود. ✗</p> <p><i>چون دماش گرمتر است با افزایش دما به سمت چپ جابجا شده و غلظت AD کمتر می شود پس $T_1 > T_2$ است. و K در دما T_2 کوچکتر است.</i></p>
۱۰۵	<p>مقدار کدام آلایندة گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، کاهش می یابد؟</p> <p>(۱) NO طبیعی است (۲) NO_2 در مبدل خود در دما بالا تبدیل می شود (۳) CO_2 سه آلاینده نیستند (۴) O_2</p>
۱۰۶	<p>نسبت مجموع شمار ذره های زیراتمی در 4_2He به مجموع شمار ذره های زیراتمی در 1_1H، چند برابر مجموع شمار ذره های زیراتمی در 1_1H است؟</p> <p>(۱) ۲ \downarrow $p=1, e=1, n=2$ (۲) ۱ \downarrow $p=1, e=1, n=1$ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۲۵ \downarrow $p=1, e=1, n=1$</p> <p>$\frac{2}{1} = \frac{2}{1} = 2$</p>
۱۰۷	<p>اگر بیرونی ترین زیرلایه در آرایش الکترونی یون پایدار از عنصر X، $4p^6$ باشد، کدام مورد درباره X، به یقین، نادرست است؟</p> <p>(۱) گاز نجیبی است که سه لایه الکترونی اتم آن از الکترون پر شده است. هاله های نجیب تشکیل دهنده نمی دهند.</p> <p>(۲) عنصری از گروه ۱۶ جدول تناوبی عنصرها که عدد اتمی آن، برابر ۳۴ است. Se^{2-} یون پایدار با $[Kr]$ دارد.</p> <p>(۳) نافلز که لایه ظرفیت اتم آن دارای ۵ الکترون با $l=1$ و ۲ الکترون با $l=0$ است. می تواند B^{3+} باشد که چنین است.</p> <p>(۴) نافلز Se در جدول تناوبی عنصرها، که دماش پذیر آن از عناصر هم گروه با عدد اتمی کوچکتر، کمتر است. همه B^{3+} چنین است.</p>

محمد علی شمس بیرامی

(مدرس شیمی دبیرستان استعدادهای درخشان شهید مدنی تبریز و آموزشگاه کبریا)

با توجه به جدول زیر، که شمار الکترون‌های زیرلایه‌ها در آرایش الکترونی گونه‌های داده شده را نشان می‌دهد، چند مورد از موارد زیر درست است؟

نماد گونه	شمار الکترون‌های زیرلایه‌ها		
	$l=0$	$l=1$	$l=2$
${}_{20}A^{2+}$	۶	۱۲	۰
${}_{9}D^{-}$	۴	۶	۰
${}_{26}E^{3+}$	۶	۱۲	۵
${}_{37}X$	۸	۱۸	۱۰

- فرمول شیمیایی فرآورده حاصل از واکنش اتم E با اتم D، می‌تواند D_3E یا D_2E باشد. $E D_2$ ، $E D_3$ درست است و بزرگ است.
 - شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر D، با شمار الکترون‌های کاهنده‌ترین عنصر جدول تناوبی، برابر است.
 - فرآورده حاصل از واکنش A و D در شرایط مناسب، ساختار خمیده دارد و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند. AD_2 نوبت است.
 - شمار عنصرهای بین دو عنصر A و X در جدول تناوبی، با عدد اتمی قوی‌ترین نافلز گروه ۱۶ جدول تناوبی برابر است.
- (۱) سه (۲) دو (۳) یک (۴) صفر
- $15 = 20 - 36$

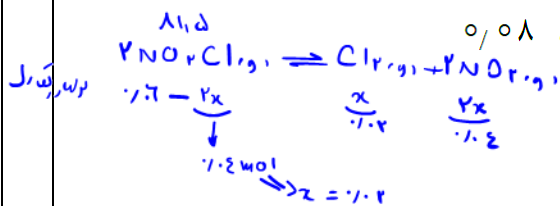
درباره ویژگی‌های جدول تناوبی عناصرها، کدام مورد درست است؟

- آرایش الکترونی اتم همه عناصر اصلی و واسطه را می‌توان به صورت گسترده و نیز فشرده رسم کرد. H را می‌توان فشرده رسم کرد.
 - شمار الکترون‌های تعیین‌کننده رفتار شیمیایی اتم عنصرهای اصلی و واسطه در آرایش الکترونی فشرده آنها مشخص است.
 - آرایش الکترونی فشرده عناصر یک گروه، از نماد شیمیایی یک گاز نجیب و نمایش آرایش الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه تشکیل شده است. در عناصر واسطه ns دم $(n-1)d$ جزء لایه ظرفیت هستند.
 - در عناصر گروهی که زیرلایه p اتم آنها در حال پر شدن است، شماره گروه با شمار الکترون‌های ظرفیت داده شده در آرایش الکترونی فشرده برابر است.
- $+10$

۰٫۰۶ مول گاز NO_2Cl وارد ظرف ۲ لیتری در بسته می‌شود. اگر در شرایط مناسب انجام واکنش، کاهش جرم واکنش‌دهنده تا رسیدن به تعادل گازی: $2NO_2Cl \rightleftharpoons Cl_2 + 2NO_2$ ، برابر $3/26$ گرم باشد، ثابت تعادل و شمار

مول‌های گازی درون ظرف در حالت تعادل، کدام است؟ ($N=14, O=16, Cl=35.5 : g.mol^{-1}$) $7.04 mol$ $\frac{3.17}{81.5}$

- (۱) ۰٫۰۴ ، ۰٫۰۸ (۲) ۰٫۰۴ ، ۰٫۰۴ (۳) ۰٫۰۸ ، ۰٫۰۸ (۴) ۰٫۰۸ ، ۰٫۰۴



$$K = \frac{(\frac{0.04}{2})^1 (\frac{0.12}{2})^2}{(\frac{0.12}{2})^2} = 1.02$$

$$1.02 = \frac{0.04 \cdot 0.12^2}{0.12^2} \Rightarrow 0.04 = 0.04 mol$$

مول کل در ظرف در تعادل

--	--