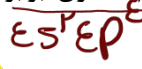


۷۶- اگر شمار الکترون‌های دارای $n=4$ در اتم عنصری، برابر با شمار الکترون‌های دارای $n=2$ ، $l=1$ در آرایش الکترونی



۳۶ (۴)

۳۴ (۳)



۳۲ (۲)



۳۰ (۱)

۷۷- اگر آرایش الکترونی اتم‌های X، Y و Z، به ترتیب به $4s^2$ ، $4s^1$ و $3p^5$ ختم شده باشد، کدام مورد درباره آنها،

نادرست است؟

(۱) حداکثر تفاوت عدد اتمی X و Y، برابر ۱۱ است.

(۲) تفاوت عدد اتمی Z و Y، نمی‌تواند مضربی از ۲ باشد.

(۳) شمار الکترون‌های دارای $n+l=4$ در اتم عنصر Z، برابر ۵ است.

(۴) دو عنصر که آرایش الکترونی Y را دارند از قاعده آفبا پیروی نمی‌کنند.

۷۸- اگر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی باردار در یون پایدار X^{n-} (عنصر X متعلق به دوره سوم جدول تناوبی)، ۷ برابر شمار

الکترون‌های اتم عنصر Z از دوره دوم جدول باشد، تفاوت شماره گروه دو عنصر کدام است؟

۶ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

۷۹- در ساختار لوویس آنیون کدام ترکیب، نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی

روی اتم‌ها، بزرگ‌تر است؟

(۱) KCN (۲) LiOH (۳) $CaSO_4$ (۴) Na_3PO_4

۸۰- ویژگی یا کاربرد کدام گاز، نادرست بیان شده است؟

(۱) هلیوم: جوشکاری (همانند آرگون)

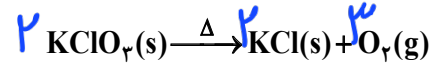
(۲) کربن مونوکسید: دارای چگالی کمتر از هوا

(۳) نیتروژن: نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی

(۴) وزون: گندزدایی میوه و سبزیجات در مصارف خانگی

۸۱- شمار مول‌های اکسیژن تشکیل شده از تجزیه کامل ۰/۲ مول $KClO_3$ ، مطابق با معادله واکنش داده شده، با شمار مول‌های

کربن دی‌اکسید تشکیل شده از سوختن کامل ۰/۱۵ مول از کدام ماده زیر برابر است؟ (معادله واکنش موازنه شود.)



۰/۲ mol

متانول (۴)

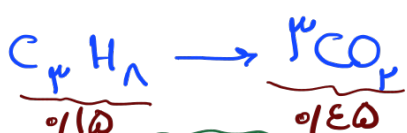
۰/۳ mol

متان (۳)

اتانول (۲)

پروپان (۱)

محل انجام محاسبات



۰/۱۵

۰/۴۵



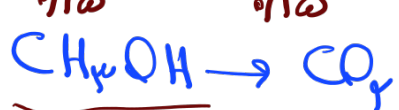
۰/۱۵

۰/۳



۰/۱۵

۰/۱۵



۰/۱۵

۰/۱۵

مولکولی حل شود.

۸۲- کدام ماده در آب حل شده و در فرایند انحلال آن، ساختار ماده بدون تغییر باقی می ماند؟
 (۱) پتاسیم استات (۲) گلوکز (۳) اختلال مولکولی (۴) گاز هیدروژن فلوئورید اختلال یونی

۸۳- انحلال پذیری لیتیم سولفات در دمای 40°C و 70°C ، به ترتیب، برابر ۳۰ و ۲۵ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب است. اگر دمای ۶۵ گرم محلول از 40°C تا 70°C افزایش یابد، حداقل چند گرم آب مقطر لازم است تا همه رسوب تشکیل شده را حل کند؟

(۴) ۱۰۰

(۳) ۵۰

(۲) ۲۵

(۱) ۲۰

۸۴- کدام مورد درباره ویژگی های انحلال سدیم کلرید در آب درست است؟

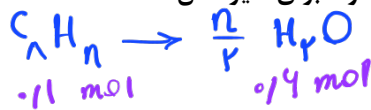
یون های آب یونیده

(۱) ساختار شبکه بلور درهم می ریزد و همه یون های نمک با لایه های از مولکول های آب، پوشیده می شوند. (۲) جاذبه ایجاد شده در این انحلال، از نوع هیدروژنی و با قدرت پیوند یونی در نمک، برابر است.

مولکول های آب جاذبه یون - یونی
برقرار می کنند.

جاذبه HI

(۳) بلورهای مکعبی سدیم کلرید با یون های H^+ و OH^- ، جاذبه برقرار می کنند. (۴) از انحلال آن، برخلاف انحلال HI(g) در آب، یون تشکیل می شود. ۸۵- اگر از سوختن کامل ۰/۱ مول هیدروکربن غیر حلقوی C_nH_n ، ۸/۱۰ گرم بخار آب تشکیل شود، برای سیر شدن یک مول از آن، چند گرم گاز هیدروژن لازم است؟ ($\text{H}=1, \text{O}=16:\text{g.mol}^{-1}$)



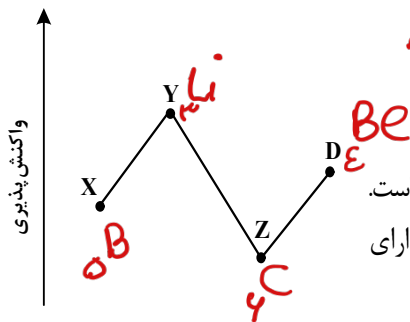
(۴) ۱۲

(۳) ۸

(۲) ۶

(۱) ۴

۸۶- با توجه به مقایسه واکنش پذیری چهار عنصر آغازی دوره دوم جدول تناوبی که به شکل نامرتب و با حروف انگلیسی



Be, B, C, Li نامرتب

نشان داده شده، کدام مورد درست است؟

(۱) همه عناصر، دارای یون پایدار تک اتمی هستند.

(۲) شعاع اتمی D، بزرگ تر از شعاع اتمی X و Y است.

(۳) همه زیرلایه های الکترونی در اتم D، برخلاف زیرلایه های الکترونی در اتم X، پُر است.

(۴) شمار الکترون های دارای $l=0$ ، در اتم Y، برابر با شمار الکترون های دارای $l=1$ ، در اتم Z است.

محل انجام محاسبات

☆ در مورد سوال (۸۵) با فرمول مولکولی C_nH_{12} به ازای هر پیوند کووالانسی، ۱۰۰ درصد هیدروژن نیاز است و به همین دلیل برای این ترکیب ۳۰ درصد H_2 مورد نیاز است.

سوال (۸۳):

$$\frac{\text{مجموع دمای } 130}{\text{دمای } 450} = \frac{\text{آب } 5}{\text{آب } 25}$$

$$\frac{\text{دمای } 130}{\text{دمای } 450} = \frac{\text{آب } 5}{\text{آب } 25}$$

سین زعفران

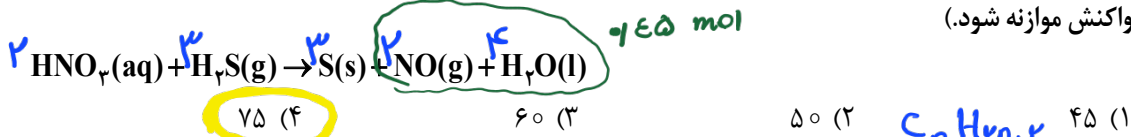
$$\frac{0.13 \times R}{3 \times 100} = \frac{0.145}{4} \Rightarrow R = 75\%$$

صفحه ۱۲

122A

شیمی - گروه علوم ریاضی و فنی سال ۱۴۰۵

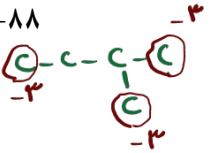
۸۷- با توجه به معادله واکنش داده شده، اگر ۶/۷۲ لیتر گاز هیدروژن سولفید (در شرایط STP)، با مقدار کافی محلول نیتریک اسید واکنش داده و در مجموع، ۰/۴۵ مول ترکیب مولکولی تشکیل دهد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (معادله واکنش موازنه شود).



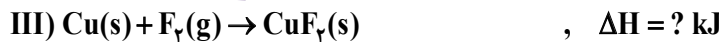
۸۸- اگر در ساختار آلکانی غیر حلقوی، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن، برابر ۲/۴ باشد، در ساختار

$$\frac{2n+2}{n} = \frac{2}{1} \Rightarrow n = 5$$

چند ایزومر از آن، ۳ اتم کربن با عدد اکسایش -۳ وجود دارد؟



۸۹- با توجه به معادله واکنش: $2 \text{NF}_3(\text{g}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{N}_2\text{F}_4(\text{g}) + \text{CuF}_2(\text{s})$ ، $\Delta H = -310 \text{ kJ}$ ، برای چند کیلوژول است؟ (I) و (II)، آنتالپی واکنش (III)، برابر چند کیلوژول است؟



$$\begin{matrix} -696 & (4) & -654 & (3) & -547 & (2) & -530 & (1) \end{matrix}$$

۹۰- با توجه به واکنش‌های گازی زیر، که به صورت جداگانه، در دو ظرف دربسته و با تزریق گازهای A و D، انجام می‌شود، اگر

هر دو واکنش، در مدت زمان x دقیقه پایان یابد و سرعت متوسط مصرف A، برابر با سرعت متوسط مصرف D باشد، کدام

مورد درست است؟ I) $2A \rightarrow M + 3J$ ، II) $2D \rightarrow E + 2R$

۱) شمار مول‌های مصرفی D، ۱/۵ برابر شمار مول‌های مصرفی A است. ✗

۲) سرعت متوسط تشکیل E، ۱/۵ برابر سرعت متوسط تشکیل M است. ✗

۳) سرعت متوسط مصرف A، برابر با سرعت متوسط تشکیل R و دو برابر سرعت متوسط تشکیل E است. ✗

۴) ر پایان واکنش، شمار مول‌های فراورده‌ها در واکنش (I)، دو برابر شمار مول‌های فراورده‌ها در واکنش (II) است. ✗

با فرض اینکه در هر دو واکنش ۱۲ مول فراورده تولید می‌شود.

محل انجام محاسبات

$$\bar{R}_A = \frac{-\Delta n_A}{\Delta t} = \bar{R}_D = \frac{-\Delta n_D}{\Delta t}$$

زمان یکین ← پس تغییرات مول یکین ← چون مول A و D در انتهای واکنش صاف است پس مول اولیه برابر دارند.

☆ فرض: مول اولیه A و D برابر ۴ مول است.

$$\bar{R}_E = 2 \quad \bar{R}_M = 3$$

$$\bar{R}_A = 4 \quad \bar{R}_R = 4$$

۹۱- با توجه به معادله واکنش و شکل داده شده، کدام مورد، نادرست است؟

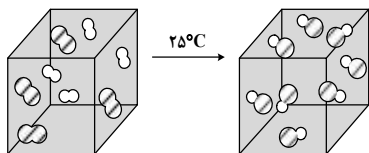
مول $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$, $\Delta H = -184 \text{ kJ}$

با توجه به گرمای آزاد شده هر ذره معادل ۰/۱۲۵ است.

تفاوت "انرژی پتانسیل" تفاوت چندانی ندارد.

گرمای آزاد شده به طور عمده مربوط به تفاوت انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فراورده است.

اگر آنتالپی پیوند هر مول از فراورده، برابر با 431 kJ باشد، مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها، برابر با 678 kJ است.



$$x - (4 \times 431) = -184 \Rightarrow x = 678$$

۹۲- با توجه به واکنش: $SF_6(g) + 2H_2O(l) \rightarrow SO_2(g) + 4HF(g)$, $\Delta H = -820 \text{ kJ}$ ، که در ظرف ۴ لیتری انجام می‌شود، اگر گرمای آزاد شده از واکنش در مدت ۲۰ ثانیه، برابر با ۲۰۵ کیلوژول باشد، سرعت متوسط تشکیل HF در این مدت، برابر چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟

$\frac{205}{820} = 0.125 \rightarrow 1 \text{ mol HF}$

۰/۶۰ (۴)

۰/۷۵ (۳)

۰/۵۰ (۲)

۱/۲۵ (۱)

۹۳- اگر در ساختار مولکول X، هر اتم کربن با سه اتم دیگر پیوند اشتراکی داشته باشد، کدام مورد، نمی‌تواند ترکیب X باشد؟

نفتالن (۴)

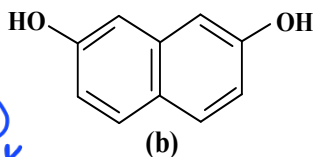
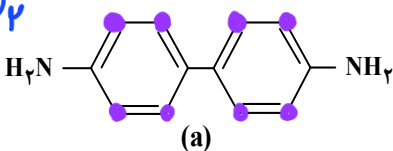
وینیل کلرید (۳)

فرمیک اسید (۲)

سیانوان (۱)

۹۴- با توجه به ساختار مولکول‌های داده شده، کدام مورد، نادرست است؟ ($H=1, C=12, N=14, O=16 \text{ g.mol}^{-1}$)

$C_{12}H_{12}N_2$
جرم مولی = ۱۸۴



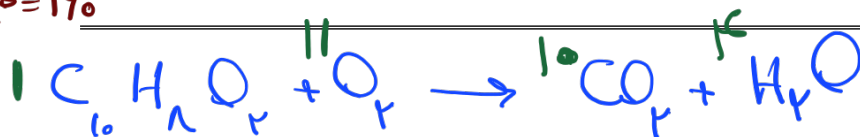
$C_{10}H_8O_2$
جرم مولی = ۱۶۰

(۱) در سوختن کامل هر مول از b، ۱۱ مول گاز اکسیژن مصرف و در مجموع، ۱۴ مول فراورده تشکیل می‌شود.

(۲) در دو مولکول آروماتیک‌اند و مجموع شماره اتم‌ها در a، ۱/۲ برابر مجموع شماره اتم‌ها در b است.

(۳) شماره اتم‌های کربن دارای عدد اکسایش منفی در a، برابر با ۸ است.

(۴) تفاوت جرم مولی دو ترکیب، برابر با ۲۴ است.



محل انجام محاسبات

۹۵- کدام مورد درباره «پاک کننده های خورنده» درست است؟

(۱) برخلاف پاک کننده های صابونی با ذره ها برهم کنش دارند. ~~X~~

(۲) همانند پاک کننده های غیر صابونی از نظر شیمیایی فعالند. ~~X~~

هم بازی هم الی

(۳) همانند سود سوزآور و جوهر نمک، می توانند به ترتیب، pH بزرگ تر و کوچک تر از ۷ داشته باشند. ☒

(۴) یک نوع از آن، مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است که با تولید گاز اکسیژن، قدرت پاک کنندگی را افزایش می دهد. ~~X~~

۹۶- اگر pH محلول اسید ضعیف HA ($K_a = 2 \times 10^{-5}$)، با pH محلول ۰/۰۰۲ مولار هیدروکلریک اسید برابر باشد، به ترتیب، درصد یونش آن به تقریب کدام و برای تهیه ۲۰۰ میلی لیتر از محلول HA، به تقریب چند گرم اسید لازم است؟

(HA = ۵۰ g.mol⁻¹)

(۴) و ۲

(۳) و ۱

(۲) و ۲

(۱) و ۱

۹۷- کدام مورد (با در نظر گرفتن دمای اتاق) درست است؟

عمل بازی به رنگ آبی

(۱) رنگ کاغذ pH در محلولی که نسبت $[H^+]$ به $[OH^-]$ در آن، برابر 10^{-3} باشد، قرمز است. ~~X~~

غلظت مولی یون ها برابر است.

(۲) اگر رسانایی الکتریکی دو محلول HA و HX برابر باشد، غلظت آغازی مولکول های دو اسید به یقین برابر است. ~~X~~

(۳) گستره تغییر pH در محلول های آبی، بین ۱ و ۱۴ است و هر چه pH محلولی کوچک تر باشد، $[H^+]$ در آن بیشتر است. ~~X~~

(۴) گر تفاوت pH محلول های اسید HA و باز DOH (هر دو قوی)، برابر با ۱۴ باشد، غلظت مولی هر یک از محلول ها، برابر با یک است. ☒

با یک است $[H^+] = 10^{-14}$ ، $pH = 0$ ، $pH = 14$ ، $pOH = 0$ ، $pOH = 14$ ، $[OH^-] = 1$

۹۸- اگر قدرت اکسندگی A^{2+} ، بیشتر از X^{2+} و قدرت کاهندگی A کمتر از Y باشد، کدام مورد به یقین درست است؟

(A، X و Y، هر سه فلزند و $E^\circ(X^{2+}/X) > 0$)

A^{2+}/A $E^\circ(A^{2+}/A) > 0$

Y^{2+}/Y

X^{2+}/X

Y^{2+}/Y

(۱) $A^{2+}(aq)$ را نمی توان در ظرفی از جنس X، نگهداری کرد و $E^\circ(A^{2+}/A) > 0$ است. ☒

(۲) قدرت اکسندگی X^{2+} ، بیشتر از قدرت اکسندگی Y^{2+} و $E^\circ(Y^{2+}/Y) > 0$ است. ~~X~~

(۳) در سلول گالوانی تشکیل شده از Y و A، جهت حرکت الکترون از A به سمت Y است. از Y به سمت A ~~X~~

(۴) واکنش: $X(s) + Y^{2+}(aq) \rightarrow X^{2+}(aq) + Y(s)$ ، به طور طبیعی انجام می شود. ~~X~~

به یقین نمی توان گفت.

جواب سوال (۹۶):

محل انجام محاسبات

$$[H^+]_{HCl} = 2 \times 10^{-3} = [H^+]_{HA} \Rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{(2 \times 10^{-3})^2}{M} \Rightarrow M = 0.2 \frac{mol}{L}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{M} = \frac{2 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-1}} = 0.01 \Rightarrow \alpha = 1\%$$

$$0.2 L \times 0.01 \frac{mol}{L} = 0.002 mol \Rightarrow 0.002 \times 500 = 1 g$$

۹۹- کدام مورد در مقایسه ویژگی‌های «فرایند آبکاری فلز با نقره» و «سلول گالوانی هیدروژن - مس» مشابه است؟

$$E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) > 0$$

(۱) افزایش جرم الکترود کاتد

(۲) اکسایش آنیون‌ها در آنود

(۳) کاهش جرم الکترود آنود

۱۰۰- با توجه به معادله واکنش: $3X^{n+}(\text{aq}) + b\text{Cr}(\text{s}) \rightarrow b\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3X(\text{s})$ ، اگر به ازای مصرف ۰٫۰۴ مول فلز کروم، ۰٫۱۲ مول الکترون مبادله شود، پس از موازنه معادله واکنش، نسبت n به b ، کدام خواهد شد؟

(۴) ۲

(۳) ۱٫۵

(۲) ۱

(۱) ۰٫۵

۱۰۱- در کدام مورد، علامت بار جزئی اتم مرکزی دو مولکول گفته شده، مخالف یکدیگر و گشتاور دوقطبی آنها، بزرگ‌تر از صفر است؟

(۴) OBr_2 ، H_2O

(۳) OCl_2 ، NF_3

(۲) CF_4 ، H_2S

(۱) OF_2 ، SCO

۱۰۲- با توجه به جدول که مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه را برای چند ترکیب یونی به صورت پارامتری نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟

ترکیب یونی	CaO	LiF	BaO	KBr
آنتالپی فروپاشی ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)	a	b	c	d

$$a - d = \text{بزرگترین اختلاف}$$

$$(d+b) > (c+a) \quad (2) \quad (a-d) > (c-b) \quad (1)$$

۱۰۳- با توجه به تعادل گازی: $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ ، $\Delta H < 0$ ، که در یک ظرف ۲ لیتری برقرار است، کدام مورد درست است؟ ($N = 14$ ، $O = 16$: $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

(۱) با کاهش دما، رنگ مخلوط تیره‌تر می‌شود و تغییر جرم فراورده، کمتر از مجموع تغییر جرم واکنش‌دهنده‌ها خواهد بود.

(۲) با انتقال تعادل به ظرف یک لیتری، شمار مول‌های گازی درون ظرف افزایش یافته و K تعادل ثابت می‌ماند.

$$\frac{2 \times 30}{32} = 1,875$$

(۳) تزریق یک مول NO_2 به ظرف، نسبت تغییر جرم NO به تغییر جرم O_2 ، برابر ۱٫۸۷۵ خواهد بود.

(۴) با انتقال تعادل به ظرف ۵ لیتری، غلظت NO و O_2 ، افزایش و غلظت NO_2 ، کاهش می‌یابد.

با افزایش حجم غلظت همه موارد در تعادل کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

۱۰۴- با توجه به معادله نوشتاری واکنش‌های داده شده، کدام مورد درست است؟

I) آب + A → اتانول + اسید + اتانول

II) افشانه بی‌حس‌کننده موضعی → X + گاز اتن

III) Y → محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات + گاز اتن

(۱) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها در Y، برابر با شمار همین جفت‌الکترون‌ها در مولکول فراورده واکنش (II) است.

(۲) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول‌های A و Y، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول X است.

(۳) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول A، ۴ برابر همین جمع جبری در مولکول Y است.

(۴) Y همانند A و برخلاف X، می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

۱۰۵- در دمای معین، تعادل گازی: $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ ، با ۰٫۱ مول از هر واکنش‌دهنده و ۰٫۲ مول فراورده، در یک ظرف ۵ لیتری برقرار است. اگر با تزریق مقداری گاز NO به ظرف واکنش، ۵۰ درصد به غلظت آن اضافه شود، پس از برقراری

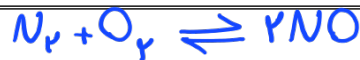
تعادل جدید، غلظت مولی گاز N_2 ، کدام خواهد بود؟

۰٫۰۲۵ (۴)

۰٫۰۳۵ (۳)

۰٫۱۲۵ (۲)

۰٫۱۷۵ (۱)



mol: ۰٫۱ ۰٫۱ ۰٫۲

$$K = \frac{(0.2)^2}{0.1 \times 0.1} = 4$$

محل انجام محاسبات

mol: ۰٫۱+α ۰٫۱+α ۰٫۳-۲α

$$K = 4 = \frac{(0.3-2\alpha)^2}{(0.1+\alpha)^2} \Rightarrow \alpha = \frac{1}{10}$$

$$[N_2] = \frac{\frac{1}{10} + \frac{1}{10}}{5} = 0.04 \text{ mol/L}$$

غلظت اولیه NO = ۰٫۰۴ مول/L

با تزریق گاز NO غلظت آن را به ۰٫۰۴ مول/L

در پاسخ و تعادل در محبت برگشت جای می‌گیرد.

حسن زمر لور

با آزادی موفقت و سر بلندی
برای دانش‌آموزان با اراده و تلاش