

۷۶- اگر شمار الکترون‌های دارای $n = 4$ در اتم عنصری، برابر با شمار الکترون‌های دارای $n = 2$ ، $l = 1$ در آرایش الکترونی آن باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است؟

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 جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها، بزرگ‌تر است؟

Na_3PO_4 (۴)

$CaSO_4$ (۳)

$LiOH$ (۲)

KCN (۱)

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

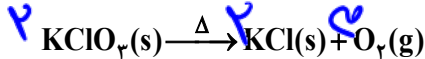
(۱) هلیوم: جوشکاری (همانند آرگون)

(۲) کربن مونوکسید: دارای چگالی کمتر از هوا

(۳) نیتروژن: نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پخشک

(۴) اوزون: 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).



(۴) متانول

(۳) متان

(۲) اتانول

(۱) پروپان

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) دکان (۴) گاز هیدروژن فلوئورید

۸۳- انحلال پذیری لیتیم سولفات در دمای 40°C و 70°C ، به ترتیب، برابر 30 و 25 گرم نمک در 100 گرم آب است.

اگر دمای 650 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؟

- (۱) 20 (۲) 25 (۳) 50 (۴) 100

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

(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.

(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 0.1 مول هیدروکربن غیر حلقوی C_xH_y ، 10.8 گرم بخار آب تشکیل شود، برای سیر شدن

یک مول از آن، چند گرم گاز هیدروژن لازم است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) 4 (۲) 6 (۳) 8 (۴) 12

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

نشان داده شده، کدام مورد درست است؟

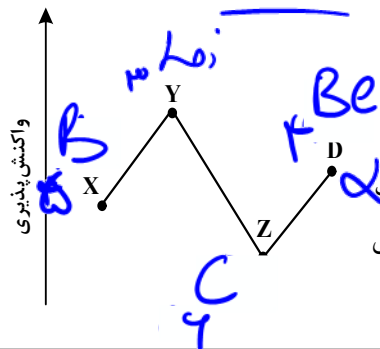
(۱) همه عناصر، دارای یون پایدار تک اتمی هستند.

(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.

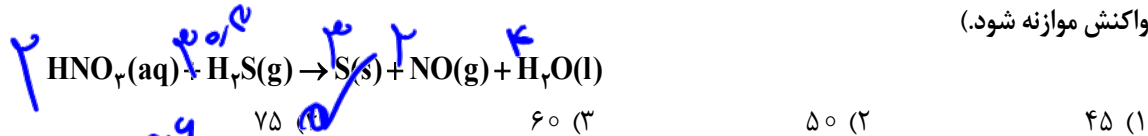
(۴) شمار الکترون های دارای $l=0$ ، در اتم Y، برابر با شمار الکترون های دارای

$l=1$ ، در اتم Z است.



محل انجام محاسبات

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، ۵/۴۵ 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



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

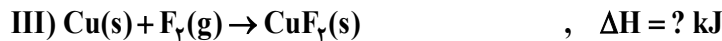
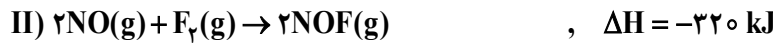
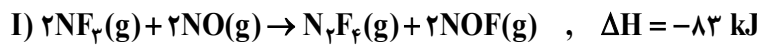
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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



-۶۹۶ (۴)

-۶۵۴ (۳)

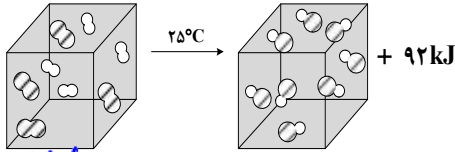
-۵۴۷ (۲)

-۵۳۰ (۱)

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 مصرفی A، برابر با سرعت متوسط مصرف D باشد، کدام مورد درست است؟



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



۱) واکنش گرماده و هر ذره در شکل، معادل ۰/۲۵ مول ماده است.

۲) مجموع انرژی گرمایی H_2 و Cl_2 ، با انرژی گرمایی HCl ،

تفاوت چندانی ندارد. ✓

۳) گرمای آزاد شده به طور عمده مربوط به تفاوت انرژی پتانسیل مواد

واکنش دهنده و فراورده است. ✓

۴) اگر آنتالپی پیوند هر مول از فراورده، برابر با ۴۳۱ kJ باشد، مجموع

آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها، برابر با ۶۷۸ kJ است.

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

می شود، 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؟

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، نمی تواند ترکیب X باشد؟

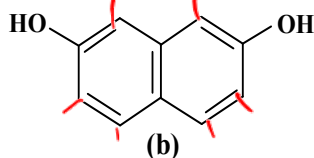
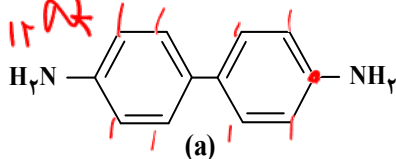
نفتالن (۴)

وینیل کلرید (۳)

فرمیک اسید (۲)

سیانواترین (۱) ✓

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



۱) در سوختن کامل هر مول از b ، ۱۱ مول گاز اکسیژن مصرف و در

مجموع، ۱۴ مول فراورده تشکیل می شود. ✓

۲) هر دو مولکول آروماتیک اند و مجموع شمار اتم ها در a ، ۱/۲ برابر مجموع

شمار اتم ها در b است. ✓

۳) شمار اتم های 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.
 - (۲) همانند پاک کننده های غیر صابونی از نظر شیمیایی فعالند.
 - (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.
- ۹۶- اگر pH محلول اسید ضعیف HA ($K_a = 2 \times 10^{-5}$)، با pH محلول 0.002 مولار هیدروکلریک اسید برابر باشد، به ترتیب، درصد یونش آن به تقریب کدام و برای تهیه 200 میلی لیتر از محلول HA، به تقریب چند گرم اسید لازم است؟

$$\frac{K_a \times 10^{-4}}{M} = \frac{2 \times 10^{-5}}{0.002} \rightarrow M = 0.1 \quad [H^+] = 2 \times 10^{-5}$$

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

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

- (۱) رنگ کاغذ pH در محلولی که نسبت $[H^+]$ به $[OH^-]$ در آن، برابر 10^{-3} باشد، قرمز است.
- (۲) اگر رسانایی الکتریکی دو محلول HA و HX برابر باشد، غلظت آغازی مولکول های دو اسید به یقین برابر است.
- (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.
- (۴) اگر 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.

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

(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.

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

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

محل انجام محاسبات



classino

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 ✓
 (۴) اکسایش فلز در آنود ✓
- ۱۰۰- با توجه به معادله واکنش: $\text{bCr}^{3+}(\text{aq}) + \text{aX}^{n+}(\text{aq}) \rightarrow \text{bCr}^{3+}(\text{aq}) + \text{aX}(\text{s})$ ، 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؟
 (۱) ۰٫۵ (۲) ۱ (۳) ۱٫۵ (۴) ۲

۱۰۱- در کدام مورد، علامت بار جزئی اتم مرکزی دو مولکول گفته شده، مخالف یکدیگر و گشتاور دوقطبی آنها، بزرگ‌تر از صفر است؟
 (۱) OF_2 ، SCO (۲) CF_4 ، H_2S (۳) OCl_2 ، NF_3 (۴) OBr_2 ، H_2O

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

$$a > c > b > d$$

(۱) $(a - d) > (c - b)$ (۲) $(d + b) > (c + a)$ (۳) $\left(\frac{b}{c} > \frac{a}{d}\right)$ (۴) $\left(\frac{d}{b} > \frac{a}{c}\right)$

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.
 (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.

محل انجام محاسبات

$$\frac{1 \text{ mol} \times 50}{\frac{1}{2} \times 32} = 1,875$$

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

I) آب + A → اتانویک 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، برخلاف X، می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

۱۰۵- در دمای معین، تعادل گازي: $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ ، 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 (۱)

۰/۰۳۵ (۲)

۰/۱۲۵ (۳)

۰/۱۷۵ (۴)

$$\frac{0.2 \times 0.1}{0.1 \times 0.1} = K = \frac{(0.2 - 2x)^2}{(0.1 + x)^2}$$

$$2 = \frac{0.2 - 5x}{0.1 + x}$$

$$0.2 + 2x = 0.1 - 5x$$

$$7x = -0.1 \rightarrow x = 0.05$$

محل انجام محاسبات



classino