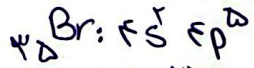


۷۶- عنصر با گرفتن یا از دست دادن الکترون، به آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره خود می رسد.

✓ (۱) Y (۲) D (۳) M (۴) Z

۷۷- کدام موارد درباره «جدول تناوبی عناصر» درست است؟

- الف - تفاوت عدد اتمی قوی ترین نافلز گروه ۱۶ و قوی ترین فلز دوره دوم، برابر ۶ است. ✓
 ب - تفاوت عدد اتمی قوی ترین نافلز جامد دوره سوم و نخستین عنصر واسطه دوره چهارم، برابر ۵ است. ✓
 ج - شمار عنصرهای میان نخستین شبه فلز گروه ۱۴ و دومین نافلز دوره سوم، برابر عدد اتمی یک گاز نجیب جدول است. ✓
 د - مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون های ظرفیت نافلز مایع دوره چهارم، برابر با عدد اتمی یکی از عنصرهای گروه ۱۵ است. ✓

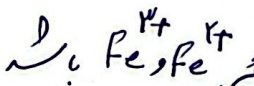


$$n+l=3+3=6 \rightarrow \text{As}$$

(۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ج» (۳) «ب» و «د» (۴) «ج» و «د»

۷۸- اتم عنصر A، دارای ۱۲ الکترون در زیر لایه p است. اگر بیرونی ترین زیر لایه آن، ns^2 باشد، کدام مورد درباره این عنصر، نادرست است؟

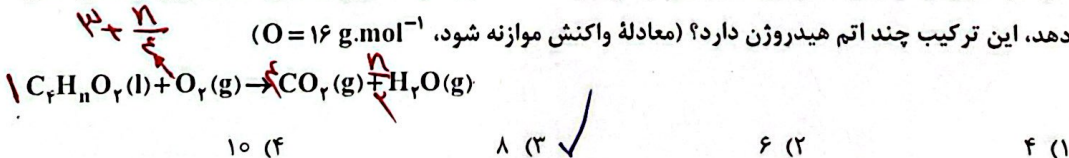
۱- محلول نمک های آن با عدد های اکسایش مختلف، می تواند رنگی باشد. ✓
 ۲- در اتم آن، شمار الکترون های $l=0$ ، می تواند با شمار الکترون های $l=2$ ، برابر باشد. ✓
 ۳- فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش آن با کلر، می تواند XCl_4 یا XCl_3 باشد. ✓
 ۴- در اتم آن، شمار الکترون های $l=0$ ، می تواند دو برابر شمار الکترون های $l=2$ ، باشد. ✓



۷۹- کدام مورد درست است؟ ($Na=23$, $Al=27$, $Ar=40$, $Ca=40$; g.mol^{-1})
 ع ۱- با توجه به جایگاه عناصر در جدول، جرم یک مول Zn^{2+} ، می تواند با تقریب خوبی، برابر با جرم یک مول Cu^+ باشد. ✓
 ع ۲- جرم یک مول اتم روبیدیم، با تقریب خوبی، برابر با جرم یک مول از یون پایدار آن است. ✓
 ع ۳- شمار اتم ها در یک مول سدیم، 0.575 برابر شمار اتم ها در یک مول کلسیم است. ✓
 ع ۴- جرم 1.5 مول گاز آرگون، بیشتر از جرم 1.806×10^{24} اتم آلومینیم است.

۸۰- اگر میانگین دمای هوای یک منطقه از سطح زمین، برابر $24^\circ C$ باشد، در چه ارتفاعی با یکای کیلومتر، دمای هوا $19.2^\circ C$ باشد؟
 نسبت به سطح زمین، ۸۰ درصد کاهش می یابد؟ (دمای هوا به ازای هر کیلومتر ارتفاع، $6^\circ C$ کاهش می یابد.)

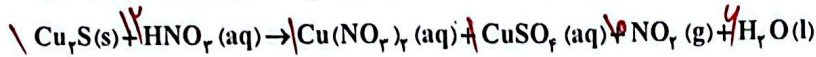
۸۱- اگر 0.3 مول از ترکیبی با فرمول شیمیایی $C_4H_{10}O_7$ با 48 گرم گاز اکسیژن (مطابق معادله زیر) واکنش کامل دهد، این ترکیب چند اتم هیدروژن دارد؟ (معادله واکنش موازنه شود، $O=16 \text{ g.mol}^{-1}$)



محل انجام محاسبات

$$\frac{0.18}{1} = \frac{48}{(3 + \frac{n}{2})(32)} \rightarrow n = 1$$

۸۲- درباره واکنش داده شده، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد درست است؟

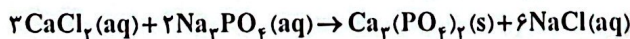


- ع (۱) ضریب استوکیومتری فراورده گازی با ضریب استوکیومتری اسید، برابر است.
 ✓ (۲) به ازای مصرف ۰٫۷۵ مول نمک، ۱۲۰ گرم نمک دارای سولفات، تشکیل می شود.
 ع (۳) در این واکنش، تغییر عدد اکسایش مس، برابر با تغییر عدد اکسایش هیدروژن است.
 ع (۴) اگر ۰٫۳۲ مول فراورده غیرگازی تشکیل شود، ۴٫۶ گرم واکنش دهنده جامد مصرف شده است.

- ۸۳- درباره ویژگی های مولکول های آمونیاک، کلروفرم، دی متیل اتر و هگزان، کدام موارد زیر درست است؟
 ✓ الف - گشتاور دوقطبی تنها یک مولکول، برابر صفر است.
 ✓ ب - در دمای اتاق، حالت فیزیکی تنها دو ماده، مایع است.
 ✗ ج - اتم های جانبی در مولکول های آمونیاک و کلروفرم، بار جزئی منفی دارند.
 ✗ د - در یک مولکول، قوی ترین نیروی جاذبه بین مولکولی، به وجود هیدروژن در ساختار آن وابسته است.
 ✓ (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ج» (۳) «ب» و «د» (۴) «ج» و «د»
 NH₃ قطبی، CH₃Cl قطبی، CH₃-O-CH₃ قطبی، C₆H₁₄ ناقطبی
 H₂ راست گرد، H₂O چپ گرد، HCl راست گرد

- ۸۴- اگر در دمای معین، درصد جرمی محلول سیر شده از یک نمک، برابر ۲۰ باشد، در ۲۰۰ گرم آب مقطر، چند گرم از این نمک حل می شود و انحلال پذیری آن در این دما، چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟
 ✓ (۱) ۵۰ و ۲۵ (۲) ۴۰ و ۲۰ (۳) ۴۰ و ۲۵ (۴) ۵۰ و ۲۰
 ۸۵- مخلوطی از دو ماده A و D در یک لوله آزمایش، به شدت هم زده و سپس هم زدن آنها متوقف می شود. A و D از یکدیگر جدا شده و دو لایه مجزا تشکیل می دهند. اگر D در انتهای لوله و A، روی آن جای داشته باشد، کدام مورد درست است؟

- (۱) A می تواند یک محلول و D، حلال خالص آن باشد.
 ✓ (۲) A و D می توانند دو حالت فیزیکی متفاوت داشته باشند.
 (۳) A و D می توانند دو محلول آبی با حل شونده های متفاوت باشند.
 (۴) اگر جرم A و D، برابر باشد، حجم A به یقین، کمتر از حجم D است.
 ۸۶- اگر ۸۰۰ میلی لیتر محلول کلسیم کلرید، در واکنش کامل با ۱۲۰۰ میلی لیتر محلول Na₃PO₄، ۰٫۷۲ مول سدیم کلرید تشکیل دهد، مجموع غلظت مولی یون ها در محلول آغازی کلسیم کلرید، کدام است؟



$$1,35 \quad (4) \quad 0,27 \quad (3) \quad 0,54 \quad (2) \quad 2,70 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

$$\frac{0,172}{4} = \frac{x}{3} \rightarrow x = 0,129 \text{ mol } CaCl_2 \rightarrow \begin{cases} 0,129 \text{ mol } Ca^{2+} \\ 0,172 \text{ mol } Cl^{-} \end{cases}$$

$$\frac{0,172}{4} = \frac{x}{2} \rightarrow x = 0,086 \text{ mol } Na_3PO_4$$

$$[غلظت یونی] = \frac{1,08}{1,18} = 0,915$$

$$C_4H_{15}$$

✓ (۱) شمار پیوندهای دوگانه در زنجیره کربنی مولکول آن، برابر یک است.

۲) شمار شاخه‌های فرعی در زنجیره کربنی مولکول آن، برابر صفر است.

۳) شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن در زنجیره کربنی، نصف شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول آن است $\frac{1}{2}$

۴) شمار پیوندهای کربن - هیدروژن در زنجیره کربنی، دو برابر شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن در مولکول آن است.

۸۸- اگر درصد خلوص نوعی چربی و زغال سنگ، به ترتیب، برابر ۸۰ و ۵۰ درنظر گرفته شود، جرم زغال سنگ، چند

برابر جرم چربی باشد تا گرمای تولیدشده از سوختن چربی، دو برابر گرمای تولیدشده از سوختن زغال سنگ شود؟

(ارزش سوختی چربی و زغال سنگ، به ترتیب برابر ۳۹ و ۳۰ کیلوژول بر گرم است و ناخالصی ها، گرما آزاد نمی کنند).

1,0 F (F✓) 2,0 A (T) 0,26 (T) 0,52 (I)

۸۹- با توجه به ویژگی‌های عنصرهای «نقره، مس، پتاسیم و روی» کدام مقایسه درباره آنها درست است؟

ع ۱) کمترین تمایل برای تبدیل شدن به کاتیون: ~~Cl~~ Ag
ع ۲) آسان‌ترین نگهداری در شرایط یکسان: ~~Zn~~ Ag
ع ۳) دشوارترین استخراج: K
ع ۴) پایدارترین ترکیبها: ~~Ag~~ K

۹۰- در یک ظرف دو لیتری، ۳۲ گرم مخلوط متان و پروپین با مقدار کافی گاز هیدروژن واکنش می‌دهند تا فراورده(های)

سپرده تشکیل شود. اگر افزایش جرم مخلوط هیدروکربن‌ها، حداکثر برابر $\frac{7}{5}$ درصد جرم آغازی آنها باشد،

غلظت مولی آغازی گاز متان در ظرف واکنش، کدام بوده است؟ ($H = 1, C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

0,05 (f) 0,10 (r) 0,25 (r✓) 0,50 (l)

۹۱- نسبت جرم اتم‌های کربن به جرم اتم‌های هیدروژن، در کدام دو گروه از ترکیب‌های آلی، با افزایش شمار اتم‌های

کربن ثابت می ماند؟

(۲) سیکلو آلکانها و آمیدها

(۱) آمین‌ها و آمیدها

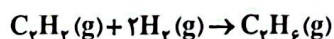
✓ (4) أَلْكَنَهَا وَ سَيَكْلُو أَلْكَانَهَا

(٣) الكنھا و آمینھا

۹۲- گرمای آزادشده از چگالش ۳ مول کرین دی اکسید با گرمای حاصل از واکنش چند گرم اتن با مقدار کافی گاز

هیدروژن، برابر است؟ (میانگین آنتالپی پیوند $C \equiv C$ ، $C-C$ و $C-H$ ، به ترتیب برابر ۸۴۰ ، ۳۵۰ و ۴۱۵ و

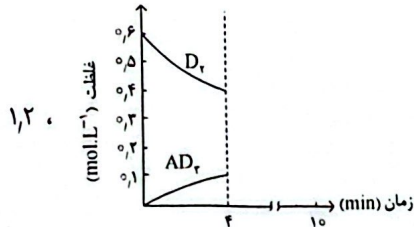
آنتالپی پیوند H-H، برابر ۴۳۵ کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود، ($H=1, C=12 \text{ g.mol}^{-1}$)



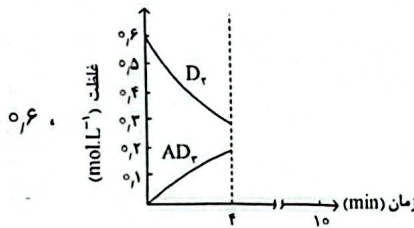
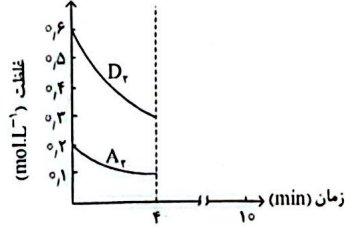
9,75 (F) 6,50 (T ✓) 3,25 (T) 13,00 (I)

محل انجام محاسبات

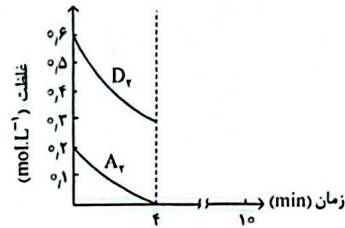
۹۳- گازهای A_p و D_p به ترتیب با غلظت مولی 0.2 و 0.6 وارد ظرف 2 لیتری در بسته می‌شود. اگر واکنش: $A_p(g) + D_p(g) \rightarrow AD_p(g)$ در مدت 10 دقیقه کامل شود، کدام نمودار (غلظت - زمان) برای 4 دقیقه آغازی این واکنش، می‌تواند درست باشد و پس از 4 دقیقه، با توجه به نمودار، چند مول گاز در ظرف وجود خواهد داشت؟ (واکنش در بازه زمانی گفته شده، یک طرفه در نظر گرفته و معادله آن، موازنه شود).



(۲) ۱، ۲ ،



(۴) ۰، ۶ ،



۹۴- درباره نمودار «مول - زمان» برای اجزای شرکت کننده در واکنش‌های شیمیایی گازی، کدام مورد همواره درست است؟
(۱) اگر برای ماده A ، شیب نمودار در گستره زمانی t_1 تا t_2 ($t_2 > t_1$)، برابر صفر باشد، واکنش به تعادل رسیده است و مقدار مول A ، ثابت باقی می‌ماند.

(۲) ✓ اگر سرعت واکنش، برابر با $\frac{\Delta n}{\Delta t}$ برای ماده A باشد، A فراورده واکنش است و ضریب استوکیومتری آن در معادله واکنش، برابر یک است.

(۳) اگر برای ماده A ، شیب نمودار در گستره زمانی t_1 تا t_2 ، بزرگتر از شیب نمودار در گستره زمانی t_2 تا t_3 ($t_3 > t_2 > t_1$) باشد، A فراورده واکنش است و $\frac{\Delta n}{\Delta t}$ برای آن، عددی مثبت است.

(۴) اگر شیب نمودار برای ماده A ، 2 برابر شیب نمودار برای ماده D باشد، A و D فراورده واکنش‌اند و نسبت ضرایب استوکیومتری آنها در معادله واکنش، برابر 2 است.

۹۵- اگر زیرلایه‌های الکترونی در حال پر شدن در اتم‌های دو عنصر X و Y ، به ترتیب $3d$ (با a الکترون) و $4p$ (با b الکترون) و تفاوت a و b ، برابر 7 باشد، کمترین تفاوت عدد اتمی دو عنصر X و Y ، کدام است؟

۳ (۴) ✓

۴ (۳)

۵ (۲)

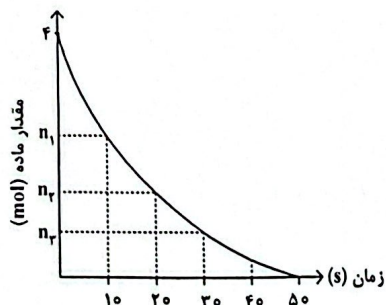
۶ (۱)

محل انجام محاسبات

$$\left. \begin{array}{l} X : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^2 \\ Y : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^1 \end{array} \right\} a - b = 7$$

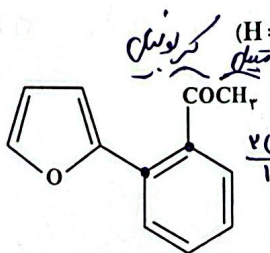
$$31 - 28 = 3$$

۹۶- نمودار داده شده، تجزیه ۴ مول گاز N_2O_5 را در یک ظرف ۲ لیتری نشان می دهد. اگر سرعت متوسط تشکیل گاز NO_2 در گستره زمانی ۱۰ تا ۳۰ ثانیه، برابر $5.4 \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ باشد، کدام مورد درست است؟ (واکنش، یک طرفه در نظر گرفته شود.)



- (۱) n_1 و n_2 به ترتیب می تواند ۲٫۲ و ۰٫۴ باشد.
 (۲) اگر $n_1 - n_2 = ۱٫۲$ ، سرعت واکنش در گستره زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه، برابر $6 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ است.
 (۳) اگر $n_2 = ۱$ ، مجموع غلظت فراورده ها در ثانیه ۲۰، برابر $۷٫۵ \text{ mol.L}^{-1}$ خواهد بود.
 (۴) پس از کامل شدن واکنش، شمار مول های گازی درون ظرف، ۱٫۵ برابر شمار مول ها در آغاز واکنش است.

۹۷- کدام مورد درباره ساختار مولکول داده شده، نادرست است؟ ($H=۱$, $O=۱۶ \text{ g.mol}^{-1}$)
 (۱) دارای یک گروه عاملی کربونیل و یک گروه متیل است.
 (۲) تفاوت شمار پیوندهای $C-H$ ، با شمار پیوندهای $C-C$ ، برابر ۳ است.
 (۳) مجموع جرم اتم های اکسیژن، ۳٫۲ برابر جرم اتم های هیدروژن در ترکیب است.
 (۴) شمار جفت الکترون های ناپیوندی روی اتم ها، ۲ برابر شمار اتم های کربنی است که عدد اکسایش صفر دارند.



۹۸- در هر زنجیر از یک نمونه پلی سیانواتن، میانگین شمار پیوندهای سه گانه، ۲ برابر میانگین شمار پیوندهای دو گانه در هر زنجیر از یک نمونه پلی استیرن است. اگر میانگین شمار مونومرهای سیانواتن در هر زنجیر از پلیمر آن، برابر ۱۸۰۰۰ باشد، میانگین جرم مولی پلی استیرن، برابر چند گرم است؟ ($H=۱$, $C=۱۲ \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) 9.36×10^5 (۲) 6.24×10^5 (۳) 3.12×10^5 (۴) 1.56×10^5

۹۹- اگر در دمای اتاق، pH محلولی که از وارد شدن ۴۰ گرم از باز DOH (با درصد یونش یک) در ۲ لیتر آب مقطر تشکیل می شود، برابر ۱۰٫۳ باشد، چند درصد از آن در آب حل شده است و شمار مول های یون هیدرونیوم در ۵۰۰ میلی لیتر

از این محلول کدام است؟ (از تغییر حجم آب بر اثر انحلال باز صرف نظر شود، $DOH=۲۰۰ \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) 2.5×10^{-11} ، ۲۰ (۲) 2.5×10^{-11} ، ۱۰
 (۳) 5×10^{-11} ، ۲۰ (۴) 5×10^{-11} ، ۱۰

محل انجام محاسبات

۱۰۰- با در نظر گرفتن دمای ثابت، کدام مورد درست است؟ ($HCl = ۳۶.۵$, $HI = ۱۲۸$: g.mol⁻¹)

(۱) اگر درجه یونش دو اسید HX و HA ، برابر باشد، با توجه به غلظت تعادلی آنها در محلول، همواره می توان قدرت اسیدی آنها را مقایسه کرد.

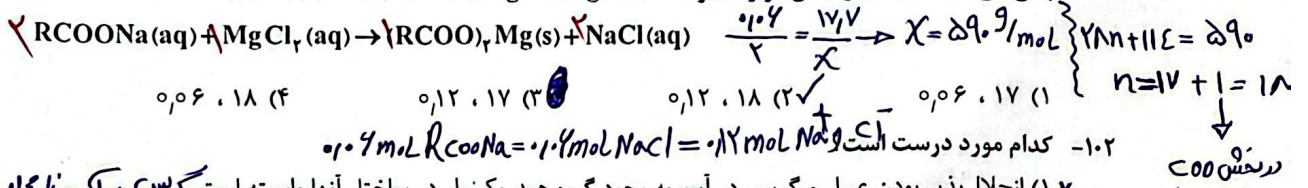
(۲) ✓ اگر در دو محلول جداگانه، مول های حل شده لیتیم اکسید، نصف مول های حل شده گاز هیدروژن کلرید در آب مقطر باشد، شمار یون های دو محلول با یکدیگر برابر است.

(۳) اگر شمار مول های حل شده باز قوی YOH ، در یک لیتر آب، با شمار مول های حل شده باز ضعیف XOH ، در دو لیتر آب برابر باشد، pH دو محلول، برابر است.

(۴) اگر جرم های برابر از دو گاز هیدروژن کلرید و هیدروژن یدید، به صورت جداگانه در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل شوند، pH محلول HI ، کوچک تر است.

۱۰۱- اگر از واکنش ۰.۰۶ مول صابون جامد دارای زنجیر هیدروکربنی سیرشده، با مقدار کافی محلول منیزیم کلرید، ۱۷.۷ گرم رسوب تشکیل شود، شمار اتم های کربن در مولکول صابون کدام است و چند مول یون به حالت محلول

باقی می ماند؟ (معادله واکنش موازنه شود، $H = ۱$, $C = ۱۲$, $O = ۱۶$, $Mg = ۲۴$: g.mol⁻¹)



($Mg = ۲۴$, $Cr = ۵۲$, $Mn = ۵۵$, $Ag = ۱۰۸$: g.mol⁻¹)

$E^\circ(Ag^+/Ag) = +۰.۸۰ V$

$E^\circ(Cr^{3+}/Cr) = -۰.۷۴ V$

$E^\circ(Mn^{2+}/Mn) = -۱.۱۸ V$

$E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -۲.۳۷ V$

۲.۵×۱۰^{۲۲} (۱) ✓

۱.۵×۱۰^{۲۲} (۲)

۵.۰×۱۰^{۲۲} (۳)

۲.۰×۱۰^{۲۲} (۴)

محل انجام محاسبات

(تفسیر جرم Cr) $\frac{1}{4} =$ تفسیر جرم Mg



$$\frac{x}{24} = \frac{3.24}{2(108)} \rightarrow x = 0.34 g$$



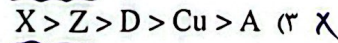
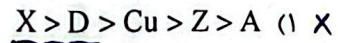
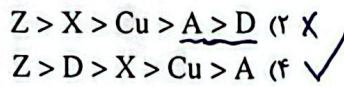
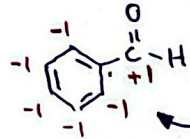
$$\frac{0.172}{2(52)} = \frac{x}{4(4.9 \times 10^{22})} \rightarrow x = 2.0 \times 10^{22} e$$

۱۰۴- با توجه به اطلاعات زیر، که رفتار چهار فلز X, A, D و Z را در آزمایش‌های مختلف نشان می‌دهد، کدام مورد دربارهٔ مقایسهٔ قدرت کاهندگی آنها در مقایسه با Cu درست است؟

- قدرت اکسندگی X^{2+} ، از قدرت اکسندگی Z^{2+} ، بیشتر است. $Z > X$ *سندگی*

- تنها سه فلز Z, D و X با محلول $CuCl_2(aq)$ واکنش می‌دهند. $X, D, Z > Cu$ *سندگی*

- با قرار دادن تیغه‌ای از فلز D در محلول‌های جداگانه دارای یون‌های Z^{2+} ، A^{2+} و X^{2+} ، فقط فلزهای A و X رسوب می‌کنند. $Z > D$ و $D > A$ و X *سندگی*



۱۰۵- در کدام ترکیب، عدد اکسایش ۵ اتم کربن یکسان، و مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن دیگر، برابر +۱ است؟

✓ (۱) بنزالدهید (۲) بنزوئیک اسید (۳) ۲- هپتانون (۴) اتیل بوتانوات

۱۰۶- واژهٔ شبکهٔ بلوری برای توصیف آرایش و منظم از در حالت جامد به کار می‌رود. *حاشیه ص ۸۰ کتاب رسی*

(۱) دو بُعدی - اتم‌ها و یون‌ها (۲) سه بُعدی یا دو بُعدی - اتم‌ها و یون‌ها

✓ (۳) سه بُعدی - اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها (۴) سه بُعدی یا دو بُعدی - اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها

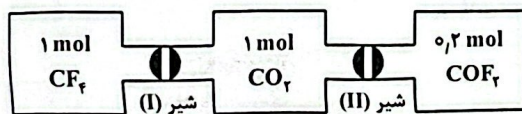
۱۰۷- در کدام دو گونه، ساختار لوویس، متفاوت، اما علامت بار جزئی اتم مرکزی، مشابه است؟ (با بین صفحه)

(۱) SO_2 ، H_2S (۲) ✓ NO_2^- ، PF_3 (۳) CH_4 ، SO_4^{2-} (۴) SCO ، CS_2

۱۰۸- یک مول CF_4 و یک مول CO_2 ، مطابق شکل و پس از باز شدن شیر (I)، تعادل گازی زیر را تشکیل می‌دهند. اگر

شیر (II) باز شود، در تعادل نهایی، مجموع شمار مول‌های CF_4 و CO_2 ، چند برابر شمار مول‌های COF_2 خواهد

بود؟ (حجم هر یک از ظرف‌ها، برابر یک لیتر و دما ثابت است).



باس صفحه

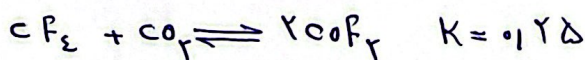
(۱) ۰.۵

(۲) ۲

✓ (۳) ۴

(۴) ۸

محل انجام محاسبات



اولیه ۱ mol ۱ mol ۰.۲ mol

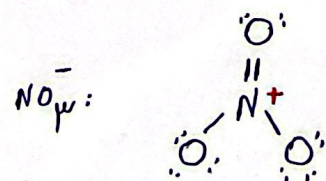
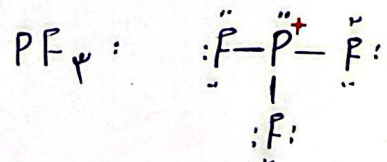
تغییر -X -X +2X

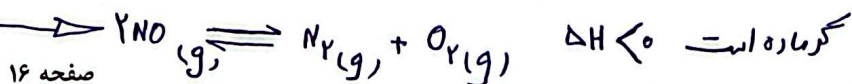
تقارب ۱-X ۱-X ۰.۲+2X

$$K = \frac{[COF_2]^2}{[CF_4][CO_2]} \rightarrow 0.25 = \frac{(\frac{0.2+2X}{3})^2}{(\frac{1-X}{3})(\frac{1-X}{3})} \rightarrow X = 0.12 \text{ mol}$$

$\frac{CF_4 + CO_2 \text{ (مجموع مول‌ها)}}{COF_2 \text{ (مول‌ها)}} = \frac{0.88 + 0.88}{0.16} = 4$

سوال ۱۰۷

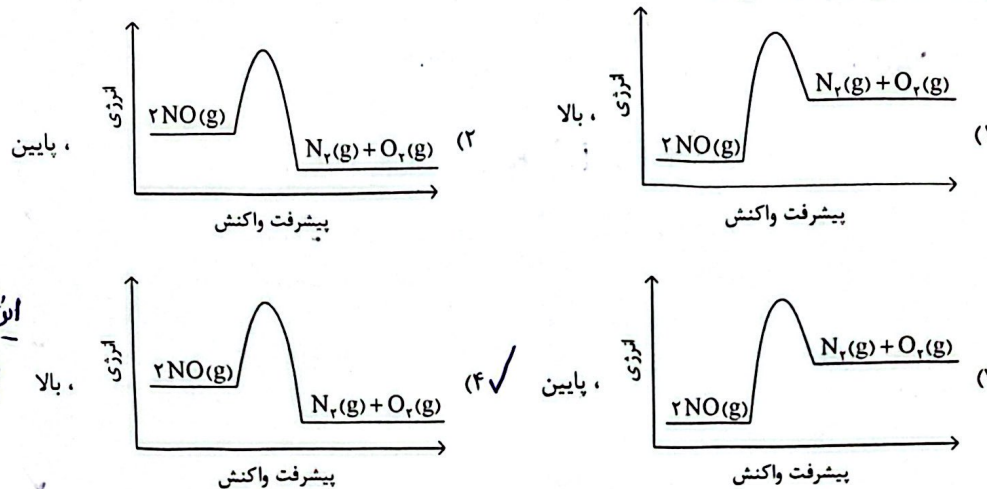




صفحه ۱۶

شیمی

۱۰۹- نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» برای حذف آلاینده گاز NO در مبدل کاتالیستی بنزینی کدام است و این واکنش، در چه دماهایی بهتر انجام می شود؟



این واکنش در دمای پایین انجام نمی شود یا بسیار کند است

۱۱۰- تعادل گازی: $H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2HBr$, $\Delta H < 0$ ، در یک ظرف ۲ لیتری و با وجود یک مول از هر یک از مواد

شرکت کننده برقرار است. کدام مورد درباره این تعادل درست است؟

۱) با انتقال تعادل به ظرف ۵ لیتری، غلظت هر یک از مواد شرکت کننده، ۰٫۴ برابر می شود.

۲) اگر با کاهش دما، ۲۰ درصد به مول های فراورده اضافه شود، مقدار K، ۰٫۸ برابر می شود. در واکنش گرما ده (یا با K رابطه عکس دارد).

۳) با انتقال تعادل به ظرف یک لیتری، غلظت فراورده، نصف و تعادل در جهت رفت، جابه جا می شود. چون مول های زیاد روست برابر است.

۴) با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه جا شده و سطح انرژی واکنش دهنده ها، افزایش می یابد. است، تعادل جابه جا می شود.

محل انجام محاسبات

دکتر امین داراجی

تیرماه ۱۴۰۴