

محسن زمره پور

صفحه ۱۱

۱۶۲-A $X = \epsilon P^2$

شیمی $X = \epsilon P^2 = \frac{5e}{3e}$

۷۶- اگر یون $A X^{2-}$ در بیرونی ترین زیرلایه خود، ۶ الکترون با عددهای کوانتومی $n=4$ و $l=1$ داشته باشد و تفاوت شمار نوترون ها و الکترون های آن برابر ۹ باشد، کدام عدد است و عنصر X با کدام عنصر در جدول تناوبی هم گروه است؟

$e = 34$
 $n = 34 + 9 = 43$

$16S, 79(4)$	$14Si, 79(3)$	$16S, 77(2)$	$14Si, 77(1)$
--------------	---------------	--------------	---------------

$A = n + p = 43 + 34 = 77$

۷۷- کدام مورد درست است؟

- (۱) تفاوت انرژی نور نشر شده از ترکیب های لیتیم دار با انرژی نور نشر شده از ترکیب های سدیم دار در شعله، مقدار ثابتی است.
- (۲) با استفاده از رنگ شعله پتاسیم نترات، انرژی نور نشر شده از پتاسیم کلرید در شعله قابل پیش بینی نیست. ~~X~~
- (۳) با استفاده از رنگ شعله کلسیم سولفات، رنگ شعله مس (II) سولفات نیز قابل پیش بینی است. ~~X~~
- (۴) انرژی نور نشر شده از فلز سدیم در شعله، کمتر از انرژی نور نشر شده از گاز نئون در شعله است. ~~X~~
- ۷۸- چند اتم زیر با از دست دادن ۳ الکترون به کاتیون پایدار با بار $+3$ تبدیل می شود و چند کاتیون از میان آنها،

$30Z^{2+}$	$26X^{3+}$	$21E^{3+}$	$19D^{2+}$	$13A^{3+} : Ne$
۱, ۳ (۴)		۲, ۳ (۳)	۳, ۴ (۲)	۲, ۴ (۱)

۷۹- کربن مونوکسید، فاقد کدام ویژگی است؟

- (۱) از راه خون و به واسطه مسمومیت، سامانه عصبی بدن انسان را فلج می کند.
- (۲) ترکیبی پایدارتر از کربن دی اکسید و گازی بسیار سمی و کشنده است. ~~X~~
- (۳) گازی بی رنگ و سبک است و به سرعت در همه فضای اتاق پخش می شود.
- (۴) میل ترکیبی آن با هموگلوبین، در مقایسه با اکسیژن، بیش از ۲۰۰ برابر است.

۸۰- کدام مورد درست است؟

(۱) یک معادله موازنه شده، شمار مول ها یا مولکول های مورد نیاز از واکنش دهنده (ها) برای انجام یک واکنش را نشان می دهد.

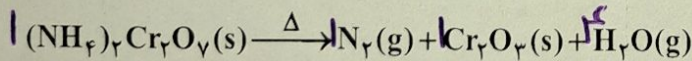
(۲) مطابق با قانون پایستگی جرم، شمار مولکول ها در دو سوی معادله یک واکنش شیمیایی، برابر است.

(۳) معادله واکنش: $A_r(g) + \frac{1}{2} X_r(g) \rightarrow A_r X_r(g)$ ، یک معادله موازنه شده به شمار می آید. معادله موازنه شده: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

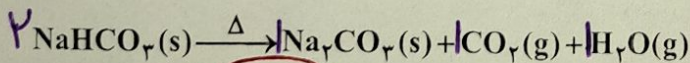
(۴) قهوه ای شدن شکر سفید بر اثر گرما، نمونه ای از تغییر فیزیکی به شمار می آید.

۸۱- اگر X گرم $(NH_4)_2Cr_2O_7$ بر اثر گرما تجزیه شود، مجموع جرم گازهای تشکیل شده، با مجموع جرم گازهای تشکیل شده از تجزیه $25/2$ گرم سدیم هیدروژن کربنات برابر می شود. X به تقریب برابر چند گرم است؟

$(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, Cr = 52 : g.mol^{-1})$



(معادله واکنش موازنه شود.)



$23/4 (4)$	$18/6 (3)$	$11/7 (2)$	$9/3 (1)$
------------	------------	------------	-----------

$\frac{25/2}{2 \times 174} = \frac{(H_2O + CO_2) 25/2}{44 + 18} \Rightarrow \text{جرم گازها} = 9,13 \text{ g}$

محل انجام محاسبات

$\frac{x \text{ g } (NH_4)_2Cr_2O_7}{252} = \frac{9,13}{28 + 72} \Rightarrow x = 23,14$

حسن زمر پور

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10 \Rightarrow 18425 = \frac{\text{جرم NaClO}_3}{200} \times 10$$

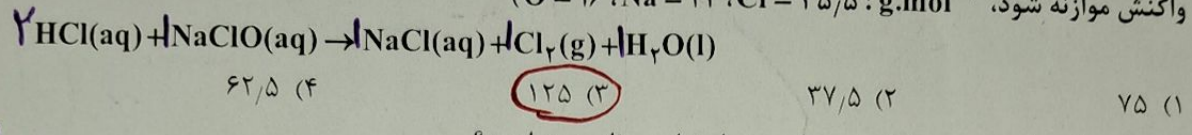
$$\Rightarrow \text{جرم NaClO}_3 = 3717.5 \text{ g}$$

صفحه ۱۲

162-A

$$\frac{3717.5}{741.5} = \frac{x \times 0.18}{2} \Rightarrow x = 125 \text{ mL}$$

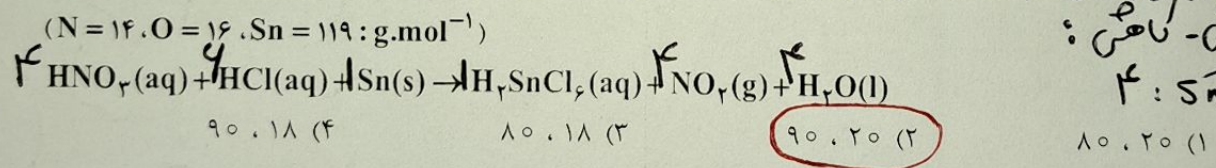
- ۸۲- با توجه به نقاط جوش مواد HBr و HCl ، HF ، I_2 ، Br_2 ، Cl_2 در فشار ۱ atm، کدام مورد درست است؟
- (۱) میزان گشتاور دو قطبی مولکول‌های جور هسته، مهم‌ترین عامل تعیین کننده روند تغییر نقطه جوش در آنهاست.
 - (۲) عامل تعیین روند تغییر نقطه جوش در مولکول‌های قطبی و عامل تعیین این روند در مولکول‌های ناقطبی، متفاوت است.
 - (۳) روند تغییر نقطه جوش در مواد با مولکول‌های ناقطبی، مشابه روند تغییر نقطه جوش در مواد با مولکول‌های قطبی است.
 - (۴) حالت فیزیکی دست کم ماده در دمای اتاق، مایع است. فقط Br_2 .
- ۸۳- اگر ۲۰۰ میلی لیتر محلول NaClO ، با غلظت ۱۸۶۲۵ ppm موجود باشد، چند میلی لیتر محلول ۰/۸ مولار HCl برای واکنش کامل با آن (مطابق معادله زیر) لازم است؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب در نظر گرفته شود، معادله واکنش موازنه شود، $\text{O} = 16$ ، $\text{Na} = 23$ ، $\text{Cl} = 35.5$: g.mol^{-1})



- ۸۴- چند مورد از موارد زیر، درباره عنصرهای جدول تناوبی، نادرست است؟
- در دسته p، همه عنصرهای هم دوره با یک عنصر فلزی و دارای شعاع اتمی کوچک تر از آن، به یقین نافلزند.
 - اگر M، یک عنصر گازی با فعالیت شیمیایی زیاد باشد، سایر عنصرهای هم گروه آن، به یقین مایع یا جامدند.
 - شمار عنصرهای فلزی دسته s، ۳ برابر شمار عنصرهای گازی شکل شرکت کننده در واکنش‌های شیمیایی در کل جدول است.
 - تفاوت عدد اتمی آخرین عنصر فلزی از دوره چهارم با عدد اتمی عنصر Q، ۲۲ برابر با عدد اتمی نخستین نافلز دوره دوم است.

- ۸۵- اگر از واکنش محلول دو ماده با مقدار بیش از ۰/۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب از هر کدام، در شرایط مناسب، نمک نقره کلرید تشکیل شود، کدام مورد درست است؟
- (۱) غلظت این نمک در آب، تنها می تواند به غلظت یکی از واکنش دهنده‌ها در آب (در آغاز واکنش) نزدیک باشد.
 - (۲) حالت فیزیکی فراورده مورد نظر، مانند حالت فیزیکی واکنش دهنده‌ها (در آغاز واکنش) است.
 - (۳) با انجام واکنش، یک محلول سیر نشده از فراورده مورد نظر تشکیل می شود.
 - (۴) انجام این واکنش، نمونه‌ای از تبدیل یک محلول به یک مخلوط است.

- ۸۶- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش زیر، پس از موازنه کدام است و اگر با مصرف ۸۹/۲۵ گرم قلع در این واکنش، ۱۲۴/۲ گرم گاز نیتروژن دی اکسید تشکیل شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟



$$\frac{189.25 \times R}{119 \times 100} = \frac{124.2}{4 \times 44} \Rightarrow R = 90\%$$

محل انجام محاسبات

حسن زمر پور

۸۷- چند مورد زیر، نادرست است؟

- X بخش اعظم گونه‌های فلزی موجود در طبیعت در فلزها تجمع یافته‌اند.
- ✓ واکنش ترمیت، واکنشی به شدت گرماگیر است که یکی از فراورده‌های آن، آهن مذاب است.
- X برای استخراج آهن از سنگ معدن آن در مقیاس آزمایشگاهی، نمی‌توان از سدیم استفاده کرد.
- X استفاده از نقره به جای آلومینیم در واکنش ترمیت، می‌تواند مقدار فراورده‌ها را افزایش دهد.

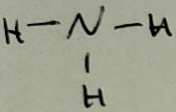
Fe از Ag
 و آهن نقره را
 کمتر است

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۸۸- با توجه به واکنش گرمایشیمیایی گازی: $2NH_3 + 2Cl_2 \rightarrow N_2 + 6HCl + 440 \text{ kJ}$ ، آنتالپی پیوند N-H

به تقریب برابر چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوندهای Cl-Cl و H-Cl به ترتیب برابر ۲۴۰ و ۴۳۰

کیلوژول بر مول و آنتالپی پیوند $N \equiv N$ ، $2/4$ برابر میانگین آنتالپی پیوند N-H در نظر گرفته شود).



۱۱۸۵ (۱) ۹۴۵ (۲) ۵۳۹ (۳) ۳۹۴ (۴)

۱۰
 ۱۳
 ۱۹
 ۲۹

۸۹- کدام مقایسه دربارهٔ موارد کاربرد و مصرف نفت خام در صنعت درست است؟

- (۱) سوخت وسایل نقلیه > تولید پلاستیک > تأمین گرما و انرژی الکتریکی
- (۲) تولید شوینده‌ها > سوخت وسایل نقلیه > تأمین گرما و انرژی الکتریکی
- (۳) تولید لیاف و پارچه > تأمین گرما و انرژی الکتریکی > سوخت وسایل نقلیه
- (۴) تأمین گرما و انرژی الکتریکی > تولید لیاف و پارچه > سوخت وسایل نقلیه

۹۰- کدام مورد، نادرست است؟

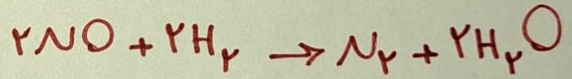
- (۱) رادیکال‌هایی که اتم آنها از قاعدهٔ هشتایی پیروی می‌کند، در مقایسه با سایر رادیکال‌ها، پایداری بیشتری دارند.
- (۲) وجود رادیکال‌ها در بدن، خطر ابتلا به سرطان را از طریق افزایش میزان واکنش‌های ناخواسته بالا می‌برد.
- (۳) برای افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی، از بنزوئیک اسید به‌عنوان نگهدارنده می‌توان استفاده کرد.
- (۴) لیکوپن، یک هیدروکربن به شمار می‌آید که رادیکال‌ها را جذب می‌کند.

۱۹
 ۲۹
 ۳۹
 ۴۹
 C_4H_{10}

۹۱- رابطهٔ زیر، برای تغییر غلظت مولی مواد گازی شرکت‌کننده در یک واکنش در یک بازهٔ زمانی معین برقرار است. اگر

این رابطه، معادل سرعت واکنش باشد، معادلهٔ موازنه‌نشدهٔ این واکنش و مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های آن، کدام است؟

$$\bar{R} = \frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[NO]}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t}$$



- (۱) $4. N_2 + H_2O \rightarrow NO + H_2$
- (۲) $3. NO + H_2 \rightarrow N_2 + H_2O$
- (۳) $4. N_2 + H_2 \rightarrow NO + H_2O$

محل انجام محاسبات

سوال ۸۸: مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها - مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها = $\Delta H_{واکنش}$

$$-440 = [4x + (3 \times 240)] - [(4 \times 430) + 214x] = -1840 + 34x$$

$$x = 394$$

محن زمره پور

$$14,8 = \frac{CaCO_3 \text{ مصرفی}}{100} \Rightarrow CaCO_3 \text{ مصرفی} = 1480$$

$$\frac{22,4}{14} = \frac{100}{CaCO_3} \Rightarrow CaCO_3 = 162-A$$

$$\frac{100}{162-A} = \frac{1480}{1480+1480} \times 100 = 100\%$$

92- اگر واکنش: $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ پس از گذشت 30 دقیقه پایان پذیرد اما 18/75 گرم کلسیم کربنات باقی بماند و 16/8 لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP تشکیل شده باشد، چند درصد جرمی کلسیم کربنات در واکنش شرکت کرده است و سرعت واکنش برابر چند مول بر دقیقه بوده است؟ (C = 12, O = 16, Ca = 40 : g.mol⁻¹)

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{CaCO_3} = \frac{0,175}{30} = 0,0058 \frac{mol}{min}$$

93- اگر به 200 میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت 0,02 مولار، میلی لیتر آب اضافه شود، 20 میلی لیتر از محلول حاصل می تواند 10 میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت مولار را خنثی کند.

$$1 NaOH + 1 HCl$$

$$0,02, 300 (4) \quad 0,01, 300 (3) \quad 0,01, 600 (2) \quad 0,02, 600 (1)$$

94- کدام مورد، نادرست است؟

- 1) محلول اتیلن گلیکول همانند محلول استون در آب، غیرالکترولیت است. ✓
- 2) در محلول اسید HX با $K_a = 0,01$ ، اگر درجه یونش 0,1 باشد، غلظت آغازی اسید، 0,9 مولار است. ✓
- 3) انحلال 0,1 مول باریم اکسید و 0,1 مول لیتیم اکسید در نیم لیتر آب مقطر، به ترتیب 0,2 و 0,2 مول یون تشکیل می شوند. ✗
- 4) با اضافه کردن آب مقطر به محلول آمونیاک در دمای ثابت، غلظت یون ها و pH کاهش می یابد و K_b ثابت می ماند. ✓

95- چند مورد از موارد زیر، درست است؟

- ✓ آرنیوس مدل خود را براساس تغییر غلظت یون های $H^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ ارائه داد.
- ✓ شیر منیزی شامل محلول منیزیم هیدروکسید است و می تواند اسید معده را خنثی کند.
- ✓ هر محلول آبی که در آن غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید برابر باشد، خنثی است.
- ✗ در مدل آرنیوس، هر مولکولی که در ساختار خود هیدروژن بیشتری داشته باشد، در شرایط یکسان دما و غلظت، pH محلول را بیشتر کاهش می دهد.
- ✗ آرنیوس نخستین کسی بود که ویژگی های اسیدها و بازها را شناخت و براساس یافته های تجربی، میزان رسانایی الکتریکی محلول های آبی را بررسی کرد.

2 (1) 3 (2) 4 (3) 5 (4)

96- در دمای 25°C، 1/2 گرم باز ضعیف DOH در 250 میلی لیتر آب مقطر حل می شود. اگر درصد یونش باز برابر 20 باشد، کدام مورد، نادرست است؟ (DOH = 80 g.mol⁻¹)

- 1) ✓ $[H^+]$ این محلول به تقریب برابر $1,3 \times 10^{-13}$ است.
- 2) ✓ $[OH^-]$ در این محلول با $[H^+]$ در 25 میلی لیتر از محلول اسید قوی HA با غلظت 0,012 مولار، برابر است.
- 3) ✗ اگر 0,8 گرم باز DOH به این محلول اضافه شود، بدون تغییر حجم، pH محلول، 0,3 واحد افزایش می یابد.
- 4) ✓ محلول حاصل از مخلوط کردن 50 میلی لیتر از این محلول با همین حجم از محلول HCl با غلظت 0,02 مولار، خاصیت اسیدی دارد.

$$[OH^-] = M\alpha = 0,004 \times 0,2 = 8 \times 10^{-4} \Rightarrow pOH = -\log(8 \times 10^{-4}) = 3,1$$

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = 1,25 \times 10^{-11}$$

$$M = \frac{1,2 + 0,18}{80} = 0,1$$

$$[OH^-] = 0,02 \Rightarrow pOH = -\log(2 \times 10^{-2}) = 1,7$$

گزینه 3 محل انجام محاسبات

گزینه 3) مقدار $[H^+]$ حاصل از یون اسید است. حاصل از یون باز است

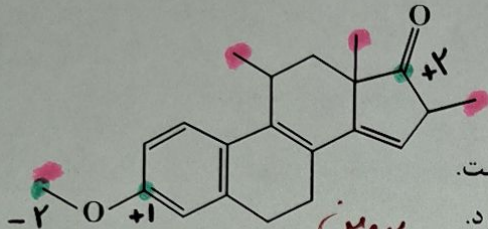
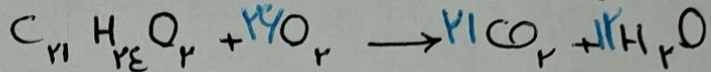
محسن زمر پور

محسن زمر پور

۹۷- کدام مورد درست است؟

- (۱) در بسیاری از واکنش‌های بسپارش، مانند تشکیل پلی‌اتن و نفلون، واکنش‌دهنده مایع به فراورده جامد تبدیل می‌شود.
- (۲) به دلیل سبک‌تر بودن مولکول اتن نسبت به پروپن، جرم مولی پلی‌اتن از جرم مولی پلی‌پروپن، کمتر خواهد بود.
- (۳) بسپارش، واکنشی است که واکنش‌دهنده‌های سیر نشده را به فراورده‌های سیر شده تبدیل می‌کند.
- (۴) شمار اتم‌ها در مونومر سازنده پنبه، با شمار اتم‌ها در مونومر سازنده گندم برابر است.

۹۸- درباره ترکیبی با ساختار داده شده، کدام یک از موارد زیر درست است؟ ($H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)



الف: عدد اکسایش اتم‌های کربنی که به اتم اکسیژن متصل‌اند، برابر است.

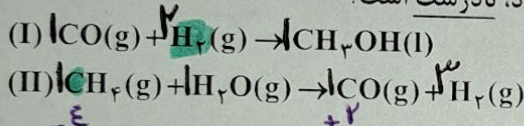
ب: هر مول از آن برای سوختن کامل، به ۲۶ مول گاز اکسیژن نیاز دارد.

پ: شمار گروه‌های متیل در مولکول آن، ۴ برابر شمار این گروه در ساختار مونومر سازنده سرنگ است.

ت: هر مول از آن در شرایط مناسب، می‌تواند در واکنش با ۶ گرم گاز هیدروژن، به یک ترکیب سیر شده تبدیل شود.

(۱) «ب» و «پ» (۲) «الف» و «ت» (۳) «الف» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۹۹- با توجه به واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آن‌ها، کدام مورد، نادرست است؟



(۱) فراورده ناقطبی، فرم کاهش یافته گونه اکسند در واکنش (II) است.

(۲) تفاوت ضرایب استوکیومتری عامل کاهنده در دو واکنش، برابر یک است.

(۳) عدد اکسایش اتم کربن در واکنش (I)، ۳ واحد کاهش و در واکنش (II)، ۶ واحد افزایش یافته است.

(۴) در شرایط مناسب انجام واکنش‌ها، فراورده‌های واکنش (II) به‌ازای مصرف یک مول متان، برای تهیه یک مول متانول کفایت می‌کند.

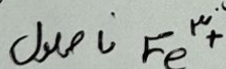
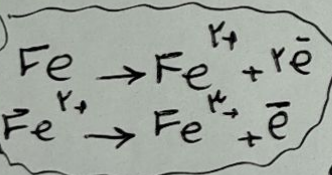
۱۰۰- درباره فرایند زنگ زدن آهن، چند مورد از موارد زیر درست است؟

تبدیل فلز آهن به زنگ آهن، از دو واکنش اکسایش آن تشکیل شده است.

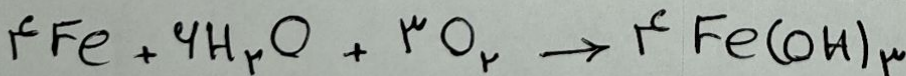
فراورده‌های نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش، هر دو محلول در آب‌اند.

مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش کلی، برابر ۱۷ است.

وجود یون هیدرونیوم، سبب افزایش سرعت انجام فرایند می‌شود.



خورش آهن در صورت اسیدی با سرعت بیشتر واکنش می‌دهد.



محل انجام محاسبات

$$K = \frac{[NO]^4 [H_2O]^6}{[NH_3]^4 [O_2]^5}$$

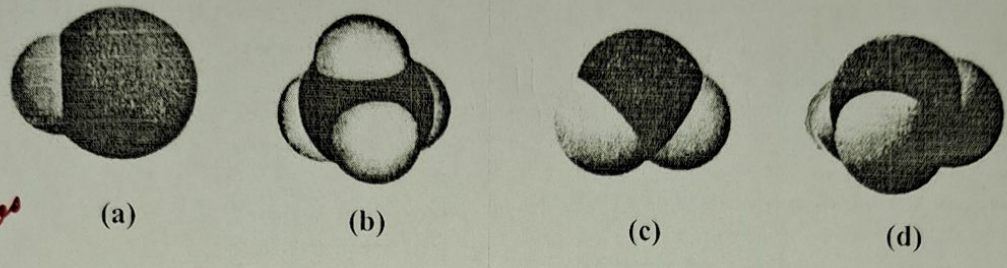
صفحه ۱۶

سوال ۱۰۱: یا بعضی فشار، تعادل در جهت تعداد مول هلی نازی
یعنی در جهت سمت چپ جابجایی نمود. پس مقدار فراورده ها بیشتر می شود.
اگر حتی آن را بیشتر رهنه ها مصرف شوند حد اکثر ۳-۲ تولیدی ۱۶۲-۸ مول خواهد شد.

۱۰۱- اگر واکنش: $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightleftharpoons 4NO(g) + 6H_2O(g)$ در یک سیلندر مجهز به پیستون روان و با ۲ مول از هریک از اجزا در حال تعادل باشد، با کاهش فشار روی پیستون، در تعادل جدید، چند مول بخار آب در ظرف واکنش می تواند وجود داشته باشد؟ (دما ثابت است).

- (۱) ۴/۴۵ (۲) ۳/۲۰ (۳) ۱/۵۰ (۴) ۰/۸۵

۱۰۲- ترکیب های کدام مورد می تواند نماینده مناسبی برای ساختارهای داده شده باشد؟



- (۱) a: SCO, b: SiF₄, d: CHCl₃
(۲) a: HCN, b: CH₄, c: H₂S
(۳) b: SiH₄, c: OF₂, d: NH₃
(۴) a: HF, c: H₂O, d: SO₂

۱۰۳- در یک ظرف ۵۰۰ میلی لیتری دربسته، مخلوطی از ۰/۵۵ مول گاز متان و ۰/۲ مول گاز هیدروژن سولفید را تا برقرار شدن تعادل: $CH_4(g) + 2H_2S(g) \rightleftharpoons CS_2(g) + 4H_2(g)$ گرم می دهیم. اگر در حالت تعادل، ۸ گرم گاز متان در مخلوط گازها وجود داشته باشد، ثابت تعادل در شرایط آزمایش کدام است؟ (H = ۱, C = ۱۲: g.mol⁻¹)

- (۱) $6/4 \times 10^{-2}$ (۲) 4×10^{-3} (۳) ۱۵/۶۲۵ (۴) ۲۵۰

۱۰۴- جدول زیر، مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری تشکیل شده از کاتیون ها و آنیون های بیست عنصر اول جدول تناوبی (با یکای کیلوژول بر مول) را نشان می دهد. با توجه به آن، کدام یک از موارد زیر درست است؟

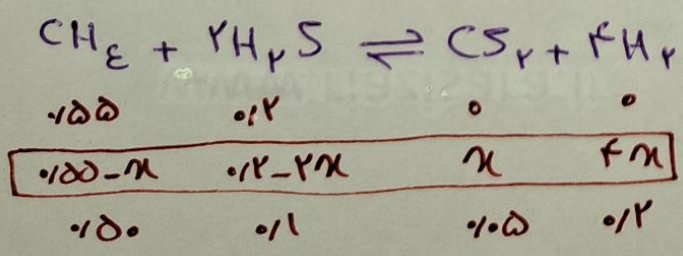
آنیون \ کاتیون	AF	DO
K X	۷۸۰	M
Na Y	۹۵۰	۲۵۰۰
Mg Z	۲۹۰۰	۲۸۰۰

- X الف: مقدار عددی M از ۹۵۰ کمتر است.
✓ ب: شعاع یونی X، بزرگ تر از شعاع یونی Y است.
✓ پ: عنصر سازنده آنیون A، می تواند یک هالوژن باشد.
X ت: عنصر سازنده کاتیون Z، می تواند یک فلز قلیایی باشد.

- (۱) «الف» و «ت» (۲) «ب» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «الف» و «پ»

۱۰۵- کدام مورد درست است؟ پارازانین تروپالین آمید
X (۱) در واکنش تبدیل یک هیدروکربن به فراورده آلی اکسیژن دار، (مجموع) عدد اکسایش اتم (های) کربن، کاهش می یابد.
X (۲) یکی از روش های بازیافت شیمیایی PET، واکنش آن با متانول در شرایط مناسب و تبدیل آن به مواد مفید است. صفحه ۱۱۸
X (۳) یک واکنش شیمیایی هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه است که شمار بیشتری از واکنش دهنده ها به فراورده تبدیل شوند. نواز رفیع
X (۴) واکنش: $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$ ، یک واکنش گرماگیر با مقدار انرژی فعال سازی منفی است. صفره مثبت

محل انجام محاسبات



سوال ۱۰۳ =

$$K = \frac{0.05 \times (0.12)^4 \times 2^4}{0.15 \times (0.1)^2} = 44 \alpha 1$$