

محسن زمره پور

۱۶۲-A  $X = \epsilon P^2$

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

۷۶- اگر یون  $X^{2-}$  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، A 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؟

- (1) 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.
- (2) با استفاده از رنگ شعله پتاسیم نترات، انرژی نور نشر شده از پتاسیم کلرید در شعله قابل پیش بینی نیست. ~~X~~
- (3) با استفاده از رنگ شعله کلسیم سولفات، رنگ شعله مس (II) سولفات نیز قابل پیش بینی است. ~~X~~
- (4) 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،

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

۷۹- کربن مونوکسید، فاقد کدام ویژگی است؟

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

۸۰- کدام مورد درست است؟

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

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

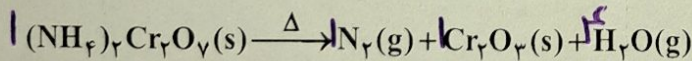
(3) معادله واکنش:  $A_r(g) + \frac{1}{2} X_2(g) \rightarrow A_r X(g)$ ، یک معادله موازنه شده به شمار می آید. معادله موازنه شده:  $2A_r + X_2 \rightarrow 2A_r X$

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

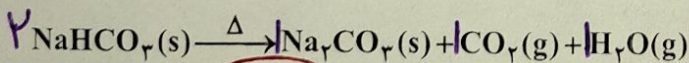
۸۱- اگر X گرم  $(NH_4)_2Cr_2O_7$  بر اثر گرما تجزیه شود، مجموع جرم گازهای تشکیل شده، با مجموع جرم گازهای

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.)



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

$\frac{25/2}{2 \times 184} = \frac{(H_2O + CO_2) 25/2}{44 + 18} \Rightarrow \text{جرم گازها} = 9,13 \text{ g}$

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

حال ۸۳:  $\text{NaClO}_2 \text{ ppm} = \frac{\text{جرم حل کننده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^4 \Rightarrow 18425 = \frac{\text{جرم NaClO}_2}{200} \times 10^4$   
 $\Rightarrow \text{جرم NaClO}_2 = 37.725 \text{ g}$

صفحه ۱۲

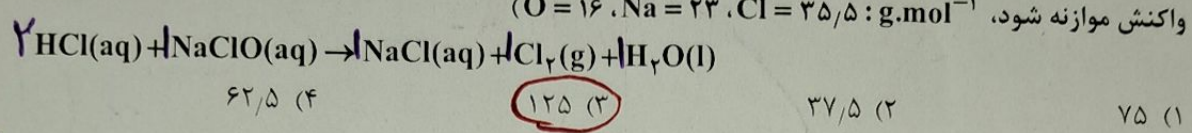
162-A

جامه

$\frac{37.725}{74.15} = \frac{x \times 0.18}{2}$   
 $x = 125 \text{ mL}$

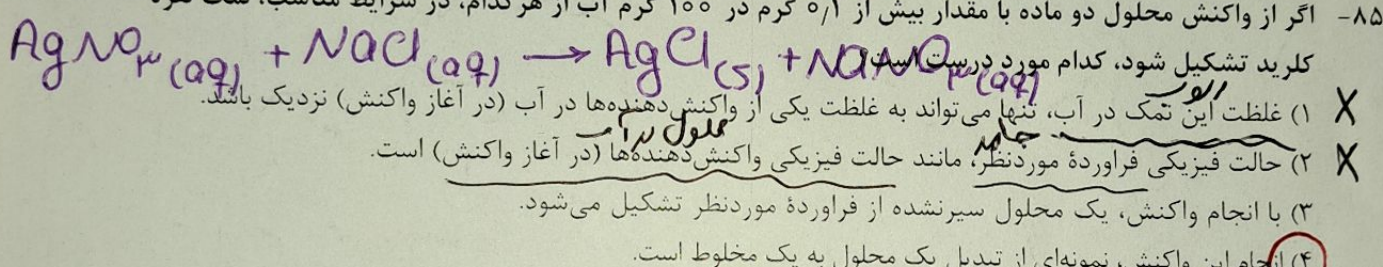
- ۸۲- با توجه به نقاط جوش مواد  $\text{HBr}$  و  $\text{HCl}$ ،  $\text{HF}$ ،  $\text{I}_2$ ،  $\text{Br}_2$ ،  $\text{Cl}_2$ ، کدام مورد درست است؟
- (۱) میزان گشتاور دو قطبی مولکول‌های جور هسته، مهم‌ترین عامل تعیین کننده روند تغییر نقطه جوش در آنهاست.
  - (۲) عامل تعیین روند تغییر نقطه جوش در مولکول‌های 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  $\text{Br}_2$ .

۸۳- اگر ۲۰۰ میلی لیتر محلول  $\text{NaClO}$ ، با غلظت ۱۸۶۲۵ ppm موجود باشد، چند میلی لیتر محلول ۰/۸ مولار  $\text{HCl}$  برای واکنش کامل با آن (مطابق معادله زیر) لازم است؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب در نظر گرفته شود، معادله واکنش موازنه شود،  $\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Cl} = 35.5 : \text{g.mol}^{-1}$ )

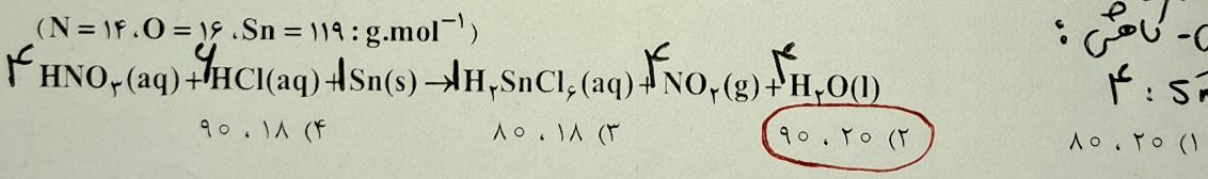


- ۸۴- چند مورد از موارد زیر، درباره عنصرهای جدول تناوبی، نادرست است؟
- در دسته p، همه عنصرهای هم دوره با یک عنصر فلزی و دارای شعاع اتمی کوچک تر از آن، به یقین نافلزند.
  - اگر M، یک عنصر گازی با فعالیت شیمیایی زیاد باشد، سایر عنصرهای هم گروه آن، به یقین مایع یا جامدند.
  - شمار عنصرهای فلزی دسته s، ۳ 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؟



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؟



موازنه به روش الکترون-پروتون  
 $4 : \text{Sn}$   
 $1 : \text{N}$

$\frac{89.25 \times R}{119 \times 100} = \frac{124.2}{4 \times 44} \Rightarrow R = 90\%$

محل انجام محاسبات

حسن زمر پور



۸۷- چند مورد زیر، نادرست است؟

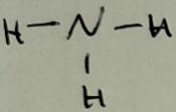
- X بخش اعظم گونه‌های فلزی موجود در طبیعت در فازها تجمع یافته‌اند.
- ✓ واکنش ترمیت، واکنشی به شدت گرماگیر است که یکی از فراورده‌های آن، آهن مذاب است.
- X برای استخراج آهن از سنگ معدن آن در مقیاس آزمایشگاهی، نمی‌توان از سدیم استفاده کرد.
- X استفاده از نقره به جای آلومینیم در واکنش ترمیت، می‌تواند مقدار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

Fe از Ag  
واکنش ترمیت

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).



- (۱) ۱۱۸۵ (۲) ۹۴۵ (۳) ۵۳۹ (۴) ۳۹۴

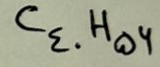
۸۹- کدام مقایسه دربارهٔ موارد کاربرد و مصرف نفت خام در صنعت درست است؟

- (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

نیل ۱۳ صیفه ۲۹ نسبی بازده

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.

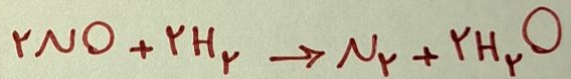


صیفه ۱۹ نسبی بازده

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؟

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



- (۲)  $2 \cdot NO + H_2 \rightarrow N_2 + H_2O$
- (۴)  $2 \cdot NO + H_2O \rightarrow N_2 + H_2$
- (۱)  $4 \cdot N_2 + H_2O \rightarrow NO + H_2$
- (۳)  $4 \cdot N_2 + H_2 \rightarrow NO + H_2O$

محل انجام محاسبات

مجموع آنتالپی پیوندهای فراورده‌ها - مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش‌دهنده‌ها =  $\Delta H_{واکنش}$

سوال ۸۸:

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

$$x = 394$$



محسن زمر پور

$$\frac{14,18}{22,4} = \frac{\text{جرم مولی } \text{CaCO}_3}{100} \Rightarrow \text{جرم مولی } \text{CaCO}_3 = 75$$

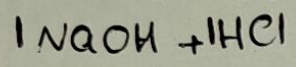
$$\text{جرم مولی } \text{CaCO}_3 = \frac{75}{75+14,18} \times 100 = 80\%$$

شیمی

۹۲- اگر واکنش:  $\text{CaCO}_3(s) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{CaCl}_2(aq) + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$  پس از گذشت ۳۰ دقیقه پایان پذیرد اما ۱۸/۷۵ گرم کلسیم کربنات باقی بماند و ۱۶/۸ 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 = ۱۲، O = ۱۶، Ca = ۴۰ : g.mol<sup>-1</sup>)

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{CaCO}_3} = \frac{0,75}{30} = 0,025 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

۹۳- اگر به ۲۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۰/۰۲ مولار، ..... میلی لیتر آب اضافه شود، ۲۰ میلی لیتر از محلول حاصل می تواند ۱۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت ..... مولار را خنثی کند.



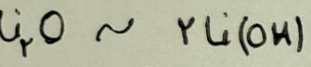
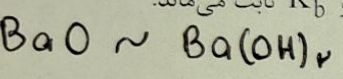
۹۴- کدام مورد، نادرست است؟

۱) محلول اتیلن گلیکول همانند محلول استون در آب، غیرالکترولیت است.

۲) در محلول اسید HX با  $K_a = 0,01$ ، اگر درجه یونش ۰/۱ باشد، غلظت آغازی اسید، ۰/۹ مولار است.

۳) انحلال ۰/۱ مول باریم اکسید و ۰/۱ مول لیتیم اکسید در نیم لیتر آب مقطر، به ترتیب ۰/۳ و ۰/۲ مول یون تشکیل می شوند.

۴) 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.



- آرنیوس مدل خود را براساس تغییر غلظت یون های  $\text{H}^+(aq)$  و  $\text{OH}^-(aq)$  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.

سال نهم:  $\text{H}_3\text{PO}_4$  اسید ضعیف

۹۶- در دمای ۲۵°C، ۱/۲ گرم باز ضعیف DOH در ۲۵۰ میلی لیتر آب مقطر حل می شود. اگر درصد یونش باز برابر ۲۰ باشد، کدام مورد، نادرست است؟ (DOH = ۸۰ g.mol<sup>-1</sup>)

۱)  $[\text{H}^+]$  این محلول به تقریب برابر  $1,3 \times 10^{-13}$  است.

۲)  $[\text{OH}^-]$  در این محلول با  $[\text{H}^+]$  در ۱۲۵ میلی لیتر از محلول اسید قوی HA با غلظت ۰/۰۱۲ مولار، برابر است.

۳) اگر ۰/۸ گرم باز DOH به این محلول اضافه شود، بدون تغییر حجم، pH محلول، ۰/۳ واحد افزایش می یابد.

۴) محلول حاصل از مخلوط کردن ۵۰ میلی لیتر از این محلول با همین حجم از محلول HCl با غلظت ۰/۰۲ مولار، خاصیت اسیدی دارد.

$[\text{OH}^-] = M\alpha = 0,02 \times 0,2 = 12 \times 10^{-3} \Rightarrow \text{pOH} = -\log(12 \times 10^{-3}) = 1,9$

$[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]} = 1,2 \times 10^{-13}$

محل انجام محاسبات

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

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

گزینه ۳) مقدار  $[\text{H}^+]$  حاصل از یون اسید بسته از  $[\text{OH}^-]$  حاصل از یون باز است

محسن زمر پور

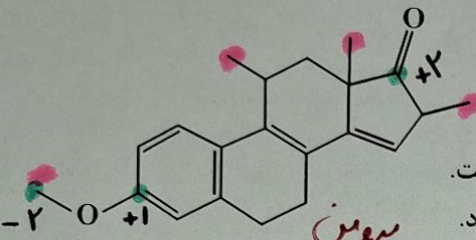
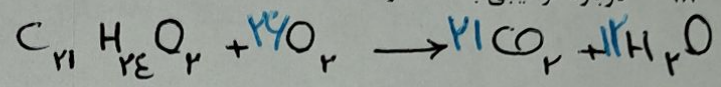


۹۷- کدام مورد درست است؟

- ۱) در بسیاری از واکنش‌های بسپارش، مانند تشکیل پلی‌اتن و تفلون، 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.

تعداد واحدهای تکرار پروپن همین است بیشتر باشد

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



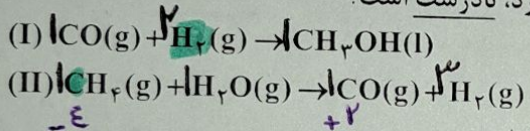
تیم از این هر سوزند نه سوخته! مول  $H_2$

- الف: عدد اکسایش اتم‌های کربنی که به اتم اکسیژن متصل اند، 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 گلز هیدروژن، به یک ترکیب سیر شده تبدیل شود.

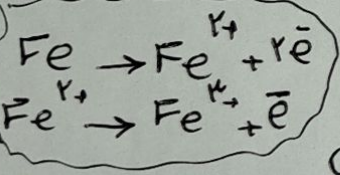
پروپن:  $C=C-C$

- (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؟



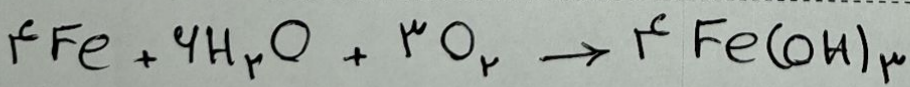
- ۱) فراورده ناقطبی، فرم کاهش یافته گونه اکسنده در واکنش (II) است.
- ۲) تفاوت ضرایب استوکیومتری عامل کاهنده در دو واکنش، برابر یک است.
- ۳) عدد اکسایش اتم کربن در واکنش (I)، ۲ واحد کاهش و در واکنش (II)، ۶ واحد افزایش یافته است.
- ۴) در شرایط مناسب انجام واکنش‌ها، فراورده‌های واکنش (II) به‌ازای مصرف یک 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.

خوردن آهن در صورت اسیدی با سرعت بیشتر رخ می‌دهد



محل انجام محاسبات

سپروز و موفق باشید  
محسن زمرودپور



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

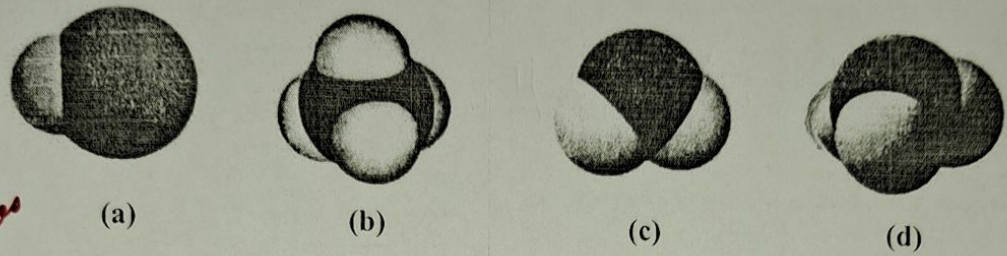
صفحه ۱۶

سوال ۱۰۱: یا ریاضی فیزیک، تعادل در حالت تعادل تعداد مول هلی نازی  
 یعنی در حالت تعادل جابجایی نمود. بین مقدار فراورده ها بیشتر می شود.  
 اگر حتی آن را بیشتر رهنه ها مصرف شوند حد اکثر ۳۰۰ 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: SiF<sub>4</sub>, d: CHCl<sub>3</sub>  
 (۲) a: HCN, b: CH<sub>4</sub>, c: H<sub>2</sub>S  
 (۳) b: SiH<sub>4</sub>, c: OF<sub>2</sub>, d: NH<sub>3</sub>  
 (۴) a: HF, c: H<sub>2</sub>O, d: SO<sub>2</sub>

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:  $CH_4(g) + 2H_2S(g) \rightleftharpoons CS_2(g) + 4H_2(g)$  گرمای ۸ گرم گاز متان در مخلوط گازها وجود داشته باشد، ثابت تعادل در شرایط آزمایش کدام است؟  
 (H = ۱, C = ۱۲: g.mol<sup>-1</sup>)

- (۱)  $6,4 \times 10^{-2}$  (۲)  $4 \times 10^{-3}$  (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؟

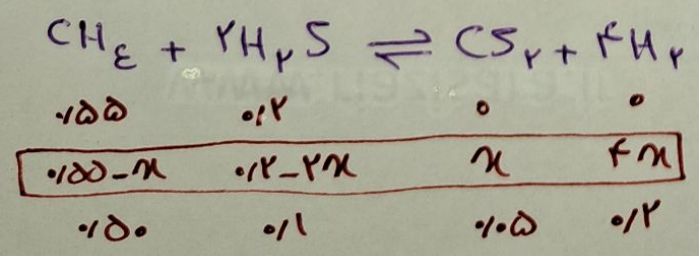
آن یون / کاتیون	A F	D O
K X	۷۸۰	M
Na Y	۹۵۰	۲۵۰۰
Mg Z	۲۹۰۰	۲۸۰۰

- X الف: مقدار عددی M از ۹۵۰ کمتر است.  
 Y ب: شعاع یونی X، بزرگ تر از شعاع یونی Y است.  
 C 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؟ پارازیتان تروپالین امید  
 X (۱) در واکنش تبدیل یک هیدروکربن به فراورده آلی اکسیژن دار، (مجموع) عدد اکسایش اتم (های) کربن، کاهش می یابد.  
 Y (۲) یکی از روش های بازیافت شیمیایی PET، واکنش آن با متانول در شرایط مناسب و تبدیل آن به مواد مفید است.  
 X (۳) یک واکنش شیمیایی هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه است که شمار بیشتری از واکنش دهنده ها به فراورده تبدیل شوند.  
 X (۴) واکنش:  $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$ ، یک واکنش گرماگیر با مقدار انرژی فعال سازی منفی است.

محل انجام محاسبات



سوال ۱۰۳ =

$$K = \frac{0.5 \times (0.2)^4}{0.15 \times (0.1)^2} \times 2 = 44 \alpha 1$$