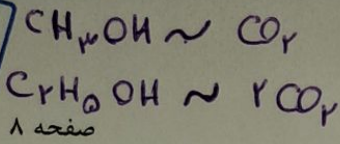


پایه تجربی سوال شیمی تشریحی - ترم ۱۴۰۲

مسئله ۱۰



نوبت دوم ۱۴۰۲/۰۴/۱۵

$x + y = 1,8$
 $\frac{x}{24} = \frac{y}{44}$

$x = 0,8 \text{ mol}$
 $y = 1 \text{ mol}$
 شیمی - علوم تجربی

۷۶- در یک ظرف دربسته، مخلوطی شامل ۱/۸ مول متانول و اتانول با اکسیژن به طور کامل سوزانده می شوند. اگر حجم گاز CO_2 تشکیل شده از سوختن متانول، ۰/۴ حجم گاز CO_2 تشکیل شده از سوختن اتانول باشد، درصد جرمی متانول در مخلوط آغازین واکنش، به تقریب کدام بوده است و در شرایط STP، چند لیتر گاز در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟

$(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

(۱) ۳۵/۷ و ۶۲/۷۲ (۲) ۶۴/۳ و ۶۲/۷۲ (۳) ۳۵/۷ و ۱۶۵/۷۶ (۴) ۶۴/۳ و ۱۶۵/۷۶

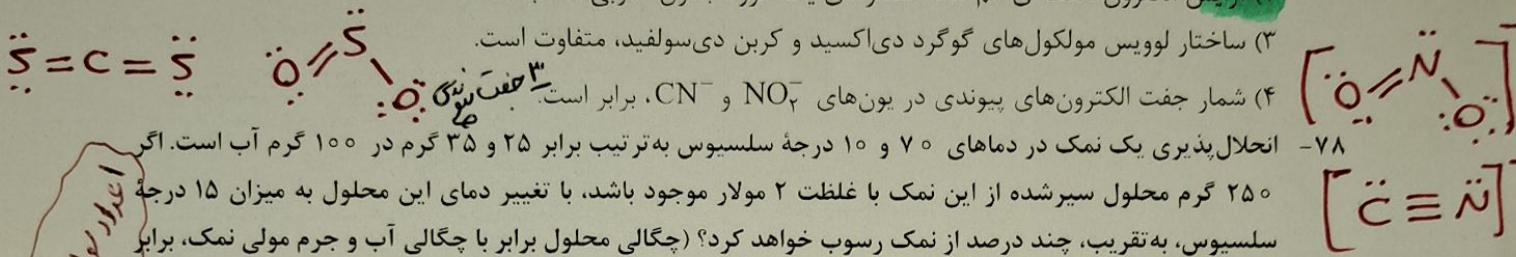
۷۷- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) در ساختار لوویس مولکول COCl_2 ، نسبت شمار الکترون های ناپیوندی به شمار الکترون های پیوندی برابر ۲ است.

(۲) آرایش الکترون - نقطه ای اتم همه عناصرهای یک گروه جدول تناوبی، مشابه است.

(۳) ساختار لوویس مولکول های گوگرد دی اکسید و کربن دی سولفید، متفاوت است.

(۴) شمار جفت الکترون های پیوندی در یون های NO_2^- و CN^- ، برابر است.



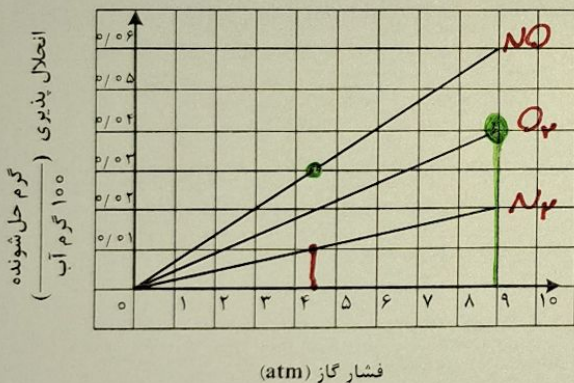
۷۸- انحلال پذیری یک نمک در دماهای ۷۰ و ۱۰۰ درجه سلسیوس به ترتیب برابر ۲۵ و ۳۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر ۲۵۰ گرم محلول سیر شده از این نمک با غلظت ۲ مولار موجود باشد، با تغییر دمای این محلول به میزان ۱۵ درجه سلسیوس، به تقریب، چند درصد از نمک رسوب خواهد کرد؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب و جرم مولی نمک، برابر ۱۱۰ گرم و معادله انحلال پذیری آن، خطی در نظر گرفته شود).

(۱) ۱۵ (۲) ۳۰ (۳) ۱۷/۸ (۴) ۸/۹

۷۹- شکل زیر، تغییر انحلال پذیری سه گاز NO ، N_2 و O_2 را با تغییر فشار گاز، در دمای ثابت، نشان می دهد. اگر در

فشار $\frac{a+b}{2}$ اتمسفر، مقدار عددی غلظت مولی گاز NO ، به تقریب، برابر مقدار عددی انحلال پذیری گاز N_2 در فشار

$\frac{4}{5}$ اتمسفر باشد، انحلال پذیری گاز O_2 در فشار $a+b$ اتمسفر کدام است؟ $(\text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$



مقدار عددی غلظت مولی NO

۰/۰۴۰ (۱)
۰/۰۳۵ (۲)
۰/۰۳۰ (۳)
۰/۰۲۳ (۴)

فرضیه یک لست (۱۰۰۰ گرم آب) -
۰/۰۱ مول که برابر ۰/۰۳ گرم است -

$\frac{1000 \text{ g H}_2\text{O}}{100 \text{ g}} = \frac{0,3 \text{ g}}{0,03}$

$\frac{a+b}{2} = 4,5 \Rightarrow a+b=9$

محل انجام محاسبات

$\text{جرم متانول} = \frac{\text{جرم متانول}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{0,8 \times 32}{(0,8 \times 32) + (1 \times 44)} \times 100 = 35,7$

سوال ۷۷

$2,8 \times 22,4 = 62,72$

سوال ۷۸:

$\frac{100}{195} = \frac{2,5}{x} \Rightarrow x = 4,75$
 $\frac{100}{195} = \frac{2,5}{x} \Rightarrow x = 4,75$
 $\frac{100}{195} = \frac{2,5}{x} \Rightarrow x = 4,75$

۸۰- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) با استفاده از روش اسمز معکوس، می توان شیر را تغلیظ کرد.
- (۲) فرایند اسمز، خودبه خودی و فرایند معکوس آن، غیر خودبه خودی است.
- (۳) در فرایند اسمز، در نهایت، غلظت حل شونده در دو محیط جدا شده با غشای نیمه تراوا، برابر می شود.
- (۴) کیفیت آب می تواند بر مدت زمان استفاده مؤثر از غشای نیمه تراوا برای شیرین سازی آب دریا در فرایند اسمز معکوس، تأثیر بگذارد.

۸۱- کدام موارد زیر درست است؟

الف: واکنش پذیری فلز تیتانیوم، کمتر از واکنش پذیری فلز مس است. **X**

ب: ویژگی های فیزیکی هگزان و ۱- هگزن، یکی از راه های تشخیص این دو هیدروکربن از یکدیگر است.

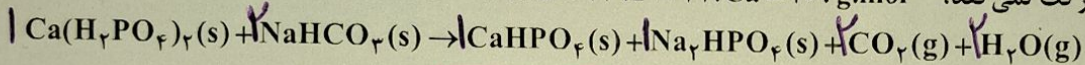
پ: واکنش های تولید صنعتی هر دو فلز آهن و مس از سنگ معدن آنها، اثرات مخرب بر محیط زیست دارد. **✓**

ت: واکنش پذیری عنصر اصلی سازنده سلول های خورشیدی، کمتر از واکنش پذیری نافلز (های) هم گروه آن در جدول تناوبی است. **✓**

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

۸۲- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش زیر، پس از موازنه کدام است و اگر در این واکنش، ۶۸ گرم CaHPO_4 تشکیل شده باشد، چند گرم NaHCO_3 با خلوص ۹۶ درصد مصرف شده است؟ (ناخالصی در

واکنش شرکت نمی کند، $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{P} = 31, \text{Ca} = 40; \text{g.mol}^{-1})$



(۱) ۹ و ۸۰/۶۴ (۲) ۱۱ و ۸۰/۶۴ (۳) ۹ و ۸۷/۵۰ (۴) ۱۱ و ۸۷/۵۰

۸۳- درباره عنصرهای جدول تناوبی، چند مورد از موارد زیر درست است؟

• در هر یک از ۴ دوره اول جدول، دست کم دو عنصر نافلز وجود دارد. **✓**

• در دوره ای که تنها نافلز مایع جای دارد، شبه فلزی وجود دارد که عناصر قبل از آن، همگی فلزند. **✓**

• در سه دوره اول جدول، در مجموع ۸ عنصر گازی وجود دارد که ۶ عنصر آن، متعلق به دسته p است. **✓**

• اگر عنصر با عدد اتمی x، یک گاز با واکنش پذیری بالا باشد، عنصر با عدد اتمی x + ۹ نیز می تواند دارای

همین ویژگی باشد. **✓**

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۴- غلظت یک نمونه محلول نمک MNO_3 برابر ۱۷۰ ppm است. اگر شمار مول های نمک در ۳۰۰ گرم محلول آن،

به تقریب، برابر 6×10^{-4} باشد، فلز M کدام است؟ $(\text{N} = 14, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1})$

(۱) Li (۲) Na (۳) K (۴) Ag

$$170 = \frac{\text{جرم نمک}}{300} \times 10^4 \Rightarrow \text{جرم نمک} = 51 \times 10^{-3} \text{ g}$$

محل انجام محاسبات

$$\text{جرم مولی نمک} = \text{جرم مولی شیار} - 85 \Rightarrow 85 - 42 = 43 \text{ فلز نمک}$$

$$\text{جرم مولی نمک} = \frac{\text{جرم نمک}}{\text{مول}} = \frac{51 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-4}} = 127.5 \text{ g}$$

۸۲-

$$\frac{4x}{1 \times 134} = \frac{x \times 94}{2 \times 114 \times 100} \Rightarrow x = 117.5 \text{ g}$$

۸۵- کدام مورد درست است؟

(۱) تفاوت نقطه جوش دو آلکان دارای ۱۴ و ۱۷ اتم کربن، کمتر از تفاوت نقطه جوش دو آلکان دارای ۲ و ۵ اتم کربن است.

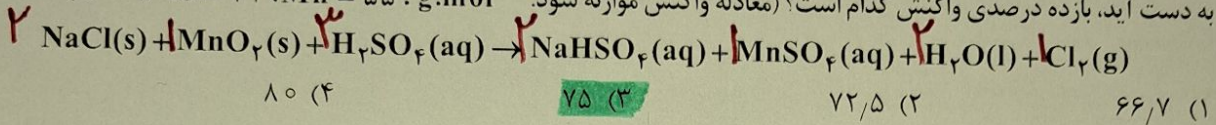
(۲) یک آلکان شاخه دار، دارای ۶ اتم کربن در زنجیره اصلی، نمی تواند دو گروه اتیل به عنوان شاخه های فرعی داشته باشد.

(۳) نگهداری فلز طلا در آلکانی که در دمای اتاق مایع است، می تواند از خوردگی آن جلوگیری نماید.

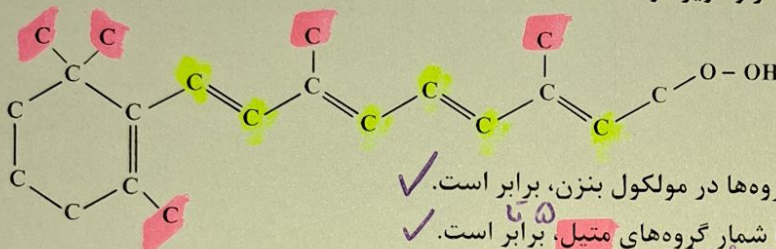
(۴) نام یک آلکان دارای ۷ اتم کربن، می تواند ۲- اتیل پنتان باشد.

۸۶- اگر در واکنش زیر، ۱۵۰ میلی لیتر محلول ۴ مولار سولفوریک اسید مصرف شود و ۲۲/۶۵ گرم منگنز (II) سولفات

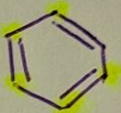
به دست آید، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (معادله واکنش موازنه شود. $O = 16, S = 32, Mn = 55 : g.mol^{-1}$)



۸۷- با توجه به ساختار نشان داده شده، کدام موارد زیر درست است؟



وینین A : $C_{10}H_{16}O$



الف: شمار گروه های CH با شمار این گروه ها در مولکول بنزن، برابر است.

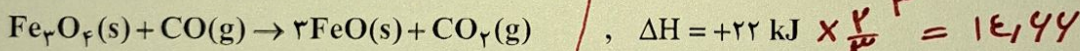
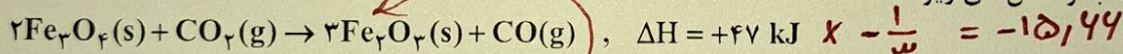
ب: شمار پیوندهای دوگانه میان اتم ها با شمار گروه های متیل، برابر است.

پ: بخشی از آن را ساختار آروماتیک و بخش دیگر را ساختار راست زنجیر تشکیل می دهد.

ت: شمار اتم های هیدروژن، ۵ برابر شمار اتم های کربنی است که عدد اکسایش صفر دارند.

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

۸۸- با توجه به واکنش های زیر:



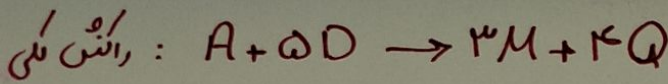
ΔH واکنش: $Fe_3O_4(s) + 3CO(g) \rightarrow 3Fe(s) + 3CO(g)$ برابر چند کیلوژول است؟

۲۲ (۱) -۲۲ (۳) ۲۲ (۲) ۲۲ (۴)

محل انجام محاسبات

-۸۹

$$\frac{0.15 \times 4 \times R}{3 \times 100} = \frac{22.45}{151} \Rightarrow R = 75\%$$



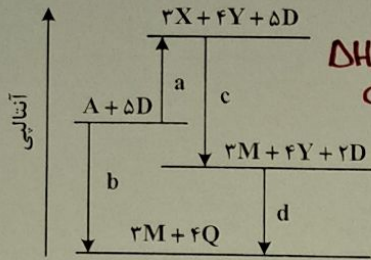
محسن زمرودیور

صفحه ۱۱

نوبت دوم ۱۴۰۲/۰۴/۱۵

شیمی - علوم تجربی

۸۹- درباره نمودار داده شده، که سطح انرژی مواد را در یک واکنش گرمایشیمیایی گازی انجام شده در یک سامانه نشان



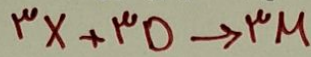
$\Delta H_{\text{کل}} = a + c + d$

• ~~X~~ آنتالپی واکنش کلی، برابر $c + d - a$ است.

• ~~X~~ برای تهیه دو مول Q از دو مول Y و یک مول D، باید $0.5d$ انرژی مصرف کرد.

~~تولید یا آزاد شدن انرژی~~

• ~~X~~ در معادله واکنش تهیه M از X و D، نسبت ضریب استوکیومتری D به ضریب استوکیومتری M، برابر ۲ است.



• ~~X~~ $4Y$ ، به عنوان یکی از فراورده های واکنش تجزیه A، به دلیل داشتن

سطح انرژی بالاتر، از آن ناپایدارتر است.

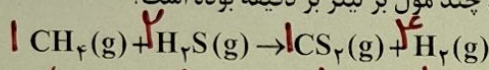
۴ (۴)

۳ (۳)

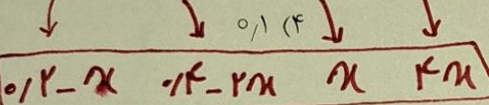
۲ (۲)

۱ (۱)

۹۰- در یک ظرف دربسته ۱/۲۵ لیتری، ۰/۲ مول گاز متان و ۰/۴ مول گاز هیدروژن سولفید واکنش می دهند. اگر پس از ۳۰ ثانیه، ۵۰ درصد حجمی گاز درون ظرف هیدروژن باشد، سرعت واکنش، چند مول بر لیتر بر دقیقه بوده است؟



(معادله واکنش موازنه شود.)



۰/۲ (۳)

۰/۱۶ (۲)

۰/۰۸ (۱)

۹۱- کدام مورد درست است؟

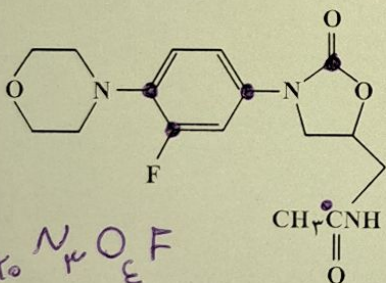
۱) ~~X~~ در یک واکنش معین، تشکیل یک ماده گازی، بیشتر از تشکیل مایع آن، گرما آزاد می کند.

۲) ~~X~~ میزان گرمای یک واکنش معین در دما و فشار ثابت، مستقل از حالت فیزیکی واکنش دهنده ها است.

۳) ~~X~~ اگر در یک واکنش، دما ثابت بماند، میزان انرژی جنبشی و پتانسیل واکنش دهنده ها به فراورده ها نزدیک است.

۴) ~~X~~ در فرایند جوشش آب در دمای $100^\circ C$ ، میزان انرژی جنبشی مولکول های آب نسبت به بخار آب تشکیل شده، تغییر چندانی نخواهد داشت.

۹۲- درباره ساختار مولکول نشان داده شده، کدام موارد زیر درست است؟



الف: ۵ اتم کربن به اتم های غیر از اتم هیدروژن متصل اند.

ب: مجموع شمار پیوندهای یگانه بین اتم ها، ۸/۲ برابر شمار سایر

پیوندهای میان آنهاست.

ج: می تواند در واکنش تشکیل پلی آمید شرکت کند و امکان تشکیل

پیوند هیدروژنی را دارد.

د: شمار اتم های کربن متصل به اتم اکسیژن با شمار اتم های کربن متصل

به اتم نیتروژن، برابر است.

۴ «پ» و «ت»

۳ «ب» و «پ»

۲ «الف» و «ت»

۱ «الف» و «ب»

محسن زمرودیور

محل انجام محاسبات

سوال ۹۰:

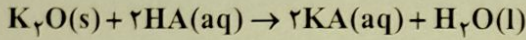
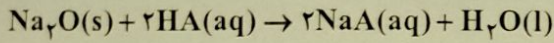
۴x

$$\frac{4x}{(0.2-x) + (0.4-2x) + x + 4x} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{4x}{2x+0.4} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 0.1$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{CS_2} = \frac{0.1}{1.25 \times 0.15} = 0.14 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}}$$

۹۳- مخلوطی از Na_2O و K_2O به جرم ۲ گرم، با ۱۰۰ میلی لیتر محلول اسید قوی HA با $\text{pH} = 0.3$ خنثی می شود.

به تقریب، چند گرم Na_2O در مخلوط وجود داشته است؟ ($\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{K} = 39: \text{g.mol}^{-1}$)



(۴) ۱.۰۲

(۲) ۰.۶۸

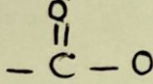
(۱) ۰.۹۸

(۳) ۱.۳۲

سوال ابهام دار

۹۴- کدام مورد درست است؟

(۱) فرمول مولکولی واحد تکرارشونده در پلی اتن و پلی استر، با فرمول مولکولی مونومر تشکیل دهنده آنها یکسان است.



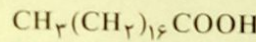
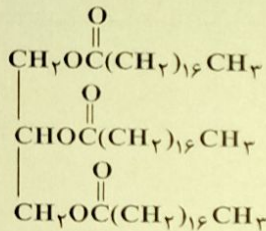
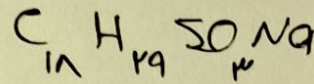
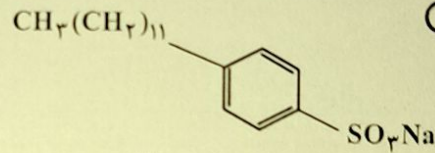
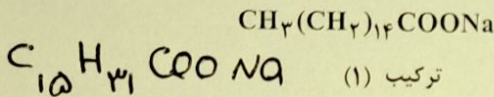
(۲) در ساختار هر استر، یک اتم کربن به دو اتم اکسیژن و یک اتم کربن متصل است.

(۳) عامل بوی خوش میوه های آناناس و موز، استری ها ساختار مشابه است.

(۴) در ساختار هر استر، دو اتم کربن به دو اتم اکسیژن متصل است.

۹۵- با توجه به ساختار چهار ترکیب داده شده، کدام موارد زیر درست است؟

($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32: \text{g.mol}^{-1}$)



ترکیب (۴)

غیر صابونی

الف: قدرت پاک کنندگی ترکیب (۲) از قدرت پاک کنندگی ترکیب (۱)، بیشتر است.

ب: تفاوت جرم مولی ترکیب (۱) و (۲)، برابر جرم مولی چهارمین عضو خانواده آلکین است.

پ: نسبت شمار جفت الکترون پیوندی به شمار جفت الکترون ناپیوندی در آنیون ترکیب (۱)، برابر ۹/۸ است.

ت: از واکنش جداگانه یک مول از ترکیب (۳) و یک مول از ترکیب (۴) با مقدار کافی سود سوزآور، ۲ مول صابون تشکیل می شود.

مجموع ۴ مول صابون

۱ مول صابون

۳ مول صابون

(۴) «ب» و «پ»

(۳) «ب» و «ت»

(۲) «الف» و «ب»

(۱) «الف» و «ت»

محل انجام محاسبات

سوال ۹۳: مول $0.05 = 0.1 \times 0.5$ مول $0.5 = 1.0$ غلظت اسید $[\text{H}^+] = 10^{-0.3}$

$$x = 0.011$$

$$y = 0.014$$

$$42x + 94y = 2$$

$$2x + 2y = 0.05$$

$$\begin{cases} x \text{ مول } \text{Na}_2\text{O} \\ y \text{ مول } \text{K}_2\text{O} \end{cases}$$

$$0.011 \times 42 = 0.462$$

$$[H^+] = 10^{-2.3} = 10^{-2} \times \frac{1}{10^{0.3}} = 5 \times 10^{-3}$$

$$1.25 = \frac{51.75}{44} \Rightarrow \text{حجم محلول} = 0.1 \text{ L}$$

صفحه ۱۳

نوبت دوم ۱۴۰۲/۰۴/۱۵

شیمی - علوم تجربی

۹۶- از انحلال ۵/۷۵ گرم فرمیک اسید در آب در یک دمای مشخص، محلولی با $pH = 2.3$ به دست می آید. اگر ثابت یونش اسید برابر 2×10^{-5} باشد، حجم محلول، به تقریب، برابر چند لیتر است و به تقریب، چند گرم دیگر فرمیک اسید باید به این محلول، در همان دما اضافه شود تا $pH = 2.1$ شود؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه کردن فرمیک اسید صرف نظر شود، $(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$)

۹/۸۷ و ۵/۰ (۴)

۹/۸۷ و ۵/۰ (۳)

۸/۹۷ و ۵/۰ (۲)

۸/۹۷ و ۵/۰ (۱)

۹۷- در واکنش سلول الکتروشیمیایی «روی - هیدروژن» به صورت: $Zn(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$

و با $E^\circ = +0.76V$ ، چند مورد زیر، سبب تغییر ولتاژ سلول می شود؟

• افزودن یکی از نمک های روی ✓

• افزایش غلظت H^+ ✓

• به کار بردن الکتروود روی با جرم بیشتر X

• بالا رفتن دما ✓

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۸- کدام مورد درباره دو عنصر X و Y، درست است؟

(۱) بار جزئی Y در ترکیب دوتایی آن با هیدروژن، δ^+ است. X الکترونیتری C از H بیشتر است

(۲) X، دارای آرایش منظم از کاتیون ها در سه بُعد است. X نافلز است

(۳) مولکول H_2X خطی است. X ضربه است

(۴) مولکول XY_2 قطبی است.

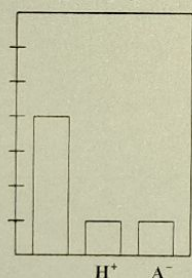
۹۹- با توجه به شکل زیر، که فرایند یونش محلول دو اسید HA و HX (با حجم، دما و غلظت یکسان) را نشان می دهد،

کدام موارد زیر درست است؟

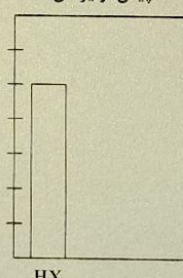
پیش از یونش



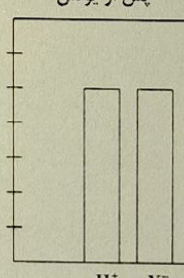
پس از یونش



پیش از یونش



پس از یونش



و

الف: pH محلول اسید HA، کوچک تر از pH محلول اسید HX است. X اسید ضعیف است و در بیان pH نزدیک دارد

ب: $[H^+]$ در محلول اسید HX، ۴ برابر $[H^+]$ در محلول اسید HA است. X ۵ برابر

پ: اگر غلظت مولار آغازین HA برابر ۵/۸ باشد، ثابت یونش آن برابر ۵/۰۴ است. ✓

ت: اگر A و X دو عنصر از گروه ۱۷ جدول تناوبی باشند، به یقین، جرم مولی HX از جرم مولی HA بیشتر است. ✓

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «الف» و «ب»

(۲) «پ» و «ت»

(۱) «الف» و «پ»

$$K_a = \frac{0.14 \times 0.14}{0.18 - 0.14} = 0.04$$

محل انجام محاسبات

(۲) قدرت اسیدی هیدروکلریک از اسید نیتریک قوی تر است.

$$[H^+] = 10^{-2.1} = 10^{-2} \times 10^{0.1} = 8 \times 10^{-3}$$

$$2 \times 10^{-5} = \frac{(8 \times 10^{-3})^2}{M} \Rightarrow M = 3.2$$

$$\Rightarrow M_2 - M_1 = 3.2 - 1.25 = 1.95$$

$$1.95 \times 44 \times 0.1 = 8.97$$

ارائه سوال ۹۲ مورد دوم سوال:

۱۰۰- در واکنش فرضی به حالت تعادل: $A(g) + D(g) \rightleftharpoons X(g)$ ، در یک ظرف ۴ لیتری، مقدار ۰/۲ مول از هریک از این گازها وجود دارد. اگر حجم ظرف به یک لیتر کاهش یابد، مقدار گاز X در تعادل جدید، برابر چند مول خواهد بود؟ (شرایط دمایی واکنش، ثابت در نظر گرفته شود و $\sqrt{33} \approx 5.74$)

۱۰۱- با توجه به واکنش‌های داده شده، پس از موازنه معادله آنها، چند مورد از موارد زیر درست است؟
 I) $ClF_3(g) + NH_3(g) \rightarrow HF(g) + N_2(g) + Cl_2(g)$
 II) $PCl_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq) + HCl(aq) + H_2(g)$
 گزینه اکسند در واکنش (I)، یک هالید است.

به ازای تشکیل ۱۰ مول اسید قوی، $\frac{10}{3}$ مول الکترون در واکنش (II) مبادله می شود.
 ضرایب استوکیومتری گونه های کاهش یافته و اکسایش یافته در واکنش (I)، برابر است.
 ضریب استوکیومتری فراورده با مولکول ناچور هسته در واکنش (I)، $\frac{3}{4}$ ضریب استوکیومتری آب در واکنش (II) است.
 تغییر عدد اکسایش گونه کاهنده در واکنش (II)، برابر با ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در واکنش (I) است.

۱۰۲- اگر شعاع یون های A^- و D^{2-} را برابر و شعاع یون های X^+ و Y^{2+} را نیز بتوان برابر در نظر گرفت، کدام مورد درباره مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب های یونی تشکیل شده از این یون ها، درست است؟

مجموع قدر مطلق بارها در ترکیب YD بیشتر است.
 $X_2D < XA < YA_2$ (۲)
 $XA < X_2D < YD$ (۴)
 $X_2D < YD < XA$ (۱)
 $XA < YD < YA_2$ (۳)

۱۰۳- درباره فرایند زنگ زدن آهن، کدام موارد زیر درست است؟

الف: در این فرایند، فلز، نقش اکسند و نافلز، نقش کاهنده را دارد.
 ب: Fe^{2+} ، به صورت غیرمستقیم در تشکیل زنگ آهن نقش دارد.
 پ: رطوبت به عنوان یکی از اجزای فرایند، در نیم واکنش اکسایش نقش دارد.
 ت: در انجام واکنش کلی، مواد شرکت کننده با سه حالت فیزیکی متفاوت نقش دارند.
 (۱) «الف» و «پ» (۲) «ب» و «ت» (۳) «الف» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

محل انجام محاسبات

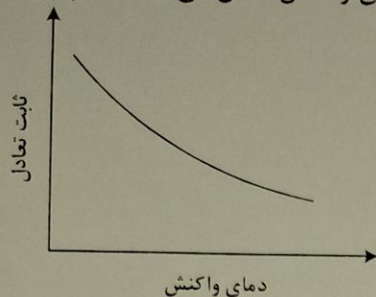
سوال ۱۰۰:

$$K = \frac{0.2}{0.2 \times 0.2} \times 4 = 20$$

کاهش حجم: جهت رفت (تعداد مول های گاز می کمتر)

$$K = 20 = \frac{0.2 + a}{(0.2 - a)(0.2 - a)} \Rightarrow a = 0.08 \Rightarrow 0.2 + 0.08 = 0.28$$

۱۰۴- شکل داده شده، روند تغییر مقدار ثابت تعادل یک واکنش گازی را با تغییر دمای واکنش نشان می دهد. کدام مورد درست است؟



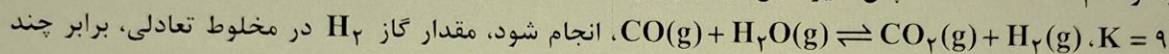
اقدامی در دما ← K کاهش در نتیجه واکنش در دما است.

+Q

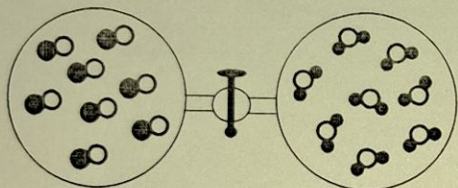
- (۱) می تواند به واکنش: $N_2H_4 + H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ مربوط باشد.
 (۲) می تواند به واکنش: $2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2$ مربوط باشد.
 (۳) افزایش دمای واکنش، غلظت فراورده ها را در مخلوط تعادلی افزایش می دهد.
 (۴) کاهش دمای واکنش، غلظت اجزا را در مخرج کسر محاسبه مقدار ثابت تعادل، افزایش می دهد.

۱۰۵- اگر دو ظرف در بسته متصل به یکدیگر، مطابق شکل زیر، هریک با حجم یک لیتر، یکی دارای گاز CO و دیگری

بخار H_2O آماده شده، سپس شیر میان آنها باز شود تا با هم مخلوط شوند و در شرایط مناسب، واکنش تعادلی:



مول است؟ (هر ذره هم ارز ۰/۰۲۵ مول در نظر گرفته شود).



(۱) ۰/۰۲۵

(۲) ۰/۰۵۰

(۳) ۰/۰۷۵

(۴) ۰/۱۵۰

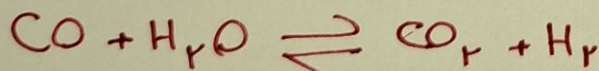
۱۰۶- اگر شمار الکترون های دارای $n=3$ در اتم عنصرهای A، E، X و D به ترتیب برابر ۱۱، ۳، ۷ و ۹ باشد، کدام مورد درست است؟

- (۱) نسبت شمار کاتیون (ها) به شمار آنیون (ها) در ترکیب حاصل از واکنش X و D با نسبت شمار آنیون (ها) به شمار کاتیون (ها) در ترکیب حاصل از واکنش E و X برابر است.
 (۲) تفاوت شمار الکترون های دارای $n=3$ و $l=0$ در یون پایدار X و شمار الکترون های دارای $n=3$ و $l=1$ در یون پایدار D، برابر ۴ است.

(۳) تفاوت عدد اتمی عناصر E و D، دو برابر تفاوت عدد اتمی عناصر A و X است.

(۴) مولکول حاصل از واکنش A و X در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.

محل انجام محاسبات



۰/۲-x	۰/۲-x	x	x
-------	-------	---	---

$$9 = \frac{x^2}{(0.2-x)^2} \Rightarrow x = \frac{0.2}{1.5} \Rightarrow x = 0.133$$

-۱۰۵

۱۰۷- با توجه به طیف‌های نشری خطی چند فلز و یک نمونه از مخلوط فلزی (A)، کدام فلزها در نمونه مخلوط فلزی



- وجود دارد؟
 (۱) F و E, D
 (۲) E و C, B
 (۳) F و D
 (۴) C و B
- A مخلوط فلزی
 B
 C
 D ✓
 E
 F ✓

۱۰۸- گوگرد می‌تواند در شرایط معین با فلوئور ترکیبی با فرمول شیمیایی SF_n تشکیل دهد. اگر $2/92$ گرم از فرآورده،

$12/04 \times 10^2$ مولکول را دربر داشته باشد، n کدام عدد است؟ ($F = 19, S = 32; g.mol^{-1}$)
 (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۰۹- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها با شمار پروتون‌های اتم ^{79}M ، برابر عدد اتمی دومین فلز قلیایی در جدول تناوبی

باشد، کدام موارد زیر دربارهٔ عنصر M ، درست است؟
 الف: عنصری با خواص شیمیایی مشابه گوگرد است.
 ب: در لایهٔ ظرفیت آن، سه الکترون با $l = 1$ وجود دارد.
 پ: یون پایدار آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب است.
 ت: عدد اتمی آن، برابر ۳۴ است و در گروه ۶ جدول تناوبی جای دارد.

$Z = \frac{79 - 11}{2} = 34$
 Se^{2-} به آرایش گاز نجیب Kr می‌رسد.
 (۱) «الف» و «ت» (۲) «ب» و «پ» (۳) «الف» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۱۱۰- فرمول شیمیایی، نام و حالت فیزیکی (در دما و فشار اتاق) ترکیب‌ها در کدام مورد، درست بیان شده است؟

- (۱) $CHCl_3$: کلروفرم، مایع - TiO_2 : تیتانیوم (II) اکسید، جامد
 (۲) C_3H_6O : استون، مایع - OF_2 : دی‌فلوئورو اکسید، مایع
 (۳) OF_2 : دی‌فلوئورو اکسید، جامد - $CH_3COOC_2H_5$: اتیل استات، جامد
 (۴) $C_2H_5O_2$: اتیلن گلیکول، مایع - $CH_3COOC_2H_5$: اتیل استات، مایع

محل انجام محاسبات

$$\frac{2,92}{32 + 19n} = \frac{12,04 \times 10^2}{4,02 \times 10^2}$$

سوال ۱۰۸:

$$149 = 32 + 19n \Rightarrow n = 4$$

سپروز و سربلند باشد
 محسن زمره پور