

## ۲۰۱- گزینه (۲)

آزمایش رادرفورد با ورق نازک طلا و با بمباران ذرات آلفا (بار مثبت) انجام شده است. از طرفی ذرات آلفا از ورقه آلومینیم عبور نمی‌کنند. بنابراین با استفاده از ورق آلومینیم به جای ورق طلا، ذرات آلفا از ورق آلومینیم عبور نکرده در نتیجه نقاطی که بیشترین روشنایی را بر روی حلقه ZnS ایجاد کرده بودند ناپدید می‌شوند.

تحلیل سایر گزینه‌ها:

- \* گزینه (۱): با افزایش ضخامت ورق طلا، تعداد هسته‌های اتم طلا بیشتر می‌شود، در نتیجه دفع ذرات آلفا در برخورد با پروتون‌های هسته بیشتر شده بنابراین شدت درخشندگی ذرات برخورد کرده به حلقه ZnS کاهش می‌یابد.
- \* گزینه (۳): پوشش روی سولفید به عنوان یک ماده فلئورسانس در حلقه کاربرد دارد و استفاده از آن بر روی ورقه طلا علاوه بر اینکه بی‌مورد است، شدت درخشندگی در حلقه را نیز کاهش می‌دهد.
- \* گزینه (۴): با ایجاد بار مثبت در حلقه و برخورد ذرات آلفا (بار مثبت)، شدت دافعه افزایش می‌یابد بنابراین شدت درخشندگی نقاط روشن کاهش می‌یابد.

## ۲۰۲- گزینه (۱)

باروت سیاه مخلوطی از پتاسیم نیترات ( $KNO_3$ )، گرد زغال و گوگرد است. در اثر انفجار، تجزیه و سوخته شدن این مواد آمونیاک تولید نمی‌شود.

$$KNO_3 \rightarrow K_2O + N_2 + O_2 \quad ; \quad C + O_2 \rightarrow CO_2 \quad ; \quad S + O_2 \rightarrow SO_2$$

## ۲۰۳- گزینه (۲)

نکته تستی: به جز هیدروژن، در سایر اتم‌ها، تعداد نوترون‌ها بزرگتر یا مساوی پروتون‌ها می‌باشد. ( $N \geq P = Z$ ) در اتم خنثی تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها با هم برابر است ولی در آنیون‌ها، ممکن است تعداد الکترون‌ها از نوترون بیشتر باشد. در این حالت اگر تفاوت نوترون و الکترون را برابر  $X$  در نظر بگیریم، از روابط زیر استفاده کرده و سپس جواب نهایی را تحلیل می‌کنیم که عدد اتمی مورد نظر می‌تواند به یک آنیون نسبت داده شود یا خیر. (اگر  $N - Z$  منفی شد نیاز به تحلیل نداریم ولی اگر برای  $N - Z$  دو جواب مثبت بدست آید باید به تحلیل نهایی بپردازیم)

$$\begin{cases} k = N - Z = X - q \\ k = N - Z = -X - q \end{cases} \Rightarrow Z = \frac{A - k}{2}$$

$$\begin{cases} k = N - Z = 10 - (-3) = 13 \rightarrow Z = \frac{79 - 13}{2} = 33 \rightarrow {}_{33}As \\ k = N - Z = -10 - (-3) = -7 \quad \otimes \end{cases} \Rightarrow {}_{33}As = [{}_{18}Ar]3d^{10}4s^24p^2$$

پس در بیرونی‌ترین زیر لایه ۳ الکترون جای دارد و عدد اتمی عنصر برابر ۳۳ است.

## ۲۰۴- گزینه (۴)

ترتیب انرژی نخستین یونش گروه‌های جدول تناوبی در یک دوره:  $1 < 13 < 2 < 14 < 16 < 15 < 17 < 18$

با توجه به نکته فوق:

گزینه‌های (۱) و (۲) درست هستند. از طرفی دیگر از چپ به راست در یک دوره، از گروه ۲ به ۱۳ و همچنین از گروه ۱۵ به ۱۶ روند تغییر انرژی نخستین یونش منظم نیست بنابراین در گزینه (۴) روند افزایشی در یک دوره از چپ به راست بین اتم‌های داده شده مشابه هم نمی‌باشند.

## ۲۰۵- گزینه (۱)

جدول تناوبی امروزی بر اساس عدد اتمی مرتب شده است ولی جدول مندلیف بر اساس عدد جرمی مرتب شده بود. همچنین برخی از پیش‌بینی‌های درست مندلیف سبب مشهور شدن او بوده است.

## ۲۰۶- گزینه (۳)

ترکیب یونی یعنی واکنش میان یک کاتیون (گونه با بار مثبت) و یک آنیون (گونه با بار منفی): رد گزینه‌های (۲) و (۴) از طرفی یون هیدرید ( $H^-$ ) با یون هیدروژن ترکیب مولکولی هیدروژن را تشکیل می‌دهند نه یک ترکیب یونی: رد گزینه (۱)

## ۲۰۷- گزینه (۳)

• آمونیوم منگنات:  $(NH_4)_2MnO_4$  ← تعداد اتم‌های سازنده در یک مول از آن: ۱۵

• باریم دی کرومات:  $BaCr_2O_7$  ← تعداد اتم‌های سازنده در یک مول از آن: ۱۰

بنابراین نسبت این اعداد برابر  $1/5$  خواهد شد.

## ۲۰۸- گزینه (۱)

تنها مورد چهارم درست است.

• یون نیتريت:  $NO_2^-$

• یون نیترات:  $NO_3^-$

• برای یون‌ها به کار بردن واژه قطبی یا ناقطبی نادرست است (برای مولکول‌ها، قطبی یا ناقطبی تعریف می‌کنیم)

• عدد اکسایش اکسیژن در هر دو ساختار برابر ۲- است و تغییری نکرده است. هر چند عدد اکسایش نیتروژن از ۳ به ۵ افزایش یافته است.

• با رسم ساختار لوویس در هر دو یون، مشاهده می‌شود شمار قلمرو اتم مرکزی برابر ۳ است.

• با رسم ساختار لوویس مشاهده می‌شود تعداد الکترون ناپیوندی اتم مرکزی کاهش یافته است.

نکته تستی: تعیین قلمرو الکترونی اتم مرکزی بدون رسم ساختار لوویس:

تعداد اتم‌های متصل به اتم مرکزی (به جز گوگرد و اکسیژن) - شماره یکان گروه اتم مرکزی = تعداد قلمرو الکترونی اتم مرکزی

نکته تستی: تعداد الکترون‌های ناپیوندی بر روی اتم مرکزی بدون رسم ساختار لوویس:

(مجموع اتم متصل  $\times$  ظرفیت والانس اتم) - شماره یکان گروه اتم مرکزی = تعداد الکترون‌های ناپیوندی روی اتم مرکزی

نکته: برای دو نکته فوق، اگر گونه داده شده:

(۱) کاتیون باشد: به تعداد بار مثبت از شماره یکان گروه کم می‌کنیم.

(۲) آنیون باشد: به تعداد بار منفی به شماره یکان گروه اضافه می‌کنیم.

نکته: اگر روی اتم مرکزی در ساختار یک مولکول (نه یون) الکترون ناپیوندی وجود داشته باشد، آن مولکول قطبی است. در این تست:

• تعداد قلمرو الکترونی در هر دو یون برابر است با:  $\frac{-(5+1)}{2} = 3$

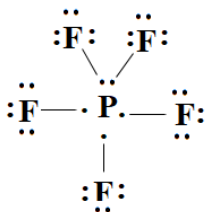
• تعداد الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی :

➤ یون نیتريت:  $2 = (2 \times 2) - (5 + 1)$  (تعداد ۲ الکترون یا یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی وجود دارد)

➤ یون نیترات:  $0 = (3 \times 2) - (5 + 1)$  (الکترو ناپیوندی روی اتم مرکزی وجود ندارد)

### ۲۰۹- گزینه (۲)

گزینه (۱) و گزینه (۳) هر دو فلز بوده که به ترتیب یک و دو الکترون در لایه ظرفیت خود دارند. گزینه (۴) نیز دارای بیشترین الکترونگاتیوی بوده و نمی‌تواند اتم مرکزی باشد زیرا میل به الکترونخواهی فلوئور بسیار زیاد است. نکته تستی: در ترکیباتی که اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی دارند و همچنین اتم متصل به اتم مرکزی هالوژن باشد به طوریکه تعداد هالوژن‌ها بیشتر از تعداد الکترون‌های تک (ظرفیت والانس) اتم مرکزی باشند، هالوژن‌ها با برانگیخته کردن اتم مرکزی توانایی جدا کردن جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی را داشته و با این عمل می‌توانند به اتم مرکزی متصل شوند. در گزینه ۳ می‌دانیم فسفر در لایه ظرفیت خود دارای یک جفت الکترون ناپیوندی و سه الکترون تک می‌باشد و نهایتاً در حالت عادی می‌تواند با سه هالوژن (به فرض فلوئور) واکنش دهد ( $PF_3$ ) ولی در ترکیباتی همچون  $PF_5$  دو هالوژن دیگر نیز می‌توانند با جدا کردن جفت الکترون ناپیوندی به صورت ساختار زیر به اتم مرکزی متصل شوند.



### ۲۱۰- گزینه (۴)

بررسی گزینه ها :

☛ گزینه (۱) : نام درست آن ۲- هگزن خواهد بود. چون شماره گذاری باید از سمتی انجام شود که به پیوند دوگانه نزدیک‌تر باشد.

☛ گزینه (۲) : فرمول مولکولی پروپن به صورت  $C_3H_6$  و فرمول مولکولی اتین به صورت  $C_2H_2$  است که تفاوت فرمول مولکولی آن‌ها به صورت  $CH_4$  خواهد بود.

☛ گزینه (۳) : فرمول مولکولی ۲- متیل بوتان (همان آلکان ۵ کربنه) به صورت  $C_5H_{12}$  و فرمول مولکولی ۲- متیل پنتان (همان آلکان ۶ کربنه) به صورت  $C_6H_{14}$  است که فرمول تجربی آن‌ها یکسان نمی‌باشد. فرمول تجربی ساده ترین نسبت بین اتم‌ها می‌باشد که برای ۲- متیل پنتان به صورت  $C_3H_4$  خواهد بود.

☛ فرمول مولکولی آلکان‌ها به صورت  $C_nH_{2n+2}$  است و فرمول مولکولی متان نیز به صورت  $CH_4$  است که تفاوت آن‌ها برابر  $C_{n-1}H_{2n-2}$  خواهد بود.

### ۲۱۱- گزینه (۳)

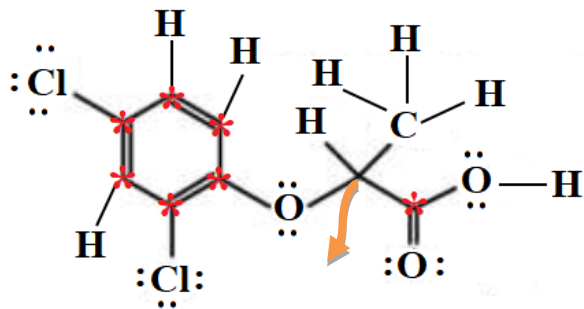
نکته : الکترون‌های ناپیوندی، پیوندهای یگانه، دو گانه و سه گانه هر کدام بیانگر یک قلمرو الکترونی می‌باشند.

☛ گزینه (۱) : اتم‌های ستاره دار (ساختار صفحه بعد)، دارای قلمرو الکترونی ۳ می‌باشند که حداکثر ۷ اتم می‌باشند.

☛ گزینه (۲) : فرمول مولکولی اوکتان به صورت  $C_8H_{18}$  می‌باشد. در حالیکه در ترکیب داده شده ۹ کربن وجود دارد.

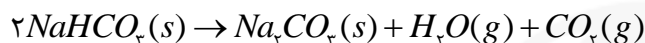
☛ گزینه (۴) : شمار جفت الکترون ناپیوندی اتم‌های کلر و اکسیژن برابر است.

گزینه (۳): در ساختار آلفا آمینو اسید، باید اتم کربنی وجود داشته باشد که آن اتم کربن باید از یک سمت به گروه کربوکسیل و از سمت دیگر به گروه آمین متصل باشد. که با جایگزینی اکسیژن اثر با NH این امر اتفاق می افتد. این اتم کربن واسطه در تصویر با نماد فلش نشان داده شده است.



۲۱۲ - گزینه (۲)

تجزیه سدیم هیدروژن کربنات به صورت زیر است:



با استفاده از کسر تبدیل به حل مسئله می پردازیم. (دقت گردد بازده درصد واکنش، درصد تجزیه شده، درصد خلوص واکنش دهنده در صورت کسر واکنش دهنده باید قرار گیرد. درصد خلوص فرآورده نیز در صورت کسر فرآورده قرار می گیرد)

$$\frac{63 \times 0.8}{2 \times 84} = \frac{x}{1 \times 106} \rightarrow x = 31.8 \text{ gr}$$

۲۱۳ - گزینه (۴)

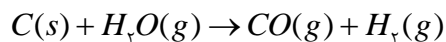
بررسی گزینه های نادرست.

(آ) واکنش از نوع جا به جایی یگانه است.

(پ) بیان قانون گی لوساک می باشد نه آووگادرو

۲۱۴ - گزینه (۳)

واکنش زغال با بخار آب منجر به تولید گازهای کربن مونواکسید و هیدروژن شده که به گاز آب معروف می باشند.



بررسی گزینه های نادرست:

گزینه (۱): عدد اکسایش اتم کربن از صفر به +۲ افزایش یافته است پس نقش کاهنده دارد و عدد اکسایش اتم هیدروژن از +۱ به صفر کاهش پیدا کرده و نقش اکسنده دارد. عدد اکسایش اکسیژن نیز ثابت و برابر ۲- است. بنابراین گونه ای وجود ندارد که هم نقش کاهنده و هم نقش اکسنده را داشته باشد.

گزینه (۲): بنا به توضیحات رد گزینه (۱)

گزینه (۴): با توجه به اینکه تعداد مول های گازی در فرآورده بیشتر از واکنش دهنده است بنابراین افزایش حجم در این واکنش رخ داده و در نتیجه علامت کار منفی است و همچنین حجم سامانه نیز افزایش یافته است. ولی بین گزینه (۳) و (۴) گزینه (۳) صحیح تر است. در گزینه (۴) از افزایش حجم قابل توجهی از سامانه صحبت شده است که تنها ۲ مول گاز تولید می شود که حجم قابل توجهی ندارد.

## ۲۱۵ - گزینه (۱)

درصد جرمی برابر است با: جرم گونه مورد نظر به جرم کل ضربدر ۱۰۰  
با استفاده از کسر تبدیل مقدار CuS را بدست آورده و در رابطه قرار می دهیم.

$$\frac{x \times 0.75}{96} = \frac{16}{64} \rightarrow x = 32 \text{ gr} \rightarrow \frac{32}{50.0} \times 100 = 64\%$$

## ۲۱۶ - گزینه (۲)

مورد اول و آخر درست است.

مورد دوم: با توجه به شکل برخی از مولکول‌های گاز پس از پایان واکنش در ظرف وجود دارد.

مورد سوم: همانطور که در شکل مشاهده می شود، یکی از واکنش دهنده‌ها (سیاه رنگ) فاز جامد دارد نه گاز از شکل نیز مشخص است که بی نظمی سامانه بیشتر شده و همچنین تعداد مولکول‌های گاز افزایش یافته است در نتیجه فشار درون سامانه افزایش یافته است.

## ۲۱۷ - گزینه (۳)

می دانیم آنتالپی سوختن به ازای سوختن یک مول ماده می‌باشد بنابراین اگر X مول متان داشته باشیم،  $x - 0.6$  مول اتان خواهیم داشت (چون مجموع مول‌ها برابر ۰/۶ است) با استفاده از کسر تبدیل داریم:

$$\begin{cases} CH_4: \frac{x}{1} = \frac{q_1}{890} \rightarrow q_1 = 890 \cdot x \\ C_2H_6: \frac{0.6 - x}{1} = \frac{q_2}{1560} \rightarrow q_2 = 936 - 1560 \cdot x \end{cases} \Rightarrow q_1 + q_2 = 802 \rightarrow 134 = 67 \cdot x \rightarrow x = 0.2$$

$$\rightarrow \frac{mol(C_2H_6)}{mol(CH_4)} = \frac{0.6 - x}{x} = \frac{0.6 - 0.2}{0.2} = 2$$

## ۲۱۸ - گزینه (۱)

رابطه آزاد انرژی گیبس به صورت:  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$  می‌باشد. دقت گردد اصولاً تغییرات آنتروپی را بر حسب ژول می‌دهند ولی تغییرات آنتالپی را بر حسب کیلوژول می‌دهند. دما نیز باید بر حسب کلوین باشد.

$$\Delta G = 178 - (298) \times \frac{161}{1000} \approx 130 \text{ kJ}$$

$$(180 - 300) \times \frac{160}{1000} \approx 180 - 4180 - 50 \approx 130 \text{ kJ}$$

نکته: شرط خود به خودی بودن یک واکنش این است که تغییرات انرژی آزاد گیبس منفی باشد یعنی:

$$1106 \Delta G = 178 - (T) \times \frac{161}{1000} < 0 \rightarrow T > \frac{178 \times 1000}{161}$$

می‌رسیم. ولی این عدد بر حسب کلوین است. در سوال دما را بر حسب سلسیوس خواسته است. بنابراین ۸۳۳ درجه سلسیوس خواهد شد.

## ۲۱۹- گزینه (۱)

آب به دلیل قطبی بودن و داشتن پیوند هیدروژنی، تفاوت آنتالپی ذوب و تبخیر بیشتری نسبت به جیوه دارد. آب در حالت جامد به صورت یخ بوده که هر مولکول آن توانایی تشکیل ۴ پیوند هیدروژنی را خواهند داشت.

## ۲۲۰- گزینه (۴)

رابطه مهم بین غلظت ppm و غلظت مولار:  $C_M = \frac{ppm \times d}{1000 \times M}$  که چگالی بر حسب گرم بر میلی لیتر است و M نیز جرم مولی

$$C_M = \frac{ppm \times d}{1000 \times M} = \frac{60 \times 1/1}{1000 \times 80} = 8/25 \times 10^{-4}$$

گونه مورد نظر می باشد.

از طرفی طبق تعریف ppm در هر ۱ میلیون گرم آب دریا، ۶۰ گرم یون برمید وجود دارد. بنابراین با یک تناسب ساده و دخالت دادن بازدهی در آب دریا، اگر بخواهیم ۱۰۰۰ گرم (۱ کیلوگرم) یون برمید داشته باشیم چند تن آب دریا با بازدهی ۸۳٪ باید

$$\text{داشته باشیم؟} : x \approx 2 \text{ ton} \rightarrow \frac{x \times 0/83}{10^3 \text{ gr}} = \frac{10^6 \text{ gr}}{60 \text{ gr}} \rightarrow x \approx 2 \text{ ton}$$

(البته می توانیم از تناسب رابطه:  $Br^- \rightarrow 2Br^-$  استفاده کنیم).

## ۲۲۱- گزینه (۳)

تحلیل و دید مفهومی: در هر ثانیه  $0/35 \times 0/5 = 0/175 \text{ mol } H_2SO_4$  وارد ظرف شده است. از طرفی به ازای هر مول سولفوریک اسید دو مول یون هیدروژن وارد مخزن می شود پس می توان گفت در هر ثانیه  $2 \times 0/175 = 0/35 \text{ mol } H^+$  وارد مخزن شده است یا هر ثانیه ۰/۳۵ مول یون هیدرونیوم، ۰/۳۵ مول یون هیدروکسید را خنثی می کند. برای خنثی کردن محلول باز، باید تمامی یون های  $H^+$  یون های  $OH^-$  موجود در مخزن را خنثی کند.

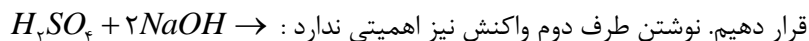
برای محلول بازی موجود در مخزن داریم:  $1008 \text{ mol } NaOH = 1008 \text{ mol } OH^-$  یعنی باید ۱۰۰۸ مول یون هیدروکسید توسط یون های هیدرونیوم خنثی گردد. حالا با یک تناسب ساده داریم:

$$\begin{cases} 1s \rightarrow 0/35 \\ x \leftarrow 1008 \end{cases} \rightarrow x = 2880s = 48 \text{ min}$$

۲۸۸۰ ثانیه  $0/35 \times 2880 = 1008L$  محلول وارد مخزن شده است. بنابراین در لحظه خنثی شدن در مجموع ۱۲۰۸ لیتر محلول خواهیم داشت.

روش دوم:

نکته: برای موازنه واکنش های خنثی شدن اسید و باز کافی است ظرفیت اسید را ضریب باز و ظرفیت باز را ضریب گونه اسیدی قرار دهیم. نوشتن طرف دوم واکنش نیز اهمیتی ندارد:



ابتدا محاسبه می کنیم برای خنثی شدن تمام محلول بازی موجود در مخزن چند لیتر اسید نیاز داریم:

$$\frac{0/5 \times V}{1} = \frac{5/04 \times 2000}{2} \rightarrow V = 1008L (H_2SO_4)$$

بنابراین حجم محلول در نهایت ۱۲۰۸ لیتر خواهد بود. (رد گزینه ۱ و ۴)

حال می گوئیم در هر ثانیه (  $\frac{1}{6} \text{ min}$  ) ۰/۳۵ لیتر اسید وارد مخزن می شود، بنابراین در چند دقیقه ۱۰۰۸ لیتر اسید وارد مخزن

خواهد شد؟ با یک تناسب به عدد ۴۸ دقیقه می رسیم.

## ۲۲۲ - گزینه (۲)

- حجم مایع : تاثیری بر روی فشار بخار ندارد.
- مساحت سطح مایع : با افزایش مساحت، سرعت تبخیر سطحی بیشتر شده و فشار بخار افزایش می‌یابد.
- ماهیت شیمیایی ماده : بر روی فشار بخار تاثیر دارد. به عنوان مثال الکل و آب فشار بخار متفاوتی دارند.
- دمای محیط: هر چه دمای محیط بیشتر باشد، فشار بخار مایع بیشتر خواهد بود.
- شمار ذره‌های حل‌شونده غیر فرار: هر چه شمار ذرات بیشتر باشد، فشار بخار مایع بیشتر خواهد بود.

## ۲۲۳ - گزینه (۳)

- دی کلرومتان : قطبی (دوقطبی)
- استون : قطبی (دوقطبی)
- متانول : قطبی (دوقطبی)
- تولوئن : ناقطبی (دوقطبی القایی)
- هگزان : ناقطبی (دو قطبی القایی)
- آب : قطبی (دوقطبی)
- دی اتیل اتر : قطبی (دوقطبی)
- بنزن : ناقطبی (دوقطبی القایی)

## ۲۲۴ - گزینه (۴)

تحلیل گزینه‌ها:

$$\begin{cases} C_x H_y + O_2 \rightleftharpoons C_x H_y O + O_2 \\ \begin{matrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ -x & -x & +x & +x \\ 1-x & 1-x & x & x \end{matrix} \end{cases} \rightarrow k=1 = \frac{x^2}{(1-x)^2} \rightarrow x=0.5$$

گزینه (۱) : با توجه به واکنش تعادلی داریم :

بنابراین بازده واکنش (نسبت تغییرات به اولیه) برابر ۵۰ درصد است نه بیشتر از ۵۰ درصد  
نکته : چون مول‌های گازی دو طرف واکنش با هم برابر است، در رابطه ثابت تعادل نیازی به استفاده از حجم نمی‌باشد.  
گزینه (۲) : چون واکنش تعادلی است، هیچ‌گاه غلظت گونه‌های شرکت کننده به صفر نمی‌رسند. بلکه به مقدار ثابتی می‌رسند.

گزینه (۳) : شیب نمودار واکنش دهنده‌ها منفی و شیب نمودار فرآورده‌ها مثبت است. بنابراین در این سوال شیب نمودارها برابر نیستند. دقت گردد شیب نمودار تغییرات غلظت بر حسب زمان همان سرعت واکنش یک گونه را نشان می‌دهد. با توجه به برابری ضرایب استوکیومتری می‌توان گفت اندازه شیب نمودار تغییرات اکسیژن و اوزون با هم برابر است.  
گزینه (۴) : زمانی **تغییرات غلظت** یک گونه در یک واکنش تعادلی به صفر می‌رسد که تعادل شیمیایی برقرار شود. می‌دانیم در لحظه برقراری تعادل، تغییرات انرژی آزاد گیبس برابر صفر خواهد شد.

## ۲۲۵ - گزینه (۴)

$$\begin{cases} 1 \text{ mol NaI} = 1 \text{ mol I}^- \rightarrow [I^-] = 1 \text{ M} \\ 1 \text{ mol NaClO} = 1 \text{ mol ClO}^- \rightarrow [ClO^-] = 1 \text{ M} \\ PH = 7 \rightarrow [H^+] = 10^{-7} \text{ M} \end{cases}$$

با توجه به داده مسئله و **حجم یک لیتر از محلول** در حالت اول داریم :

بنابراین سرعت واکنش در حالت اول برابر است با:  $\bar{R}_1 = 10^{-7} k$

در حالت دوم با اضافه کردن ۰/۵ مول  $N_2O_5$  و با توجه به اینکه در صورت سوال ذکر شده است که این ماده فقط با آب واکنش می‌دهد داریم:  $N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HNO_3$  یعنی می‌توان گفت:

$$\begin{cases} 1 \text{ mol } N_2O_5 \rightarrow 2 \text{ mol } H^+ \\ 0.5 \text{ mol } N_2O_5 \rightarrow x \end{cases} \rightarrow x = 1 \text{ mol } H^+ \rightarrow [H^+] = \frac{1 + 10^{-7}}{1} \approx \frac{1}{1} = 1$$

از طرفی می‌دانیم غلظت سایر مواد تغییری نمی‌کند چون ماده اضافه شده فقط موجب تغییر غلظت یون هیدرونیوم شده است

بنابراین در مرحله دوم داریم:  $R_2 = k(1)(1)(1) = k$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{k}{10^{-7}k} = 10^7 \text{ با: } 10^7 \text{ برابر اول سرعت اول برابر است با:}$$

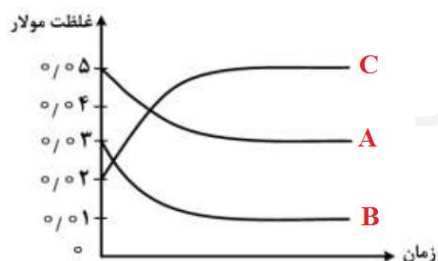
۲۲۶ - گزینه (۱)

معادله واکنش:  $Cu(s) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2Ag(s)$  از آنجاییکه یون نیترات به عنوان یون ناظر یا تماشاچی می‌باشد، پس غلظت اینگونه ثابت خواهد بود. رد گزینه‌های ۲ و ۴ با حل معادله استوکیومتری داریم:

$$\frac{\text{mol } Cu}{1} = \frac{0.24 \times 0.25}{2} = 0.03 \rightarrow \text{mol } Cu = 0.03 \rightarrow \bar{R}(Cu) = \frac{0.03}{10 \times 60} = 5 \times 10^{-5} \text{ mol/s}$$

۲۲۷ - گزینه (۴)

طبق نمودار دو ماده شیب منفی (واکنش دهنده) و یک ماده شیب مثبت (فرآورده) دارد. کافی است **تغییرات غلظت** هر ماده را به عنوان ضریب استوکیومتری آن ماده در نظر بگیریم. چون تغییر غلظت هر ماده بر اساس ضرایب استوکیومتری می‌باشد.



$$\begin{cases} \Delta A = 0.5 - 0.3 = 0.2 \\ \Delta B = 0.3 - 0.1 = 0.2 \rightarrow 2A + 2B \rightarrow 3C \Rightarrow 2 + 2 + 3 = 7 \\ \Delta C = 0.5 - 0.2 = 0.3 \end{cases}$$

۲۲۸ - گزینه (۲)

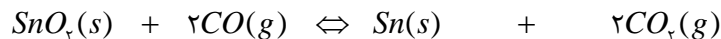
فقط دو مورد اول درست است. زیرا واکنش داده شده مربوط به فرآیند هابر بوده که هابر به کمک همکاری موفق به دریافت جایزه نوبل شده است. از طرفی این واکنش بازدهی مناسبی ندارد و تنها ۲۸ درصد مولی مخلوط منجر به تولید آمونیاک خواهد شد. با توجه به واکنش فرآیند هابر:  $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + q$  و با توجه به ضرایب استوکیومتری، به ازای ۱/۵ مول آمونیاک ۲/۲۵ مول هیدروژن و ۰/۷۵ مول نیتروژن مصرف خواهد شد. همچنین طبق اصل لوشاتلیه برای افزایش بازدهی واکنش، باید فشار را افزایش و دما را کاهش دهیم. هر چند در صنعت هر دو پارامتر دما و فشار را افزایش می‌دهند زیرا کاهش دما سرعت واکنش‌های شیمیایی را کاهش می‌دهد.



## ۲۲۹ - گزینه (۱)

برای محاسبه ثابت تعادل، از قرار دادن غلظت مواد جامد خالص و مایع خالص در رابطه ثابت تعادل صرف نظر می‌کنیم چون غلظت اینگونه مواد ثابت است.

مول گونه‌های شرکت کننده در تعادل بدین صورت می‌باشد:



$$\begin{array}{ccccccc} \frac{5000}{152} & & \frac{5600}{28} = 200 & & & & \\ -x & & -2x & & x & & 2x \\ \frac{5000}{152} - x & & 200 - 2x & & x = \frac{2400}{120} = 20 & & 2x = 40 \end{array}$$

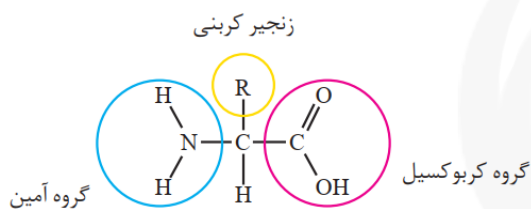
با توجه به رابطه ثابت تعادل:  $K = \frac{[CO_2]^2}{[CO]^2}$  و برابری تعداد مول‌های گازی در دو طرف تساوی، از قرار دادن حجم ظرف در

$$K = \frac{(2x)^2}{(200 - 2x)^2} = \frac{(40)^2}{(200 - 40)^2} = 0.0625$$

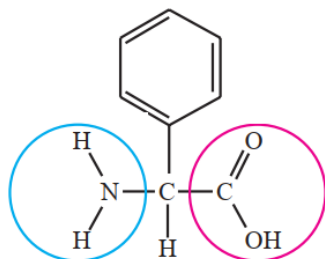
رابطه صرف نظر می‌کنیم. بنابراین داریم:

## ۲۳۰ - گزینه (۴)

فرمول همگانی یک آلفا آمینواسید به صورت مقابل است:



با جایگزینی گروه R با یک حلقه بنزن داریم:



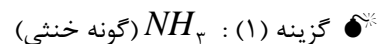
فرمول مولکولی ترکیب حاصل:  $C_8H_9O_2N$

$$\frac{m(C)}{m(O)} = \frac{8 \times 12}{2 \times 16} = 3$$

نسبت جرم کربن به جرم اکسیژن: ۳

## ۲۳۱ - گزینه (۱)

باز مزدوج همواره یک پروتون کمتر از گونه مورد نظر دارد. بنابراین باز مزدوج اسیدهای داده شده بدین صورت است:



## ۲۳۲ - گزینه (۲)

سرعت واکنش یک فلز در محیط اسیدی به قدرت اسیدی و غلظت یون هیدرونیوم بستگی دارد نه به ظرفیت اسید. همچنین دو اسید داده شده تک ظرفیتی هستند و دارای غلظت یون هیدرونیوم برابری می‌باشند پس می‌توان گفت سرعت دو قطعه مشابه در محلول این دو اسید به تقریب یکسان است.

۲۳۳ - گزینه (۳)

در سلول گالوانی :

- واکنش اکسایش - کاهش خودبه‌خودی است.
- کاتد قطب مثبت و آند قطب منفی را تشکیل می‌دهند.
- جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی از آند به کاتد است.
- از جرم تیغه آند کاسته شده و به جرم تیغه کاتد اضافه می‌شود.

در سلول الکترولیتی:

- واکنش اکسایش - کاهش غیر خود به خودی است.
- کاتد قطب منفی و آند قطب مثبت را تشکیل می‌دهند.
- جهت حرکت الکترون از آند به کاتد است.

۲۳۴ - گزینه (۱)

- گزینه (۱) : پوشاندن سطح آهن با فلز روی، نمونه‌ای از حفاظت کاتدی است.
- گزینه (۲) : سلول سوختی از نوع سلول گالوانی نوع اول و غیر قابل شارژ می‌باشد.
- گزینه (۳) : آهن گالوانیزه نسبت به حلبی در برابر خوردگی مقاوم است زیرا دارای حفاظت کاتدی است.
- گزینه (۴) : سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است و در سلول گالوانی واکنش اکسایش - کاهش خودبه‌خودی است.

۲۳۵ - گزینه (۳)

در سلول سوختی داریم :  $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$  بنابراین در این سلول ۲ مول هیدروژن در واکنش شیمیایی شرکت می‌کند. در تولید متانول در واکنش ابتدایی ۳ مول هیدروژن تولید شده است پس مقدار اضافی آن برای تولید متانول یک مول هیدروژن است (چون دو مول آن برای سلول سوختی کاربرد دارد). پس اگر  $CO + 2H_2 = A$  فرض کنیم می‌توان واکنش‌ها را به صورت زیر نوشت :

$$\begin{cases} CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 2H_2 + H_2 = A + H_2 \\ A + H_2 \rightarrow CH_4OH \end{cases} \rightarrow \frac{1000}{1 \times 2} = \frac{m(CH_4OH)}{1 \times 32} \rightarrow m = 16000 \text{ gr} = 16 \text{ kg}$$

Konkur.in