

مولکول‌ها در خدمت تندرستی

خود را بیازمایید صفحه ۲

 $(\bar{I}$

دورهٔ زمانی	۱۳۳۰-۱۳۳۵	۱۳۶۵-۱۳۷۰	۱۳۹۰-۱۳۹۵
درصد جمعیت	حدود 30%	حدود 7%	حدود 1%

(ب) ۳۰٪

(پ) ۶۰-۷۰ سال

(ت) افزایش یافته است. به دلیل افزایش سطح آگاهی مردم، سلامت جامعه، سلامت محیط زیست، نوع تغذیه و ... امید به زندگی زیاد شده است.

(ث) ۷۰-۸۰ سال

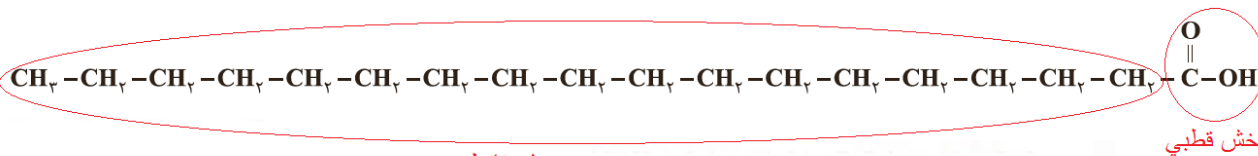
خود را بیازمایید صفحه ۴

نام ماده	فرمول شیمیایی	محلول در آب	محلول در هگزان
اتیلن گلیکول (ضدیخ)	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$	✓	✗
نمک خوراکی	NaCl	✓	✗
بنزین	C_6H_6	✗	✓
اوره	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	✓	✗
روغن زیتون	$\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$	✗	✓
وازلین	$\text{C}_{25}\text{H}_{52}$	✗	✓

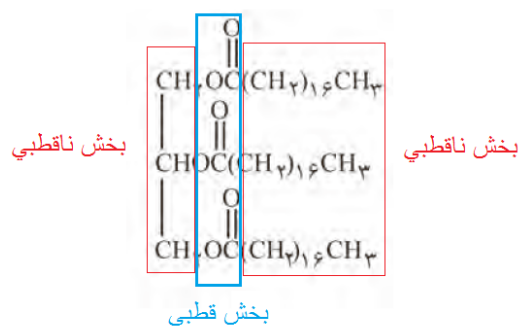
بہم پیندیشیم صفحہ ۵

۱-آ) (۱) اسید چرب و (۲) استر بلند زنجیر است.

(ب)



بخش ناقطبی



ث) با توجه به اینکه بخش بزرگی از مولکول های آنها را زنجیر های بلند هیدروکربنی و آب گریز تشکیل می دهد انحلال پذیری بسیار ناچیزی در آب دارند به طوری که در عمل، چربی ها در آب حل نمی شوند.

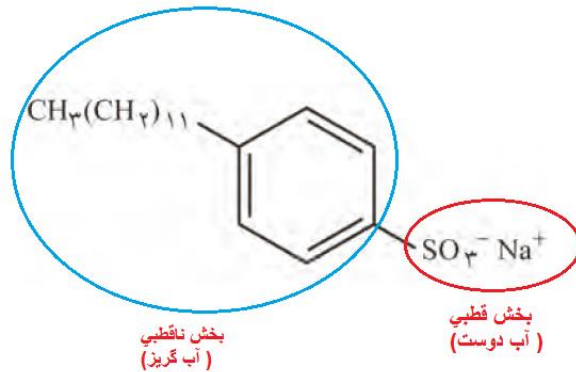
$\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C-O}^- \text{Na}^+ \end{array}$
---	---

بخش قطبی بخش ناقطبی

ت) صابون دارای مولکول های دویخشی است که به کمک بخش قطبی به طور عمده در آب و به کمک بخش ناقطبی به طور عمده در آب و روغن حل می شود. رفتاری که از مولکول هایی مانند آن انتظار می رود.

نوع مخلوط / ویژگی	سوسپانسیون	کلوئیدها	محلول
رفتار در برابر نور	نور را پخش می کنند	نور را پخش می کند	مسیر عبور نور مشخص نیست
همگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	همگن
پایداری	ناپایدار است / ته نشین می شود	پایدار است / ته نشین نمی شود	پایدار است / ته نشین نمی شود
ذره های سازنده	ذره های ریز ماده	توده های مولکولی و یونی	یون ها و مولکول ها

پ) خیر. به طوری که صابون آنزیم دار در دمای ۴۰ درجه سلسیوس همه لکه را از روی پارچه نخی زدوده است، در حالی که ۱۵ درصد از لکه بر روی پارچه پلم، استر باقی مانده است.



(ب) شایهت: همانند صابون دارای یک بخش قطبی و یک بخش ناقطبی است.

تفاوت ها: در بخش ناقطبی افزون بر زنجیر هیدروکربنی دارای حلقه بنزنی است. در بخش قطبی به جای COO^-Na^+ دارای SO_3^- است.

(پ) همانند صابون دارای مولکول های دویخشی است، از سر قطبی در آب و از سر ناقطبی با مولکول های چربی در ارتباط است. به این ترتیب می تواند همانند پلی میان مولکول های آب و چربی عمل کند، روندی که به تدریج لکه های چربی را می زداید.

با هم بیندیشیم صفحه ۱۲

۱- جوهر نمک و سرکه سفید، خاصیت اسیدی اما صابون و محلول سود خاصیت بازی دارند.

۲- (آ) این مخلوط خاصیت بازی دارد که در واکنش با چربی ها و روغن ها موادی همانند صابون تولید می کنند. موادی که در آب حل شده و خود پاک کننده هستند.

(ب) چون واکنش گرماده است با افزایش دما قدرت پاک کنندگی افزایش می یابد. همچنین دما سبب ذوب شدن چربی نیز می شود پس شناور شده و شسته می شود.

(پ) افزون بر تولید پاک کننده و افزایش دما، تولید گاز در این واکنش با ایجاد فشار و رفتار مکانیکی باز کردن مجاری را تسهیل می کند. به عبارت دیگر هنگام عبور از لایه لای مواد، خلل و فرج ایجاد می کند و آنها را سست تر می کند.

با هم بیندیشیم صفحه ۱۴

۱- (آ) یون $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ ، یونی که در هر محلول (۲) و (۳) به طور مشترک یافت می شود.

(ب) یون $\text{OH}^-(\text{aq})$ یونی که در دو محلول (۱) و (۴) به طور مشترک یافت می شود.

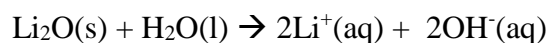
۲- اسید آرنیوس در آب باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم و باز آرنیوس در آب باعث افزایش غلظت یون هیدروکسید می شود.

(آ) گاز هیدروژن کلرید یک ~~اسید~~ باز آرنیوس به شمار می رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون ~~هیدرونیوم~~ ~~هیدروکسید~~ می شود.

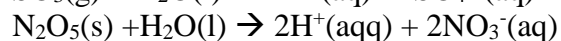
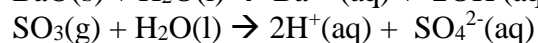
(ب) سدیم هیدروکسید جامد یک ~~اسید~~ باز آرنیوس به شمار می رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون ~~هیدرونیوم~~ ~~هیدروکسید~~ می شود.

خود را بیازمایید صفحه ۱۶

آ) BaO , Li_2O باز آرنیوس هستند زیرا با حل شدن در آب، باعث افزایش غلظت یون های هیدروکسید شده اند .
 SO_3 , N_2O_5 اسید آرنیوس هستند زیرا با حل شدن در آب، باعث افزایش غلظت یون های هیدرونیوم شده اند .



(ب)



(پ)

رنگ کاغذ PH در محلول	نوع اکسید		فرمول شیمیایی	نام ترکیب شیمیایی
	بازی	اسیدی		
سرخ		✓	SO_3	گوگرد تری اکسید
سرخ		✓	CO_2	کربن دی اکسید
آبی	✓		CaO	کلسیم اکسید
آبی	✓		Na_2O	سدیم اکسید



۱- (آ) مطابق معادله واکنش به ازای هر مولکول آب که یونیده می شود یک یون هیدرونیوم و یک یون هیدروکسید تولید خواهد شد. از این رو در آب خالص $[H^+] = [OH^-]$ است پس:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [H^+]^2 = 10^{-14} \rightarrow [H^+] = 10^{-7} = [OH^-]$$

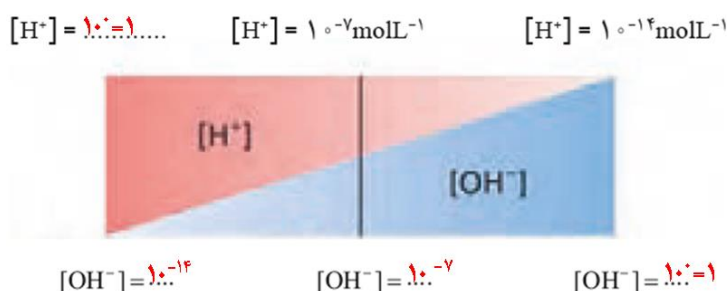
$$pH = -\log[H^+] = -\log 10^{-7} \quad (ب)$$

۲- (آ) ماده (۲) زیرا باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم در آب شده است.

(ب) در همه محلول های بازی $[OH^-] > [H^+]$ است.

(پ) خیر زیرا در همه محلول های آبی (اسیدی، بازی یا خنثی) یون های هیدرونیوم و هیدروکسید وجود دارند اما مقدار آن ها متفاوت است. به طوری که در محلول های اسیدی $[H^+] > [OH^-]$ اما در محلول های بازی $[OH^-] > [H^+]$ است.

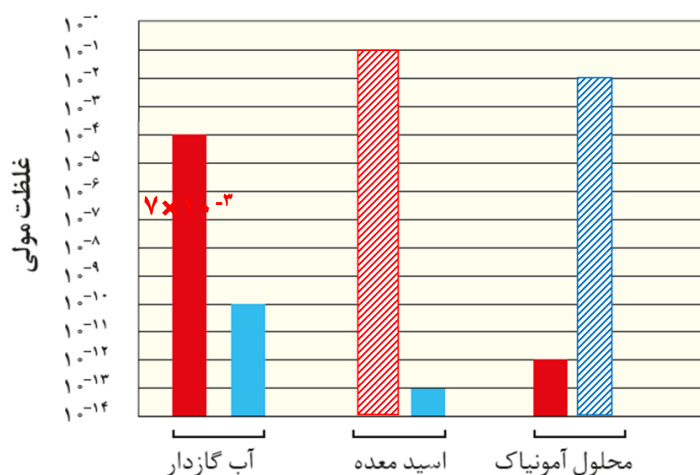
۳-



این طرح نشان می دهد که برای هر محلول آبی در دمای اتاق، $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ برقرار است و با افزایش غلظت یکی از غلظت دیگری کاسته می شود اما همواره در این دما، حاصلضرب غلظت این یون ها برابر با 10^{-14} است.



۴-



خود را بیازمایید صفحه ۲۷

۱- pH محلول هیدروکلریک اسید کم تر است زیرا در شرایط یکسان $[H^+]$ در محلول آن بیش تر است.

۲-

نام محلول	غلظت محلول	$[H^+]$	$[OH^-]$	pH	درصد یونش
هیدروکلریک اسید	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	$2/5 \times 10^{-12}$	۲/۴	۱۰۰
هیدروفلوئوریک اسید	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰۱	10^{-10}	۴	۲/۵
نیتریک اسید	2×10^{-4}	2×10^{-4}	5×10^{-11}	۳/۷	۱۰۰
نمونه‌ای از آب یک دریاچه		3×10^{-11}	$3/3 \times 10^{-4}$	۱۰/۵۲	

خود را بیازمایید صفحه ۲۹

۱- (آ) محلول (۲) زیرا شدت روشنایی کم تر لامپ نشان از وجود یون های کم تری در این محلول است. این رفتار ضعیف تر بودن این باز را تایید می کند.

(ب) محلول (۱) ، محلول باز قوی است که می تواند در واکنشی گرماده با مواد موجود در لوله سریع تر واکنش دهد.

۲- (آ) $KOH(aq)$ محلول یک باز قوی را نشان می دهد که در آن :

$$[KOH]=[K^+]=[OH^-]=\frac{0.02mol}{0.1L}=0.2\text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+]=\frac{1 \times 10^{-14}}{[OH^-]}=\frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-1}}=5 \times 10^{-14} \quad (ب)$$

$$pH=-\log[H^+]=-\log(5 \times 10^{-14})=3.13$$



خود را بیازمایید صفحه ۳۲

$$pH=-\log[H^+]=-\log(3 \times 10^{-2})=2.52 \quad -۱$$

$$[H^+]=10^{-pH}=10^{-3.7}=10^{0.3} \times 10^{-4}=2 \times 10^{-4} \quad -۲$$

۳- (آ) چون سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) برای خنثی کردن بخشی از اسید معده به کار می رود پس باید دارای خاصیت بازی باشد.

(ب) به دلیل این که جوش شیرین خاصیت بازی دارد با افزایش خاصیت بازی شوینده ها می توان قدرت پاک کردن چربی را افزایش دهد.

تمرین های دوره ای بخش ۱

۱- ثابت یونش کوچک نشان دهنده میزان یونش کم و غلظت کم یون ها در محلول است.

ب) اغلب اسیدهای شناخته شده (آلی و معدنی) ضعیف هستند به طوری که مصرف خوراکی ها و داروها و همچنین استفاده از بسیاری پاک کننده های گوناگون، این ویژگی را تایید می کند.

پ) نیتریک اسید، یک اسید قوی است (K_a بزرگ). از این رو در محلول آن، یونش به طور کامل رخ می دهد و به ازای یونش هر HNO_3 در محلول، یک یون هیدرونیوم و یک یون نیترات تولید می شود. پس:

$$[HNO_3] = [H^+] = [NO_3^-] = 0.1 \text{ molL}^{-1}$$

ت) فورمیک اسید یک اسید ضعیف است ($K_a = 1.8 \times 10^{-4}$) از این رو در محلول به طور جزئی یونیده می شود در واقع مولکول های $HCOOH$ به طور عمده به شکل یونیده نشده در محلول وجود دارند.

۲- رنگ سرخ کاغذ pH نشانه اسیدی بودن محلول است. رسانایی الکتریکی کم آن، محلول الکترولیت ضعیف را یادآوری می کند. این ویژگی های محلول یک اسید ضعیف است که با $HCOOH(aq)$ همخوانی دارد. HCl , KOH و KBr الکترولیت های قوی بوده اما CH_3OH غیرالکترولیت است. NH_3 با اینکه الکترولیت ضعیف است اما محلول آبی آن خاصیت بازی دارد.

۳- براساس مقدار ثابت یونش، محلول (۳) با هیدروبرمیک اسید، محلول (۲) با استیک اسید و محلول (۱) با هیدروسیانیک اسید همخوانی دارد. زیرا برای اسیدهای تک پروتون دار هرچه غلظت یون هیدرونیوم بیشتر باشد، ثابت یونش بزرگ تر است.

-۴

$$pH = -\log[H^+] = -\log(2 \times 10^{-5}) = 4.7$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(4 \times 10^{-9}) = 8.4$$

۵- با توجه به اینکه در دمای ثابت برای محلول های آبی حاصلضرب $[H^+][OH^-]$ همواره مقدار ثابتی است، از این رو با تغییر حجم محلول، حاصلضرب غلظت این یون ها ثابت می ماند در واقع نمودار (ت) برای این توصیف مناسب است.

-۶

$$\frac{H^+}{OH^-} = 4 \times 10^6 \rightarrow [H^+] = 4 \times 10^6 [OH^-]$$

$$[H^+] [OH^-] = 1 \times 10^{-14} \rightarrow 4 \times 10^6 [OH^-]^2 = 1 \times 10^{-14}$$

$$[OH^-]^2 = 0.25 \times 10^{-20} \rightarrow [OH^-] = 0.5 \times 10^{-10} \rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-4} \text{ molL}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[H^+] = -\log(2 \times 10^{-4}) = 3.7$$

-۷

$$\text{pH} \rightarrow [H^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4.7} = 10^{0.3} \times 10^{-5} = 2 \times 10^{-5} \text{ molL}^{-1}$$

۸- (آ) اسید آرنیوس، زیرا با حل شدن در آب باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم شده اند.

(ب)

$$\alpha(1) = \frac{10}{10} = 1$$

$$[H^+]_1 = \frac{10 \times 0.001 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.2 \text{ molL}^{-1}$$

$$\text{pH}(1) = -\log[H^+]_1 = -\log(2 \times 10^{-1}) = 0.7$$

$$\alpha(2) = \frac{1}{10} = 0.1$$

$$[H^+]_2 = \frac{1 \times 0.001 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.02 \text{ molL}^{-1}$$

$$\text{pH}(2) = -\log[H^+]_2 = -\log(2 \times 10^{-2}) = 1.7$$

-۹

$$n(\text{HX}) = 12 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{150 \text{ g}} = 0.08 \text{ mol} \rightarrow [\text{HX}] = 0.08 \text{ molL}^{-1}$$

$$n(\text{HY}) = 8 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{50 \text{ g}} = 0.16 \text{ mol} \rightarrow [\text{HY}] = 0.16 \text{ molL}^{-1}$$

$$\text{pH}(\text{HX}) = \text{pH}(\text{HY}) \rightarrow [H^+]_{\text{HX}} = [H^+]_{\text{HY}}$$

$$[\text{HX}] \cdot \alpha(\text{HX}) = [\text{HY}] \cdot \alpha(\text{HY}) \rightarrow \frac{\alpha(\text{HX})}{\alpha(\text{HY})} = \frac{[\text{HY}]}{[\text{HX}]} = \frac{0.16}{0.08} = 2$$

$$\alpha(\text{HX}) = 2 \alpha(\text{HY}) \rightarrow \alpha(\text{HX}) > \alpha(\text{HY})$$

HX اسید قوی تری از HY است.

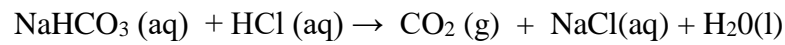
$$\text{pH} = 12 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-12} \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-2} = [\text{KOH}]$$

$$[\text{KOH}] = \frac{n}{V} \rightarrow 10^{-2} \text{molL}^{-1} = \frac{n}{200\text{L}} \rightarrow n = 2\text{mol} \quad \text{یا} \quad 112\text{gKOH}$$

$$\text{pH} = 4.7 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{PH}} = 10^{-4.7} = 10^{0.3} \times 10^{-5} = 2 \times 10^{-5} \text{molL}^{-1}$$

$$[\text{HNO}_3] = \frac{n}{V} \rightarrow 2 \times 10^{-5} \text{molL}^{-1} = \frac{n}{200\text{L}} \rightarrow n = 0.004 \text{mol} \quad \text{یا} \quad 0.252 \text{g HNO}_3$$

(آ - ۱۱)



(ب)

$$? \text{ L CO}_2 = 0.1 \text{ LA (aq)} \times \frac{0.1 \text{ mol A}}{1 \text{ LA(aq)}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol A}} \times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 0.224 \text{ L CO}_2$$



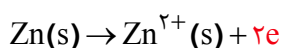
پاسخ پرسش های فصل ۲ شیمی دوازدهم

با هم بیندیشیم صفحه ۴۰

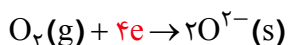
آ) از سمت چپ نخستین ساختار مربوط به اتم روی و دومین ساختار مربوط به اتم اکسیژن است.

ب) اتم روی الکترون از دست داده و اتم اکسیژن الکترون گرفته است.

پ) اتم روی اکسایش و اتم اکسیژن، کاهش یافته است.



(ت)

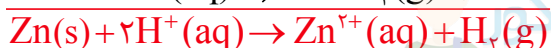
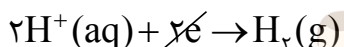
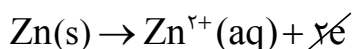


ث) نیم واکنش نخست اکسایش است زیرا در آن اتمهای روی الکترون از دست داده اند (نیم واکنش تولید الکترون) و نیم واکنش دوم، کاهش است زیرا در آن اتم های اکسیژن الکترون گرفته اند (نیم واکنش مصرف الکترون)

ج) روی گونه کاهنده و اکسیژن گونه اکسنده است.

خود را بیازمایید صفحه ۴۲

۱- آ) روی، اکسایش یافته زیرا الکترون از دست داده و به یون های $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ تبدیل شده در حالی که یون های هیدروژن کاهش یافته اند زیرا با گرفتن الکترون به اتم ها سپس به مولکول های $\text{H}_2(\text{g})$ تبدیل شده اند.



(ب و پ)

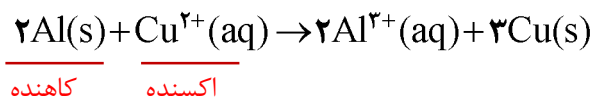
(ت)

در این واکنش، اتم های روی الکترون از دست داده و به دست آورده و اکسایش یافته اند و سبب کاهش اکسایش

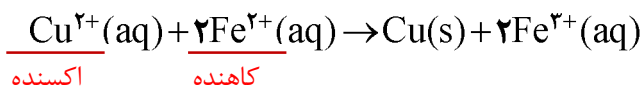
یون های هیدروژن شده اند، از این رو اتم های روی نقش اکسنده دارند. در حالی که یون های کاهنده

هیدروژن، الکترون از دست داده و به دست آورده و اکسایش یافته اند و سبب کاهش اکسایش اتم های روی

شده اند، از این رو یون های هیدروژن نقش کاهنده دارند.

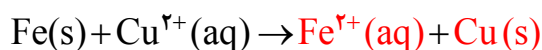


-۲

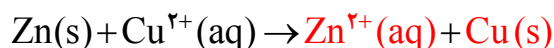


خود را بیازمایید صفحه ۴۳

آ) تغییر دمای مخلوط واکنش نشانه انجام واکنش شیمیایی است. چون دمای مخلوط واکنش افزایش یافته پس یک واکنش گرماده رخ داده است.



(ب)

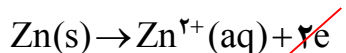


پ) فلز Zn، هرچه افزایش دمای مخلوط بیش تر باشد نشان دهنده واکنش پذیری بیشتر واکنش دهنده ها است.
ت) با توجه به داده های جدول، واکنش پذیری روی بیشتر از آهن و آهن نیز بیش تر از مس است. طلا دارای کمترین واکنش پذیری در میان این چهار فلز است.

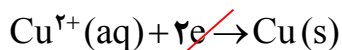


ث) چون Zn(s) واکنش پذیری بیشتری از Cu(s) دارد انتظار می رود واکنش میان Cu(s) و Zn²⁺(aq) رخ ندهد (تصویر حاشیه همین صفحه درستی این پیش بینی را تایید می کند.)

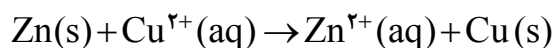
با هم بیندیشیم صفحه ۴۵



آ) نیم واکنش در نیم سلول آند:



نیم واکنش در نیم سلول کاتد:



واکنش کلی سلول:

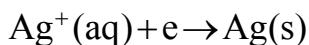
ب) روی، الکتروود آند و مس الکتروود کاتد است.

پ) حرکت الکترون ها در مدار بیرونی از نیم سلول روی به سوی نیم سلول مس است. زیرا فلز روی با واکنش پذیری بیشتر نسبت به فلز مس، الکترون از دست می دهد و باعث شارش الکترون ها در مدار بیرونی می شود.

ت) با گذشت زمان و انجام نیم واکنش اکسایش در آند، اتم های بیشتری از تیغه (الکتروود) روی اکسایش یافته و به شکل $Zn^{2+}(aq)$ وارد محلول می شود در حالی که همزمان با آن با انجام نیم واکنش کاهش در کاتد، کاتیون بیشتری از $Cu^{2+}(aq)$ کاهش یافته و به شکل اتم های مس بر سطح تیغه (الکتروود) مس می نشیند.

خود را بیازمایید صفحه ۴۶

آ) الکتروود مس، علامت منفی و الکتروود نقره، علامت مثبت خواهد داشت.



پ) با انجام واکنش از جرم تیغه (الکتروود) مس کاسته و بر جرم تیغه (الکتروود) نقره افزوده می شود.

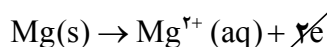
ت) آنیون ها از نیم سلول نقره به سوی نیم سلول مس مهاجرت می کنند.

خود را بیازمایید صفحه ۴۸

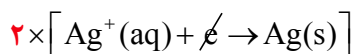
آ) منیزیم، الکتروود آند و نقره، الکتروود کاتد خواهد بود زیرا منیزیم واکنش پذیر تر (کاهنده تر) از نقره بوده و E° منفی تر آن تایید کننده این ویژگی است.

$$E^\circ(Ag^+/Ag) = +0.8V, \quad E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2.37V$$

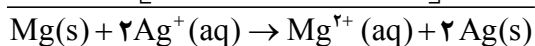
(ب)



نیم واکنش اکسایش در نیم سلول آند:



نیم واکنش کاهش در نیم سلول کاتد:



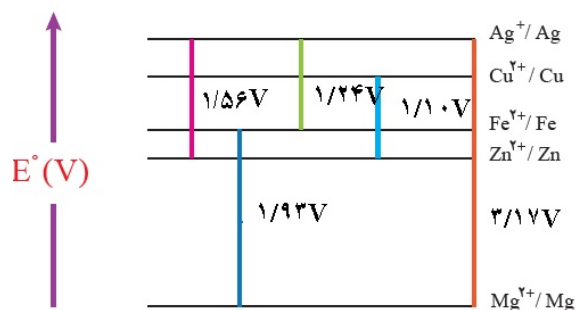
واکنش کلی سلول:

پیوند با ریاضی صفحه ۴۸

$$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0.34V, \quad E^\circ(Zn/Zn^{2+}) = -0.76V \quad -1$$

۲- چون E° نیم سلول روی منفی تر از نیم سلول مس است پس نیم سلول روی آند و نیم سلول مس کاتد خواهد بود.

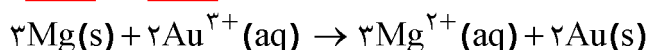
۳- چون emf سلول برابر با $+1.10V$ است پس باید تفاوت E° دو نیم سلول برابر با این مقدار مثبت باشد و این مقدار در صورتی به دست می آید که از رابطه: (آند) $-E^\circ$ (کاتد) $emf = E^\circ$ استفاده شود.



ب) نیم سلول ها در تشکیل سلول گالوانی هنگامی بیشترین emf را ایجاد می کنند که تفاوت یا فاصله E° میان آنها در سری الکترو شیمیایی بیشتر باشد.

۵- نخست از روی معادله واکنش هایی را که اکسایش و کاهش می یابند، مشخص کنید و آنها را به کاتد و آند نسبت دهید.

اکسایش کاهش
می یابد (آند) می یابد (کاتد)



اینک با استفاده از جدول E° و فرمول emf ولتاژ سلول را حساب کنید:

$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند})$$

$$= (+1/50 \text{ V}) - (-2/37 \text{ V}) = +3/87 \text{ V}$$



خود را بیازمایید صفحه ۵۱

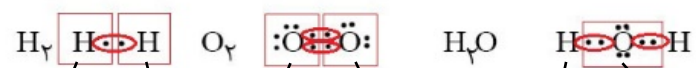
آ) روش ۲، هرچه مراحل تبدیل و انتقال انرژی کم تر باشد، میزان اتلاف انرژی به شکل گرما کمتر است.

ب) روش ۲، هرچه میزان اتلاف انرژی به شکل گرما کمتر باشد، کارایی (بازده) بیشتر است.

با هم بیندیشیم صفحه ۵۲



(آ - ۱)

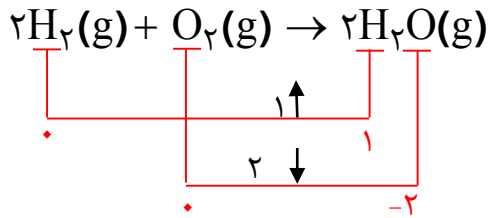


ب و پ)

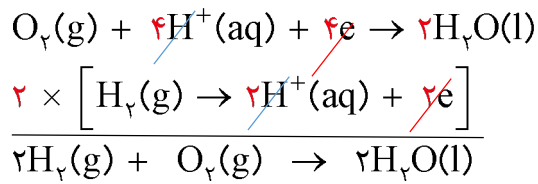
$1-1=0 \quad 1-1=0 \quad 6-6=0 \quad 6-6=0 \quad 1-0=+1 \quad 6-8=-2$

کاهش
می یابد (اکسنده)
اکسایش می
می یابد (کاهنده)

-۲



(آ-۳)



$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند})$$

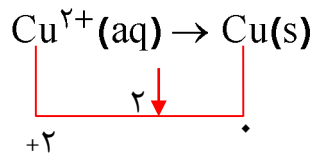
(ب)

$$= (+1/23 \text{ V}) - (0/00 \text{ V}) = +1/23 \text{ V}$$

خود را بیازمایید صفحه ۵۳

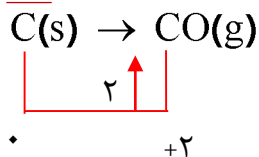


کاهش می یابد



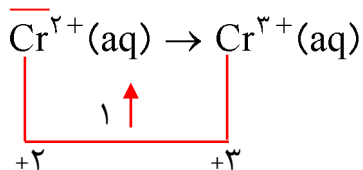
(آ-۱)

اکسایش می یابد



(ب)

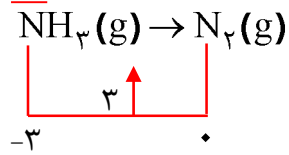
اکسایش می یابد



(پ)

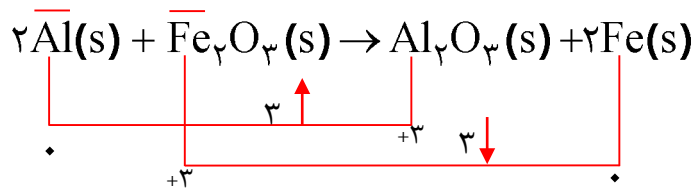
(ت)

اکسایش می یابد



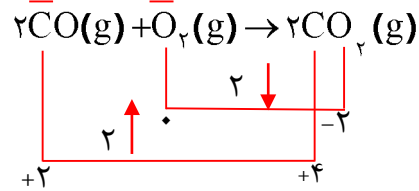
(آ-۲)

کاهنده اکسنده

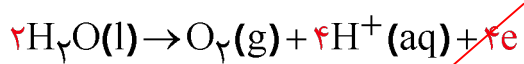


(ب)

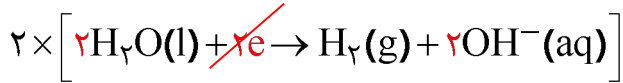
کاهنده اکسنده



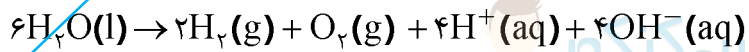
خود را بیازمایید صفحه ۵۴



آ نیم واکنش آندی (تولید اکسیژن):

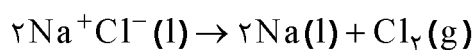
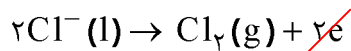
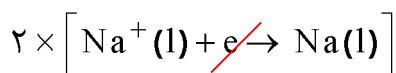


نیم واکنش کاتدی (مصرف اکسیژن):

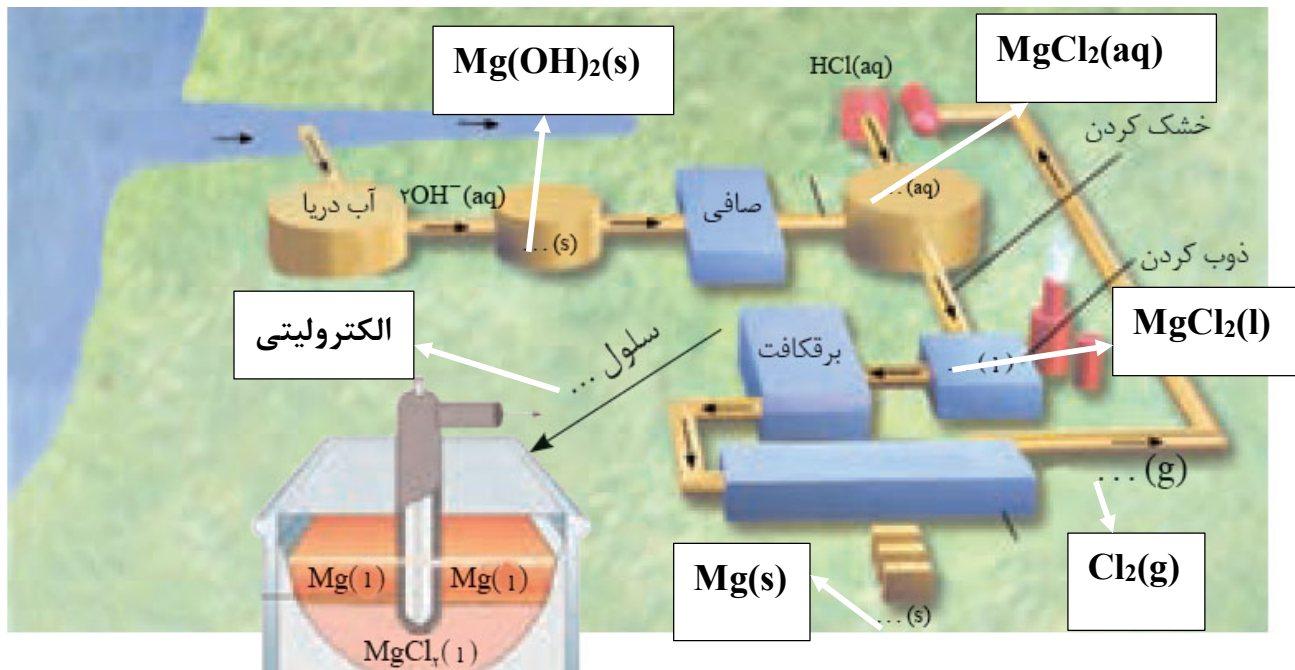


پ) کاغذ pH پیرامون الکترود آند به دلیل تولید یون های $\text{H}^+(\text{aq})$ به رنگ سرخ و پیرامون الکترود کاتد به دلیل تولید یون های $\text{OH}^-(\text{aq})$ به رنگ آبی در می آید.

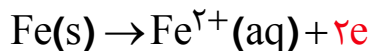
خود را بیازمایید صفحه ۵۵



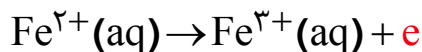
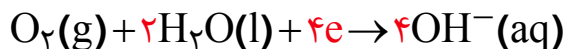
-۱



با هم بیندیشیم صفحه ۵۷



(۱-آ)



(ب)



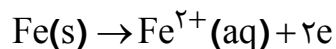
(پ)

۲-آ) زیرا در محیط اسیدی E° برای کاهش اکسیژن $+1/23V$ است اما در محیط خنثی (آبی) E° برای کاهش اکسیژن $+0/40V$ است. یعنی در محیط اسیدی O_2 اکسندۀ تر است. بنابراین قدرت خوردگی آن افزایش می یابد.

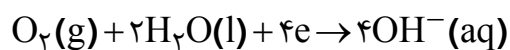
(ب) فلز طلا برای انجام واکنش باید اکسایش یابد. به دیگر سخن در تشکیل یک سلول باید نقش آند داشته باشد، از آنجا که E° طلا از E° اکسیژن، مثبت تر است، در مقابل طلا اکسیژن کاهنده تر است.

خود را بیازمایید صفحه ۵۹

(آ) آهن، قلع



(ب)



(پ) زیرا فلز روی با مواد غذایی واکنش می دهد و باعث فساد و مسمومیت آنها می شود. اما قلع با مواد غذایی واکنش نمی دهد.

(آ) منفی



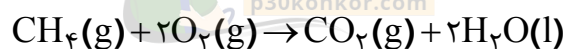
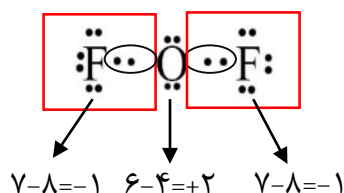
(پ) زیرا باید یونهای $\text{Ag}^+(\text{aq})$ در الکترولیت موجود باشند تا هنگام کاهش یافتن در کاتد به شکل یک لایه روی جسم مورد نظر (آبدادنی) بنشینند.

تمرین های دوره ای

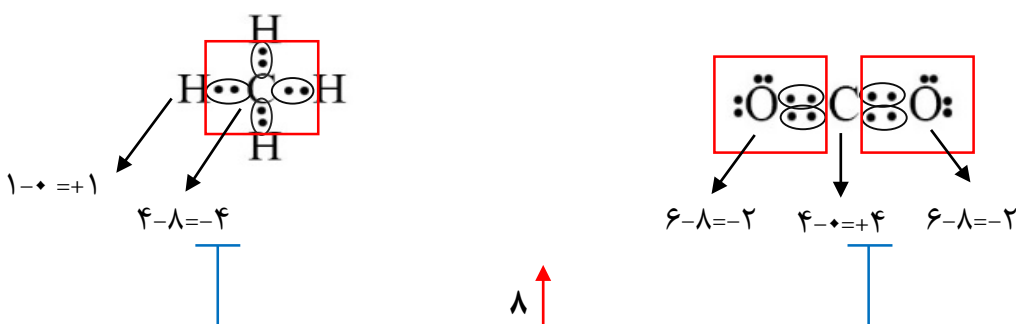
(۱- آ) پلاتین فلزی با واکنش پذیری کم و $E^\circ = 1/20 \text{ V}$ است که می تواند در بدن برای مدت های طولانی ویژگی های خود را حفظ کند.

(ب) $\text{F}_2(\text{g})$ فعال ترین نافلز و اکسنده ترین گونه در جدول پتانسیل کاهش استاندارد با $E^\circ = 2/87 \text{ V}$ است. عنصری که تمایل دارد از دیگر گونه ها الکترون بگیرد و به یون های فلوئورید تبدیل شود.

(پ)

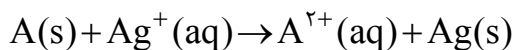


(ت)



۲- نمودار ۲، زیرا در سلول Zn-Cu با گذشت زمان $[\text{Zn}^{2+}]$ به دلیل اکسایش اتم های روی افزایش یافته در حالی که $[\text{Cu}^{2+}]$ به دلیل کاهش کم می شود.

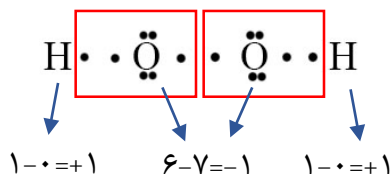
۳- نخست آند و کاتد را به کمک مفهوم اکسایش و کاهش از روی معادله واکنش مشخص کنید.



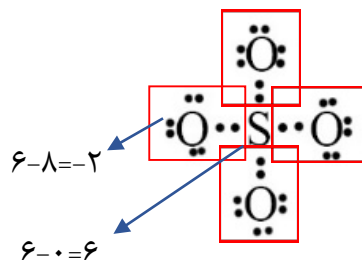
$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) \Rightarrow +1/98V = (+0/80V) - E^\circ(\text{آند}) \Rightarrow E^\circ(\text{آند}) = -1/18V$$

\Rightarrow عنصر Mn است

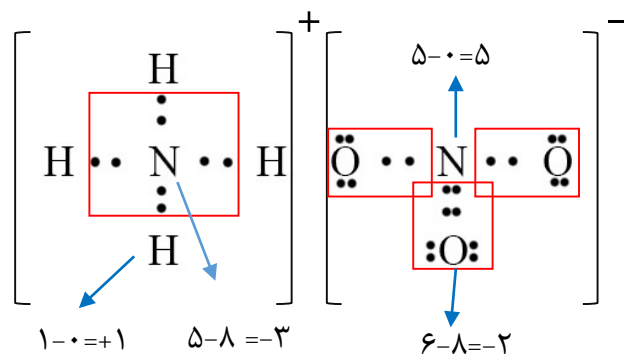
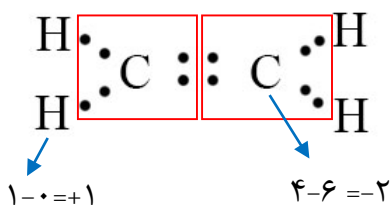
(ب)



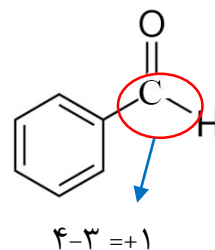
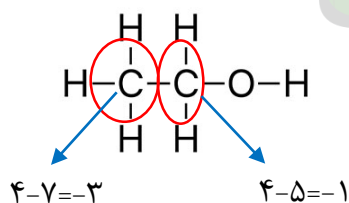
(آ) -۴



(ت)



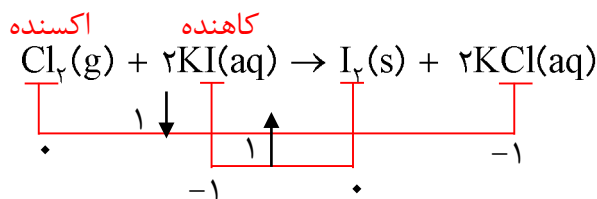
(پ)



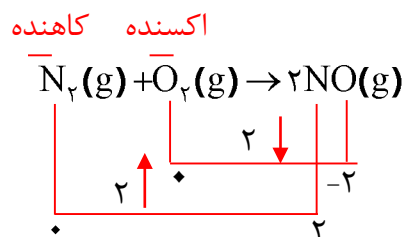
(ث)

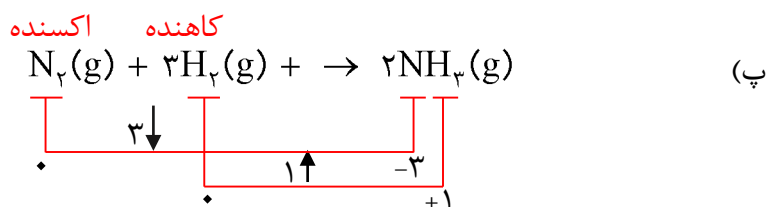
* در اینجا مجموع نکات مربوط به عدد اکسایش اتم ها را می توانید جمع بندی کنید.

(ب)



(آ) -۵





۶-آ) قویترین اکسنده: $\text{A}^+(\text{aq})$ ضعیف ترین اکسنده: $\text{D}^{3+}(\text{aq})$

ب) قویترین کاهنده: $\text{D}(\text{s})$ ضعیف ترین کاهنده: $\text{A}(\text{s})$

پ) گونه هایی می توانند $\text{C}^{2+}(\text{aq})$ را اکسید کنند که اکسنده تر از آن باشند یعنی E° بزرگتر (مثبتتری) داشته باشند. بنابراین $\text{B}^{2+}(\text{aq})$ و $\text{A}^+(\text{aq})$ می توانند $\text{C}^{2+}(\text{aq})$ را به $\text{C}^{3+}(\text{aq})$ اکسیدکنند.

۷- ترتیب اکسندگی از:

واکنش (۱): $\text{Sn}^{2+} > \text{Cr}^{3+}$

واکنش (۲): $\text{Sn}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$

واکنش (۳): $\text{Cr}^{3+} > \text{Fe}^{2+}$

بنابراین: $\boxed{\text{Sn}^{2+} > \text{Cr}^{3+} > \text{Fe}^{2+}}$

ترتیب کاهندگی از:

واکنش (۱): $\text{Cr}^{2+} > \text{Sn}$

واکنش (۲): $\text{Fe} > \text{Sn}$

واکنش (۳): $\text{Fe} > \text{Cr}^{2+}$

بنابراین: $\boxed{\text{Fe} > \text{Cr}^{2+} > \text{Sn}}$

توجه: اکسنده ضعیف \longrightarrow اکسنده قوی

کاهنده ضعیف \longrightarrow کاهنده قوی

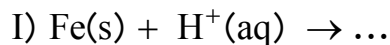
$$E^{\circ}(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0.34\text{V}$$

$$E^{\circ}(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44\text{V}$$

۸- از جدول داریم :

$$E^{\circ}(\text{H}^{+} / \text{H}) = +0.00\text{V}$$

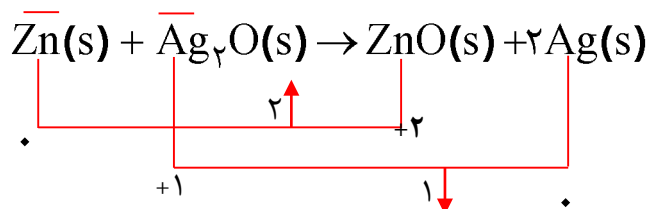
اگر محلول هیدروکلریک اسید در ظرف آهنی یا مسی قرار بگیرد ممکن است واکنش های زیر انجام شود:



باتوجه به اینکه E° آهن منفی تر از هیدروژن است واکنش (I) انجام شده و باعث سوراخ شدن ظرف خواهد شد. اما E° مس مثبت تر از هیدروژن است. پس واکنش نمی دهد، از این رو ظرف مسی برای نگهداری محلول این اسید مناسب تر است.

اکسنده کاهنده
کاهش می یابد اکسایش می یابد

۹-



Zn اکسایش یافته از این رو نقش آند دارد در حالی که نقره کاهش یافته و نقش کاتد را دارد.



خود را بیازمایید صفحه ۶۷

(۱)

فرمول شیمیایی	SiO ₂	Al ₂ O ₃	H ₂ O	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃	MgO	Au و....
نام	سیلیس ، (سیلیسیم دی اکسید)	آلومینیم اکسید	آب	سدیم اکسید	آهن (III) اکسید	منیزیم اکسید	طلا و....

ب) Fe₂O₃

پ) آب، زیرا بر هم کنش با دیگر ذره ها ضعیف تر بوده و آسان تر جدا می شود.

۲- طلا (و دیگر فلزها) همانند (پ)، آب شکل (ب) و اکسید فلزها (به دلیل وجود کاتیون و آنیون) همانند شکل (آ).

با هم بیندیشیم صفحه ۶۸



۱- (آ) CO₂

۲- (آ) SiO₂، زیرا وجود و گستردگی پیوندهای اشتراکی در سرتاسر ساختار آن، ایجاد خراش (جابه جایی یا جدا کردن اتم از سطح) آن بسیار دشوار است.

ب) CO₂، در ساختار آن میان مولکول های مجزا برهمکنش های وان در والسی وجود دارد که از پیوندهای اشتراکی ضعیف تر بوده و با انرژی کم تری مولکول ها را می توان از یکدیگر دور کرد.

خود را بیازمایید صفحه ۶۹

۱- (آ) (۲) چینش دو بعدی (۱) چینش سه بعدی اتم ها را نشان می دهد.

ب) ساختار (۲) زیرا ساختار لایه ای دارد و بین لایه ها نیروهای ضعیف وجود دارد که هنگام نوشتن لایه هایی از آن بر سطح کاغذ می نشیند.

پ) الماس جامد کوالانسی سه بعدی است که در سرتا سر ساختار آن اتم های کربن با پیوند اشتراکی به هم متصلند. این ساختار سخت برای برش شیشه مناسب است.

۲- آ) سیلیسیم همانند الماس یک جامد کوالانسی سه بعدی است با این تفاوت که طول پیوند Si-Si از C-C در الماس بلند تر و میانگین آنتالپی آن کم تر است، از این رو هنگام ایجاد خراش در سطح آن اتم ها آسان تر جابه جا یا جدا می شوند.

ب) سیلیس و سیلیسیم هر دو جامد کوالانسی هستند. اما پیوندهای قوی تر Si-O در ساختار سیلیس سبب می شود که این ماده پایداری بیشتری از سیلیسیم داشته باشد و در طبیعت به میزان بیشتری یافت شود.

خود را بیازمایید صفحه ۷۲

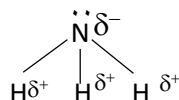
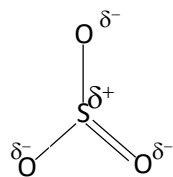
۱-	کوالانسی	همه	بالایی
	مولکولی	شمار معینی از	پایینی

۲- متن پرسش نشان می دهد که برای توصیف مواد مولکولی از واژه های رایج فرمول مولکولی و نیرو های بین مولکولی بهره برد، از این رو موادی مانند HF(g) , $\text{Cl}_2(\text{g})$ و $\text{C}_6\text{H}_{14}(\text{l})$ با این واژه ها توصیف می شوند.

خود را بیازمایید صفحه ۷۴

۱- اتین زیرا توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی آن بر خلاف کربونیل سولفید متقارن است.

۲- آ)



ب) NH_3 قطبی است زیرا توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی آن متقارن نیست.

۳- در کلروفرم تقارن توزیع بارهای الکتریکی وجود ندارد (شکل حاشیه) از این رو دارای مولکول های قطبی است و باید بار یکه این مایع در میدان الکتریکی منحرف شود، در حالی که در ساختار کربن تتراکلرید توزیع بار الکتریکی متقارن بوده و گشتاور دوقطبی آن صفر است.

با هم بیندیشیم صفحه ۷۶

۱- آ) آینه ها ب) شاره A پ) بخار داغ

۲- آ) N_2 ، زیرا تفاوت نقطه ذوب و جوش آن کم تر است.

ب) NaCl ، زیرا تفاوت نقطه ذوب و جوش آن بیش تر بوده و در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع است.

۳- بیشتر، قوی تر

۱- در شبکه بلوری ترکیب های یونی، آرایش یون ها در سرتا سر شبکه از یک الگوی تکراری پیروی می کند . هر کاتیون و آنیون عدد کوئوردیناسیون معینی دارد به طوری که در ساختار آن ها مولکول های مجزا وجود ندارد.

۲- در همه گروه های عناصر اصلی شعاع اتمی و یون پایدار آن ها از بالا به پایین افزایش می یابد. در عناصر هم دوره هرچه بار الکتریکی کاتیون بیش تر باشد، شعاع آن کوچکتر و هرچه بار الکتریکی آنیون بیش تر باشد ، شعاع آن بزرگ تر است.

۳-

کاتیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع	آنیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع
Na ⁺	۹۷	$1/0.3 \times 10^{-2}$	F ⁻	۱۳۳	$7/5 \times 10^{-3}$
K ⁺	۱۳۳/۵	$7/5 \times 10^{-2}$	Cl ⁻	۱۸۱	$5/52 \times 10^{-3}$
Mg ²⁺	۶۶	$3/0.3 \times 10^{-2}$	O ²⁻	۱۴۰	$1/4 \times 10^{-2}$
Ca ²⁺	۹۹	$2/0.2 \times 10^{-2}$	S ²⁻	۱۸۴	$1/0.9 \times 10^{-2}$

(آ) K⁺ کم تر و Mg²⁺ بیشتر

(ب) Cl⁻ کم تر و O²⁻ بیشتر

(پ) نیروی جاذبه میان Mg²⁺ با O²⁻ از همه بیشتر است. زیرا چگالی بار آنها بیشتر است.

(ت) نیروی میان K⁺ با Cl⁻ از همه کم تر است زیرا چگالی بار آنها کمتر است.

خود را بیازمایید صفحه ۸۰

۱- در هر مورد با خط زدن واژه نادرست، هر یک از عبارت‌های زیر را کامل کنید.

(آ) آنتالپی فروپاشی، گرمای ~~آزاد~~ مصرف شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک ~~مول~~ گرم از شبکه یونی و تبدیل آن به ~~اتم‌های~~ یون‌های گازی سازنده است.
(ب) هر چه ~~بار~~ یون‌های سازنده یک جامد یونی کمتر باشد، شبکه آن ~~آسان‌تر~~ ~~دشواری‌تر~~ چگالی بار فروپاشیده می‌شود.

۲- 717 kJ.mol^{-1} زیرا با توجه به داده‌های موجود در متن درس، آنتالپی فروپاشی شبکه KCl(s) از KBr(s) (چگالی بار Cl^- از Br^-) بیشتر و از NaCl (چگالی بار K^+ از Cl^-) کم تر است.

۳- (آ) هر چه شعاع کاتیون افزایش می‌یابد، از چگالی بار و استحکام شبکه بلور کاسته شده از این رو آنتالپی فروپاشی کاهش می‌یابد.

(ب) هر چه شعاع آنیون افزایش می‌یابد، از چگالی بار و استحکام شبکه بلور کاسته شده از این رو آنتالپی فروپاشی کاهش می‌یابد.



۴- (آ) مقایسه NaF با MgF_2 اثر بار کاتیون را در افزایش آنتالپی فروپاشی شبکه نشان می‌دهد در حالی که مقایسه Na_2O و MgO اثر افزایش بار آنیون را در آنتالپی فروپاشی شبکه نشان می‌دهد.

(ب) بله اغلب ترکیب‌های یونی که دارای آنتالپی فروپاشی شبکه بزرگ تری هستند، نقطه ذوب بالاتری دارند.

با هم بیندیشیم صفحه ۸۲

۱- (آ) الکترون‌های ظرفیت، زیرا در فاصله‌های دورتری از هسته هستند و نیروی جاذبه هسته را کم تر احساس می‌کنند.

ب) آزادانه جابه جا شدن الكترون هاى ظرفيت در سرتاسر شبكه بلورى

پ) دريائى الكترونى فلزها، سيالى با بار الكتريكى منفى است كه با جا به جايى آزادانه و يكنواخت ميان يون هاى شبكه ، آرايش الكترونى آنها را حفظ مى كند.

۲- آ) (۱) خاصيت چكش خوارى يا شكل پذيرى و (۲) رسانايى الكتريكى فلزها

ب) هنگامى كه ضربه اى به فلز وارد مى شود، لايه يا لايه هاىى از كاتيون ها در شبكه جا به جا شده و در اين تغيير شكل، دريائى الكترونى جاذبه ميان لايه ها را حفظ مى كند.

هم چنين با ورود الكتريسيته (Ne^-) از يك ورود و خروج الكترون ها كه رسانايى الكتريكى را باعث مى شود به دليل حركت آزادانه و يكنواخت دريائى الكترونى است.

خود را بيازماييد صفحه ۸۴

آ) $_{23}V: [Ar] 3d^3 4s^2$

ب) واناديم (II) $_{23}V^{2+}: [Ar] 3d^3$ واناديم (III) $_{23}V^{3+}: [Ar] 3d^2$

پ) با توجه به اين كه شمار الكترون هاى ظرفيت در يون ها متفاوت است پس بايد رفتارآن ها نيز متفاوت باشد، يكى از اين تفاوت ها در رفتار، رنگ محلول نمك آن ها است.

ت) نقش اكسنده را دارد زيرا اتم هاى روى با از دست دادن الكترون به $Zn^{2+}(aq)$ تبديل مى شود (كاهنده). در حالى كه واناديم (V) به ترتيب با به دست آوردن الكترون به واناديم (IV) ، واناديم (III) و واناديم (II) كاهش مى يابد (اكسنده).

باهم بينديشيم صفحه ۸۵

آ) تيتانيوم به دليل دماى ذوب بالا، چگالى كم و مقاومت در برابر سايش در ساخت موتور جت به كار مى رود.

ب) تيتانيوم فلزى با چگالى كم است كه در برابر خوردگى و واكنش با ذره هاى موجود در آب دريا مقاوم است.

پ) زیبایی ، درخشش ، شکل پذیری مناسب ، چگالی کم و مقاومت در برابر خوردگی از جمله ویژگی های بارز تیتانیوم است که در ساختار بناهای هنرمندانه به کار می رود .

تمرین های دوره ای

۱- آ) ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸ ب) ۱۴ پ) d

۲- آ) جامدهای کوالانسی زیرا ماده ای سخت است که به عنوان سنباده به کار می رود .

ب) چون طول پیوند Si-C در سیلیسیم کربید از C-C در الماس بیش تر و از Si-Si در سیلیسیم کم تر است پس میانگین آنتالپی پیوند میان این دو ماده خواهد بود از این رو سختی آن از الماس کم تر اما از سیلیسیم بیش تر است .

۳- آ) ترکیب های یونی در حالت جامد رسانای الکتریسیه نیست زیرا در این حالت یون ها حرکت انتقالی ندارند و جابه جا نمی شوند. اما در حالت مذاب یا محلول در آب به دلیل جابه جایی یون ها به سوی قطب های نا همنام رسانایی انجام می شود.

ب) هنگامی که به جامدهای یونی ، ضربه ای در راستای معین وارد می شود با جابه جایی لایه یا لایه هایی از یون ها و قرار گرفتن یون های هم نام مقابل یکدیگر ، نیروهای دافعه آشکاری پدید می آید که سبب جدا شدن لایه ها از هم می شود .

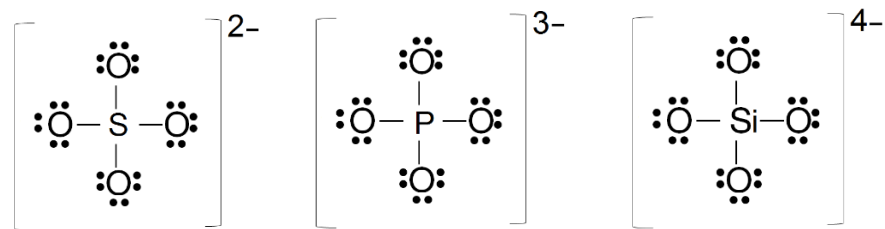
۴- آ) جامدهای کوالانسی به طور عمده از عنصرهای گروه ۱۴ ساخته شده اند (الماس (C)، سیلیسیم (Si) ، سیلیسیم کربید (SiC) و) از این رو شمار محدودی دارند. اما ترکیب های یونی از شبکه بلوری سه

بعدی از کاتیون ها و آنیون ها گوناگون (تک اتمی و چند اتمی) با عدد کوئور دینانسیون معین تشکیل می شوند. در حالی که ترکیب های مولکولی نوع و تعداد اتم های سازنده و همچنین تنوع شیوه اتصال آن ها به هم بسیار بیش تر است برای نمونه اغلب مواد آلی ترکیب های مولکولی هستند.

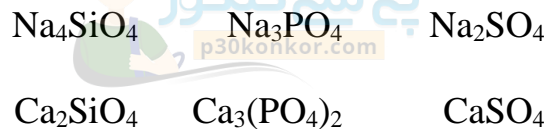
(ب) مواد یونی و مواد کووالانسی در دما و فشار اتاق ، ترکیب هایی جامد هستند به همین دلیل ترکیب هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، حتما مواد مولکولی خواهند بود.

(ب) در دوره چهارم، پتاسیم فلز قلیایی با یک الکترون ظرفیت، کلسیم فلز قلیایی خاکی با دو الکترون ظرفیت و تیتانیم فلز واسطه با چهار الکترون ظرفیت است. واکنش پذیری در فلزها به سهولت تشکیل کاتیون وابسته است.

۵-آ)



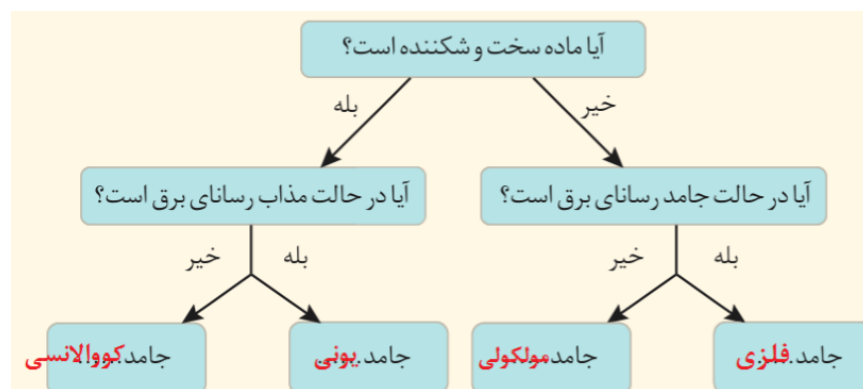
(ب)



۶-آ) پروپان، زیرا توزیع بارهای الکتریکی در آن متقارن است.

(ب) دی متیل اتر، به دلیل قطبی بودن مولکول ها، نیروهای جاذبه قوی تری میان آنها برقرار می شود و آسان تر مایع می شوند.

۷-





پاسخ پرسش های فصل 4 کتاب شیمی 3

خود را بیازمایید صفحه 92

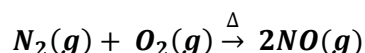
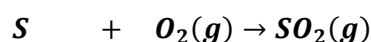
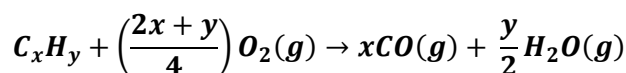
1- آ) NO حدود ساعت 7 صبح ، NO₂ حدود ساعت 9 صبح و اوزون حدود ساعت 10 صبح به بیشترین حد خود می رسد .

ب) به دلیل وجود مقدار قابل توجهی از آلاینده های NO₂

پ) با افزایش مقدار NO₂ در هوای آلوده ، این آلاینده با O₂ واکنش داده و به تدریج مقدار آن کاهش می یابد و همزمان با مصرف آن مطابق واکنش زیر اوزون تولید می شود . (اوزون تروپوسفری)



2- آ) CO از سوختن ناقص سوخت ، SO₂ از سوختن سوخت نا مرغوب و حاوی هوای گوگرد دار و NO از واکنش میان N₂(g) و O₂(g) موجود در هوا در دمای بالای موتور خودرو تولید می شود .



ب) وجود هیدروکربن در گازهای خروجی دو دلیل عمده دارد یکی نامرغوب بودن سوخت و دیگری کافی نبودن اکسیژن آن

خود را بیازمایید صفحه 94

آ) 1) و 3) واکنش گرماده اما 2) واکنش گرماگیر است . واکنش های گرماده محتوای انرژی (آنتالپی) فراورده ها کمتر از واکنش دهنده هاست در حالی که واکنش های گرماگیر بالاتر از واکنش دهنده هاست .

ب) 3) زیرا E_a آن کمتر است در واقع تعداد ذره های واکنش دهنده بیشتری در واحد زمان می توانند با کسب E_a به فراورده ها تبدیل شوند .

پ) نمودار 2) در واقع E_a برای واکنش سوختن فسفر سفید در دمای اتاق تامین می شود و کمتر از E_a واکنش H₂(g) با اکسیژن در دمای اتاق است .

با هم بیندیشید صفحه 96

1- آ) زیرا E_a این واکنش به اندازه ای زیاد است که در دمای اتاق تامین نمی شود .

ب) جرعه E_a واکنش را تامین می کند .

پ) توری پلاتینی و پودر روی هردو نقش کاتالیزگر دارند .

ت) ΔH یا آنتالپی واکنش .

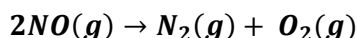
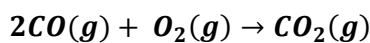
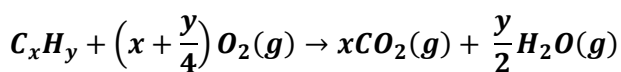
2- نمودار با سطح نارنجی مربوط به واکنش بدون حضور کاتالیزگر و با ایجاد جرعه مربوط است، به طوری که درون کاتالیزگر انجام نمی شود اما در حضور جرعه E_a تامین می شود، نمودار با سطح بنفش مربوط به واکنش کاتالیز شده با پودر روی و نمودار با سطح سبز مربوط به واکنش کاتالیز شده با پلاتین است. (که از همه سریعتر انجام شده یا E_a کمتری دارد).

3- کاهش، افزایش، ثابت می ماند.

با هم بیندیشید صفحه 97

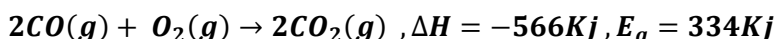
1- C_xH_y به گازهای CO_2 و H_2O ، $CO(g)$ به $CO_2(g)$ و $NO(g)$ به $N_2(g)$ تبدیل می شود.

(ب)



2- (آ) زیرا E_a آنها زیاد است و در دمای اتاق تامین نمی شود.

(ب)



3- (آ) درست است زیرا اگر یک کاتالیزگر همه واکنش ها را انجام دهد نیاز به دیگر کاتالیزگرها نیست در واقع هر کاتالیزگر شمار معدودی واکنش را سرعت می بخشد و در میان آنها تنها یکی از واکنش ها هدف مورد نظر است.

خود را بیازمایید صفحه 99

1- (آ) هر کاتالیزگر در گستر دمای مناسب و معینی واکنش را به بهترین شکل سرعت می بخشد، به دیگر سخن کاتالیزگر باید در گستره دمای ویژه خود باشد تا عملکرد بهینه داشته باشد.

(ب) پیشنهاد می شود در خودروها گرمکن های خود کار تعبیه شود تا پیش از روشن شدن خود (وهنگام باز شدن سوئیچ) مبدل کاتالیستی را به دمای مناسب برساند.

2- هر کاتالیزگر ممکن است یک یا شمار معدودی واکنش را تسریع کند اما همیشه برای یک واکنش با هدف معین به کار می رود. کاتالیزگر نباید واکنش دیگری را هم زمان سرعت ببخشد که فرآورده های آن ایجاد نموده یا آلاینده باشند.

کاتالیزگر باید در حضور مواد شیمیایی گوناگون در محیط واکنش تغییر دما کارایی خود را حفظ نماید.

خود را بیازمایید صفحه 101

آ) عبارت ثابت تعادل کسری است که صورت آن حاصل ضرب غلظت تعادلی فراورده ها (مواد سمت راست) هریک به توان ضریب استوکیومتری و مخرج آن حاصل ضرب غلظت تعادلی واکنش دهنده ها (مواد سمت چپ) هریک به توان ضریب استوکیومتری (ب)

$$K = \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} = \frac{[0.02]^2}{[0.4][0.5]^3} = 0.008$$

مقدار عددی K کوچک است و نشان می دهد که واکنش در این شرایط با پیشرفت کمی به تعادل رسیده است.

باهم بیندیشیم صفحه 102

1 -

تعدادل / کمیت	[NH ₃]	[H ₂]	[N ₂]	k
(1)	0.14	0.50	0.07	2.24
(2)	0.16	0.47	0.11	2.24

2 - $\text{NH}_3(\text{g})$ و $\text{N}_2(\text{g})$ (توجه کنید [N₂] از آنچه که انتظار می رود کمتر است.)

3 - با افزودن $\text{N}_2(\text{g})$ واکنش در جهت رفت پیش رفته زیرا از [N₂] = 0.12 و [H₂] = 0.50 کاسته و به [NH₃] افزوده شده است.

4 - K در این آزمایش ثابت مانده است در واقع در دمای ثابت با تغییر غلظت هر یک از مواد شرکت

5 - افزایش ، مصرف ، جدید

خود را بیازمایید صفحه 103

آ) در جهت رفت یا تولید گاز آمونیاک تا حد امکان بیشتر می رود تا به تعادل جدید برسد.

ب) در جهت رفت یا مصرف گاز هیدروژن تا حد امکان بیشتر می رود تا به تعادل جدید برسد.

خود را بیازمایید صفحه 105

آ) با افزایش حجم در دمای ثابت فشار کاهش یافته و واکنش در جهت افزایش فشار یا شمار مول های گازی بیشتر می رود.

ب) از مول های NH_3 کاسته و به مول های N_2 و H_2 افزوده می شود.

2 - افزایش ، کمتر ، جدید

3 - آ) چون مول های گازی در دو سوی معادله واکنش برابر است با تغییر حجم با فشار در دمای ثابت شمار مول های مواد شرکت

کننده ثابت می ماند.

ب) توجه کنید با این که شمار مول های مواد شرکت کننده ثابت می ماند اما با افزایش فشار یا کاهش فشار حجم سامانه ، غلظت همه مواد شرکت کننده افزایش می یابد.

با هم بیندیشیم صفحه 106

$$K = \frac{[SO_2]^2[O_2]}{[SO_3]^2} \quad (1 - \bar{A}) \quad \text{ب) در دمای } 435^\circ\text{C} \text{ زیرا } K \text{ بزرگتر است.}$$

پ) K افزایش یافته است در واقع با افزایش دما تعادل به سمت راست جا به جا شده است.

ت) $\Delta H < 0$ نشان می دهد که واکنش در جهت رفت گرماگیر است با این توصیف با افزایش دما واکنش در جهت مصرف گرما یعنی در جهت رفت تا حد امکان پیش می رود تا به تعادل جدید برسد.

2- مصرف ، واکنش دهنده ها

3- آ) کاهش یافته است . ب) گرماده است زیرا در جهت مصرف گرما یا در جهت برگشت پیش رفته واز مقدار فرآورده (NH_3) کاسته شده است .

پ) چون واکنش در جهت رفت گرماده است پس هر چه دما پایین تر باشد میزان پیشرفت واکنش (K) بیشتر است ، با این توصیف K_3 ، ثابت تعادل را در دمای 25°C نشان می دهد .

خود را بیازمایید صفحه 108

آ) N_2 و H_2 پس از عبور از گرم کننده در حضور کاتالیزگر $Fe(s)$ ، با یکدیگر واکنش داده و مقدار آمونیاک تولید می کنند . مخلوط واکنش که حاوی هر سه ماده گاز است به محفظه سرد کننده وارد شده که در ایجاد سرمای و ذساندن دما به حدود -40°C تنها NH_3 به حالت مایع تبدیل و جدا می شود . گاز های N_2 و H_2 موجود در مخلوط دوباره بازگردانی شده و وارد چرخه ی تولید آمونیاک می شوند .

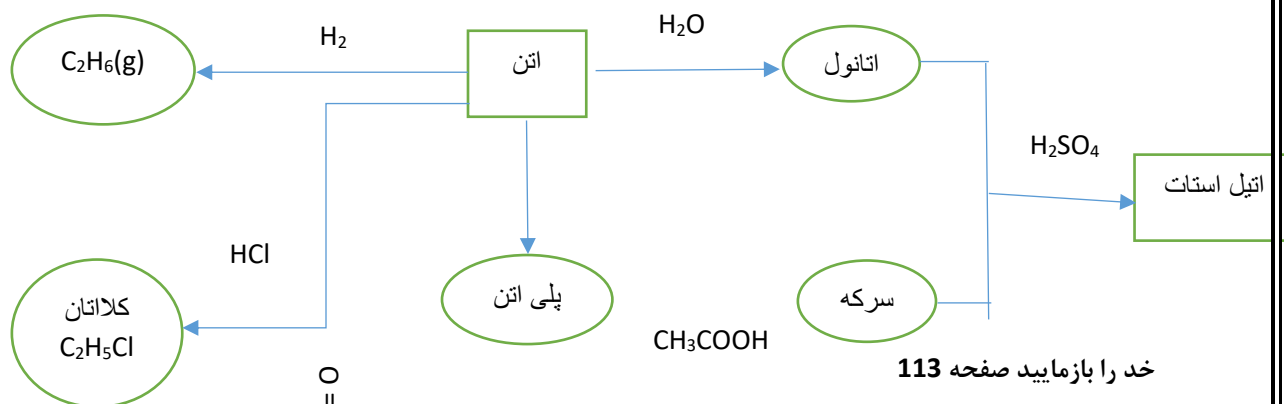
ب) -40°C مناسب است زیرا در این دما تنها NH_3 مایع و جدا می شود (در -200°C -افزون بر NH_3 گاز نیتروژن نیز مایع و جدا خواهد شد) .

خود را بیازمایید صفحه 110

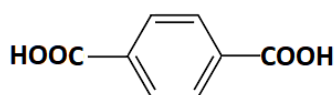
نام ماده	نفت خام	بنزین	متانول	اتیلن گلیکول	پلی اتن	اتانول
قیمت 159L یا 1kg (ریال)	2940000	1590000	2940	64395000	60000	9540000

ب) با به کار گیری دانش و فناوری برای جدا سازی و خالص سازی اجزای سازنده نفت خام و فرآورده آنها افزون بر ایجاد اشتغال و ثروت باعث رشد و بهره وری در سطح کشور و منطقه خواهد شد زیرا دست کم مواد اولیه صنایع گوناگون سوخت مورد نیاز تامین خواهد شد.

خود را بیازمایید صفحه 112



آ) از دسته‌ی پلی استرهاست زیرا در واحد های تکرارشونده آن گروه عاملی استر (-C-O-) وجود دارد.



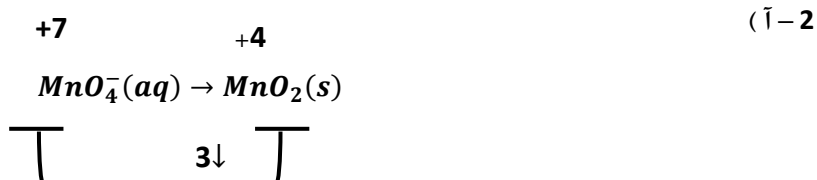
ب) سازنده آن یک الکل است دو عامل (HOCH₂-CH₂OH) و یک کربونیک اسید دو عاملی هستند.

باهم بیندیشیم صفحه 114

1- آ) باید گروه منیل در پارزایلن به گروه ها عاملی کربوکسیل تبدیل شوند.

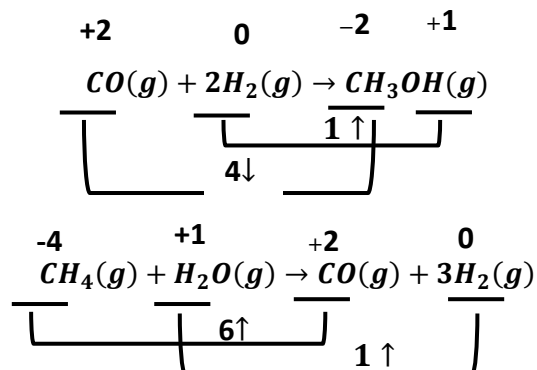
ب) عدد اکسایش کربن های ستاره دار در پارزایلن 3- و در ترفتالیک اسید 3+ است.

پ) برای تبدیل پارزایلن به ترفتالیک اسید باید گروه های عاملی منیل به گروه های کربوکسیل تبدیل شوند ثر واقع عدد اکسایش اتم های کربن نام برده شده باید از 3- به 3+ افزایش یابد، از این رو واکنش نتها در حضور اکسنده انجام می شود.



ب) چون برای انجام این واکنش افزون بر اکسنده به گرما نیاز است پس باید E_a آن زیاد باشد.

خود را بیازمایید صفحه 119



(ب)

2- (آ) در واکنش (ii) زیرا A فراورده هدف و Z نیز یک حلال صنعتی است و هردو فرآورده از جمله مواد قابل استفاده هستند.

(ب) واکنش (ii) زیرا شمار اتم های بیشتر از مواد واکنش دهنده به فراورده های سودمند تبدیل شده است.

تمرین های دوره ای صفحه 120

1- (آ) استفاده از کاتالیزگر سبب می شود تا در دما و فشارهای پایین تری با سرعت مناسب انجام شود به همین دلیل از مصرف

انرژی می کاهد. کاهش مصرف انرژی کاهش مصرف سوخت های فسیلی و تولید آلاینده ها را در پی دارد.

(ب) با افزایش دما یک سامانه تعادلی واکنش درجهت مصرف گرمای اضافی با جهت رفت تا حد امکان پیش می رود تا به تعادل

جدید برسد.

(پ) چون اتم اکسیژن خاصیت نافلزی بیشتری از کربن و هیدروژن دارد باتولید ترکیب آلی اکسیژن دار عدد اکسایش اتم های

کربن متصل به آن تغییر خواهد کرد.

2- کاهش حجم سامانه در دمای ثابت نشانه افزایش فشار بر سامانه تعادلی است به همین دلیل واکنش در جهت تولید مول های

گازی کمتری پیش می رود. با این توصیف سامانه (الف) درجهت مول های گازی کمتری یعنی فرآورده ها پیش خواهد رفت.

3- (آ) بله واکنش به تعادل رسیده است زیرا در دوشکل سمت راست رنگ سامانه تغییر نکرده و شمار مولکول های قهوه ای NO_2

و مولکول های N_2O_4 ثابت مانده است.

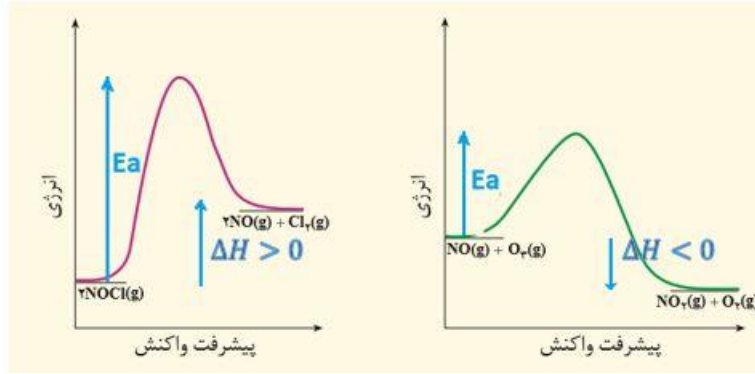
(ب)

$$[\text{NO}_2] = \frac{(5 \times 0/01)\text{mol}}{2\text{L}} = 0/025 \text{ molL}^{-1}$$

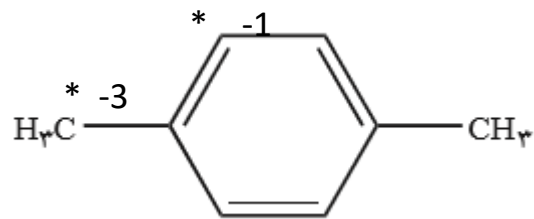
$$[\text{N}_2\text{O}_4] = \frac{(9 \times 0/01)\text{mol}}{2\text{L}} = 0/045 \text{ molL}^{-1}$$

$$K = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} = \frac{(0/025)^2}{0/045} = 0/0139$$

(آ-4)



ب) سرعت واکنش بیشتر است زیرا E_a کمتری دارد.



5-آ)

ب) عدد اکسایش اتم کربن متیل تغییر می کند زیرا به گروه کربوکسیل اکسایش یافته و عدد اکسایش آن از -3 به +3 می رسد.

پ)

