www.konkur.in

بخش ۱

مولکول ها در خدمت تندرستی

خود را بیازمایید صفحه ۲

آ)

دورهٔ زمانی	۱۳۳۰ـ۱۳۳۵	۱۳۶۵ـ۱۳۷۰	۱۳۹۰ـ۱۳۹۵
درصد جمعیت	حدود 30%	حدود 7%	حدود 1%

ب) ٪۳۰

پ) ۷۰-۶۰ 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) ۸۰-۷۰ سال

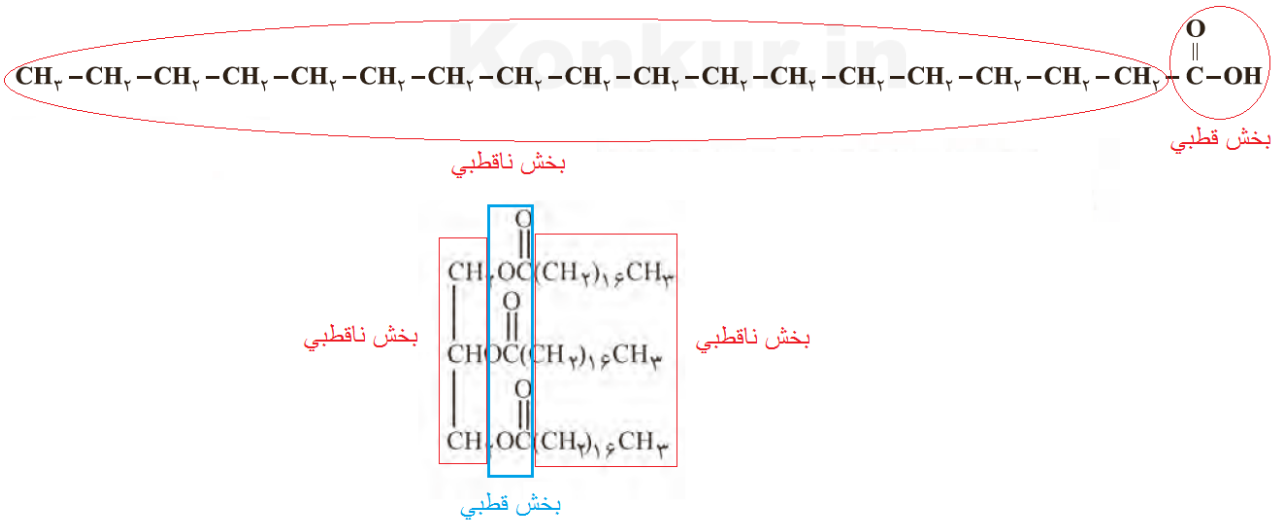
خود را بیازمایید صفحه ۴

نام ماده	فرمول شیمیایی	محلول در آب	محلول در هگزان
اتیلن گلیکول (ضدیخ)	CH_2OHCH_2OH	✓	✗
نمک خوراکی	NaCl	✓	✗
بنزین	C_8H_{18}	✗	✓
اوره	$CO(NH_2)_2$	✓	×
روغن زیتون	$C_{57}H_{104}O_6$	✗	✓
وازلین	$C_{25}H_{52}$	✗	✓

باهم بیندیشیم صفحه ۵

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

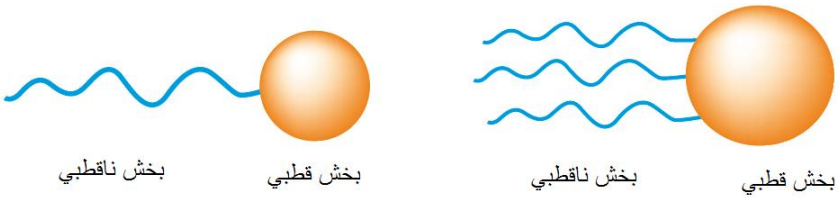
ب)



forum.konkur.in

www.konkur.in

پ)



ت) واندروالس، زیرا بخش بزرگی از مولکول را بخش ناقطبی (زنجیر بلند کربنی) تشکیل داده است.

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 درآب دارند به طوری که در عمل، چربی ها در آب حل نمی شوند.

۲-آ)

ب) بخش قطبی، آبدوست و بخش ناقطبی آن، آب گریز است.
پ) نیروی جاذبه میان مولکول های آب و صابون به اندازه ای است که سبب حل شدن و پخش شدن صابون در آب می شود. به دیگر سخن، نیروی جاذبه میان مولکول های آب و صابون از میانگین نیروهای جاذبه میان مولکول های آب و میان مولکول های صابون بیشتر است.

ت) صابون دارای مولکول های دوبخشی 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.

خود را بیازمایید صفحه ۷

۱-

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/ ته‌نشین نمی‌شود	پایدار است / ته نشین نمی شود
ذره‌های سازنده	ذره‌های ریز ماده	توده های مولکولی و یونی	یون ها و مولکول ها

۲- کلوئید همانند سوسپانسیون مخلوطی ناهمگن است و نور را پخش می کند در حالی که همانند محلول، پایدار است و ته نشین نمی شود.

خود را بیازمایید صفحه ۹

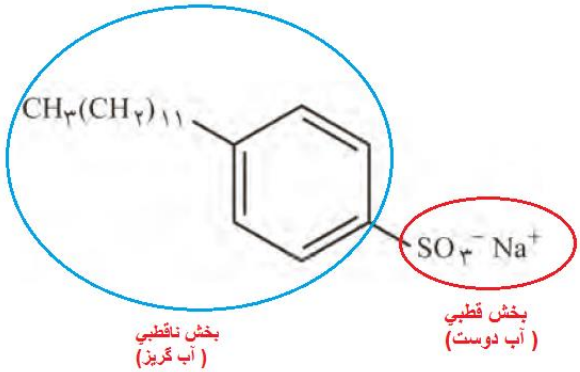
آ) با افزایش دما، قدرت پاک کنندگی صابون افزایش می یابد.
ب) افزودن آنزیم به صابون، قدرت پاک کنندگی را به طور چشمگیری افزایش می دهد.
پ) خیر. به طوری که صابون آنزیم دار در دمای ۴۰ درجه سلسیوس همه لکه را از روی پارچه نخی زدوده است، در حالی که ۱۵ درصد از لکه بر روی پارچه پلی استر باقی مانده است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

خود را بیازمایید صفحه ۱۱

آ)



ب) شباهت: 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 Na^+.

پ) همانند صابون دارای مولکول‌های دوبخشی است، از سر قطبی در آب و از سر ناقطبی با مولکول‌های چربی در ارتباط است. به این ترتیب می‌تواند 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 لابه لای مواد، خلل و فرج ایجاد می کند و آنها را سست تر می کند.

با هم بیندیشیم صفحه ۱۴

۱- آ) یون $H_3O^+(aq)$ ، یونی که درهر محلول (۲) و (۳) به طور مشترک یافت می شود.

ب) یون $OH^-(aq)$ 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.

۳-

آ) گاز هیدروژن کلرید یک ~~اسید~~ / ~~باز~~ آرنیوس به‌شمار می‌رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون ~~هیدرونیوم~~ / ~~هیدروکسید~~ می‌شود.

ب) سدیم هیدروکسید جامد یک ~~اسید~~ / باز آرنیوس به شمار می‌رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون ~~هیدرونیوم~~ / هیدروکسید می‌شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

باهم بیندیشیم صفحه ۱۸

۱- $HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$

$HF(aq) \rightarrow H^+(aq) + F^-(aq)$

۲- آ) HX به طور کامل اما HA به طور جزئی یونیده شده است.

ب) نمودار سمت راست انحلال HCl و نمودار سمت چپ HF را نشان می دهد. زیرا هیدروکلریک اسید به طور کامل اما HF به طور جزئی یونیده می‌شود.

۳-آ) برابر با یک است زیرا همه مولکول های HCl در آب یونیده می شوند. در واقع صورت و مخرج کسر با یکدیگر برابرند.

ب) $\alpha = \frac{24}{1000} = 0.024$ یا ۲/۴ %

خود را بیازمایید صفحه۱۹

۱- چون نیتریک اسید یک اسید قوی است پس در محلول به طور کامل یونیده شده و همه مولکول های آن به یون های مربوطه تبدیل می شوند از این رو $[H^+] = [NO_3^-] = 0.2\ mol.l^{-1}$

۲- غلظت مولی اسید حل شده $۰/۱ mol.L^{-1}$ است اما از این مقدار تنها $۱/۳۵\times۱۰^{-۳}\ mol.L^{-1}$ آن یونش یافته از این رو :

آ) $CH_3COOH\ (aq) \rightarrow CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$

ب) $\alpha = \frac{1.35\times10^{-3}}{0.1} \times 100 = 1.35\%$

سایت کنکور
Konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

با هم بیندیشیم صفحه ۲۲

آ) زیرا به ازای هر مولکول HF که در آب یونیده می شود یک یون $F^-(aq)$ همراه با یک یون $H^+(aq)$ تولید می شود.

ب) عددها در جدول درج شده است.

شماره محلول	غلظت تعادلی گونه‌های شرکت‌کننده (مول بر لیتر)			$K=\frac{[H^+][F^-]}{[HF]}$
	$[HF]$	$[F^-]$	$[H^+]$	
۱	۰/۵۲	$۱/۷۵ \times ۱۰^{-۲}$	$۱/۷۵ \times ۱۰^{-۲}$	5.89×10^{-4}
۲	۰/۲۹	$۱/۳۱ \times ۱۰^{-۲}$	$۱/۳۱ \times ۱۰^{-۲}$	5.91×10^{-4}
۳	۱/۰	$۲/۴۳ \times ۱۰^{-۲}$	$۲/۴۳ \times ۱۰^{-۲}$	5.90×10^{-4}

پ) این یافته های تجربی نشان می دهد در یک دمای معینی برای هر سامانه تعادلی، فقط یک مقدار ثابت برای K وجود دارد.

ت) خیر زیرا مطابق جدول، با انحلال مقادیر متفاوت از HF در آب و ایجاد یک سامانه تعادلی، برای K تنها یک مقدار در دمای اتاق به دست آمده است..

۲-

آ) از آن جا که در محلول استیک اسید به ازای یونش هر مولکول CH_3COOH تنها یک یون $H^+(aq)$ و یک یون $CH_3COO^-(aq)$ تولید می شود:

$$[CH_3COO^-] = [H_3O^+] = 6\times10^{-4} \quad mol.L^{-1}$$

ب) $$K=\frac{[CH3COO-][H3O+]}{[CH3COOH]} = \frac{(6\times10^{-4})(6\times10^{-4})}{2\times10^{-2}} = 1.8 \times 10^{-5}$$

خود را بیازمایید صفحه ۲۳

۱-آ) در ظرف(آ) زیرا تولید حباب های گاز هیدروژن آشکارتر است.

ب) در ظرف (آ) زیرا هرچه غلظت واکنش دهنده ها (یون H_3O^+) بیش تر باشد سرعت واکنش بیش تر است.

پ) $K_{a1}>K_{a2}$ زیرا در شرایط یکسان، هر چه غلظت یون هیدرونیوم در محلول یک اسید بیش تر باشد، ثابت یونش آن بزرگتر خواهد بود.

۲- نیتریک اسید و سولفوریک اسید مطابق جدول اسید قوی هستند درحالی که کربنیک اسید یک اسید ضعیف است به همین دلیل غلظت یون هیدرونیوم در باران اسیدی بیش تر ازباران معمولی است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

پیوند با ریاضی صفحه ۲۴

۱-

آ)

$2 = 10^{0.3}$

$\log 3 = 0.48 \rightarrow 3 = 10^{0.48}$

$\log 7 = 0.85 \rightarrow 7 = 10^{0.85}$

ب)

$\log 21 = \log(3\times7) = \log 3 + \log 7 = 0.48 + 0.75 = 1.23$

$\log 0.8 = \log(0.1\times8) = \log 10^{-1} + \log 2^3 = -1+3(0.3) = -0.1$

$\log ? = 1.85 = 1+0.85 = \log 10 + \log 7 = \log(10\times7) = \log 70$

۲-

خاصیت محلول	pH	$[H^+]$
بازی	۸/۵۲	۳×۱۰^{-۹}
اسیدی	۴	۱×۱۰^{-۴}
اسیدی	۱/۷۴	$۱/۸\times۱۰^{-۲}$

۳- $pH = -\log[H^+] \rightarrow [H^+] = 10^{-pH} \rightarrow [H^+] = 10^{-2.7} = 10^{-3}\times10^{0.3} = 2\times10^{-3}$

۴-

خاصیت محلول	pH	$[H^+]$
اسیدی	۲/۱۵	۷×۱۰^{-۳}
اسیدی	۳/۴۴	$۳/۶\times۱۰^{-۴}$
بازی	۱۱/۴	۴×۱۰^{-۱۲}
اسیدی	۰	۱

forum.konkur.in

www.konkur.in

با هم بیندیشیم صفحه ۲۶

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:

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

ب)

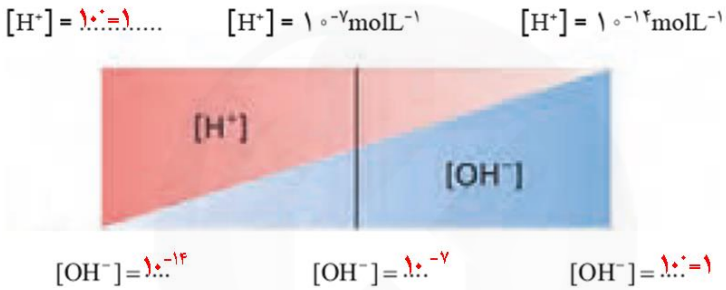
$$pH= -\log[H^+] = -\log 10^{-7}$$

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

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

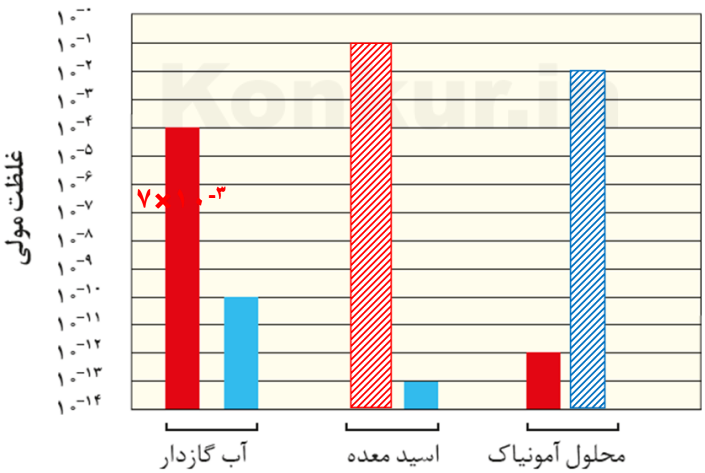
پ) خیر زیرا در همهٔ محلول های آبی (اسیدی ، بازی یا خنثی) یون های هیدرونیوم و هیدروکسید وجود دارند اما مقدار آن ها متفاوت است.به طوری که در محلول های اسیدی $[H^+] > [OH^-]$ اما در محلول های بازی $[OH^-]>[H^+]$ است.

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 $۱۰^{-۱۴}$ است.

۴-



forum.konkur.in

www.konkur.in

خود را بیازمایید صفحه۲۷

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	$۲/۵\times۱۰^{-۱۲}$	۲/۶	۱
هیدروفلوئوریک اسید	۰/۰۰۴	۰/۰۱	$۱۰^{-۱۲}$	۲	۲/۵
نیتریک اسید	۲×۱۰^{-۴}	۲×۱۰^{-۴}	۵×۱۰^{-۱۱}	۳/۷	۱
نمونه‌ای از آب یک دریاچه		۳×۱۰^{-۱۱}	$۳/۳\times۱۰^{-۴}$	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 دهدکه در آن :

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

ب)

$$[H^+]=\frac{1\times10^{-14}}{[OH^-]}=\frac{1\times10^{-14}}{2\times10^{-1}}=5\times10^{-14}$$

$$pH=-\log[H^+]=-\log(5\times10^{-14})=3.13$$

خود را بیازمایید صفحه ۳۲

۱-

$$pH=-\log[H^+]=-\log(3\times10-2)=2.52$$

۲-

$$[H^+]=10^{-PH}=10^{-3.7}=10^{0.3}\times10^{-4}=2\times10^{-4}$$

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.

forum.konkur.in

www.konkur.in

تمرین های دوره ای بخش ۱

۱- آ) 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:

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

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.KOH , HCl 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 (پ) برای این توصیف مناسب است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۶-

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

$[H^+][OH^-] = 1\times10^{-14} \rightarrow 4 \times 10^{6} [OH^-]^2 = 1 \times 10^{-14}$

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

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

۷-

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

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

ب)

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

$[H^+]_1 = \frac{10\times0.001\ mol}{0.5\ L} = 0.2\ molL^{-1}$

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

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

$[H^+]_2 = \frac{1\times0.001\ mol}{0.5\ L} = 0.02\ molL^{-1}$

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

۹-

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

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

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

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

$\alpha(HX) = 2\,\alpha(HY) \rightarrow \alpha(HX) > \alpha(HY)$

HX اسید قوی تری از HY است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

-۱۰

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

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

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

$[HNO_3] = \frac{n}{V}$ $\rightarrow$ $2 \times 10^{-5}\ molL^{-1} = \frac{n}{200L}$ $\rightarrow$ n = 0.004 mol یا 0.252 g HNO_3

۱۱- آ)

$NaHCO_3\ (aq) + HCl\ (aq) \rightarrow CO_2\ (g) + NaCl(aq) + H_20(l)$

ب)

? L CO_2 = 0.1 LA (aq) $\times \frac{0.1\ mol\ A}{1\ LA(aq)} \times \frac{1\ mol\ CO2}{1\ mol\ A} \times \frac{22.4\ L\ CO2}{1\ mol\ CO2}$ = 0.224 L CO_2

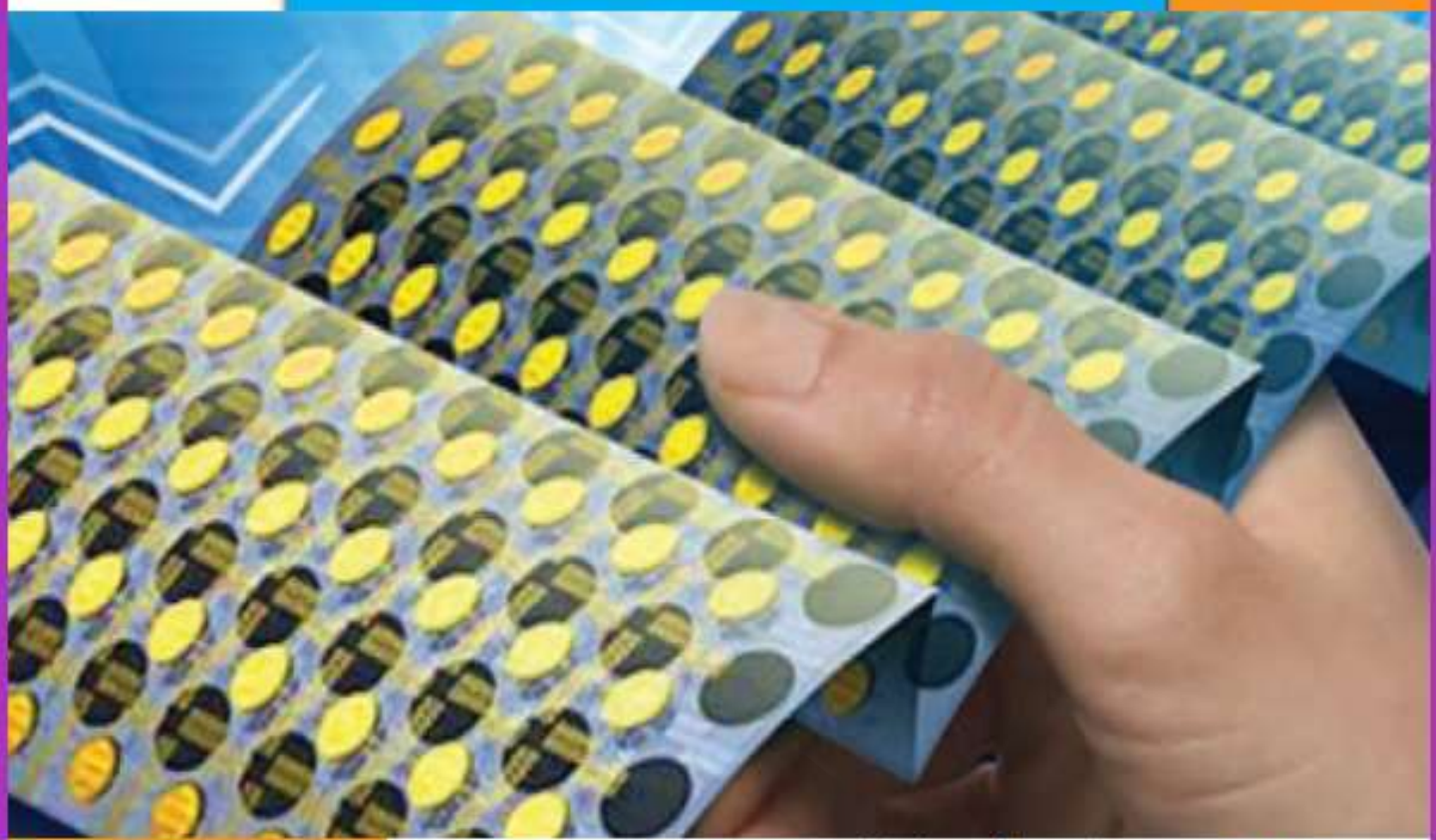
سایت کنکور
Konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

فصل ۲

آسایش و رفاه در سایه شیمی



هُوَ الَّذی یُریکُمُ الْبَرْقَ خَوْفًا وَ طَمَعًا... (سوره رعد، آیه ۱۲)

اوست که برق را به شما نشان می‌دهد که هم مایه ترس و هم مایه امید است

پاسخ خودآزمایی ها ، باهم بیندیشیم ها و تمرینات دوره ای فصل دوم شیمی دوازدهم

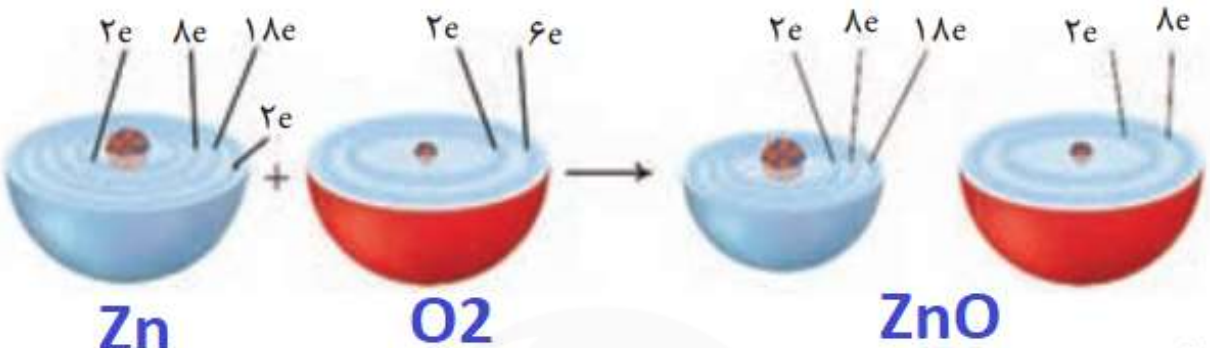
Konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

با هم بیندیشیم ص40

اکسیژن نافلزی فعال است که با اغلب فلزها واکنش می‌دهد و آنها را به اکسید فلز تبدیل می‌کند، درحالی‌که با برخی فلزها مانند طلا و پلاتین واکنش نمی‌دهد. شکل زیر الگوی ساده‌ای از واکنش بین اتم‌های روی و اکسیژن را با ساختار لایه‌ای اتم نشان می‌دهد.



آ) کدام ساختار اتم روی و کدام یک اتم اکسیژن را نشان می‌دهد؟

ب) کدام اتم الکترون از دست داده و کدام الکترون گرفته است؟

روی الکترون از دست داده و اکسیژن الکترون گرفته است

پ) اگر گرفتن الکترون را **کاهش**[1] و از دست دادن الکترون را **اکسایش**[2] بنامیم، کدام گونه کاهش و کدام اکسایش یافته است؟

اکسیژن کاهش و روی اکسایش یافته است

ت) شیمی‌دان‌ها هریک از فرایندهای گرفتن و از دست دادن الکترون را با یک **نیم‌واکنش**[3] نمایش می‌دهند که هر نیم‌واکنش باید از لحاظ جرم (اتم‌ها) و بار الکتریکی موازنه باشد. اینک با قرار دادن تعداد معینی الکترون، هریک از نیم‌واکنش‌های زیر را موازنه کنید.

$Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(s) + 2e^-$

$O_2(g) + 2e^- \rightarrow 2O^{2-}(s)$

forum.konkur.in

www.konkur.in

ث) کدام یک از نیم‌واکنش‌های بالا، نیم‌واکنش اکسایش و کدام یک نیم‌واکنش کاهش را نشان می‌دهد؟چرا؟

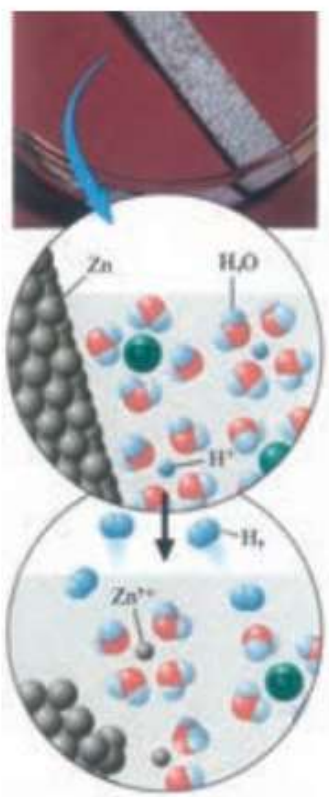
$Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(s) + \ldots 2e^{-} \ldots$ نیم واکنش اکسایش: روی الکترون از دست داده است

$O_2(g) + \ldots 2e^{-} \ldots \rightarrow 2O^{2-}(s)$ نیم واکنش کاهش: اکسیژن الکترون گرفته است

ج) ماده‌ای که با گرفتن الکترون سبب اکسایش گونهٔ دیگر می‌شود، **اکسنده**[۴] و ماده‌ای که با دادن الکترون سبب کاهش گونهٔ دیگر می‌شود، **کاهنده**[۵] نام دارد. در واکنش روی با اکسیژن، گونهٔ اکسنده و کاهنده را مشخص کنید. اکسیژن اکسنده روی کاهنده

خود را بیازمایید ص42

۱ـ اغلب فلزها در واکنش با محلول اسیدها، گاز هیدروژن و نمک تولید می‌کنند. با توجه به شکل روبه‌رو که نمایی از این واکنش را نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



● واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید.

آ) کدام گونه اکسایش و کدام گونه کاهش یافته است؟ چرا؟

روی اکسایش یافته :زیرا اتم روی الکترون از دست داده و به کاتیون تبدیل شده است

هیدروژن کاهش یافته:زیرا کاتیون هیدروژن الکترون گرفته و به اتم هیدروژن تبدیل شده که این اتم ها به شکل مولکول های دو اتمی از فاز محلول جدا شده اند

ب) نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش را بنویسید و موازنه کنید.

اکسایش $Zn(s) >>> Zn^{2+} + 2e^{-}$

کاهش $2H^{+}(aq) + 2e^{-} >>> H_2(g)$

forum.konkur.in

www.konkur.in

پ) نیم‌واکنش‌ها را با هم جمع کنید تا با حذف الکترون‌ها، معادله واکنش به‌دست آید.

$Zn(s) + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2(g)$

ت) با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، عبارت داده شده را کامل کنید.

در این واکنش، اتم‌های روی الکترون (از دست داده / به دست آورده) و (کاهش / اکسایش) یافته‌اند و سبب (کاهش / اکسایش) یون‌های هیدروژن شده‌اند، ازاین‌رو اتم‌های روی نقش (اکسنده / کاهنده) دارند. درحالی‌که یون‌های هیدروژن، الکترون (از دست داده / به دست آورده) و (کاهش / اکسایش) یافته‌اند و سبب (کاهش / اکسایش) یون‌های روی شده‌اند، از این رو یون‌های هیدروژن نقش (اکسنده / کاهنده) دارند.

۲ـ در هریک از واکنش‌های زیر، گونه‌های اکسنده و کاهنده را مشخص کنید.

الف) $2Al(s) + 3Cu^{2+}(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3Cu(s)$

کاهنده اکسنده

ب) $Cu^{2+}(aq) + 2Fe^{2+}(aq) \rightarrow Cu(s) + 2Fe^{3+}(aq)$

اکسنده کاهنده

forum.konkur.in

www.konkur.in

خود را بیازمایید ص43

جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای ۲۰°C نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

نام فلز	نشانه شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی (°C)
آهن	Fe	۲۳
طلا	Au	۲۰
روی	Zn	۲۶
مس	Cu	۲۰

تیغه مس درون محلول روی سولفات پس از مدت طولانی.

آ) تغییر دمای مخلوط واکنش نشان‌دهنده چیست؟

تغییر دما بیانگر انجام واکنش است

ثابت ماندن دما نشان می دهند هیچ واکنشی انجام نشده است

ب) هریک از واکنش‌های زیر را کامل کرده سپس گونه‌های کاهنده و اکسنده را مشخص کنید.

$Fe(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow$ .....Fe^2+..... $(aq) +$ .....Cu.....(s)

اکسنده کاهنده

$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow$ .....Zn^2+..... $(aq) +$ .....Cu.....(s)

اکسنده کاهنده

پ) باتوجه‌به‌تغییر دمای هر سامانه، کدام فلز تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون دارد؟ چرا؟ روی

هر چه تغییر دمای مخلوط واکنش بیشتر باشد به این معناست که در واکنش گرمای بیشتری آزاد شده و فلز تمایل بیشتری برای از دست دادن الکترون دارد

ت) فلزهای Au، Fe، Zn و Cu را بر اساس قدرت کاهندگی مرتب کنید.

کاهندگی کمتر Zn > Fe > Cu > Au کاهندگی بیشتر

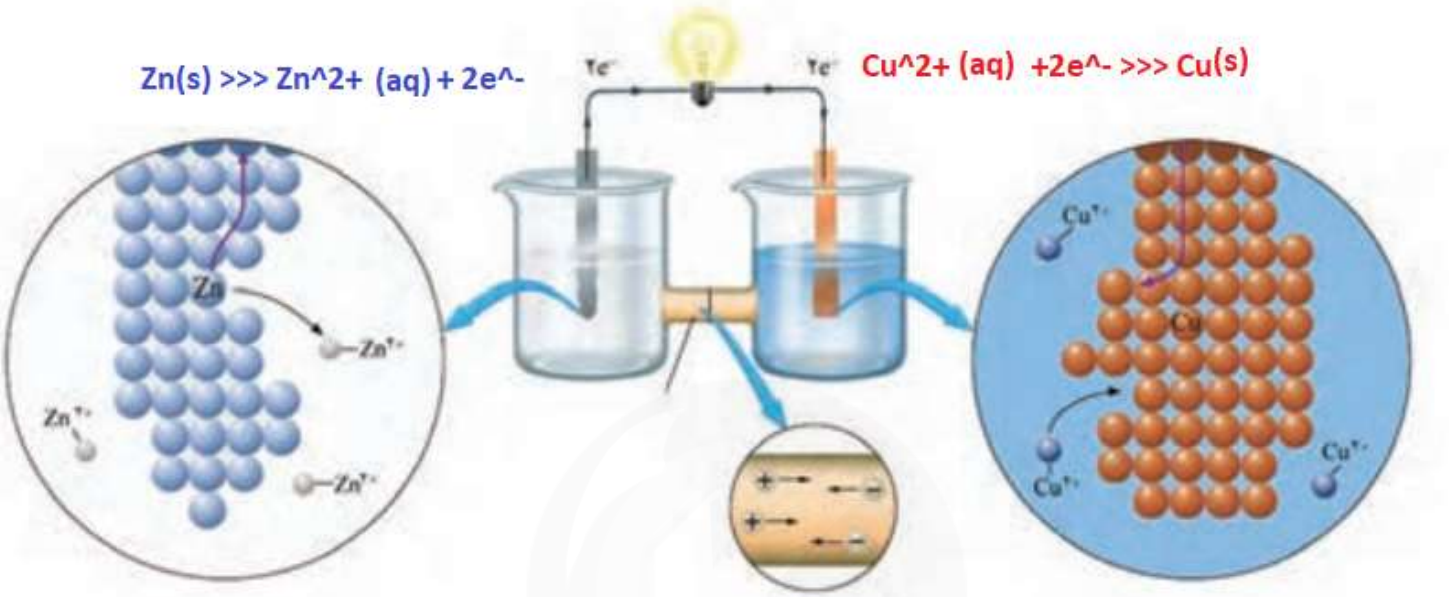
ث) پیش‌بینی کنید هرگاه تیغه مس درون محلول روی‌سولفات قرار گیرد، آیا واکنشی انجام می‌شود؟ چرا؟

خیر ، قدرت کاهندگی مس از روی کمتر است بنابراین نمی تواند یون های روی را به اتم روی کاهش دهد

forum.konkur.in

www.konkur.in

شکل زیر نمای ذره‌ای از سلول گالوانی روی ـ مس (Zn ـ Cu) را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.



ا) نیم‌واکنش‌های انجام شده در هر نیم سلول و واکنش کلی سلول را بنویسید.

Zn(s)+Cu^2+(aq) >>>Cu(s)+Zn^2+(aq)

ب) **آند**[1] الکترودی است که در آن نیم‌واکنش اکسایش و **کاتد**[2] الکترودی است که در آن نیم‌واکنش کاهش رخ می‌دهد. با این توصیف، کدام الکترود نقش آند و کدام نقش کاتد را دارد؟

الکترود سمت چپ(روی) آند

الکترود سمت راست(مس) کاتد

پ) در مدار بیرونی، حرکت الکترون‌ها در چه جهتی است؟ چرا؟

الکترون ها از آند به سمت کاتد حرکت می کنند

تمایل روی به از دست دادن الکترون بیشتر از مس است .بنابراین اتم های روی در آند الکترون از دست داده و این الکترون ها از طریق رسانای الکترونی(سیم)به کاتد منتقل شده و یون های مس دوبار مثبت راکاهش می دهند

ت) توضیح دهید چرا پس از مدتی جرم تیغه روی کم و جرم تیغه مس زیاد شده است؟

اتم های روی در آند الکترون از دست داده و از تیغه جدا شده به شکل یون دوبار مثبت وارد محلول می شوند بنابراین جرم تیغه روی کاسته می شود

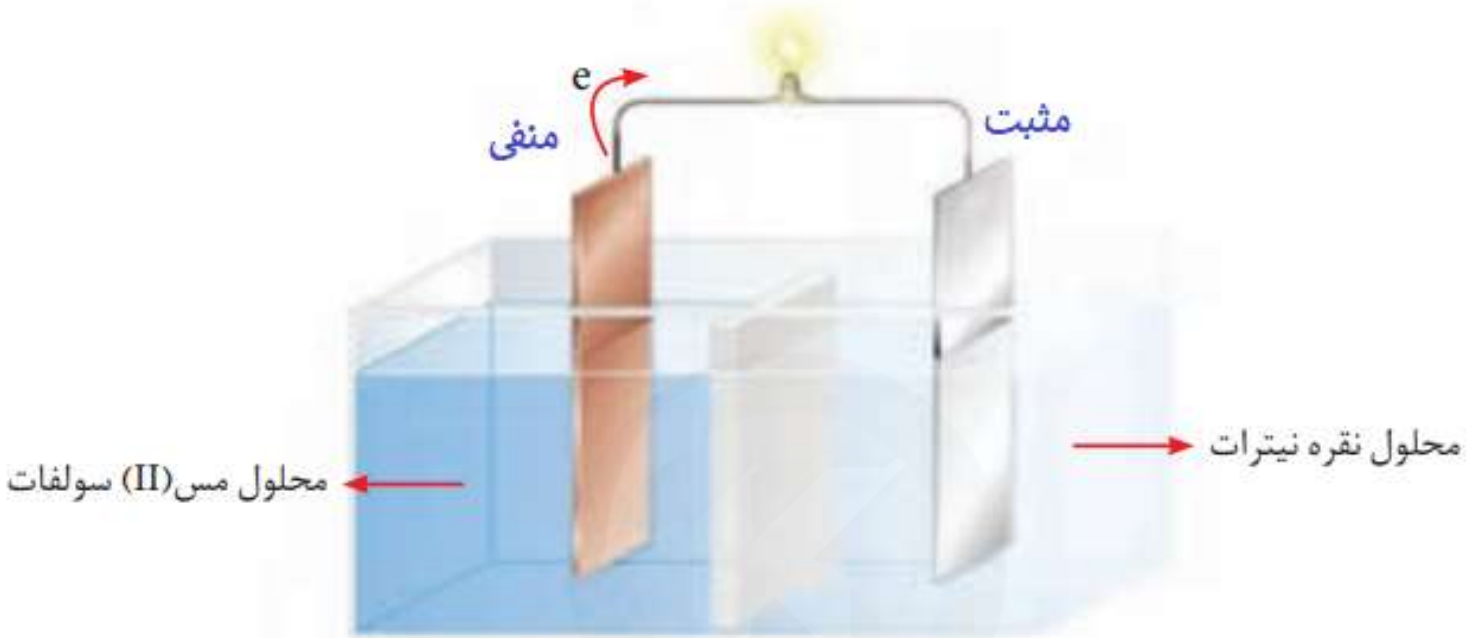
یون های دوبارمثبت مس در کاتد با گرفتن الکترون هایی که از آند دریافت شده به شکل اتم های مس بر روی تیغه ی مس می چسبند بنابراین جرم تیغه افزایش می یابد

forum.konkur.in

www.konkur.in

خود را بیازمایید ص٤٦

شکل زیر سلول گالوانی مس ـ نقره (Cu ـ Ag) را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.



آ) علامت الکترودهای مس و نقره را مشخص کنید. مس :منفی نقره :مثبت

ب) نیم‌واکنش‌های انجام شده در آند و کاتد را بنویسید.

Cu(s) >>> Cu^2+(aq) + 2e^-

Ag^+(aq) +e^- >>>Ag(s)

پ) با انجام واکنش، جرم الکترودها چه تغییری می کند؟ توضیح دهید.

اتم های مس در آند با از دست داد الکترون اکسایش یافته و به شکل یون های مس دو بار مثبت وارد محلول می شوند بنابراین تیغه مس کاهش جرم دارد

یون های تک بار مثبت نقره با دریافت الکترون های رسیده از آند به اتم های نقره کاهش یافته و روی تیغهی نقره در کاتد می نشینند

ت) جهت حرکت یون‌ها را از دیواره متخلخل مشخص کنید.

کاتیون ها به سمت کاتد (الکترودنقره)و آنیون ها به سمت آند (الکترود مس)حرکت می کنند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

خود را بیازمایید ص48

با استفاده از جدول ۱ مشخص کنید در سلول گالوانی ساخته شده از نقره و منیزیم :

آ) کدام الکترود آند و کدام کاتد خواهد بود؟ چرا؟ نقره :کاتد منیزیم:آند

با توجه به این که E^0 منیزیم کمتر از نقره است بنابراین منیزیم کاهنده تر بوده پس در جایگاه آند سلول قرار می گیرد و نقره کاتد خواهد بود

ب) نیم‌واکنش‌های انجام شده را بنویسید و واکنش کلی سلول را به‌دست آورید.

اکسایش Mg(s) >>> Mg^2+ + 2e^-

کاهش 2Ag^+ +2e^- >>> 2Ag

کلی Mg(s)+2Ag^+(aq)>>>Mg^2+(aq)+2Ag(s)

پیوند با ریاضی ص48

۱ـ با مراجعه به جدول ۱، هریک از جاهای خالی را پر کنید.

$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +/34\ V$ و $E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -/76\ V$

۲ـ در سلول گالوانی تشکیل شده از دو نیم‌سلول بالا مشخص کنید کدام یک نقش آند و کدام یک نقش کاتد را دارد؟ روی آند و مس کاتد

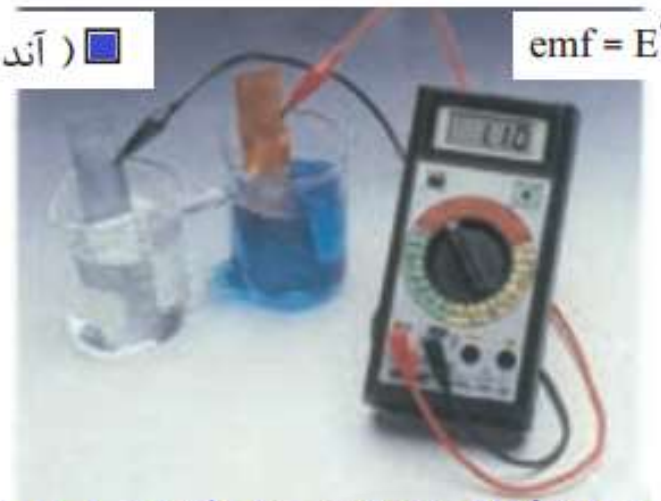
Konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳ـ شکل زیر سلول گالوانی استاندارد روی ـ مس را نشان می‌دهد. با توجه به emf این سلول مشخص کنید کدام رابطهٔ زیر برای محاسبه این کمیت به‌کار رفته است؟ توضیح دهید.

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



رابطه ی سمت چپ: با توجه به عدد نشان داده شده روی ولت متر 1.1می توان استنباط کرد که از رابطه سمت چپ استفاده شده است.

emf .34-(-.76)=1.1 ✓

emf -.76-.34=-1.1 ✗

۴ـ در نمودار زیر هر خط رنگی نشان‌دهنده یک سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز را نشان می‌دهد. با توجه به جدول پتانسیل استاندارد به پرسش‌ها پاسخ دهید. منیزیم -نقره :منیزیم آند نقره کاتد

emf=.80-(-2.37)=3.17v

روی -مس:روی آند و مس کاتد

emf=.34-(-.76)=1.1

آهن-نقره:آهن آند و نقره کاتد

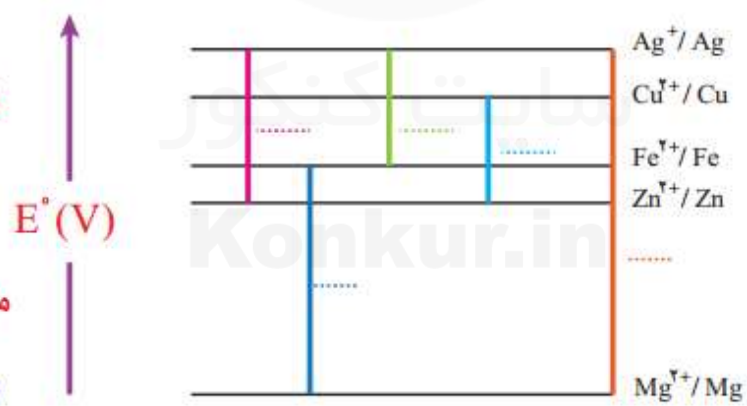
emf=.80-(-.44)=1.24v

منیزیم -آهن:منیزیم آند و آهن کاتد

emf=-.44-(-2.37)=1.93v

روی -نقره: روی آند و نقره کاتد

emf=.80-(-.76)=1.56v



آ) نخست برای هر سلول گالوانی، آند و کاتد را مشخص کرده سپس emf را حساب کنید و در جای خالی بنویسید.

ب) اگر چند نیم سلول در اختیار داشته باشید و بخواهید از انها یک سلول گالوانی با بیشترین ولتاژ بسازید، از کدام نیم‌سلول‌ها استفاده می کنید؟ چرا؟ از دو نیم سلول با بیشترین اختلاف پتانسیل در اینجا از منیزیم به عنوان آند و از نقره به عنوان کاتد استفاده می کنیم

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵ ـ با استفاده از جدول ۱، emf سلولی را حساب کنید که واکنش اکسایش ـ کاهش زیر در آن رخ می‌دهد.

$$3Mg\,(s) + 2Au^{3+}\,(aq) \rightarrow 3Mg^{2+}\,(aq) + 2Au\,(s)$$

در نقش کاتد در نقش آند

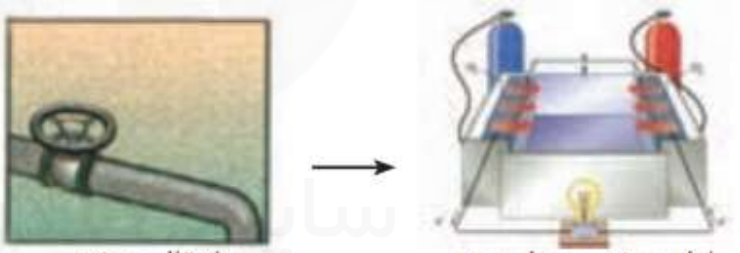
emf=1.50-(-2.37)=3.87v

خود را بیازمایید ص50

در هریک از روش‌های زیر مراحل تبدیل انرژی شیمیایی موجود در یک سوخت به انرژی الکتریکی نشان داده شده است. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

روش ۱

روش ۲



آ) در کدام روش اتلاف انرژی به شکل گرما کمتر است؟ چرا؟

از آن جاکه تعداد مراحل در تبدیل انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی در سلول سوختی کمتر است اتلاف انرژی به شکل گرما نیز در آن کم تر می باشد

ب) کدام روش کارایی بالاتری دارد؟ توضیح دهید.

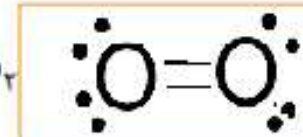
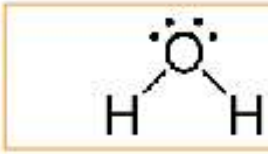
از آن جاکه اتلاف انرژی به شکل گرما در سلول سوختی کمتر است بنا براین درصد بیشتری از انرژی شیمیایی موجود در یک سوخت در سلول سوختی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود و درنتیجه کارایی سلول سوختی بیشتر است

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱ ـ با توجه به واکنش کلی سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ) ساختار الکترون ـ نقطه‌ای گونه‌های شرکت کننده را رسم کنید.

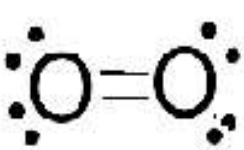
H_2 H—H ، O_2  ، H_2O 

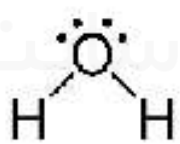
ب) در هر ساختار:

- به ازای هر جفت الکترون پیوندی میان دو اتم یکسان، یک الکترون به هر اتم نسبت دهید.
- به ازای هر جفت الکترون پیوندی میان دو اتم متفاوت، هر دو الکترون را به اتم با خصلت نافلزی بیشتر نسبت دهید.
- همه الکترون‌های ناپیوندی روی هر اتم را به همان اتم نسبت دهید.

پ) الکترون‌های نسبت داده شده به هر اتم را بشمارید و آن را از شمار الکترون‌های ظرفیت همان اتم کم کنید. عدد به دست آمده عدد اکسایش اتم مورد نظر را نشان می‌دهد.

H—H عدد اکسایش H 1-1=0

 عدد اکسایش O 6-6=0

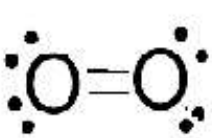
 عدد اکسایش H 1-0=1

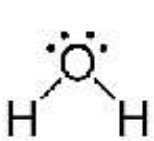
عدد اکسایش O 6-8=-2

۲ـ هرگاه بدانید که بیشتر شدن عدد اکسایش، نشان‌دهنده اکسایش یافتن و کمتر شدن آن نشان دهنده کاهش یافتن اتم‌هاست، در واکنش زیر گونه‌های اکسایش یافته، کاهش یافته، اکسنده و کاهنده را مشخص کنید.

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$$

H—H عدد اکسایش H 1-1=0

 عدد اکسایش O 6-6=0

 عدد اکسایش H 1-0=1

عدد اکسایش O 6-8=-2

هیدروژن اکسایش یافته زیرا عدد اکسایش آن بیشتر شده و اکسیژن کاهش یافته زیرا عدد اکسایش

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳ـ دانش‌آموزی نیم‌واکنش‌های انجام شده در نوعی سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن را به‌صورت زیر از منابع علمی معتبر استخراج کرده است.

$$O_2(g) + H^+(aq) + e^- \longrightarrow H_2O(l) \qquad E^\circ = +1/2\ V$$

$$H_2(g) \longrightarrow H^+(aq) + e^- \qquad E^\circ = 0/0\ V$$

آ) هر یک از نیم واکنش‌ها را موازنه کنید سپس واکنش کلی سلول را به دست آورید.

$$O_2(g) + 4\,H^+(aq) + 4\,e^- \longrightarrow 2H_2O(l)$$

$$2\,H_2(g) \longrightarrow 4H^+(aq) + 4e^-$$

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$$

ب) emf این سلول را حساب کنید.

emf=E(catod)-E(anod)

emf=1.2-(0)=1.2v

خود را بیازمایید ص53

۱ـ در هر مورد با تعیین عدد اکسایش مشخص کنید که آن اتم اکسایش یا کاهش یافته است؟

آ) $Cu^{2+}(aq) \rightarrow Cu(s)$ کاهش یافته (2 → 0)

پ) $C(s) \rightarrow CO(g)$ اکسایش یافته (0 → 2)

ب) $Cr^{2+}(aq) \rightarrow Cr^{3+}(aq)$ اکسایش یافته (2 → 3)

ت) $NH_3(g) \rightarrow N_2(g)$ کاهش یافته (3 → 0)

۲ـ در هر یک از واکنش‌های زیر با محاسبه تغییر عدد اکسایش، گونه کاهنده و اکسنده را تعیین کنید.

آ) $2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(s)$

(0 → 3) (3 → 0)

آلومینیوم کاهنده یون آهن سه بار مثبت اکسنده

ب) $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$

(2 → 4) (0 → -2)

کربن کاهنده اکسیژن اکسنده

forum.konkur.in

www.konkur.in

خود را بیازمایید ص54

نیم واکنش‌های انجام شده در سلول الکترولیتی هنگام برقکافت آب به صورت زیر است:

$$H_2O(l) \longrightarrow O_2(g) + H^+(aq)$$

$$H_2O(l) \longrightarrow H_2(g) + OH^-(aq)$$

آ) با وارد کردن نماد الکترون در هر نیم واکنش مشخص کنید کدام نیم واکنش آندی و کدام کاتدی است؟

$H_2O(l) \longrightarrow O_2(g) + H^+(aq) + e^-$ نیم واکنش آندی

$H_2O(l) + e^- \longrightarrow H_2(g) + OH^-(aq)$ نیم واکنش کاتدی

ب) هر یک از نیم واکنش‌ها را موازنه کنید و معادله کلی واکنش را به‌دست آورید.

$2H_2O(l) \longrightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + e^-$

$4H_2O(l) + 4e^- \longrightarrow 2H_2(g) + 4OH^-(aq)$

$$6H_2O(l) \longrightarrow 2H_2(g) + 4OH^-(aq) + 4H^+(aq) + O_2(g)$$

پ) پیش‌بینی کنید کاغذ pH در محلول پیرامون آند و کاتد به چه رنگی درمی‌آید؟ چرا؟

پیرامون آند این شناساگر به رنگ قر مز در می اید زیر یون هیدروژن تک بار مثبت در این محل تولید می شود

پیرامون کاتد این شناساگر به رنگ آبی در می اید زیرا یون هیدروکسید در این محل تولید می شود

خود را بیازمایید ص55و56

۱ ـ با توجه به شکل ۱۲، واکنش کلی برقکافت سدیم کلرید مذاب را به‌دست آورید.

$2Cl^-(l) >>> Cl_2(g) + 2e^-$ نیم واکنش اکسایش

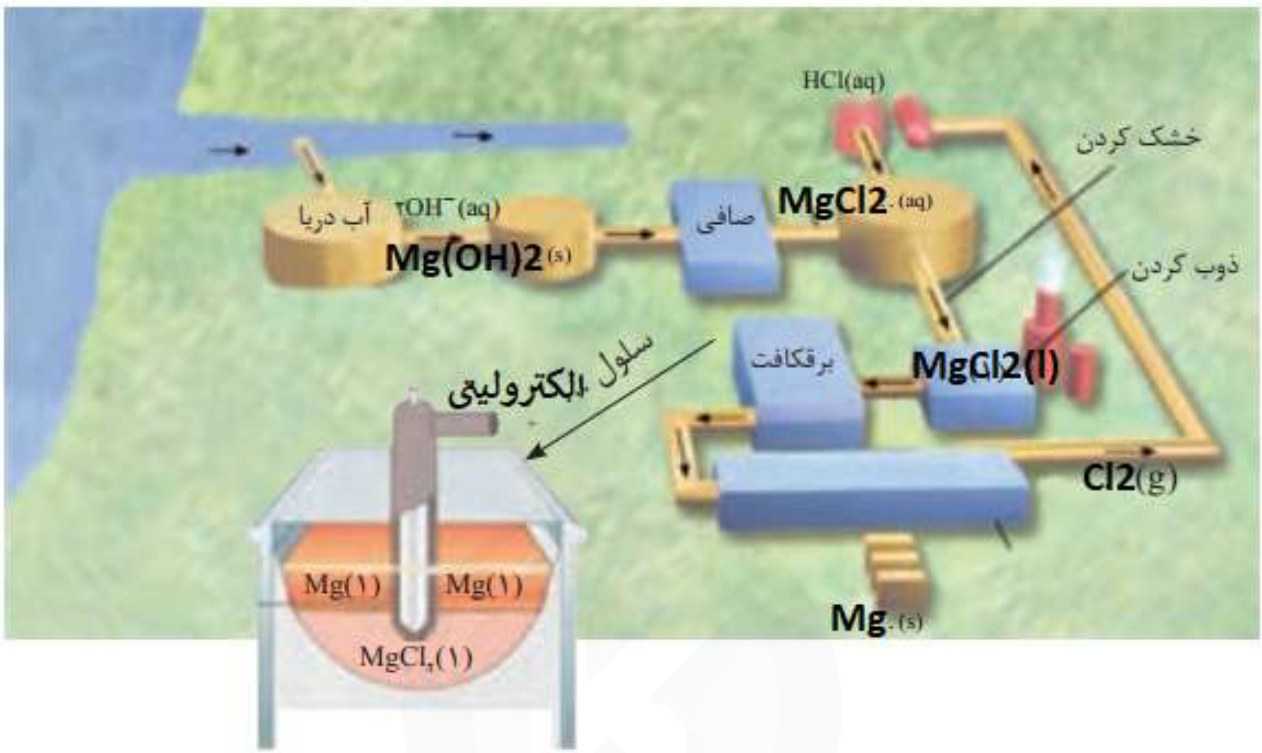
$2Na^+(l) + 2e^- >>> 2Na(l)$ نیم واکنش کاهش

$2Cl^- + 2Na^+ >>> Na(l) + Cl_2(g)$ واکنش کلی

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲ ـ شکل زیر مراحل تهیه فلز منیزیم را ازآب دریا نشان می‌دهد. جاهای خالی را پر کرده و درباره این روش در کلاس گفت و گو کنید.



با هم بیندیشیم ص57

۱ ـ با توجه به شکل بالا و نیم واکنش‌های انجام شده در آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

$2Fe(s) \longrightarrow 2Fe^{2+}(aq) + 4e^-$

$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \longrightarrow 4OH^-(aq)$

آ) هر یک از نیم واکنش‌ها را موازنه کنید.

ب) با توجه به اینکه زنگ آهن حاوی یون آهن (III) است، نیم واکنش اکسایش یون آهن(II) به یون آهن(III) را بنویسید.

$Fe^{2+}(aq) >>> Fe^{3+} + e^-$

پ) فراورده نهایی خوردگی، زنگ آهن بوده که فرمول شیمیایی آن $Fe(OH)_3$ است. اگر معادله واکنش کلی زنگ زدن آهن به صورت زیر باشد، آن را موازنه کنید.

$4Fe(s) + 6H_2O(l) + 3O_2(g) \longrightarrow 4Fe(OH)_3(s)$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲- با توجه به نیم واکنش‌های زیر توضیح دهید چرا :

$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e \longrightarrow 2H_2O(l)$ $\quad E^\circ = +1/23\ V$

$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e \longrightarrow 4OH^-(aq)$ $\quad E^\circ = +0/40\ V$

$Au^{3+}(aq) + 3e \longrightarrow Au(s)$ $\quad E^\circ = +1/50\ V$

$Fe^{2+}(aq) + 2e \longrightarrow Fe(s)$ $\quad E^\circ = +0/44\ V$

آ) خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیشتری رخ می‌دهد؟

از آن جاکه پتانسیل کاهشی اکسیژن در محیط اسیدی بیشتر است بنا براین بهتر آهن را اکسید کرده و خوردگی آهن بیشتر رخ می دهد

ب) با گذشت زمان فلز طلا در هوای مرطوب و حتی در اعماق دریا همچنان درخشان باقی می ماند؟ پتانسیل کاهشی استاندارد طلا در محیط مرطوب و اسیدی از اکسیژن بیشتر است بنابراین اکسید نمی شود

خود را بیازمایید ص59

شکل روبه‌رو بخشی از یک ورقهٔ آهنی را نشان می‌دهد که با لایهٔ نازکی از قلع پوشیده شده است. به این نوع آهن، حلبی می گویند. از ورقه‌های حلبی برای ساختن قوطی‌های کنسرو و روغن نباتی استفاده می‌شود.

آ) در اثر ایجاد خراش در سطح این نوع آهن، کدام فلز خورده می‌شود؟ کدام فلز در برابر خوردگی محافظت می‌شود؟ آهن دچار خوردگی شده و قلع محافظت می شود

ب) نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش را بنویسید.

اکسایش $Fe >>> Fe^{2+} + 2e^-$

کاهش $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- >>> 4OH^-$

پ) توضیح دهید چرا برخلاف حلبی از آهن گالوانیزه نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد؟

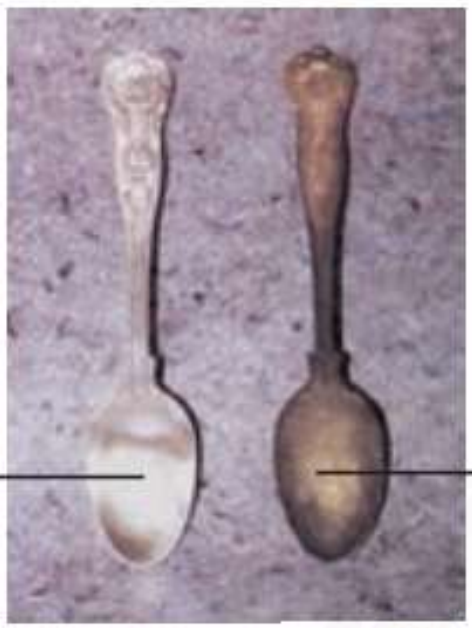
برای ساختن قوطی کنسرو مواد خوراکی و کمپوت ها از حلبی استفاده می شودزیرا اسیدهای میوه و بطور کلی اسید های مواد خوراکی بر فلز قلع اثر نمی کند و مواد غذایی در مجاور فلز قلع به مدت بیشتری محفوظ می مانند.آما اگر قوطی های مواد غذایی را از جنس اهن سفید بسازیم اسید به داخل zn^{2+} های موجود در مواد غذایی می توانند با فلز روی واکنش دهند و باعث ورود کاتیون مواد غذایی و فاسد شدن انها شود.

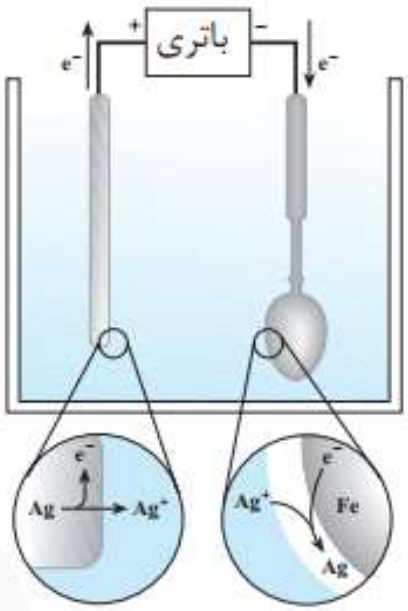
forum.konkur.in

www.konkur.in

خود را بیازمایید ص60

شکل زیر آبکاری یک قاشق فولادی را با فلز نقره نشان می‌دهد با توجه به آن:





آ) قاشق فولادی به کدام قطب باتری متصل است؟ منفی

ب) نیم واکنش کاتدی را بنویسید. Ag^+(aq)+e^->>>Ag(s)

پ) چرا الکترولیت را محلولی از نمک نقره انتخاب کرده‌اند؟

از آنجاکه روکش از جنس نقره است بنابراین کاتیون های موجود در محلول باید از جنس نقره باشد تا باکاهش لایه ای از فلز نقره بر روی شی موجود درکاتد بنشیند

Konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

خود را بیازمایید ص62

لوله آموزشی زیر، آب‌کاری یک قاشق مسی را با فلز نقره نشان می‌دهد. درباره آن در کلاس گفت و گو کنید

می خواهیم روی قاشق مسی روکشی از نقره قرار بگیرد بنابراین قاشق را در کاتد سلول الکترولیتی قرار داده تیغه از نقره را در آند قرار می دهیم محلول الکترولیت را یکی از نمک های محلول نقره انتخاب می کنیم در آند یون های نقره از تیغه جدا شده و در کاتد این یون ها با دریافت الکترونبر روی قاشق مسی می نشینند

سایت کنکور
Konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

تمرین‌های دوره‌ای

۱ـ برای هر یک از جمله‌های زیر، دلیلی بنویسید.

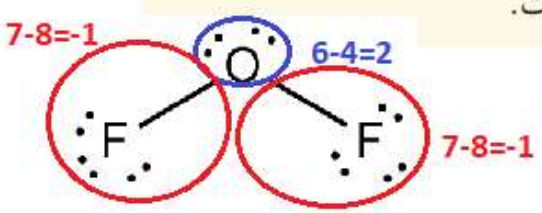
آ) فلز پلاتین را می‌توان در بخش‌های مختلف بدن هنگام جراحی به کار برد.

باتوجه به پتانسیل بالای پلاتین این فلز در مقابل اکسایش در حضور اغلب عناصر مقاوم است

ب) $F_2(g)$ اکسنده‌ترین گونه در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد است.

با توجه به شعاع و ارایش الکترونی فلوبور تمایل اتم آن برای دریافت و یاکشیدن الکترون های موجود در یک پیوند با لا بوده (بالاترین تمایل به گرفتن الکترون نسبت به سایر عناصر)بنابراین اکسنده ترین گونه در جدول پتانسیل کاهشی است

پ) عدد اکسایش اکسیژن در OF_2 برابر با ۲+ است.



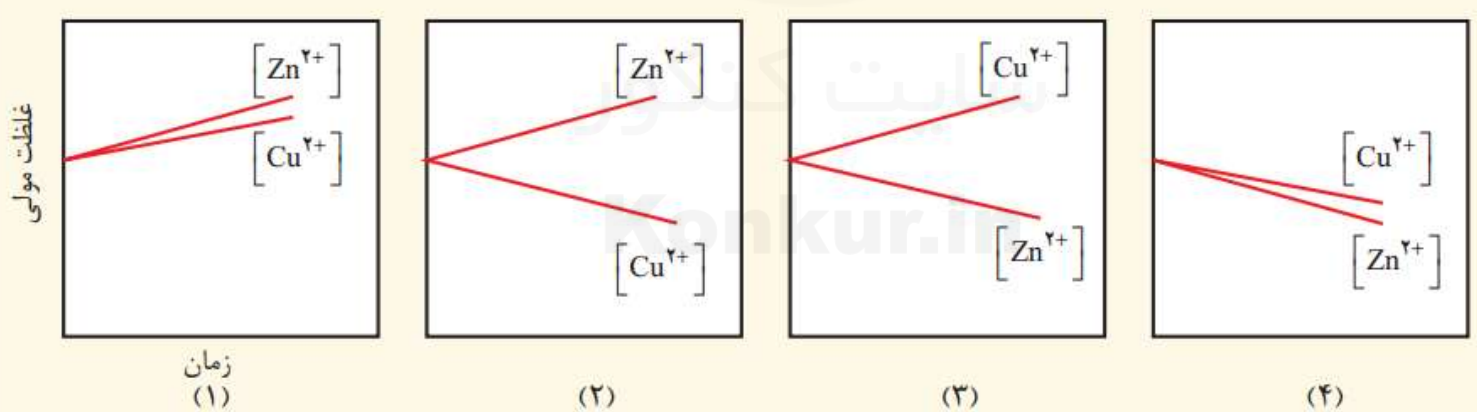
ت) عدد اکسایش کربن هنگام سوختن کامل گاز متان ۸ درجه افزایش می‌یابد.

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

4-8=-4 4-0=4

+8

۲ ـ با مراجعه به جدول پتانسیل کاهشی استاندارد توضیح دهید کدام نمودار تغییر غلظت یون‌ها را در سلول گالوانی روی-مس نشان می‌دهد.



از آن جاکه پتانسیل کاهشی مس بزرگتر از پتانسیل کاهشی روی است بنابراین در سلول گالوانی روی آند و مس کاتد است بنابراین باگذشت زمان از غلظت یون های دو بار مثبت مس در کاتد کاسته و بر غلظت یون های روی دو بار مثبت در آند افزوده می شود بنابراین نمودار 2 تغییر غلظت را به درستی نشان می دهد

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳ـ emf سلولی که واکنش زیر در آن رخ می‌دهد برابر با ۱/۹۸ V است. E° نیم سلول A را حساب کرده و با مراجعه به جدول مشخص کنید A کدام فلز است؟

$$A(s) + 2Ag^+(aq) \longrightarrow A^{2+}(aq) + 2Ag(s)$$

E cell = E catod - E anod

E cell =.80-E anod

E anod =.80-1.98= -1.18

با توجه به جدول این فلز منگنز است

۴ـ عدد اکسایش اتم نشان داده شده با ستاره را مشخص کنید.

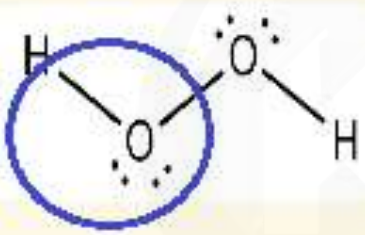
آ) SO_4^{2-}

S + 4(-2)=-2

S=6

ب) H_2O_2

6-7=-1

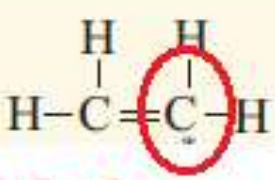


پ) NH_4NO_3

NH_4^+ N+ 4(1)=1 N=3

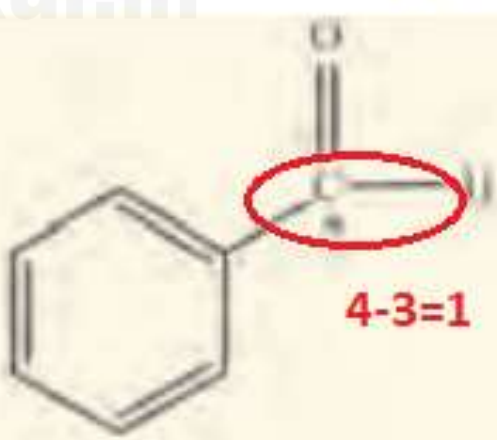
NO_3^- N+3(-2)=-1 N=5

ت)



4-6=-2

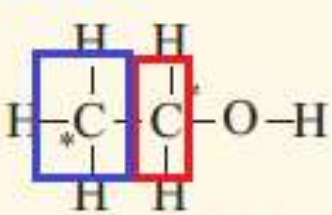
ث)



4-3=1

ج)

4-7=-3



4-5=-1

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵ ـ در هر یک از واکنش‌های زیر گونه‌های اکسنده و کاهنده را مشخص کنید.

آ) $\overset{0}{N_2}(g) + \overset{0}{O_2}(g) \rightarrow 2\overset{-2}{NO}(g)$

N_2 کاهنده — نیتروژن — O_2 اکسنده — اکسیژن

ب) $\overset{0}{Cl_2}(g) + 2\overset{-1}{KI}(aq) \rightarrow \overset{0}{I_2}(s) + 2\overset{-1}{KCl}(aq)$

I^- کاهنده — ید — Cl_2 اکسنده — کلر

پ) $\overset{0}{N_2}(g) + 3\overset{0}{H_2}(g) \rightarrow 2\overset{-3}{NH_3}(g)$

H_2 کاهنده — هیدروژن — N_2 اکسنده — نیتروژن

۶ ـ با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

نیم‌واکنش کاهش	$E^\circ(V)$
$A^+(aq) + e^- \rightarrow A(s)$	+۱/۳۳
$B^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow B(s)$	+۰/۸۷
$C^{3+}(aq) + e^- \rightarrow C^{2+}(aq)$	−۰/۱۲
$D^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow D(s)$	−۱/۵۹

آ) کدام گونه قوی‌ترین و کدام ضعیف‌ترین اکسنده است؟

اکسنده قوی بهتر کاهش می یابد یعنی پتانسیل کاهشی بزرگتری دارد $A^+(aq)$

اکسنده ضعیف پتانسیل کاهشی کوچکتری دارد $D^{3+}(aq)$

ب) کدام گونه قوی‌ترین و کدام ضعیف‌ترین کاهنده است؟

هر چه پتانسیل کاهشی یک نیم واکنش کمتر باشد گونه سمت راست آن کاهنده ی قوی تری است $D(s)$

هر چه پتانسیل کاهشی یک نیم واکنش برزگتر باشد گونه سمت راست آن کاهنده ضعیف تری است $A(s)$

پ) کدام گونه(ها) می‌توانند C^{2+} را اکسید کنند؟

هر گونه ای که پتانسیل کاهشی بیشتری نسبت به نیم واکنش کاهش C^{3+} داشته باشد می تواند C^{2+} را اکسید کند

$B^{2+}(aq)$ و $A^+(aq)$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷ـ با توجه به واکنش‌های زیر به‌طور طبیعی انجام می‌شوند گونه‌های کاهنده و گونه‌های اکسنده را بر حسب کاهش قدرت مرتب کنید؟

$2Cr^{2+}(aq) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + Sn(s)$ (2, 2, 3, 0)

یون کروم دوبار مثبت اکسایش — یون قلع دو بار مثبت کاهش

$Fe(s) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Sn(s)$ (0, 2, 2, 0)

اتم آهن اکسایش — یون قلع دو بار مثبت کاهش

$Fe(s) + 2Cr^{3+}(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2Cr^{2+}(aq)$ (0, 3, 2, 2)

اتم آهن اکسایش — یون کروم سه بار مثبت کاهش

قدرت اکسندگی: Sn^2+ > Cr^3+ > Fe^2+

قدرت کاهندگی: Fe > Cr^2+ > Sn

۸ـ با توجه به جدول پتانسیل‌های کاهشی استاندارد توضیح دهید کدام ظرف(مسی یا آهنی) برای نگه‌داری محلول هیدروکلریک اسید مناسب است؟

E^0 (SHE)=0

از آن جاکه این محلول حاوی یون های هیدروژن تک بار مثبت است که پتانسیل کاهشی این گونه نیز برابر صفر است

و با توجه به جایگاه مس و آهن در جدول پتانسیل کاهشی ومنفی بودن این عدد برای آهن می توان نتیجه گرفت

آهن بر خلاف مس در مجاورت محلول اسید واکنش می دهد

به عبارتی ظرف آهنی دچار خوردگی می شود اما ظرف مسی واکنشی با محلول هیدروکلریک اسید نمی دهد

$Cu^{2+}(aq) + 2e^-$	$\rightarrow Cu(s)$	+۰/۳۴
$2H^+(aq) + 2e^-$	$\rightarrow H_2(g)$	۰/۰۰
$Fe^{2+}(aq) + 2e^-$	$\rightarrow Fe(s)$	-۰/۴۴

۹ـ باتری‌های روی ـ نقره از جمله باتری‌های دگمه‌ای هستند که در آنها واکنش زیر انجام می‌شود.

$Zn(s) + Ag_2O(s) \rightarrow ZnO(s) + 2Ag(s)$ (0, 1, 2, 0)

آ) گونه‌های اکسنده و کاهنده را در آن مشخص کنید. اتم روی کاهنده

یون نقره تک بار مثبت اکسنده

ب) آند و کاتد را در این باتری مشخص کنید.

در باتری‌ها، آند به عنوان قطب منفی (-) علامت‌گذاری می‌شود

در باتری‌ها، کاتد به عنوان قطب مثبت (+) علامت‌گذاری می‌شود

forum.konkur.in

www.konkur.in

فصل ۳ شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری

إِنَّا جَعَلْنا ما عَلَي الْأَرْضِ زِينَةً لَها لِنَبْلُوَهُمْ أَيُّهُمْ أَحْسَنُ عَمَلاً... (سوره کهف، ایه ۷)

مسلماً ما آنچه را روی زمین است، زینت زمین قرار دادیم تا آنان را آزمایش کنیم که کدامشان در عمل نیکوترند.

پاسخ خودآزمایی ها ،با هم بیندیشیم ها ،کاوش کنید ها و تمرینات دوره ای فصل سوم شیمی دوازدهم

forum.konkur.in

www.konkur.in

خود را بیازمایید ص67

خاک رس مخلوطی از مواد گوناگون است. جدول زیر **درصد جرمی**[1] مواد سازندهٔ نوعی **خاک رس**[2] را نشان می‌دهد که از یک معدن طلا استخراج شده است.

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

۱ـ با توجه به داده‌های جدول به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ) نام شیمیایی هر یک از مواد موجود در این نوع خاک را بنویسید. Fe_2O_3 : آهن(III) اکسید

SiO_2 : سیلیسم دی اکسید H_2O : آب MgO :منیزیم اکسید

Al_2O_3: آلومینیوم اکسید Na_2O : سدیم اکسید Au و دیگر مواد: طلا و مواد دیگر

ب) سرخ فام بودن این نوع خاک رس را به وجود کدام ماده نسبت می‌دهید؟

به دلیل وجود آهن (III) اکسید این خاک رس به رنگ سرخ است(سرخ فام است)

پ) پیش‌بینی کنید هنگام پختن سفالینه‌های تهیه شده از این نوع خاک رس، از جرم کدام ماده به مقدار بیشتری کاسته می‌شود؟ چرا؟ آب

زیرا دمای تبخیر آب کمتر از دمای لازم برای ذوب ،تبخیر ویا تجزیه بقیه مواد موجود در این نوع خاک رس است

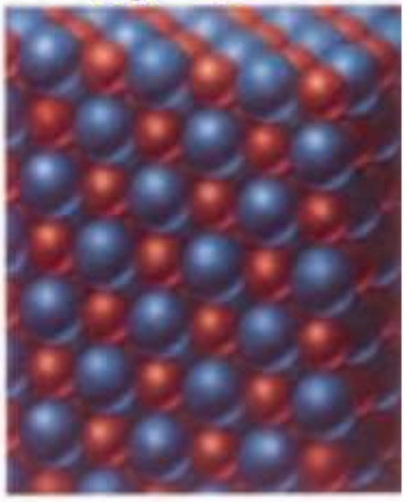
Konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲ـ اگر اجزای این مخلوط نخست جداسازی شده سپس خالص‌سازی شوند، پیش‌بینی کنید ساختار ذره‌ای هریک از این اجزا در حالت خالص و جامد (به جز SiO_2) با کدام الگوی زیر همخوانی دارد؟ چرا؟

جامد یونی



(آ)

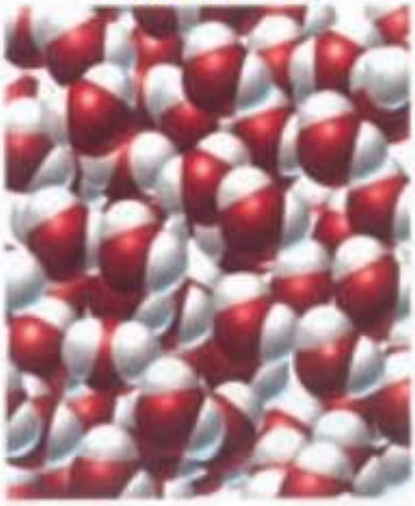
MgO :منیزیم اکسید

Al_2O_3 : آلومینیوم اکسید

Na_2O : سدیم اکسید

زیرا این ترکیبات از کنار هم قرار گرفتن کاتیون ها آنیون ها در کنار هم ساخته شده اند

جامد مولکولی

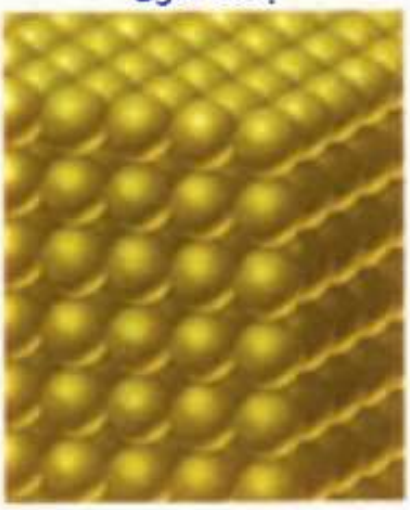


(ب)

H_2O : آب

آب (یخ)یک ماده مولکولی است و از کنار هم قرار گرفتن مولکول ها ساخته شده است

جامد فلزی



(پ)

Au : طلا

طلا یک عنصر و از یک نوع اتم ساخته شده است

سایت کنکور
Konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

با هم بیندیشیم ص 68

• پخته شدن نان سنگک بر روی دانه‌های درشت سنگ را می‌توان نشانه‌ای از مقاومت گرمایی سیلیس دانست.

۱ـ با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.

آ) از شیمی ۱ به یاد دارید که مواد مولکولی در ساختار خود مولکول‌های مجزا دارند. کدام ماده در شکل ۴ جزو مواد مولکولی است؟ کربن دی اکسید از مولکول های مجزای CO_2ساخته شده است

ب) ماده کووالانسی مجموعه‌ای از اتم‌های بسیاری است که با هم پیوندهای اشتراکی دارند.

بر این اساس کدام ماده، کووالانسی است؟ سیلیسم دی اکسیدSiO_2 از اتصال بسیاری از اتم های سیلیسم و اکسیژن با پیوندهای کوالانسی به هم ساخته شده است

۲ـ پیش‌بینی کنید کدام ماده:

آ) سخت‌تر است؟ چرا؟ سیلیسم دی اکسید: زیرا اتم های سیلسیم و اکسیژن با پیوند های محکم کوالانسی در تمام ساختار آن بهم متصل شده اند

ب) نقطه ذوب پایین‌تری دارد؟ چرا؟

کربن دی اکسید : زیرا از مولکول های مجزای CO_2 ساخته شده که بین این مولکول ها نیروی واندروالسی ضعیفی وجود دارد

Konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

خود را بیازمایید ص69

۱ـ گرافیت و الماس از جمله دگرشکل‌های طبیعی کربن بوده که جزو جامدهای کووالانسی هستند. با توجه به ساختارهای زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(۱) (۲)

آ) کدام ساختار، جامد کووالانسی با چینش دو بُعدی اتم‌ها و کدام یک، جامد کووالانسی با چینش سه بُعدی اتم‌ها را نشان می‌دهد؟ گرافیت ساختار لایه لایه با چینش دو بعدی اتم ها در هر لایه و الماس چینش سه بعدی

ب) با توجه به اینکه گرافیت موجود در مغز مداد بر روی کاغذ اثر به‌جا می‌گذارد، کدام ساختار با این ویژگی همخوانی دارد؟ توضیح دهید. از آن جاکه درگرافیت بین لایه ها نیروی واندرولسی وجود دارد بنابراین لایه ها به آسانی روی هم می لغزند و به گرافیت نرمی ویژه ای می دهند. لایه ها با جدا شدن از هم بر روی کاغذ اثر می گذارند

پ) چرا در ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه از الماس استفاده می‌شود؟

به علت سختی بالای آن که ناشی از پیوندهای محکم کوالانسی بین اتم های کربن موجود در آن است

ت) کدام چگالی (۲/۲۷ یا ۳/۵۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب) را به گرافیت می‌توان نسبت داد؟ چرا؟

چگالی کمتر یعنی 2.27 را به گرافیت می توان نسبت داد .زیرا در ساختار گرافیت بین لایه ها فضای خالی وجود دارد.

۲ـ باتوجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

پیوند	C_C	Si_Si
میانگین آنتالپی ($kJmol^{-1}$)	۳۴۸	۲۲۶

آ) اگر سیلیسیم خالص ساختاری همانند الماس داشته باشد، پیش‌بینی کنید نقطه ذوب الماس بالاتر است یا سیلیسیم؟ چرا؟

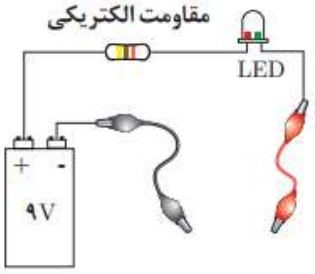
الماس ،زیرا برای ذوب کردن الماس و سیلسیم باید به ترتیب پیوند های C_C و Si_Si شکسته شود از آن جاکه میانگین آنتالپی پیوند C_C بیشتر است پس نقطه ی ذوب الماس بالا تر است

ب) اگر آنتالپی پیوند Si ـO بیشتر از پیوند Si–Si و ساختار Si(s) با $SiO_2(s)$ مشابه باشد، توضیح دهید چرا سیلیسیم در طبیعت به حالت خالص یافت نشده و به‌طور عمده به شکل سیلیس یافت می‌شود؟ زیرا آنتالپی پیوند Si ـO از Si–Si بیشتر است پس به هنگام تشکیل سیلیس $SiO_2(s)$ انرژی بیشتری آزاد شده و سطح انرژی ماده سیلیس پایین تر از سیلیسیم قرار می گیرد بنابراین پایدار تر است

forum.konkur.in

www.konkur.in

کاوش کنید ۱ ص71



درباره «**رسانایی الکتریکی گرافن**» کاوش کنید.

وسایل و مواد مورد نیاز: لامپ LED، باتری ۹ ولتی ، سیم، سوکت، مقاومت ۳۳۰ اهمی، مداد و کاغذ.

۱ـ مداری مطابق شکل روبه‌رو بسازید.

۲ـ با یک مداد نرم، چهار گوشه‌ای ضخیم و تیره روی کاغذ بکشید، به طوری که حدود ۳ تا ۴ سانتی‌متر طول و حدود ۱/۵ سانتی‌متر عرض داشته باشد، سپس مستطیل را با مداد به طور کامل سیاه کنید.

۳ـ نوک فلزی دو سیم رابط را با مستطیل گرافیتی که ضخامتی در حدود چند نانومتر دارد تماس دهید سپس به لامپ نگاه کنید، چه رخ می‌دهد؟ لامپ روشن می شود

۴ـ دو نقطهٔ اتصال را به هم نزدیک یا از هم دور کنید، چه تغییری در شدت روشنایی لامپ پدید می‌آید؟ هر چه دو نقطه ی اتصال به هم نزدیک تر باشند شدت روشنایی لامپ بیشتر است.زیرا مقاومت کمتری در مسیر جریان الکتریکی قرار دارد

خود را بیازمایید ص72

۱ـ با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، عبارت زیر را کامل کنید.

در ساختار یک جامد ~~مولکولی~~ کووالانسی، میان ~~شمار معینی از~~ همهٔ اتم‌ها پیوندهای اشتراکی وجود دارد به همین دلیل چنین موادی دمای ذوب ~~پایینی~~ بالایی دارند و دیرگداز هستند.

۲ـ واژه‌های شیمیایی رایج مانند مادهٔ مولکولی، فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی را برای توصیف کدام مواد زیر می‌توان به کار برد؟ چرا؟

$C_6H_{12}(l)$ $SiO_2(s)$, $NaCl(s)$, $HF(g)$ $C(s, \text{گرافیت})$, $Cl_2(g)$

از آن جاکه این مواد از واحد های مجزای مولکولی ساخته شده اند و بین مولکول های آن ها نیروهای بین مولکولی(واندروالسی یا هیدروژنی)بر قرار است بنابراین می توان آن ها را ماده ی مولکولی نامید و واژه های فرمول مولکولی و نیروی بین مولکولی را به آن ها اختصاص داد.

$SiO_2(s)$ جامد کوالانسی $NaCl(s)$ جامد یونی $C(s, \text{گرافیت})$ جامد کوالانسی

forum.konkur.in

www.konkur.in

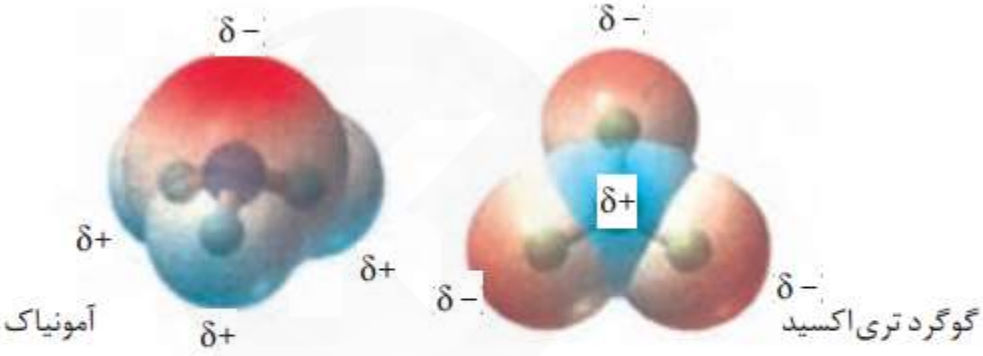
خود را بیازمایید ص74

۱ـ شکل زیر نقشهٔ پتانسیل مولکول‌های کربونیل سولفید (SCO) و اتین (C_2H_2) را نشان می‌دهد. با توجه به آنها گشتاور دو قطبی کدام مولکول برابر با صفر است؟ چرا؟

کربونیل سولفید　　اتین

اتین: زیرا توزیع بار الکتریکی در مولکول اتین متقارن است .بنابراین گشتاور دوقطبی مولکول آن برابر صفر است

۲ـ با توجه به نقشهٔ پتانسیل مولکول‌های آمونیاک و گوگرد تری اکسید به پرسش‌های پاسخ دهید.



آمونیاک　　گوگرد تری اکسید

آ) با بیان دلیل، هر یک از اتم‌ها را در نقشه‌های بالا با (+δ)و(− δ) نشان‌دار کنید.

ب) کدام مولکول قطبی و کدام ناقطبی است؟ چرا؟

آمونیاک قطبی: زیرا توزیع بار الکتریکی اطراف اتم مرکزی(نیتروژن) نامتقارن است.

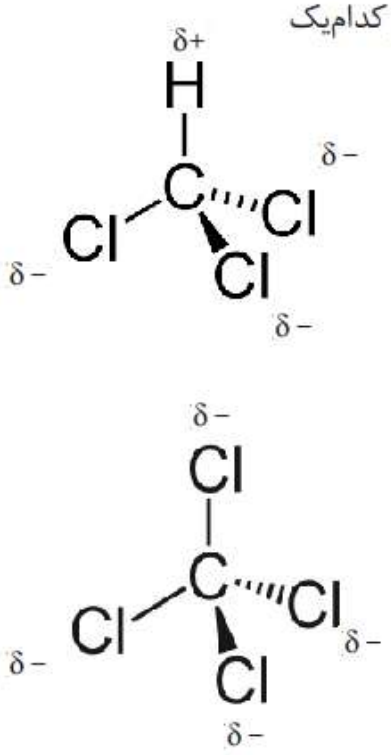
و گوگرد تری اکسید قطبی زیرا توزیع بار الکتریکی اطراف اتم مرکزی(گوگرد)متقارن است.

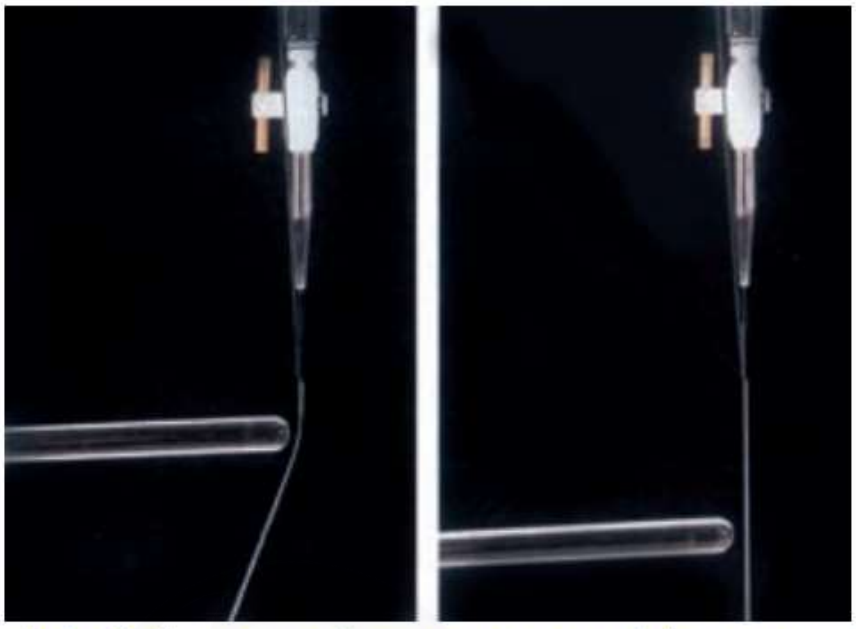
Konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳ـ با توجه به شکل‌های زیر با دلیل پیش‌بینی کنید کدام مایع، کلروفرم ($CHCl_3$) و کدام‌یک کربن‌تتراکلرید (CCl_4) است؟

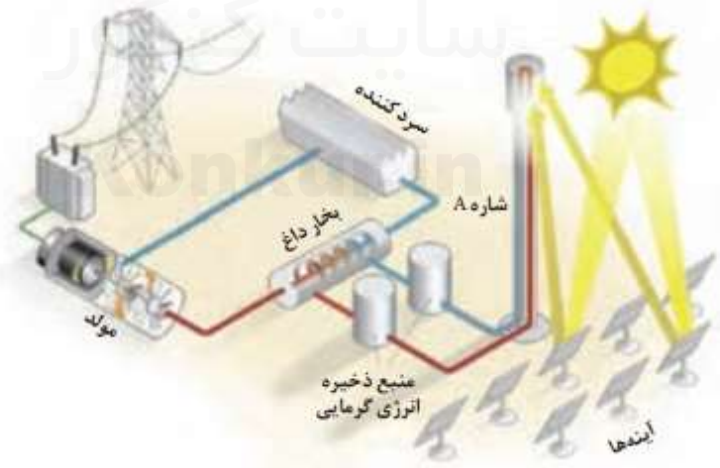




با توجه به ساختار مولکول دو ماده می توان استباط کرد توزیع بار الکتریکی اطراف اتم مرکزی کلروفرم نامتقارن ،بنابراین مولکول آن قطبی و در میدان الکتریکی باریکه ی مایع کلروفرم انحراف پیدا می کند.همین طور می توان از ساختار لویس کربن تتراکلرید برداشت کرد که توزیع بار الکتریکی اطراف اتم مرکزی متقارن ،بنابراین مولکول آن ناقطبی و در میدان الکتریکی باریکه ی مایع کربن تتراکلرید انحراف پیدا نمی کند

با هم بیندیشیم ص76

شکل زیر شمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد. با توجه به شکل به پرسش‌ها پاسخ دهید.



۱ـ مشخص کنید هر یک از جمله‌های زیر، توصیف کدام بخش از این فناوری است؟

آ) پرتوهای خورشیدی را روی برج گیرنده متمرکز می‌کنند. آینه ها

ب) شاره‌ای بسیار داغ که باعث تولید بخار داغ می‌شود. شاره A

پ) شاره‌ای که توربین را به حرکت در می‌آورد. بخار داغ

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲ـ با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

ماده	نقطه ذوب (°C)	نقطه جوش (°C)
N_2	-۲۰۷	-۱۹۶
HF	-۸۳	۱۹
NaCl	۸۰۱	۱۴۱۳

آ) کدام ماده در گسترهٔ دمایی کمتری به حالت مایع است؟ چرا؟

دمای نقطه ی ذوب - دمای نقطه ی جوش = گستره ی دمای حالت مایع برای یک ماده

کمترین N_2 برای =-196-(-207)=11C

HF برای =19-(-83)=102C

NaCl برای =1413-801=612C

ب) کدام ماده را به جای شاره A پیشنهاد می کنید؟ چرا؟ سدیم کلرید: زیرا در گستره ی دمایی بیشتری به حالت مایع قرار دارد بنابراین بهتر می تواند انرژی پرتوهای خورشید را در خود حفظ کند.

۳ـ با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، جملهٔ زیر را کامل کنید.

مطابق یک قاعدهٔ کلی هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک مادهٔ خالص ~~کمتر~~ بیشتر باشد، آن ماده در گسترهٔ دمایی بیشتری به حالت مایع بوده و نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازندهٔ مایع ~~ضعیف‌تر~~ قوی‌تر است.

با هم بیندیشیم ص78

۱ـ توضیح دهید چرا برای توصیف ترکیب‌های یونی در منابع علمی معتبر هیچ‌گاه واژه‌هایی مانند مولکول و فرمول مولکولی به کار نمی‌رود؟ شبکه بلور جامد های یونی از کنار هم قرار گرفتن یون های مثبت و منفی ساخته شده بنابراین واحد های مجزایی به نام مولکول ندارند بنابراین نمیتوان از کلمات مولکول و فرمول مولکولی برای آن ها استفاده کرد

۲ـ جدول زیر اندازهٔ شعاع برخی یون‌های متداول را در مقایسه با اندازهٔ اتم سازندهٔ آنها نشان می‌دهد. در مورد این جدول با یکدیگر گفت‌وگو کنید و روندهای موجود در آن را توضیح دهید.

گروه / دوره	۱۷	۱۶	۲	۱
دوم	F ۱- ۷۱،۱۳۳	O ۲- ۷۳،۱۴۰		Li ۱+ ۱۳۴،۶۸
سوم	Cl ۱- ۹۹،۱۸۱	S ۲- ۱۰۲،۱۸۴	Mg ۲+ ۱۳۰،۶۶	Na ۱+ ۱۵۴،۹۷

در یک گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین شعاع اتمی و شعاع یونی افزایش می یابد زیرا تعداد لایه های الکترونی افزایش می یابد

در یک دوره از جدول تناوبی شعاع اتمی از چپ به راست کاهش می یابد . همچنین از چپ به راست هر چه بار یون منفی تر شعاع آن بیشتر و هر چه بار یون مثبت تر شعاع آن کوچتر است

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳ـ اگر هریون را کره‌ای باردار در نظر بگیرید، چگالی بار هم‌ارز با نسبت بار به حجم آن است. کمیتی که می‌تواند برای مقایسهٔ میزان برهم‌کنش میان یون‌ها به‌کار رود. نسبت ساده‌تری که می‌توان به کاربرد، نسبت مقدار بار یون به شعاع آن است. با این توصیف جدول زیر را کامل کنید و به پرسش‌ها پاسخ دهید.

کاتیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع	آنیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع
Na^+	۹۷	$۱/۰۳\times۱۰^{-۲}$	F^-	۱۳۳	7.52*10^-3
K^+	133,33	$۷/۵\times۱۰^{-۲}$	Cl^-	۱۸۱	5.52*10^-3
$Mg^{۲+}$	66,00	$۳/۰۳\times۱۰^{-۲}$	$O^{۲-}$	۱۴۰	1.43*10^-2
$Ca^{۲+}$	۹۹	2.02*10^-2	$S^{۲-}$	۱۸۴	$۱/۰۹\times۱۰^{-۲}$

آ) چگالی بار کدام کاتیون کمتر و کدام یک بیشتر است؟ چرا؟ یون پتاسیم کمترین و یون منیزیم بیشترین چگالی بار را در بین کاتیون ها دارند زیرا هرچه نسبت بار به شعاع یون کوچکتر باشد چگالی بار آن کمتر است و برعکس

ب) چگالی بار کدام آنیون کمتر و کدام یک بیشتر است؟ چرا؟ آنیون اکسید بیشترین چگالی بار و آنیون کلرید کمترین چگالی بار را در بین آنیون ها دارند زیرا هر چه نسبن بار به شعاع یونکوچکر باشد چگالی بار آن کمتر است و برعکس

پ) پیش‌بینی کنید نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه قوی‌تر است؟ چرا؟ جاذبه بین یون منیزیم و اکسید از بقیه قوی تر است زیا در بین کاتیون ها و آنیون ها بیشترین چگالی بار را دارند.

ت) پیش‌بینی کنید نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه ضعیف‌تر است؟ چرا؟ نیروی جاذبه بین یون پتاسیم و کلرید از همه بقیه کمتر زیرا این دو یون در بین کاتیون ها و آنیون ها کمترین چگالی بار را دارند.

خود را بیازمایید ص80

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

آ) آنتالپی فرو پاشی، 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~~ / چگالی بار یون‌های سازندهٔ یک جامد یونی کمتر باشد، شبکهٔ آن ~~دشوارتر~~ / آسان‌تر فروپاشیده می‌شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲ـ کدام آنتالپی فروپاشی شبکه را می‌توان به KCl(s) نسبت داد؟ چرا؟

۷۱۷ kJmol^{-1} ، ۶۴۹ یا ۱۰۳۷

با توجه به آنتالپی فروپاشی شبکه ی سدیم کلرید و پتاسیم برمید می توان به جواب رسید

$\Delta H_{\text{فروپاشی}}(NaCl,s) = +۷۸۷\ kJ\ mol^{-1}$

$\Delta H_{\text{فروپاشی}}(KBr,s) = +۶۸۹\ kJ\ mol^{-1}$

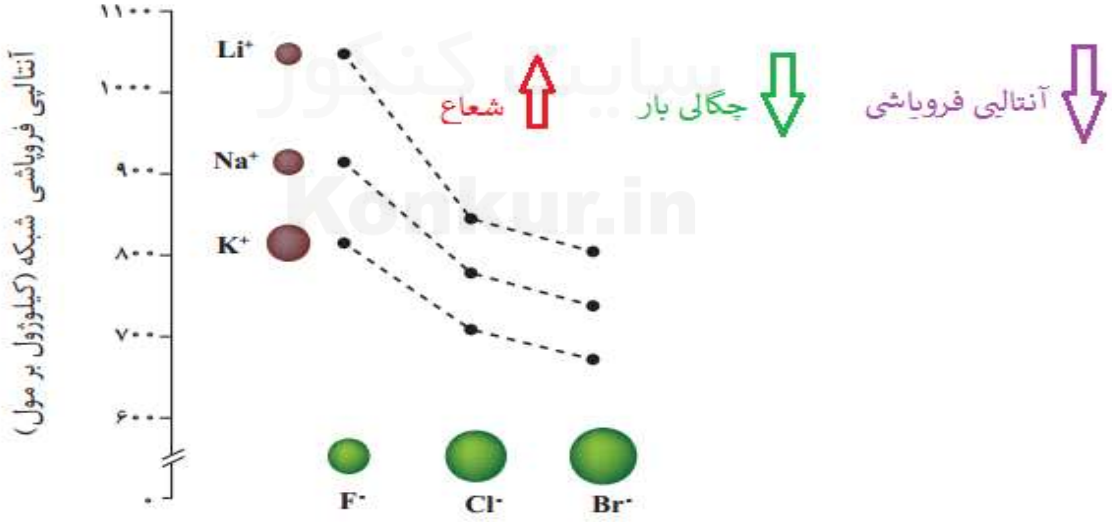
ابتدا مقایسه پتاسیم کلرید با سدیم کلرید : در آنیون هر دو مشترک هستند پس مقایسه را با کاتیون انجام می دهیم .کاتیون سدیم و کاتیون پتاسیم هر دو یک بار مثبت هستند .شعاع یون سدیم از یون پتاسیم کمتر است بنابراین چگالی بار یون سدیم بیشتر و انرژی فروپاشی شبکه سدیم کلرید بزرگتر از انرژی شبکه ی پتاسیم کلرید است

مقایسه پتاسیم برمید با پتاسیم کلرید:هر دو ترکیب در کاتیون مشترک هستند پس سراغ آنیون ها میرویم .برمید و کلرید هر دو تک بار منفی هستند ، شعاع برمید از شعاع کلرید کمتر است ، بنابراین چگالی بار برمید کمتر و آنتالپی فروپاشی شبکه پتاسیم برمید از پتاسیم کلرید کمتر است

$\Delta H_{\text{فروپاشی}}(KBr,s) < \Delta H_{\text{فروپاشی}}\ KCl(s) < \Delta H_{\text{فروپاشی}}(NaCl,s)$

698 < 717 < 787

۳ـ با توجه به نمودار زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



آ) با افزایش شعاع کاتیون فلزهای قلیایی، آنتالپی فروپاشی شبکه چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید.

با افزایش شعاع کاتیون فلزات قلیایی آنتالپی فروپاشی شبکه کمتر می شود
زیرا با افزایش شعاع،چگالی بار این کاتیون ها کمتر می شود

ب) با افزایش شعاع آنیون هالید، آنتالپی فروپاشی شبکه چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید.

با افزایش شعاع یون هالید آنتالپی فروپاشی شبکه کمتر می شود
زیرا هر چه شعاع بیشتر چگالی بار هالید کمتر

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴ـ با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه را برای برخی ترکیب‌های یونی نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

بار ⇧ آنتالپی فروپاشی ⇧ نقطه ی ذوب ⇧

آنیون / کاتیون	F^-	O^{2-}
Na^+	۹۲۶	۲۴۸۸
Mg^{2+}	۲۹۶۵	۳۷۹۸

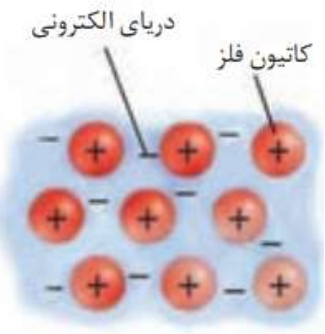
آ) درباره درستی جمله زیر گفت‌وگو کنید.

«آنتالپی فروپاشی شبکه با بار الکتریکی کاتیون و هم با بار الکتریکی آنیون رابطهٔ مستقیم دارد».

درست :با توجه به جدول می توان استنباط کرد در شبکه یونی هر چه بار کاتیون ها و آنیون ها بیشتر باشد آنتالپی فروپاشی شبکه بیشتر خواهد بود

ب) آیا می‌توان میان آنتالپی فروپاشی شبکه و نقطه ذوب جامدهای یونی رابطه‌ای در نظر گرفت؟ توضیح دهید؟ بله : هر چه آنتالپی فروپاشی شبکه جامد یونی بیشتر باشد نقطه ی ذوب آن بالاتر است زیرا آنتالپی فروپاشی بیشتر یعنی جاذبه بیشتر بین یون ها و جاذبه بیشتر بین ذرات یعنی دمای ذوب بالاتر

با هم بیندیشیم ص82



۱ـ این شکل یک الگوی ساده از شبکهٔ بلوری فلزها را نشان می‌دهد که برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی آنها ارائه شده و به مدل دریای الکترونی معروف است.

براساس این مدل، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آنها سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم، دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند. با این توصیف به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ) پیش‌بینی کنید کدام الکترون‌ها (درونی ـ ظرفیت)، دریای الکترونی را می‌سازند؟ چرا؟
الکترون های ظرفیت: زیرا این الکترون ها سست ترین الکترون های فلزها هستند. بنابراین راحت تر می توانند در فضای بین کاتیون ها در شبکه یبلور فلز جابه جا شوند

ب) کدام ویژگی دریای الکترونی سبب می‌شود که هر الکترون موجود در آن را نتوان تنها متعلق به یک اتم معین دانست؟
الکترون های موجود در شبکه یبلوری فلز میان کاتیون ها در شبکه ی بلوری فلز آزادانه حرکت می کنند.بنابراین نمی توان آن ها را متعلق به یک اتم دانست

پ) دربارهٔ درستی جملهٔ زیر با یکدیگر گفت‌وگو کنید.

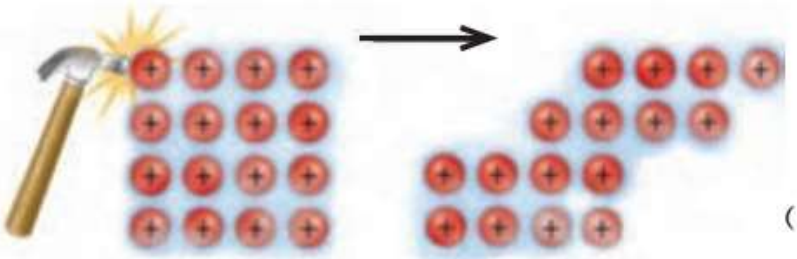
«دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری فلز حفظ می‌کند.»

درست: میان کاتیون ها در شبکه بلوری فلز نیروی دافعه وجود دارد که از آن جا که بین کاتیون ها دریایی از الکترون وجود دارد نیروی جاذبه بین کاتیون و دریای الکترون بر دافع ی بین کاتیون ها غلبه کرده و چیدمان فلز حفظ می شود

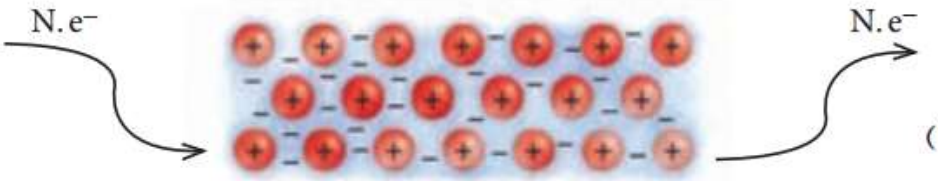
forum.konkur.in

www.konkur.in

۲ـ با توجه به شکل‌های داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.



(۱)



(۲)

آ) هر یک از شکل‌ها نشان‌دهندهٔ کدام رفتار فیزیکی فلز است؟ 1:چکش خواری فلز(شکل پذیری)
2:رسانایی الکتریکی فلز

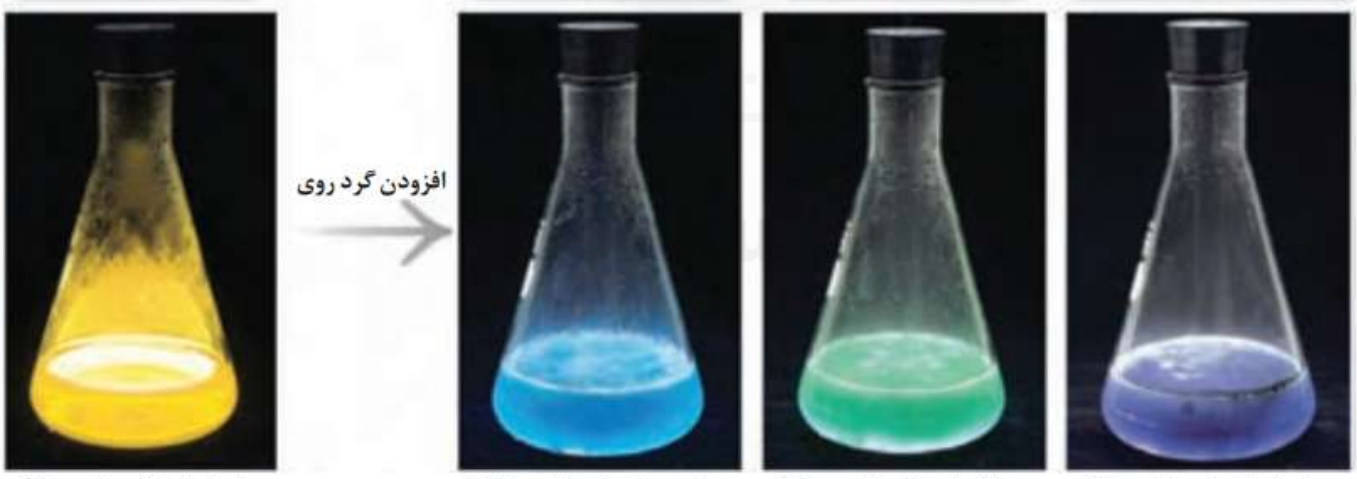
ب) رفتار فلز را در هر یک از این دو شکل با توجه به الگوی دریای الکترونی توجیه کنید.

1)در اثر ضربه به فلز کاتیون ها تغییر جا می دهند اما به دلیل جاذبه ی بین کاتیون ها و دریای الکترون شبکه ی بلوری فلز حفظ می شود

2)به علت حرکت آزادانه الکترون ها در دریای الکترون اگر در دو طرف یک قطعه از فلز به کمک یک منبع خارجی اختلاف پتانسیل ایجاد کنیم مطابق شکل الکترون ها از یک سمت به فلز وارد و از سمت دیگر خارج می شوند بنابراین فلزات رسانای الکتریسیته هستند

خود را بیازمایید ص84

ـ شکل زیر پیشرفت واکنش فلز روی با محلول نمکی از وانادیم (V) را نشان می‌دهد.



محلولی از نمک وانادیم (II) | محلولی از نمک وانادیم (III) | محلولی از نمک وانادیم (IV) | محلولی از نمک وانادیم (V)

با توجه به شکل به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.

آ) آرایش الکترونی اتم وانادیم (${}_{23}V$) را بنویسید. [Ar]3d^3 4s^2

ب) آرایش الکترونی وانادیم را در حالت‌های اکسایش (II) و (III) بنویسید.

وانادیم(III) : [Ar] 3d^2

وانادیم(II) : [Ar] 3d^3

forum.konkur.in

www.konkur.in

پ) توضیح دهید چرا در هر مرحله رنگ محلول متفاوت از دیگری است؟

زیرا در هر مرحله تعداد الکترون های ظرفیت یون وانادیم متفاوت است

ت) در این واکنش، وانادیم (V) کدام نقش را دارد (اکسنده یا کاهنده)؟ چرا؟

اکسنده:زیرا عدد اکسایش آن کاهش پیدا کرده است

عدد اکسایش آن پس از افزودن گرد روی از پنج به چهار ،سپس سه و دو رسیده است

با هم بیندیشیم ص85و86

جدول زیر برخی ویژگی‌های تیتانیم را در مقایسه با فولاد زنگ نزن نشان می‌دهد. با توجه به جدول به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.

ماده / ویژگی	تیتانیم	فولاد
نقطه ذوب ($^{\circ}C$)	۱۶۶۷	۱۵۳۵
چگالی($g\ mL^{-1}$)	۴/۵۱	۷/۹۰
واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا	ناچیز	متوسط
مقاومت در برابر خوردگی	عالی	ضعیف
مقاومت در برابر سایش	عالی	عالی

آ) هنگامی که موتور جت کار می‌کند همه اجزای سازنده (ثابت و متحرک) دمای بالایی دارند. تیتانیم بر اساس کدام ویژگی‌ها برای ساخت این موتور به کار رفته است؟ توضیح دهید.

از آن جا که دمای ذوب تیتانیم از فولاد زنگ نزن بیشتر است برای ساخت قطعاتی که لازم است دمای بالایی را تحمل کنند می توان آن را به فولاد زنگ نزن ترجیح داد . همچنین قطعات ساخته شده از تیتانیم سبک تر (با توجه به چگالی کمتر آن نسبت به فولاد زنگ نزن) و در برابر خوردگی مقاومت آن عالی است.

ب) توضیح دهید چرا امروزه در ساخت پروانه کشتی اقیانوس‌پیما به جای فولاد از تیتانیم استفاده می‌کنند؟

از آنجا که مقاومت در برابر خوردگی تیتانیم عالی و مقاومت فولاد زنگ نزن ناچیز است واکنش تیتانیم با ذره های موجود در آب دریا کمتر از فولاد است

پ) ساخت بناهای هنرمندانه، زیبا و ماندگار همانند موزهٔ گوگنهایم با پوشش بیرونی تیتانیم، از چه مزایایی برخوردار است؟ توضیح دهید.

مقاومت بالای تیتانیم در برابر خوردگی باعث افزایش ماندگاری این بناها می شود

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲ـ تیتانیم افزون بر ویژگی‌های یادشده به شکل آلیاژهای گوناکون نیز کاربرد گسترده‌ای در صنعت دارد. برای نمونه **نیتینول**[۱] آلیاژی از تیتانیم و نیکل بوده که به آلیاژ هوشمند معروف است. این آلیاژ در ساخت فراورده‌های صنعتی و پزشکی همانند شکل ۱۲ به‌کار می‌رود.

(آ) (ب) (پ)

شکل ۱۲ـ کاربرد برخی آلیاژهای تیتانیم
آ) سازه فلزی در ارتودنسی ب) استنت برای رگ‌ها پ) قاب عینک

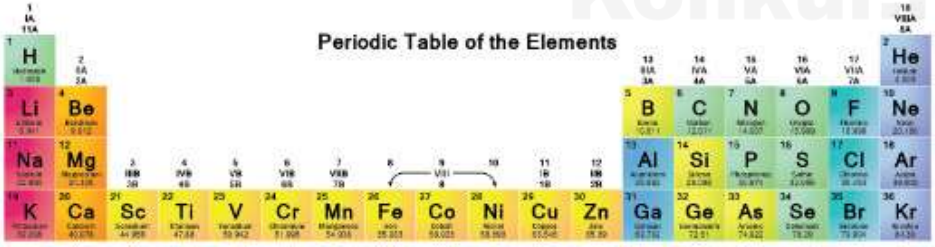
تمرین‌های دوره‌ای

۱ـ با توجه به ۳۶ عنصر نخست جدول دوره‌ای عنصرها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ) عنصرهای کدام گروه‌ها جزو مواد مولکولی هستند؟ گروه 15(نیتروژن و فسفر) گروه 16(اکسیژن -گوگرد- سلنیوم) گروه 17(فلوئور -کلر-برم) گروه 18(هلیم-نئون-آرگون-کریپتون)

ب) عنصرهای کدام گروه جزو مواد کووالانسی هستند؟ گروه 14 (کربن-سیلیسیم-ژرمانیم)

پ) عنصرهای کدام دسته (s، p یا d) همگی فلزند؟ عناصر دسته ی dهمگی فلزند



هیدروژن و هلیم از دسته ی s نافلزند

در دسته ی pهم فلز هم نافلز و هم شبه فلز یافت می شود

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲ـ سیلیسیم کربید (SiC) یک سایندهٔ ارزان است که در تهیهٔ سنباده به کار می‌رود.

آ) این ماده را در کدام دسته از مواد جای می‌دهید؟ چرا؟

از آن جا که این ماده ساختاری شبیه به الماس(تعداد بسیاری از اتم های کربن و سیلیسم که با پیوند کوالانسی به هم متصل شده اند) دارد آن را در دسته جامد های کوالانسی قرار می دهیم

ب) سختی آن را در مقایسه با الماس و سیلیسیم پیش‌بینی کنید.

سیلیسم کربید

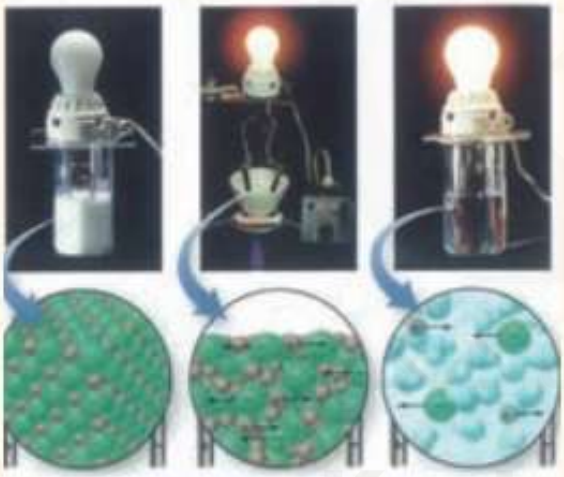
با توجه به آنتالپی پیوند C-C در الماس و Si-Si در سیلسیم و با توجه به شعاع اتم های کربن و سیلیسیم میتوان استنباط کرد میانگین آنتالپی پیوند Si-C در سیلیسیم کربید عددی بین این دو عدد جدول باشد بنابراین برای سیلیسم کربید در مقایسه با الماس سختی کمتر و در مقاسه با سیلیسم سختی بیشتری انتظار می رود

مقایسه سختی : الماس > سیلیسم کربید > سیلیسم

پیوند	C_C	Si_Si
میانگین آنتالپی ($kJmol^{-1}$)	۳۴۸	۲۲۶

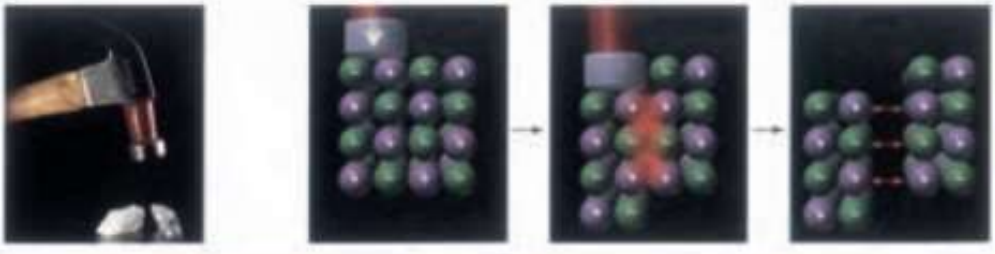
۳ـ هر یک از شکل‌های زیر رفتاری از مواد یونی را نشان می‌دهد. در هر مورد آن رفتار را با دلیل توصیف کنید.

آ)



مواد یونی در حالت جامد رسانای الکتریسته نیستد ،زیرا در شبکه ی یونی کاتیون ها و آنیون هادر جایگاهای ثابتی هستند . اما در حالت مذاب یا محلول کاتیون ها و آنیون ها می توانند آزادانه حرکت کنند و سبب برقراری جریان

ب)



جامد های یونی در اثر ضربه شکننده هستند ، زیرا به علت ضربه ذرات با بار هم نام در مجاورت یکدیگر قرار میگیرند و در اثر نیروی دافعه بین آن ها شبکه ی یونی شکسته و یا خورد می شود

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴ـ برای هر یک از جمله‌های زیر دلیل بنویسید.

آ) تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد یونی و آن هم بیشتر از موادکووالانسی است.

اتم نافلز ها به شکل های مختلف می توانند با یک دیگر پیونددادە مولکول های متنوعی را بسازند.در حالی که برای تشکیل ترکیبات یونی تعداد کاتیون ها و آنیون ها محدود تر است.و اتم هایی که قابلیت های لازم را برای تشکیل مواد کوالانسی داشته باشند هم بسیار کمتر از دو دسته ی اول(مولکولی و یونی)هستند. عناصر اصلی بیشتر ترکیبات کوالانسی شناخته شده کربن و سیلیسم می باشند.

ب) ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می‌روند.

از آن جا که نیروهای بین مولکولی در مواد مولکول بسیار ضعیف تر از نیروی بین یون ها در شبکه ی یونی و یا پیوند های کوالانسی در شبکه ی کوالانسی است در دمای اتاق شمار زیادی از مواد مولکولی به حالت مایع هستند . در حالی که دمای ذوب ترکیبات یونی و جامد های کوالانسی با توجه به قوی بودن پیوند بین ذرات آنها بالا تر از دمای اتاق است

پ) ترتیب واکنش‌پذیری فلزهای پتاسیم، کلسیم و تیتانیم به صورت $_{19}K > {}_{20}Ca > {}_{22}Ti$ است.

خصلت فلزی فلزات دسته ی از فلزات دسته هم دوره ی خود بیشتر است همچنین در یک دوره از جدول خصلت فلزی فلزات قلیایی بیشتر از فلزات قلیایی خاکی هم دوره خود است بنا براین با توجه به خصلت فلزی روند نوشته شده برای مقایسه واکنش پذیری صحیح است

(روند خصلت فلزی را می توان با توجه به شعاع و آرایش الکترونی این عناصر توجیه کرد)

پتاسیم راحت تر یک الکترون از دست داده و به ارایش الکترونی گاز نجیب می رسد . در حالی که کلسیم با ید دو الکترو از دست بدهد تا به ارایش گاز نجیب برسد . و تیتانیم قابلیت رسیدن به ارایش گاز نجیب را ندارد

۵ـ سیلیسیم، فسفر و گوگرد از جمله عنصرهای اکسیژن‌دوست هستند به طوری که در طبیعت به شکل نمک‌های اکسیژن‌دار یافت می‌شوند. با توجه به ساختار لوویس آنیون‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

آ) هریک از ساختارهای لوویس را با جفت نقطه‌ها کامل کرده سپس بار الکتریکی هر آنیون را مشخص کنید.

مجموع الکترون های پیوندی و ناپیوندی اطراف اتم ها - مجموع الکترون های ظرفیت اتم ها = بار آنیون

برای سیلیکات ={4(6)+4}-32= -4

برای فسفات = {4(6)+5} -32= -3

برای سولفات ={4(6)+6} - 32= -2

ب) فرمول شیمیایی نمک حاصل از این آنیون‌ها را با یون سدیم سپس یون کلسیم بنویسید.

سدیم	Na4SiO4	Na3PO4	Na2SO4
کلسیم	Ca2SiO4	Ca3(PO4)2	CaSO4

forum.konkur.in

www.konkur.in

۶ـ نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی پروپان و دی‌متیل‌اتر با جرم مولی نزدیک به هم به صورت زیر است. با توجه به آنها به پرسش‌ها پاسخ دهید.

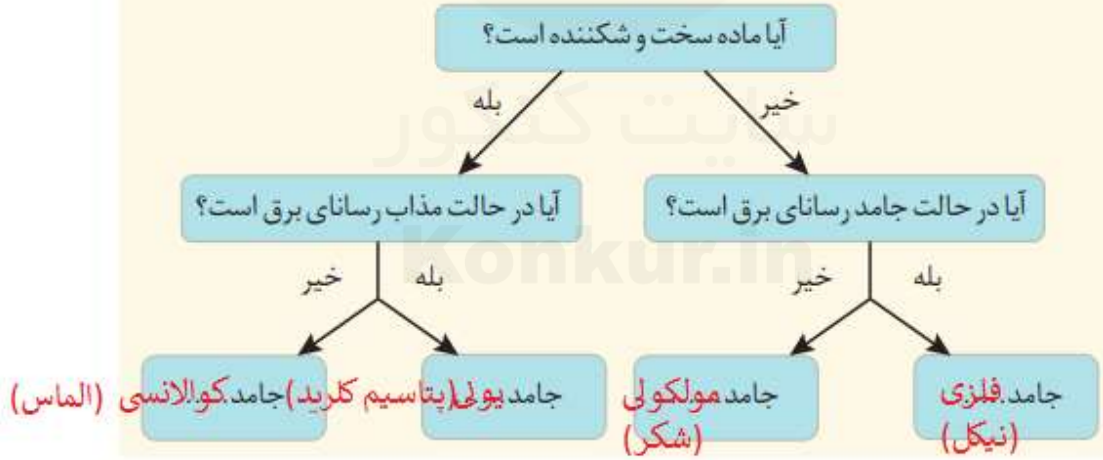
آ) کدام یک در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند؟ چرا؟

توزیع بار در مولکول پروپان یکنواخت می باشد اما در دی متیل اتر یکنواخت نیست. بنابراین دی پروپان ناقطبی و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند

ب) توضیح دهید کدام یک در دمای اتاق می‌تواند به حالت مایع باشد؟

دی متیل اتر به حالت مایع و پروپان در دمای اتاق به حالت گاز می باشد.در مورد ترکیبات مولکولی با جرم مولی نزدیک بهم می توان گفت نیروی بین مولکولی در مولکول های قطبی قوی تر از نیروی بین مولکولی بین مولکول های ناقطبی است بنابراین دمای جوش آن ها بالا تر است

۷ـ گروهی از دانش‌آموزان همهٔ مواد خالص را به حالت جامد در نظر گرفته و آنها را بر اساس رفتار مطابق نمودار زیر دسته‌بندی کرده‌اند. با پر کردن جاهای خالی، نمونه‌ای برای هر جامد مثال بزنید.



forum.konkur.in

www.konkur.in

فصل ۴

شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر

وَأَن لَّيْسَ لِلْإِنسَانِ إِلَّا مَا سَعَىٰ (سورهٔ النجم، آیهٔ ۳۹)

و اینکه برای انسان جز آنچه تلاش کرده (بهره‌ای) نیست.

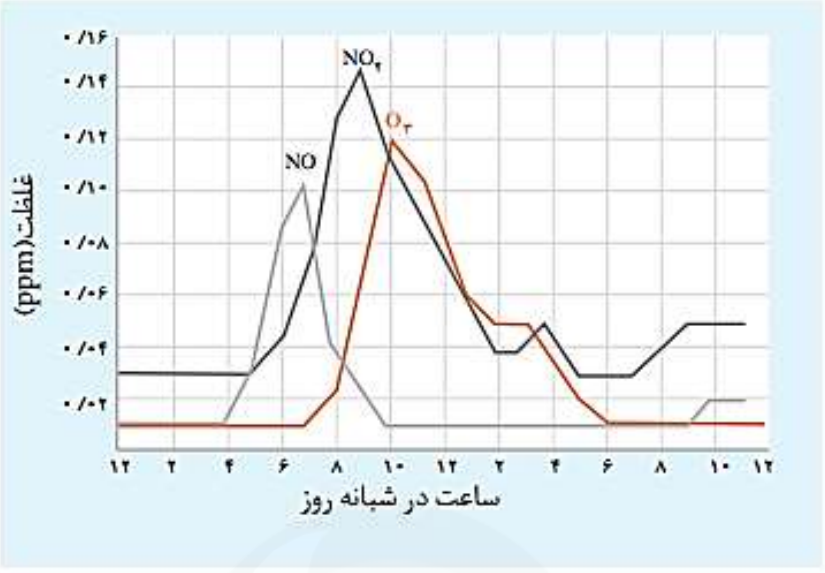
Konkur.in

پاسخ خودآزمایی ها ،با هم بیندیشیم ها و تمرینات دوره ای فصل چهارم شیمی دوازدهم

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱ـ نمودار زیر غلظت برخی از این آلاینده‌ها را در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد.



آ) مقدار این آلاینده‌ها بین چه ساعت‌هایی از شبانه‌روز به بیشترین حدّ خود می‌رسد؟

از ساعت های اولیه صبح تا ساعت دو بعد از ظهر

ب) چرا هوای آلوده به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شود؟ **به علت حضور گاز NO_2**

پ) چرا با کاهش مقدار گاز NO_2، مقدار گاز O_3، رو به افزایش است؟

به علت انجام واکنش :

$$NO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{نور خورشید}} NO(g) + O_3(g)$$

۲ـ در شیمی ۱، آموختید که آلاینده‌های زیر در خروجی اگزوز خودروها وجود دارند.

$$CO,\ SO_2,\ NO,\ C_xH_y$$

آ) پیدایش گازهای کربن مونوکسید،گوگرد دی اکسید و نیتروژن مونوکسید را با نوشتن معادله شیمیایی موازنه شده توجیه کنید.

کربن مونوکسید به علت سوختن ناقص سوخت خودروها برای مثال :

$$2C_8H_{18}(g) + 17O_2(g) \longrightarrow 16CO(g) + 18H_2O(g)$$

$$S(s) + O_2(g) \longrightarrow SO_2(g)$$

$$N_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2NO(g)$$

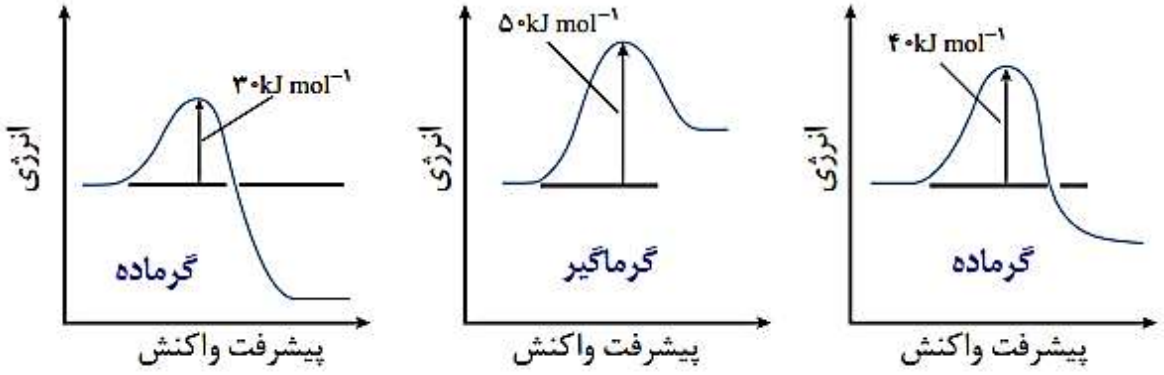
ب) دلیل وجود هیدروکربن‌ها در گازهای خروجی از اگزوز را توضیح دهید.

برخی هیدروکربن های فرار بدون اینکه وارد واکنش سوختن شوند از اگزوز خودرو خارج می شوند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

با توجه به نمودارهای زیر به پرسش ها پاسخ دهید.



(۱) (۲) (۳)

آ) گرماده یا گرماگیر بودن هر یک از واکنش‌ها را مشخص کنید. پاسخ خود را توضیح دهید.

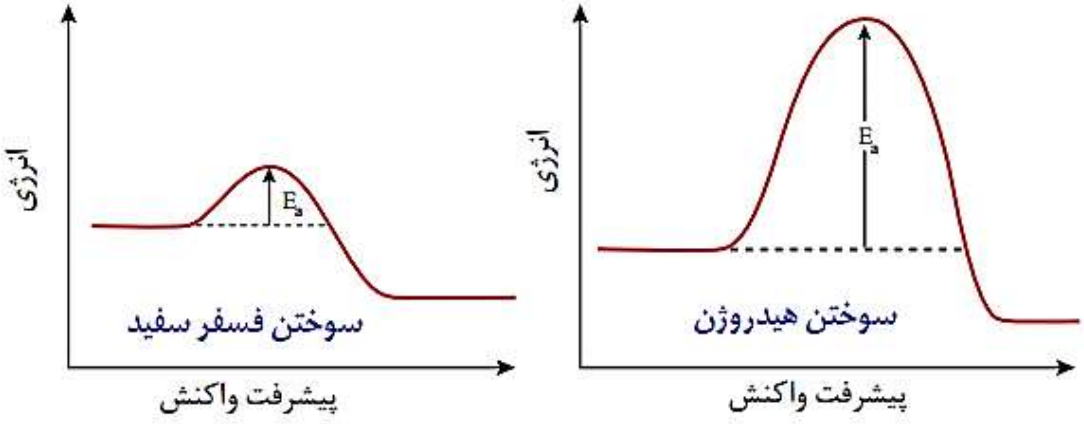
در واکنش گرماده سطح انرژی فراورده ها از واکنش دهنده ها پایین تر است
در واکنش گرماگیر سطح انرژی فراورده ها از واکنش دهنده ها بالا تر است.

ب) کدام واکنش در شرایط یکسان سریع‌تر انجام می‌شود؟ چرا؟ (۳)

در شرایط یکسان هر چه انرژی فعال سازی واکنش کمتر باشد ان واکنش سریع تر انجام می شود.

پ) فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد. با توجه به این واقعیت کدام نمودار به کدام واکنش مربوط است؟ چرا؟

هر چه انرژی فعال سازی واکنشی کمتر باشد آن واکنش در دمای پایین تر و راحت تر انجام می شود
بنا بر این نمودار ۲ مربوط به فسفر سفید و نمودار یک مربوط به هیدروژن است.



(۲) (۱)

forum.konkur.in

www.konkur.in

با هم بیندیشیم

۱ـ جدول زیر برخی داده‌ها برای واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در شرایط گوناگون نشان می‌دهد، با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

شرایط آزمایش	دما (°C)	سرعت واکنش	آنتالپی واکنش (kJ)
بدون حضور کاتالیزگر	۲۵	ناچیز	-۵۷۲
ایجاد جرقه در مخلوط	۲۵	انفجاری	-۵۷۲
در حضور پودر روی	۲۵	سریع	-۵۷۲
درحضور توری پلاتینی	۲۵	انفجاری	-۵۷۲

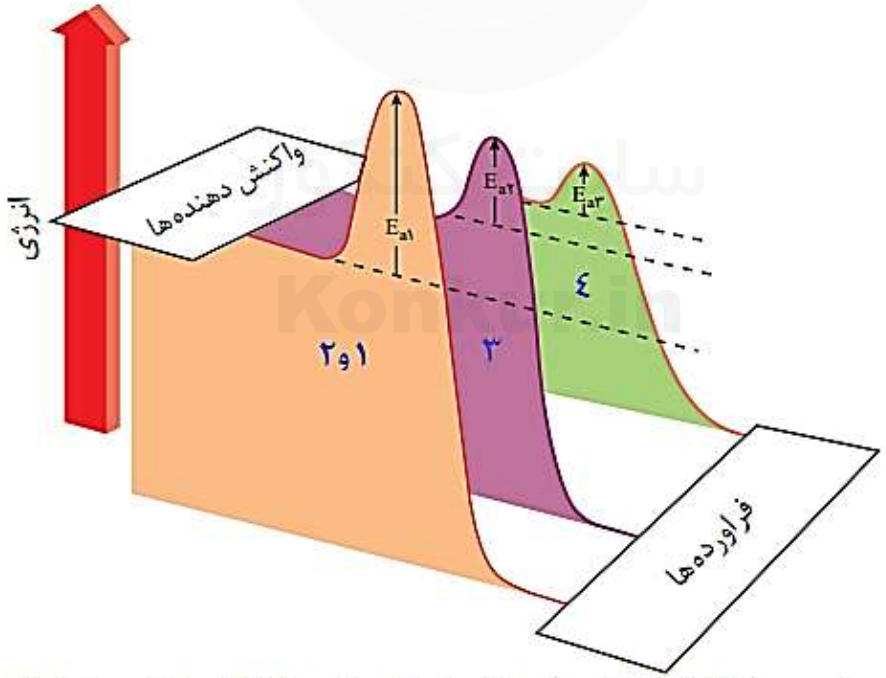
آ) توضیح دهید چرا این واکنش در دمای اتاق بدون حضور کاتالیزگر انجام نمی‌شود؟

از آن جا که انرژی فعال سازی این واکنش زیاد است بدون کاتالیز گر در دمای اتاق انجام نمی شود.

ب) نقش جرقه در انجام واکنش چیست؟ تامین انرژی فعال سازی

پ) نقش پودر روی و توری پلاتینی در این واکنش چیست؟

۲ـ هر یک از نمودارها را به کدام شرایط واکنش می‌توان نسبت داد؟ توضیح دهید.



در واکنش سه و چهار کاتالیزگرها سطح انرژی فعال سازی را کاهش داده و باعث افزایش سرعت و اکنش می شوند. از آن جا که واکنش چهارم انفجاری و سریع تر است پس نمودار Ea3 مربوط به حضور توری پلاتینی است

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳ـ با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، عبارت داده شده را کامل کنید.

کاتالیزگر در هر واکنش شیمیایی با ~~کاهش~~ / ~~افزایش~~ انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش را ~~کاهش~~ / ~~افزایش~~ می‌دهد، اما آنتالپی واکنش ~~ثابت می‌ماند~~ / ~~افزایش می‌یابد~~.

با هم بیندیشیم ص۹۷

۱ـ برای حذف آلاینده‌های موجود در اگزوز خودروها (CO و NO, C_xH_y) قطعه‌ای را در مسیر خروج گازها قرار می‌دهند. با توجه به شکل زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

آ) هر آلاینده پس از عبور از قطعه A به چه فراورده‌ای تبدیل می‌شود؟

ب) معادله شیمیایی حذف هر یک از آلاینده‌ها را بنویسید و موازنه کنید.

$$2CO(g)+O2(g) \longrightarrow 2CO2(g)$$

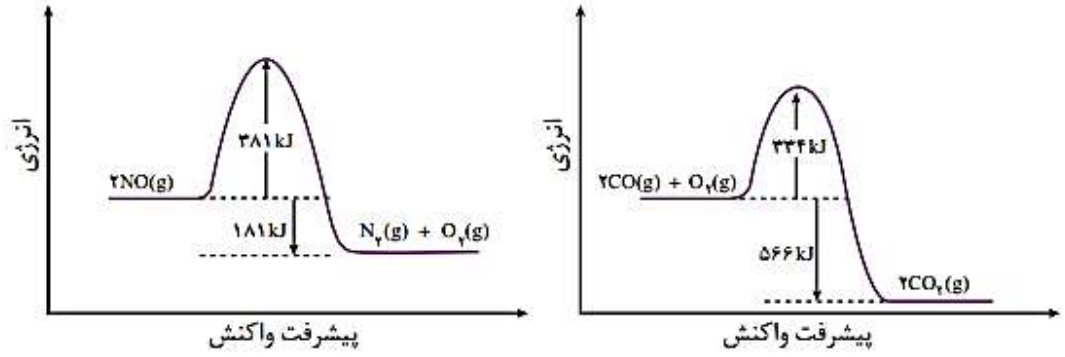
$$CxHy(g)+(x+y/4)O2(g) \longrightarrow xCO2(g)+y/2\ H2O$$

$$2NO(g) \longrightarrow N2(g)+O2(g)$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲ـ با توجه به نمودارهای زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



آ) چرا این واکنش‌ها در دماهای پایین انجام نمی‌شوند یا بسیار کند هستند؟

با توجه به اینکه انرژی فعال سازی آن ها بزرگ است.در دمای پایین انجام نمیشوند یا بسیار کند هستند

ب) انرژی فعال‌سازی و آنتالپی هر واکنش را تعیین کنید.

$2NO(g) \longrightarrow N_2(g)+O_2(g)$ $\quad \Delta H = ۱۸۱kJ \quad E_a = ۳۸۱kJ$

$2CO(g)+O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g)$ $\quad \Delta H = ۵۶۶kJ \quad E_a = ۳۳۴kJ$

۳ـ جدول زیر مقدار این آلاینده‌ها را در حضور و غیاب قطعه A نشان می‌دهد. با توجه به آن پیش‌بینی کنید نقش این قطعه چیست؟ **کاتالیزگر**

فرمول شیمیایی آلاینده		CO	C_xH_y	NO
مقدار آلاینده برحسب گرم به‌ازای طی یک کیلومتر	در غیاب قطعه A	۵/۹۹	۱/۶۷	۱/۰۴
	در حضور قطعه A	۰/۶۱	۰/۰۷	۰/۰۴

پ) تجربه نشان می‌دهد که کارایی قطعه A به نوع کاتالیزگرهای موجود در آن بستگی دارد. این قطعه محتوی سه نوع کاتالیزگر است. با این توصیف کدام عبارت زیر درست است؟ چرا؟

آ) هر کاتالیزگر می‌تواند به همه واکنش‌ها سرعت ببخشد. ✗

ب) هر کاتالیزگر به شمار معدودی واکنش سرعت می‌بخشد. ✓

هر کاتالیزگر به طور اختصاصی و انتخابی عمل کرده و شمارمعدودی از واکنش ها را سرعت می بخشد نه همه را

forum.konkur.in

www.konkur.in

خود را بیازمایید ص۹۹

۱ـ با وجود مبدل کاتالیستی، در گازهای خروجی از اگزوز خودروها به هنگام روشن و گرم‌شدن خودرو به ویژه در روزهای سرد زمستان گازهای C_xH_y ،NO و CO بیشتری مشاهده می‌شود.

آ) دلیل این پدیده را توضیح دهید.در دمای پایین سرعت واکنش های شیمیایی کم تر است. بنابراین در خروجی اگزور خودروها آلاینده های بیشتری مشاهده می شود.

ب) چه راهکاری برای برطرف کردن این مشکل پیشنهاد می کنید؟

بالا بردن دمای محدوده انجام واکنش(قطعه ی مبدل کاتالایستی)به کمک یک گرمکن الکتریکی.

۲ـ درباره درستی جمله‌های زیر گفت‌وگو کنید.

- کاتالیزگر اغلب اختصاصی و انتخابی عمل می کند.

درست:یک کاتالیزگر نمی تواند همه ی واکنش ها را سرعت بخشد.

- در حضور کاتالیزگر نباید واکنش‌های ناخواسته دیگری انجام شود.

درست: تا مواد مضر نخواسته تولید نشود.

- کاتالیزگر در شرایط انجام واکنش باید پایداری شیمیایی و گرمایی مناسبی داشته باشد.

درست:تا بتوان از آن ها برای مدت طولانی استفاده کرد.

خود را بیازمایید ص۱۰۱

با توجه به معادله واکنش تعادلی تولید گاز آمونیاک و عبارت ثابت تعادل آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \qquad K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

آ) توضیح دهید چگونه می‌توان از روی معادله یک واکنش، عبارت ثابت تعادل را برای آن نوشت؟

صورت ثابت تعادل :حاصل ضرب غلظت های تعادلی فراورده ها که در آن غلظت هر فراورده به توان ضریب استوکیومتری خود می رسد.

مخرج ثابت تعادل : حاصل ضرب غلظت های تعادلی واکنش دهنده ها که در آن غلظت هر واکنش دهنده به توان ضریب استو کیومتری خود می رسد.

ب) جدول صفحه بعد غلظت تعادلی گونه‌ها را در دمای معینی برای این واکنش نشان می‌دهد. با محاسبه K، مشخص کنید میزان پیشرفت واکنش در این دما کم است یا زیاد؟

چرا؟ کم : از آن جا که مقدار ثابت تعادل در این دما عدد کوچکی است می توان نتیجه گرفت صورت کسر یعنی قسمت مربوط به فراورده ها عدد کوچکتری نسبت به واکنش دهنده ها باشد. و در واقع واکنش پیشرفت کمی داشته است.

$[NH_3]$	$[H_2]$	$[N_2]$	K
۰/۰۲	۰/۵	۰/۴	۰/۰۰۸ mol^-2.L^2

forum.konkur.in

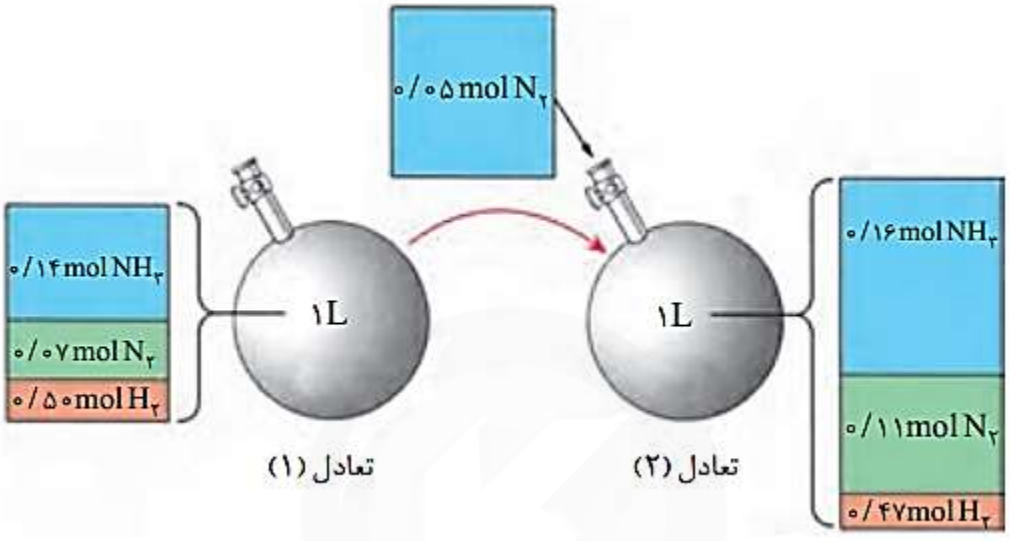
www.konkur.in

با هم بیندیشیم

در محفظه‌ای به حجم یک لیتر، تعادل زیر در دمای ۲۰۰ °C برقرار است.

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

شکل زیر افزودن مقداری نیتروژن را به این سامانه در دمای ثابت نشان می‌دهد. با توجه به شکل به پرسش‌ها پاسخ دهید.



۱ـ جدول زیر را کامل کنید.

تعادل / کمیت	$[NH_3]$	$[H_2]$	$[N_2]$	K
۱	.14 mol/L NH3	.5 mol/L H2	.07mol/L N2	2.24 mol^-2.L^2
۲	.16 mol/L NH3	/47 mol/L H2	.11 mol/L N2	2.24 mol^-2.L^2

۲ـ غلظت کدام مواد در تعادل (۲) در مقایسه با تعادل (۱) افزایش یافته است؟

غلظت آمونیاک و نیتروژن

۳ـ با افزودن $N_2(g)$ به تعادل (۱) واکنش در چه جهتی پیش رفته است تا به تعادل جدید برسد؟ چرا؟ در جهت رفت و تولید آمونیاک،(مصرف نیتروژن)

۴ـ K در این آزمایش چه تغییری کرده است؟ از این ویژگی چه نتیجه‌ای می گیرید؟

ثابت مانده است، نتیجه گرفته می شود تغییر غلظت مواد موجود در تعادل تاثیری بر روی ثابت تعادل ندارد

۵ـ با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، عبارت زیر را کامل کنید.

هنگامی که در دمای ثابت، غلظت یکی از مواد شرکت‌کننده در سامانه تعادلی ~~کاهش~~ افزایش یابد، واکنش در جهت ~~تولید~~ مصرف آن تا حد امکان پیش می‌رود تا به تعادل ~~آغازی~~ جدید برسد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

خود را بیازمایید ص103

واکنش تعادلی زیر در سامانه‌ای با حجم و دمای ثابت برقرار است. با هر یک از تغییرهای زیر تعادل در چه جهتی جابه‌جا می‌شود؟ چرا؟

$$N_2(g) + 3H_2(g) \overset{300^\circ C}{\rightleftharpoons} 2NH_3(g)$$

آ) خارج کردن مقداری گاز آمونیاک از سامانه

واکنش در جهت تولید آمونیاک پیش می رود تا در حد امکان با اثر کاهش غلظت آمونیاک مقابله کند

ب) وارد کردن مقداری گاز هیدروژن در سامانه

واکنش در جهت مصرف گاز هیدروژن پیش می رود تا در حد امکان با اثر افزایش غلظت هیدروژن مقابله کند.

خود را بیازمایید ص۱۰۵

۱ـ اگر در سامانه (آ) شکل ۷، پیستون بیرون کشیده شود تا در دمای ثابت حجم آن افزایش یابد:

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

آ) پیش‌بینی کنید تعادل در کدام جهت جابه‌جا می‌شود؟ چرا؟ در جهت برگشت

با افزایش حجم فشار کاهش یافته بنابراین تعادل به سمت مول گازی بیشتر جا به جا می شود تا اثر کاهش حجم تا حد امکان جبران شود

(آ)

ب) با این تغییر، شمار مول‌های آمونیاک چه تغییری می کند؟ کاهش می یابد

۲ـ با خط زدن واژه نادرست در هر مورد عبارت زیر را کامل کنید.

هنگامی که در دمای ثابت، فشار بر یک تعادل گازی [افزایش / کاهش] می‌یابد، واکنش در جهت [جدید / اولیه] شمار مول‌های گازی [کمتر / بیشتر] پیش می‌رود تا به تعادل برسد.

۳ـ پیش‌بینی کنید در دمای ثابت با افزایش فشار بر سامانه تعادلی زیر:

$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$$

آ) شمار مول‌های هر یک از مواد شرکت کننده چه تغییری می کند؟ چرا؟ ثابت می ماند ، چون شمار مول گازی دو طرف واکنش برابر است

ب) غلظت مولی هر یک از مواد شرکت کننده چه تغییری می کند؟ چرا؟ افزایش می یابد ،

غلظت برابر است با تعداد مول تقسیم بر حجم ، با افزایش فشار(یا به عبارتی کاهش حجم) شمار مول ها ثابت اما حجم کاهش یافته بنابراین غلظت نیز افزایش می یابد

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱ـ جدول داده شده اثر دما را بر ثابت تعادل زیر نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

$$2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$$

دما (°C)	۲۵	۲۲۵	۴۳۵
K	$2/5 \times 10^{-25}$	4×10^{-11}	4×10^{-5}

آ) عبارت ثابت تعادل را برای آن بنویسید.

$$K = \frac{[SO_2]^2[O_2]}{[SO_3]^2}$$

ب) میزان پیشرفت واکنش در کدام دما بیشتر است؟ چرا؟

دمای ۴۳۵زیرا ثابت تعادل در این دما عدد بزرگتری است .به این معنا که واکنش در این دما به سمت تولید فراورده پیشرفت بیشتری داشته است

پ) با افزایش دما K چه تغییری کرده است؟ این تغییر، جابه‌جا شدن تعادل را در چه جهتی نشان می‌دهد؟

با افزایش دما ثابت تعادل نیز افزایش یافته است.
این نشان دهند ی جابه جایی تعادل به سمت راست یا فراورده ها با افزایش دما است.

ت) اگر برای این واکنش $\Delta H > 0$ باشد، جا به جا شدن تعادل و افزایش K را به کمک اصل لوشاتلیه توجیه کنید.

$$2SO_3(g) + q \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$$

از آنجا که این واکنش گرماگیر است با بالا بردن دما و گرما دادن به واکنش تعادل در جهت مصرف گرما یعنی در جهت رفت پیش می رود تا با تغییر اعمال شده در حد امکان مقابله کند

۲ـ با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، عبارت زیر را کامل کنید.

هنگامی که دمای یک سامانه تعادلی افزایش می یابد، واکنش در جهت ~~تولید~~ مصرف گرما پیش می‌رود، اگر این واکنش گرماگیر باشد مقدار ~~فراورده‌ها~~ واکنش‌دهنده‌ها در سامانه کاهش می‌یابد.

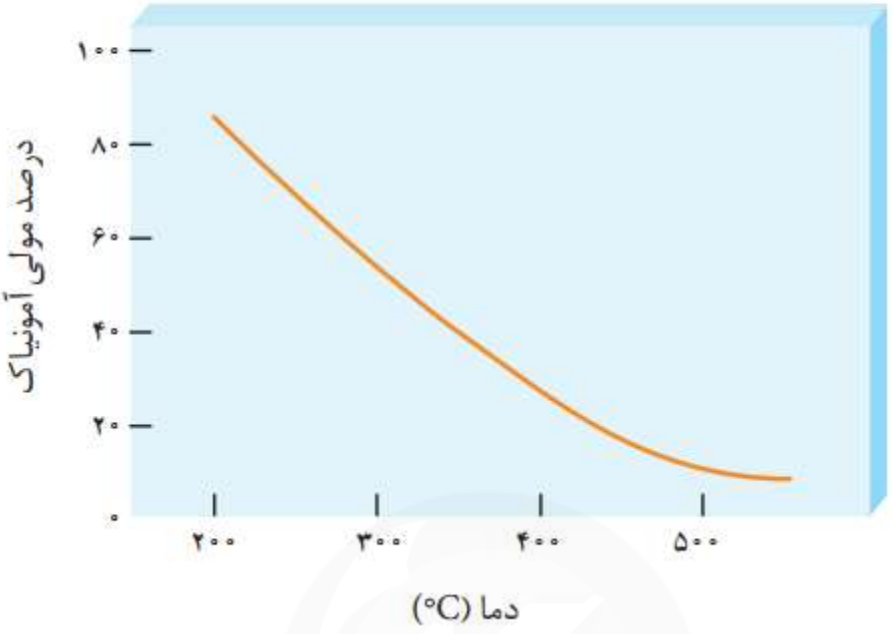
forum.konkur.in

www.konkur.in

۳ـ نمودار زیر درصد مولی آمونیاک را برای سامانه تعادلی زیر در فشار ثابت نشان می‌دهد.

باتوجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$



آ) با افزایش دما درصد مولی آمونیاک در سامانه چه تغییری می کند؟ کاهش می یابد

ب) این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟ گرماده

با افزایش دما واکنش در جهت مصرف آمونیاک یعنی در جهت برگشت جابه جا شده است پس q در سمت راست معادله قرار دارد و واکنش گرماده است .

پ) مقدار ثابت تعادل آن در سه دمای ۲۵، ۲۰۰ و ۴۰۰ درجه سلسیوس به صورت زیر است.

$$K_1 = \underset{400}{۶/۲ \times ۱۰^{-۴}} \quad ، \quad K_2 = \underset{200}{۰/۶۵} \quad ، \quad K_3 = \underset{25}{۶/۰ \times ۱۰^{۵}}$$

کدام یک، ثابت تعادل را در دمای اتاق نشان می‌دهد؟ توضیح دهید.

با توجه به گرماده بودن واکنش با افزایش دما ثابت تعادل کوچکتر می شود بنا براین :

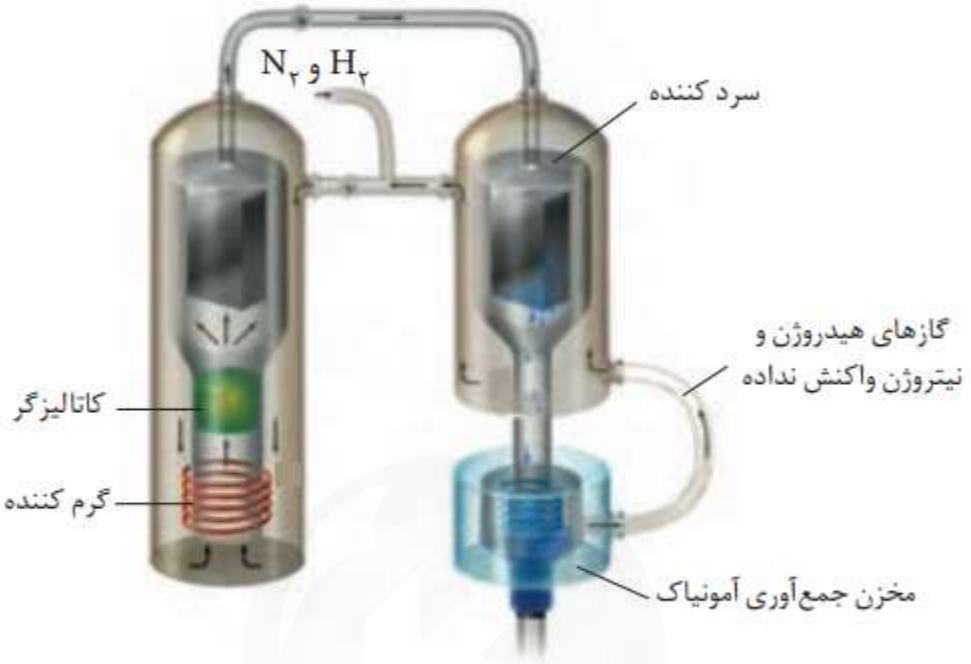
$$K_3 = \underset{25}{۶/۰ \times ۱۰^{۵}}$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

خود را بیازمایید

با توجه به شکل زیر که شمایی از فناوری تولید آمونیاک به روش هابر را نشان می‌دهد به پرسش‌ها پاسخ دهید.



آ) در مورد روش کار هابر در این فناوری با یکدیگر گفت‌وگو کنید.

دمای بهینه با حضور کاتالیزگر برای انجام واکنش تولید آمونیاک ۴۵۰ درجه سانتی گراد است بنابراین با استفاده از یک گرم کننده این دما را تامین می کنند . همچنین برای جدا سازی آمونیاک باید مخلوط واکنش را سرد کرد بنابراین از سیستم سرد کننده جهت کاهش دما استفاده می شود .با خروج آمونیاک از محفظه ی واکنش طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت رفت یعنی تولید آمونیاک پیش می رود . در این سیستم گازهای نیتروژن و هیدروژنی که واکنش نداده اند را دوباره به محفظه ی واکنش برمی گردانند.

ب) اگر نقطه جوش آمونیاک، نیتروژن و هیدروژن به ترتیب ۳۳-، ۱۹۶- و ۲۵۳- درجه سلسیوس باشد، کدام دما (۴۰°C- یا ۲۰۰-) را برای سردکننده مناسب می‌دانید؟ توضیح دهید. باید دمایی انتخاب شود که در آن فقط آمونیاک به حالت مایع باشد تا جداسازی راحت تر انجام شود

forum.konkur.in

www.konkur.in

خود را بیازمایید

با توجه به شکل زیر که قیمت تقریبی نفت خام و چند فراورده نفتی را نشان می‌دهد به پرسش‌ها پاسخ دهید.

ریال ۶۰۰۰۰ = ۱Kg

ریال ۲۹۴۰۰۰۰ = ۱۵۹ L

ریال ۱۰۰۰۰ = ۱ L

ریال ۶۰۰۰۰ = ۱ L

ریال ۲۹۴۰۰۰۰ = ۱ton

ریال ۴۰۵۰۰۰ = ۱ L

آ) جدول زیر را کامل کنید.

نام ماده	نفت خام	بنزین	متانول	اتیلن گلیکول	پلی اتن	اتانول
	159L	159L	1kg	159L	1kg	159L
قیمت ۱۵۹ لیتر یا کیلوگرم (ریال)	۲۹۴۰۰۰۰	۱۵۹۰۰۰۰	۲۹۴۰	۶۴۳۹۵۰۰۰	۶۰۰۰۰	۹۵۴۰۰۰۰

ب) درباره جمله زیر گفت‌وگو کنید.

«به‌کارگیری فناوری و تبدیل مواد خام به مواد فراوری شده، سبب رشد و بهره‌وری اقتصاد یک کشور می‌شود.»

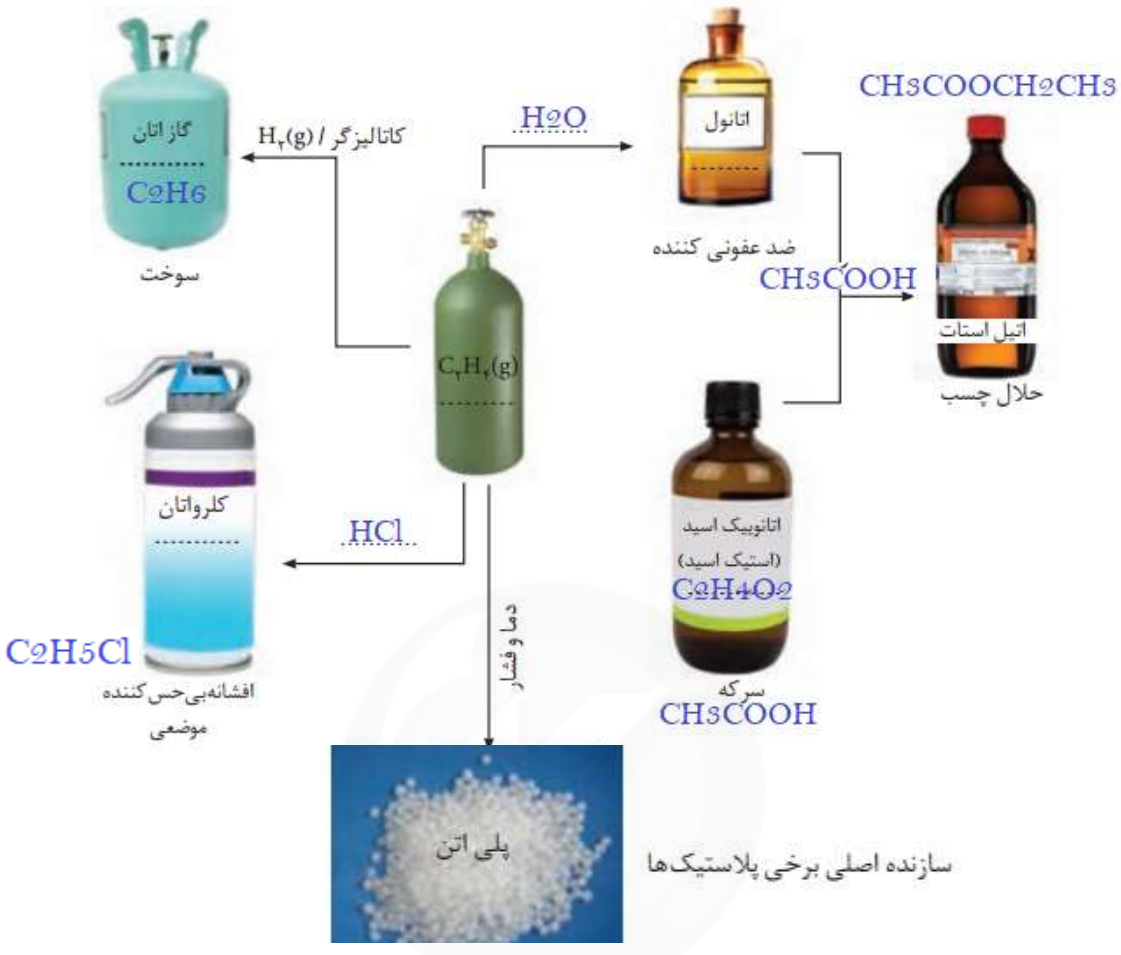
با تبدیل مواد خام به مواد فراوری شده در داخل یک کشور می توان مواد اولیه بسیاری از صنایع را در داخل همان کشور تولید و از بسیاری از هزینه های واردات و حمل و نقل و... صرفه جویی نمود . همچنین فناوری تبدیل مواد خام به مواد فراوری شده در داخل یک کشور باعث افزایش اشتغال زایی و عدم وابستگی به دیکر کشورها هم می شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

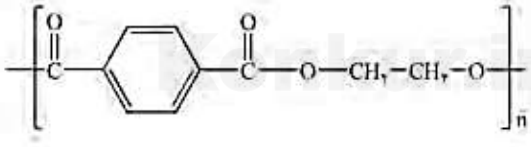
خود را بیازمایید

در نمودار زیر جاهای خالی را با نوشتن نام یا فرمول ماده شیمیایی پر کنید.



خود را بیازمایید ص۱۱۳

فرمول ساختاری پلیمر سازنده بطری آب به شکل زیر است. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

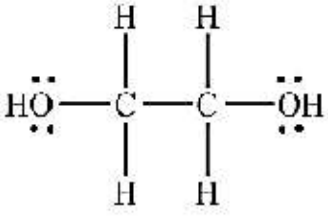


آ) این پلیمر از کدام دسته پلیمرهاست؟ چرا؟ پلی استر

با توجه به ساختار آن مشخص است که مونومر های سازنده ی آن یک اسید و یک الکل دو عاملی می باشد

ب) ساختار مونومرهای سازنده این پلیمر را رسم کنید.

ترفتالیک اسید


اتیلن گلیکول

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱ـ بررسی‌ها نشان می‌دهند که از تقطیر نفت خام می‌توان مواد زیر را به‌دست آورد.

بنزن

اتن

پارازایلن

با بررسی فرمول‌های ساختاری زیر به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.

ترفتالیک اسید

پارازایلن

آ) برای تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلن، چه تغییری باید در ساختار پارازایلن ایجاد کرد؟

دو شاخه ی متیل در پارازایلن باید به گروه عاملی کربوکسیل (عامل اسیدی) تبدیل شوند

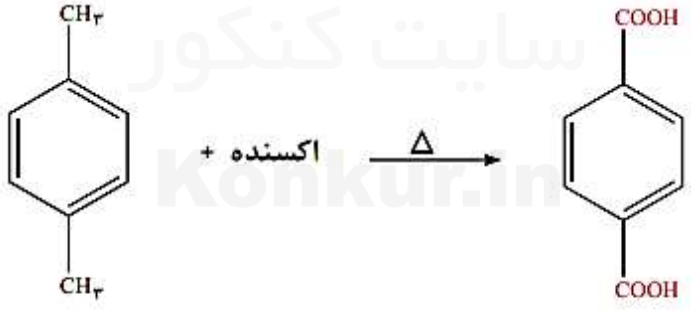
ب) عدد اکسایش اتم‌های کربن ستاره دار را در این دو ترکیب تعیین کنید.

پ) با توجه به آموخته‌های خود درباره واکنش‌های اکسایش ـ کاهش، برای تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید کدام دسته از مواد زیر را مناسب می‌دانید؟ توضیح دهید.

● اکسنده‌ها ○ کاهنده‌ها

ما ماده ای می خواهیم که کربن های ستاره دار در پارازایلن را اکسید و عدد اکسایش آن ها را شش واحد افزایش دهد.

۲ـ پتاسیم پرمنگنات اکسنده‌ای است که محلول غلیظ آن در شرایط مناسب پارازایلن را با بازده نسبتاً خوب به ترفتالیک اسید تبدیل می کند.



آ) در این واکنش یون پرمنگنات به منگنز (IV) اکسید تبدیل می‌شود. تغییر عدد اکسایش اتم منگنز در این واکنش چند است؟(عدد اکسایش اتم منگنز در یون پرمنگنات برابر با ۷+ است).

MnO_4^- MnO_2 7-4=3

+7 +4 منگنز سه واحد کاهش یافته است

ب) انرژی فعال‌سازی این واکنش زیاد است یا کم؟ چرا؟ زیاد

از آن جا که واکنش برای انجام به دمای بالا نیاز دارد و در دمای بالا هم بازده آن نسبتا خوب (نه زیاد) است بنابراین می توان انرژی فعال سازی بالا را به این واکنش نسبت داد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

خود را بیازمایید

۱ـ در هر یک از واکنش‌های زیر مشخص کنید کدام گونه اکسایش و کدام کاهش یافته است؟

آ) $\overset{+2}{CO}(g) + 2\overset{0}{H_2} \rightarrow \overset{-2}{CH_3OH}(l)$ کربن کاهش و هیدروژن اکسایش یافته است

ب) $\overset{-4}{CH_4}(g) + \overset{+1}{H_2O}(g) \rightarrow \overset{+2}{CO}(g) + 3\overset{0}{H_2}(g)$ کربن اکسایش و هیدروژن کاهش یافته است

۲ـ شیمی سبز به دنبال طراحی واکنش‌هایی با کمترین آسیب به محیط زیست و بیشترین بازده است. معادله‌های شیمیایی موازنه نشده زیر تهیه ماده A را به دو روش نشان می‌دهد.

i) $C_6H_6 + H_2SO_4 + NaOH \rightarrow A + X + Y$

ii) $C_6H_6 + C_3H_6 + O_2 \rightarrow A + Z$

در این واکنش‌ها X و Y پسماند هستند، اما Z یک حلال صنعتی است.

آ) در کدام واکنش، همه اتم‌های مواد واکنش‌دهنده، به مواد ارزشمند تبدیل شده‌اند؟

چرا؟ واکنش دوم زیرا در این واکنش علاوه بر ماده ی مورد نظر یک حلال صنعتی هم تولید شده بنابراین محصولات ارزشمندی بدست امده

ب) براساس اصول شیمی سبز، کدام واکنش از دیدگاه اتمی صرفه اقتصادی دارد؟ چرا؟

واکنش دوم زیرا همه ی فراورده ها ارزشمندن و پسماندی تولید نشده بنابراین آسیب کمتری به محیط زیست وارد می شود.

تمرین‌های دوره‌ای

۱ـ برای هر یک از جمله‌های زیر دلیلی بنویسید.

آ) استفاده از کاتالیزگر در صنایع گوناگون سبب کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود.

استفاده از کاتالیزگر باعث می شود واکنش در دمای پایین تری انجام بنابراین سوخت کمتری برای تامین دما مصرف و آلاینده های کمتری وارد محیط زیست شود.

ب) در تعادل‌های گازی گرماگیر با افزایش دما در فشار ثابت، K افزایش می‌یابد.

برای افزایش دما باید به سامانه گرما دهیم از آنجا که در واکنش های گرماگیر نماد گرما در سمت واکنش دهنده ها قرار دارد مطابق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت مصرف گرما یعنی تولید فراورده بیشتر پیش می رود در نتیجه ثابت تعادل افزایش می یابد.

پ) هر واکنشی که در آن ترکیب آلی اکسیژن‌دار از یک هیدروکربن تولید می‌شود، واکنش اکسایش ـ کاهش است.

با توجه به پیوند دادن اکسیژن با کربن عدد اکسایش کربن در این واکنش ها افزایش می یابد بنابراین از دسته ی واکنش های اکسایش – کاهش محسوب می شوند

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲ـ در کدام سامانه تعادلی زیر، کاهش حجم سامانه در دمای ثابت سبب افزایش مقدار فراورده‌ها می‌شود؟ توضیح دهید.

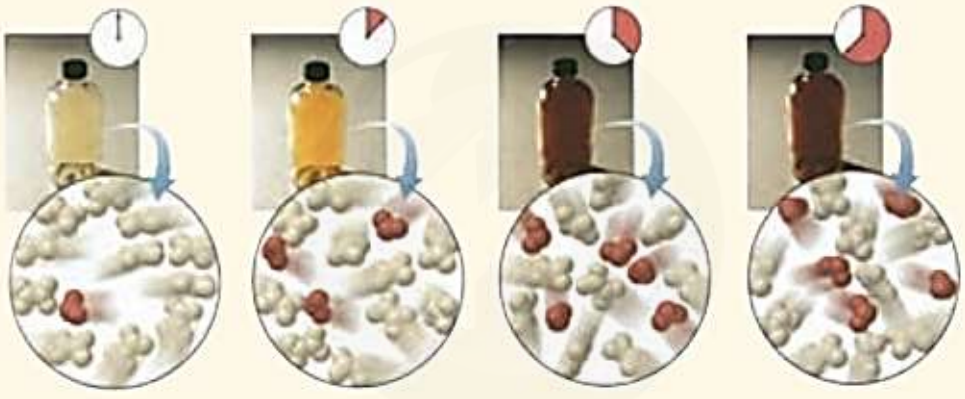
آ) $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

ب) $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

پ) $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$

کاهش حجم یا به عبارتی افزایش فشار باعث می شود مطابق اصل لوشاتلیه سامانه در حد امکان به مقابله با تغییر اعمال شده بپردازد .بنابراین تعادل به سمت مول گازی کمتر جابه جا می شود

۳ـ شکل زیر پیشرفت واکنش تبدیل گاز بی‌رنگ N_2O_4 به گاز قهوه‌ای رنگ NO_2 را با گذشت زمان در دمای ثابت نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.



آ) آیا واکنش به تعادل رسیده است؟ توضیح دهید. بله
پس از مدتی سامانه دیگر تغییر رنگ نداده می توان نتیجه گرفت غلظت مواد شرکت کننده در این سامانه ثابت شده است و سامانه به تعادل رسیده است

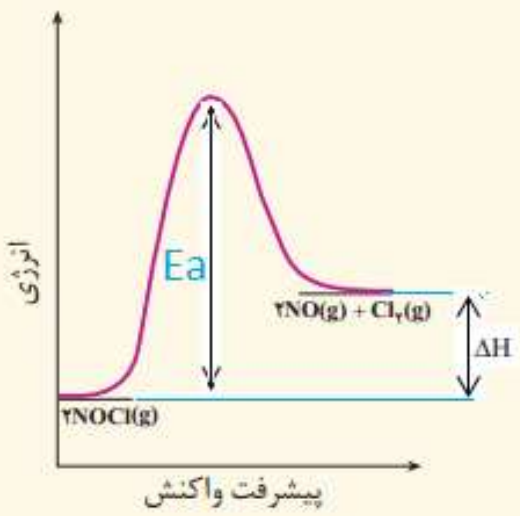
ب) اگر حجم سامانه ۲ لیتر و هر ذره هم ارز با ۰/۰۱ مول از آن گونه باشد، ثابت تعادل واکنش زیر را در این دما حساب کنید.

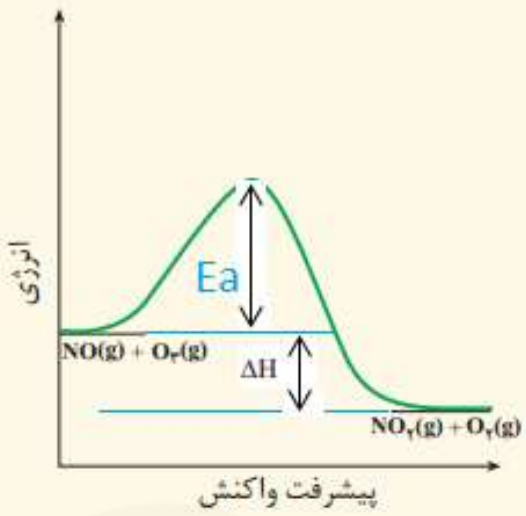
$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ $K = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$ $K = \frac{(.025)^2}{(.045)}$ =1.39*10^-2 mol.L^-

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴ـ با توجه به نمودارهای زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



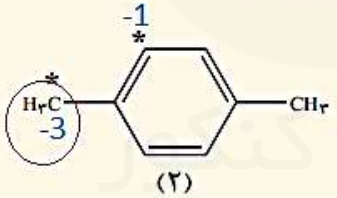


آ) انرژی فعال‌سازی و آنتالپی هر واکنش را روی نمودار مشخص کنید.

ب) سرعت کدام واکنش در شرایط یکسان کمتر است؟ چرا؟

واکنش سمت چپ زیرا انرژی فعال سازی آن بیشتر است

۵ـ با توجه به ساختار ترکیب‌های آلی زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



(۲)

CH_2OH

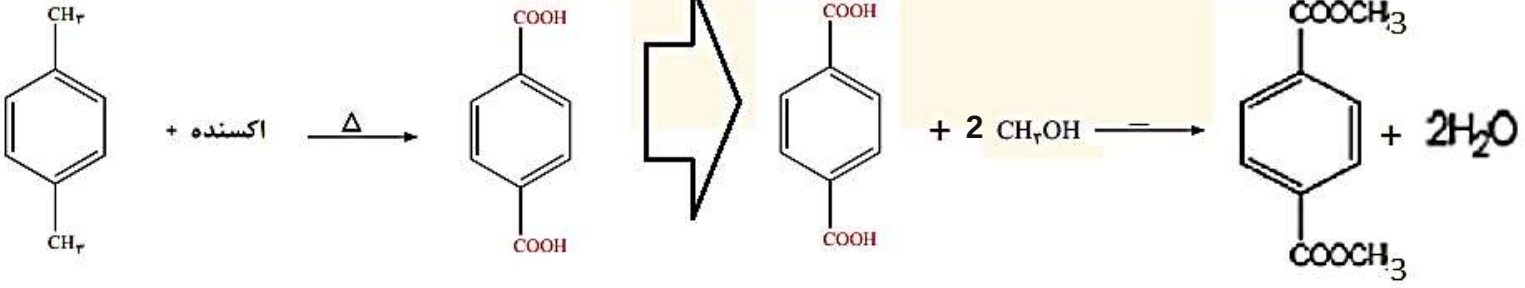
(۱)

آ) عدد اکسایش هر یک از اتم‌های کربن ستاره‌دار را تعیین کنید.

ب) در تبدیل ترکیب (۲) به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش کدام اتم ستاره‌دار تغییر می‌کند؟ توضیح دهید.

کربن گروه متیل : زیرا با توجه با ساختار ترفتالیک اسید این کربن با اکسیژن پیوند داده و عدد اکسایشش افزایش یافته است

پ) روش تهیه یک دی‌استر از مواد (۱) و (۲) را با نوشتن معادله‌های شیمیایی موازنه شده نشان دهید.



forum.konkur.in