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

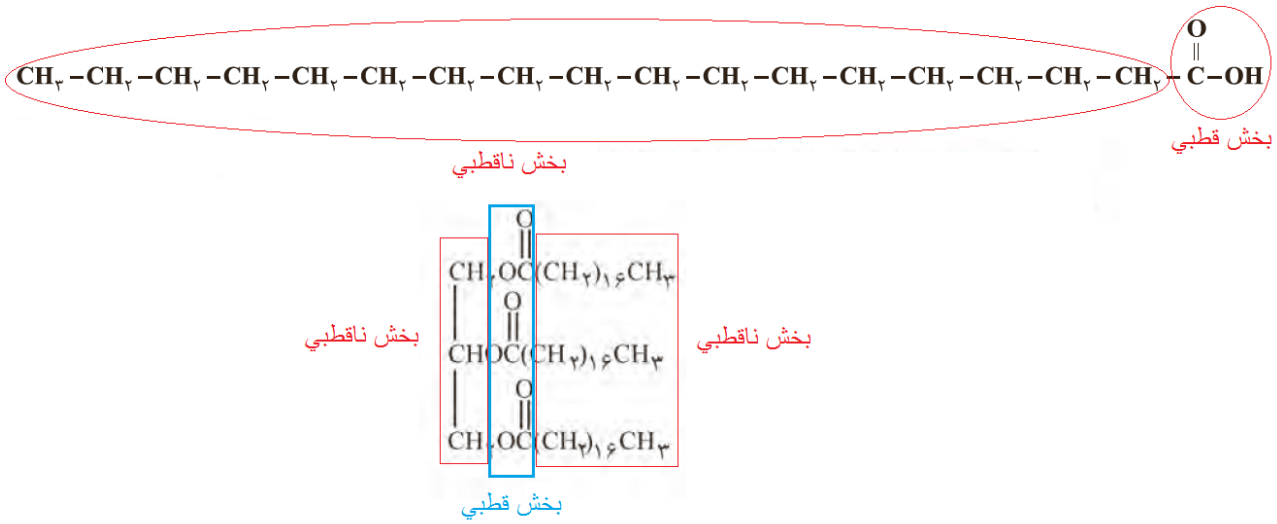
خود را بیازمایید صفحه ۴

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	$C_{25}H_{52}$	✗	✓

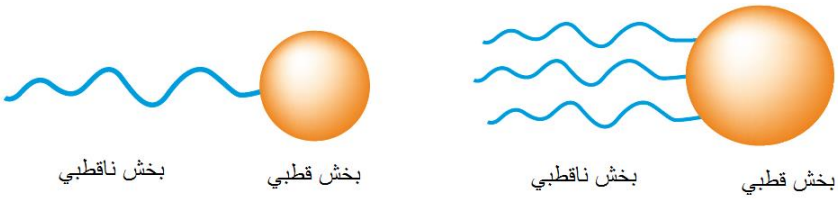
باهم بیندیشیم صفحه ۵

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

ب)



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

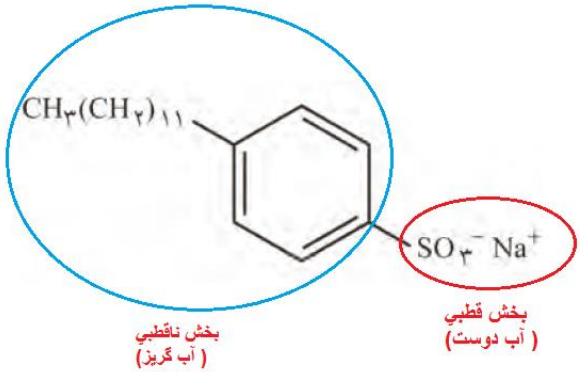
۲- کلوئید همانند سوسپانسیون مخلوطی ناهمگن است و نور را پخش می کند در حالی که همانند محلول، پایدار است و ته نشین نمی شود.

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.

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.

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

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.

پیوند با ریاضی صفحه ۲۴

۱-

آ)

$2 = 10^{0.3}$

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

$\text{Log}7 = 0.85 \rightarrow 7 = 10^{0.85}$

ب)

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

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

$\text{Log}?= 1.85 = 1+0.85 = \log 10 + \log 7 = \log(10\times7) = \log 70$

۲-

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

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	$۳/۶ \times ۱۰^{-۴}$
بازی	۱۱/۴	۴×۱۰^{-۱۲}
اسیدی	۰	۱

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)

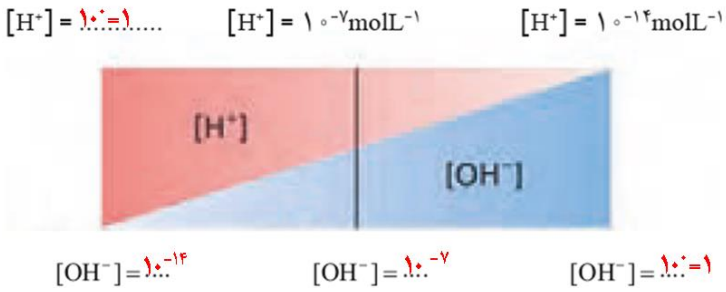
$$pH= -\log[H^+] = -\log 10^{-7}$$

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

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

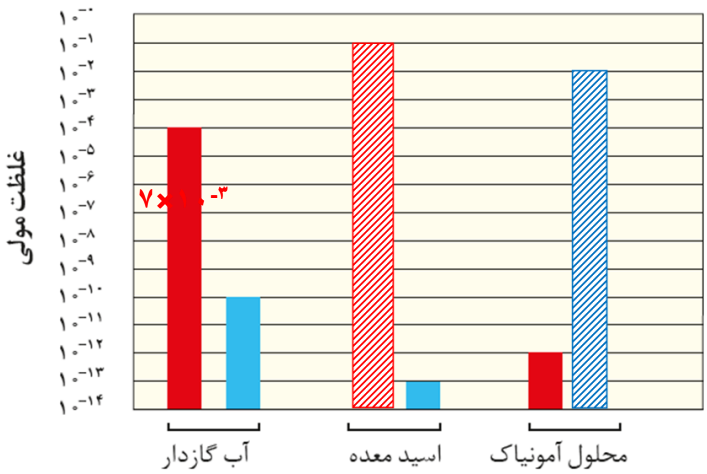
پ) خیر زیرا در همهٔ محلول های آبی (اسیدی ، بازی یا خنثی) یون های هیدرونیوم و هیدروکسید وجود دارند اما مقدار آن ها متفاوت است.به طوری که در محلول های اسیدی $[H^+] > [OH^-]$ اما در محلول های بازی $[OH^-]>[H^+]$ است.

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-



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-

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

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.

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.

-۶

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

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

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

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

-۷

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

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

ب)

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

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

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

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

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

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

-۹

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

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

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

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

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

HX اسید قوی تری از HY است.

-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)

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

فصل ۲

آسایش و رفاه در سایه شیمی

هُوَ الَّذِی یُرِیکُمُ 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

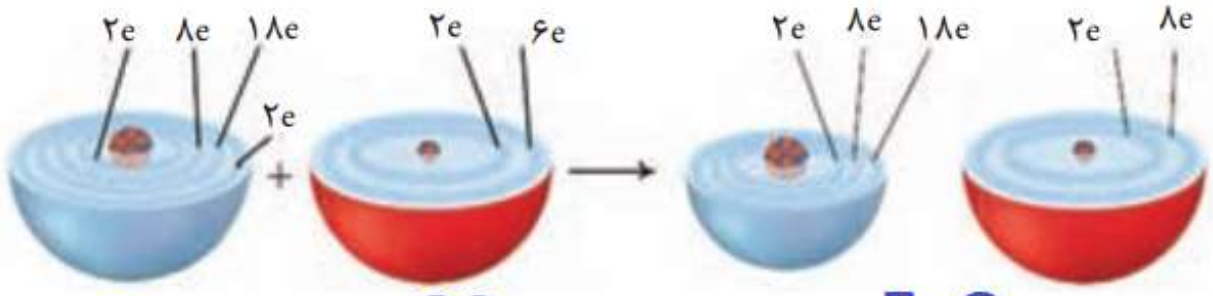
پاسخ خودآزمایی ها ، باهم بیندیشیم ها و تمرینات دوره ای فصل دوم شیمی دوازدهم

@chemistryLAND

@chemistryLAND

با هم بیندیشیم

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**[۱] و از دست دادن الکترون را **اکسایش**[۲] 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**[۳] 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^- $\rightarrow 2O^{2-}(s)$

@chemistryLAND

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

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

$O_2(g) + 2e^- \rightarrow 2O^{2-}(s)$ 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 می کنند. با توجه به شکل روبه‌رو که نمایی از این واکنش را نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

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

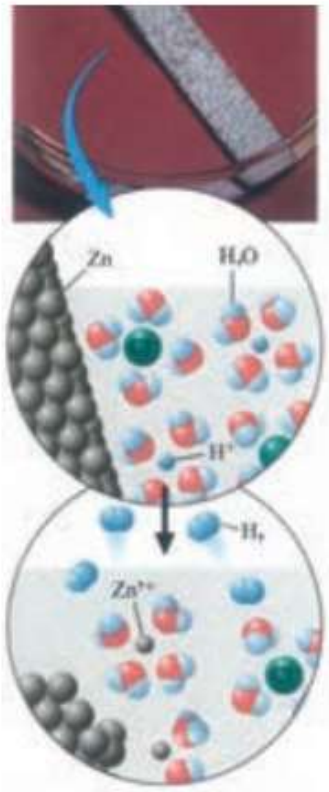
روی اکسایش یافته :زیرا اتم روی الکترون از دست داده و به کاتیون تبدیل شده است

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 $2H^+(aq) + 2e^- >>> H_2(g)$



● واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید.

@chemistryLAND

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

Zn (s) + 2H^+ >>> Zn^2+ H2(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

@chemistryLAND

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؟

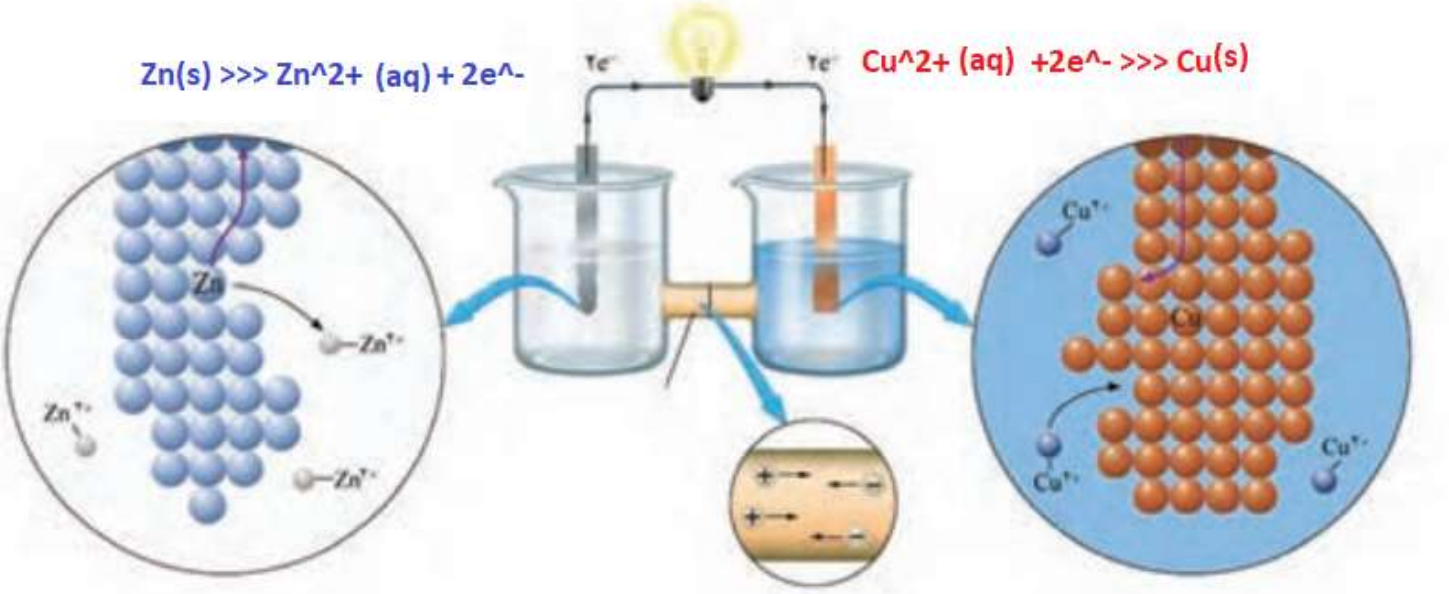
خیر ، قدرت کاهندگی مس از روی کمتر است بنابراین نمی تواند یون های روی را به اتم روی کاهش دهد

@chemistryLAND

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

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

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



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؟

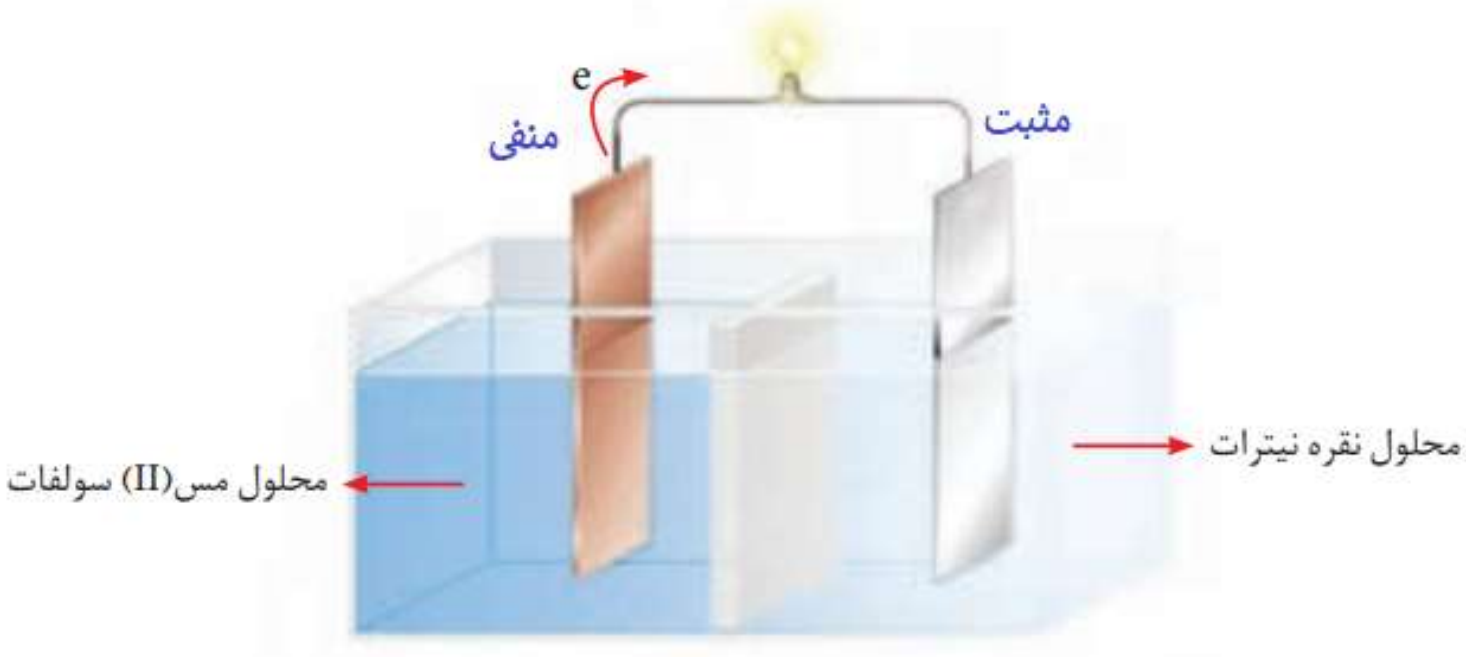
اتم های روی در آند الکترون از دست داده و از تیغه جدا شده به شکل یون دوبار مثبت وارد محلول می شوند بنابراین جرم تیغه روی کاسته می شود

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

@chemistryLAND

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.

@chemistryLAND

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.

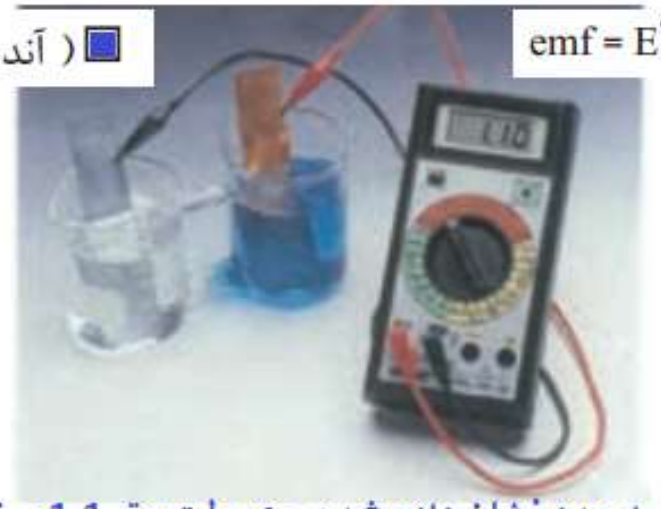
$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +/34\ V$ و $E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -/76\ V$

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

@chemistryLAND

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

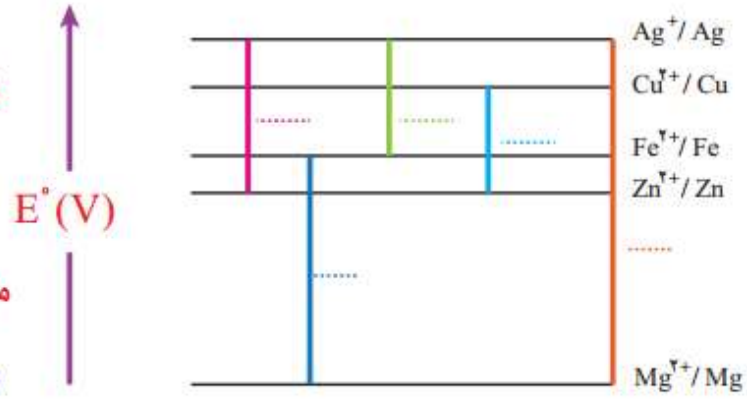
emf=.80-(-.44)=1.24v

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

@chemistryLAND

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

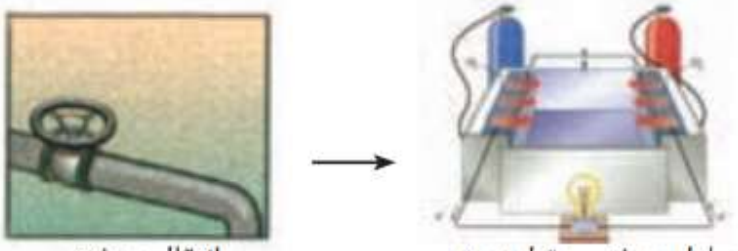
emf=1.50-(-2.37)=3.87v

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 انرزی شیمیایی به انرژی الکتریکی در سلول سوختی کمتر است اتلاف انرژی به شکل گرما نیز در آن کم تر می باشد

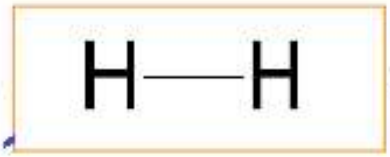
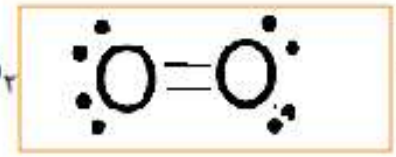
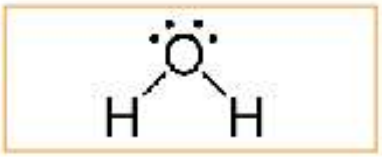
ب) کدام روش کارایی بالاتری دارد؟ توضیح دهید.

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

@chemistryLAND

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.

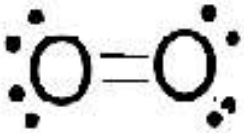
H_2  ، O_2  ، H_2O 

ب) در هر ساختار:

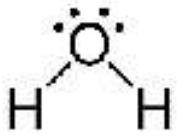
- به ازای هر جفت الکترون پیوندی میان دو اتم یکسان، یک الکترون به هر اتم نسبت دهید.
- به ازای هر جفت الکترون پیوندی میان دو اتم متفاوت، هر دو الکترون را به اتم با خصلت نافلزی بیشتر نسبت دهید.
- همه الکترون‌های ناپیوندی روی هر اتم را به همان اتم نسبت دهید.

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.

عدد اکسایش H 1-1=0



عدد اکسایش O 6-6=0

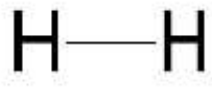


عدد اکسایش H 1-0=1

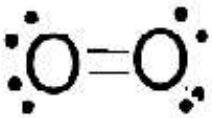
عدد اکسایش O 6-8=-2

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.

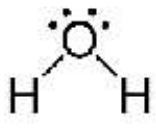
$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$$



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 آن کم تر شده است

@chem

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

@chemistryLAND

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.

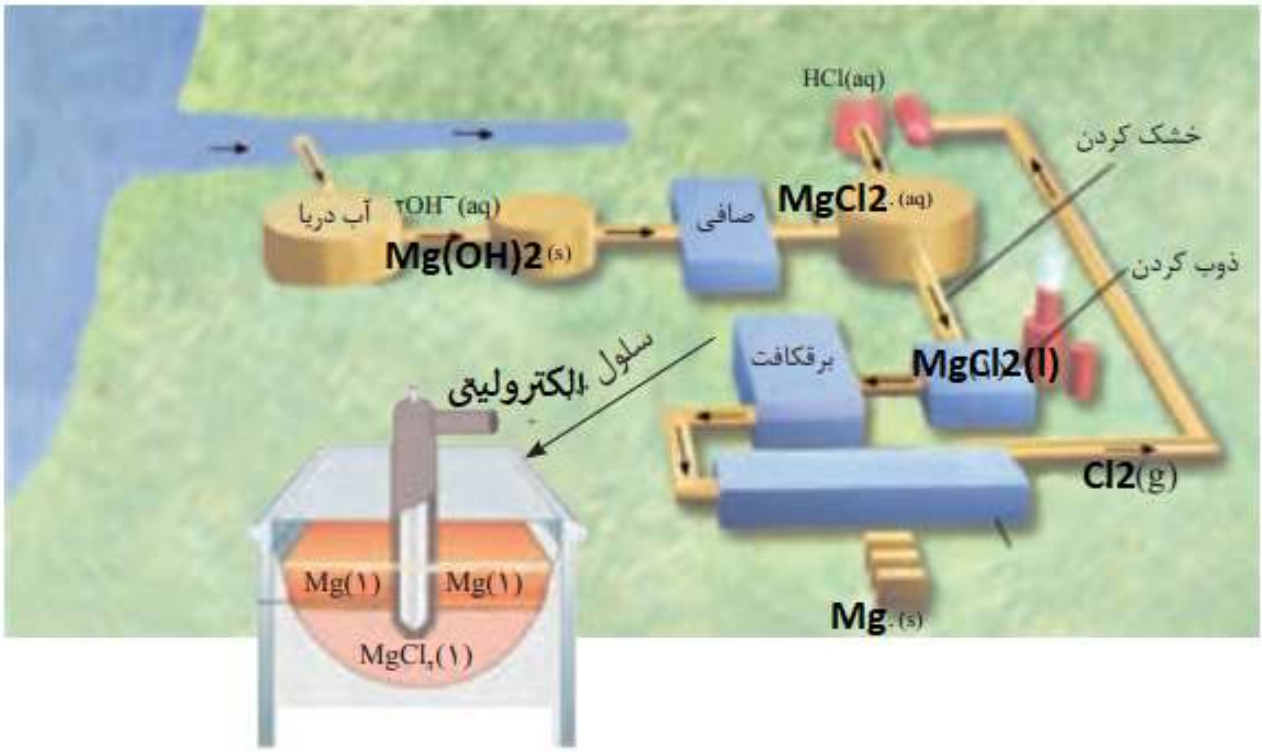
$2Cl^-(l) >>> Cl2(g) + 2e^-$ نیم واکنش اکسایش

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

$2Cl^- + 2Na^+ >>> Na(l) + Cl2(g)$ واکنش کلی

@chemistryLAND

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.

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

@chemistryLAND

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

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

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

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

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

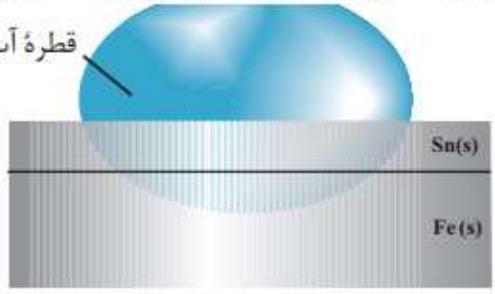
آ) خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیشتری رخ می‌دهد؟

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 $Fe >>> Fe^{2+} + 2e^-$

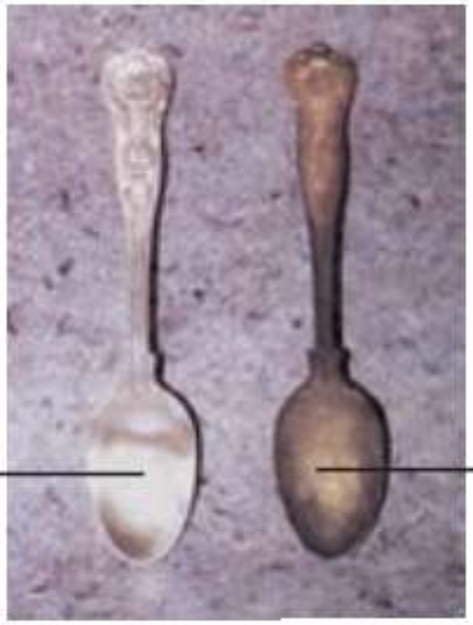
کاهش $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- >>> 4OH^-$

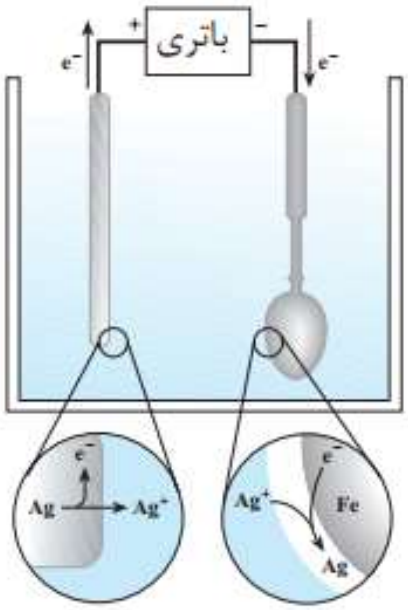
پ) توضیح دهید چرا برخلاف حلبی از آهن گالوانیزه نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد؟

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

@chemistryLAND

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

@chemistryLAND

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

@chemistryLAND

تمرین‌های دوره‌ای

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

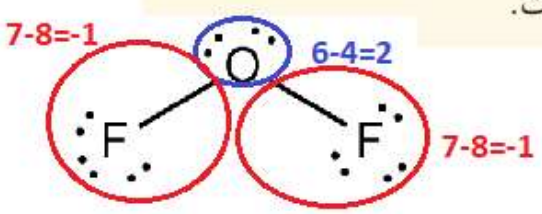
آ) فلز پلاتین را می‌توان در بخش‌های مختلف بدن هنگام جراحی به کار برد.

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.



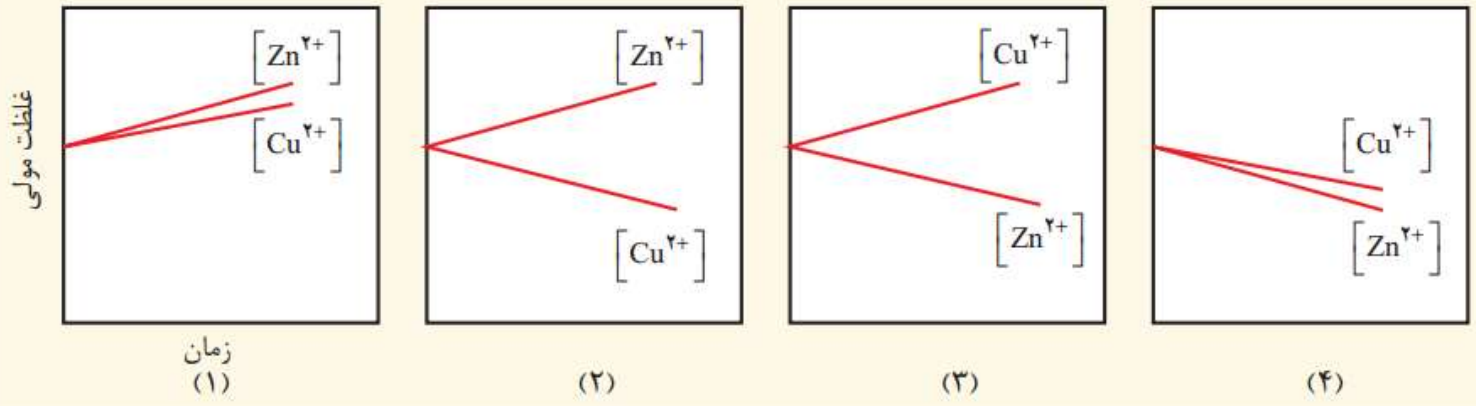
ت) عدد اکسایش کربن هنگام سوختن کامل گاز متان ۸ درجه افزایش می‌یابد.

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

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 درکاتد 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

@chemistryLAND

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؟

$$A(s) + ۲Ag^+(aq) \longrightarrow A^{۲+}(aq) + ۲Ag(s)$$

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.

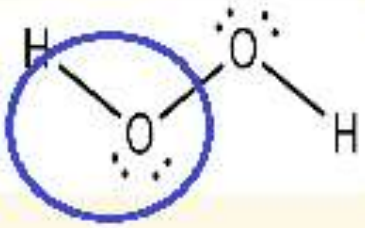
آ) $SO_4^{۲-}$

S + 4(-2)=-2

S=6

ب) $H_۲O_۲$

6-7=-1



پ) $NH_۴NO_۳$

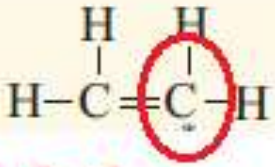
NO_3^-

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

NH_4^+

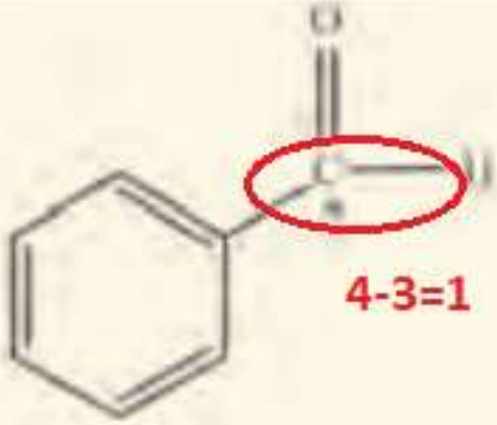
N+ 4(1)=1 N=3

ت)



4-6=-2

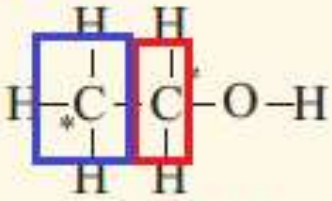
ث)



4-3=1

ج)

4-7=-3



4-5=-1

@chemistryLAND

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

آ) $\overset{0}{N_2}(g) + \overset{0}{O_2}(g) \rightarrow 2\overset{-2}{NO}(g)$ کاهنده: نیتروژن (2) اکسنده: اکسیژن (0)

ب) $\overset{0}{Cl_2}(g) + 2\overset{-1}{K}I(aq) \rightarrow \overset{0}{I_2}(s) + 2\overset{-1}{K}Cl(aq)$ کاهنده: ید (0) اکسنده: کلر (-1)

پ) $\overset{0}{N_2}(g) + 3\overset{0}{H_2}(g) \rightarrow 2\overset{-3}{N}H_3(g)$ کاهنده: هیدروژن (+1) اکسنده: نیتروژن (0)

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 $D^{3+}(aq)$

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

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 $A^+(aq)$

@chemistryLAND

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

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

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

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

یون قلع دو بار مثبت کاهش — اتم آهن اکسایش

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

یون کروم سه بار مثبت کاهش — اتم آهن اکسایش

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.

$$\overset{0}{Zn}(s) + \overset{+1}{Ag_2}O(s) \rightarrow \overset{+2}{Zn}O(s) + 2\overset{0}{Ag}(s)$$

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

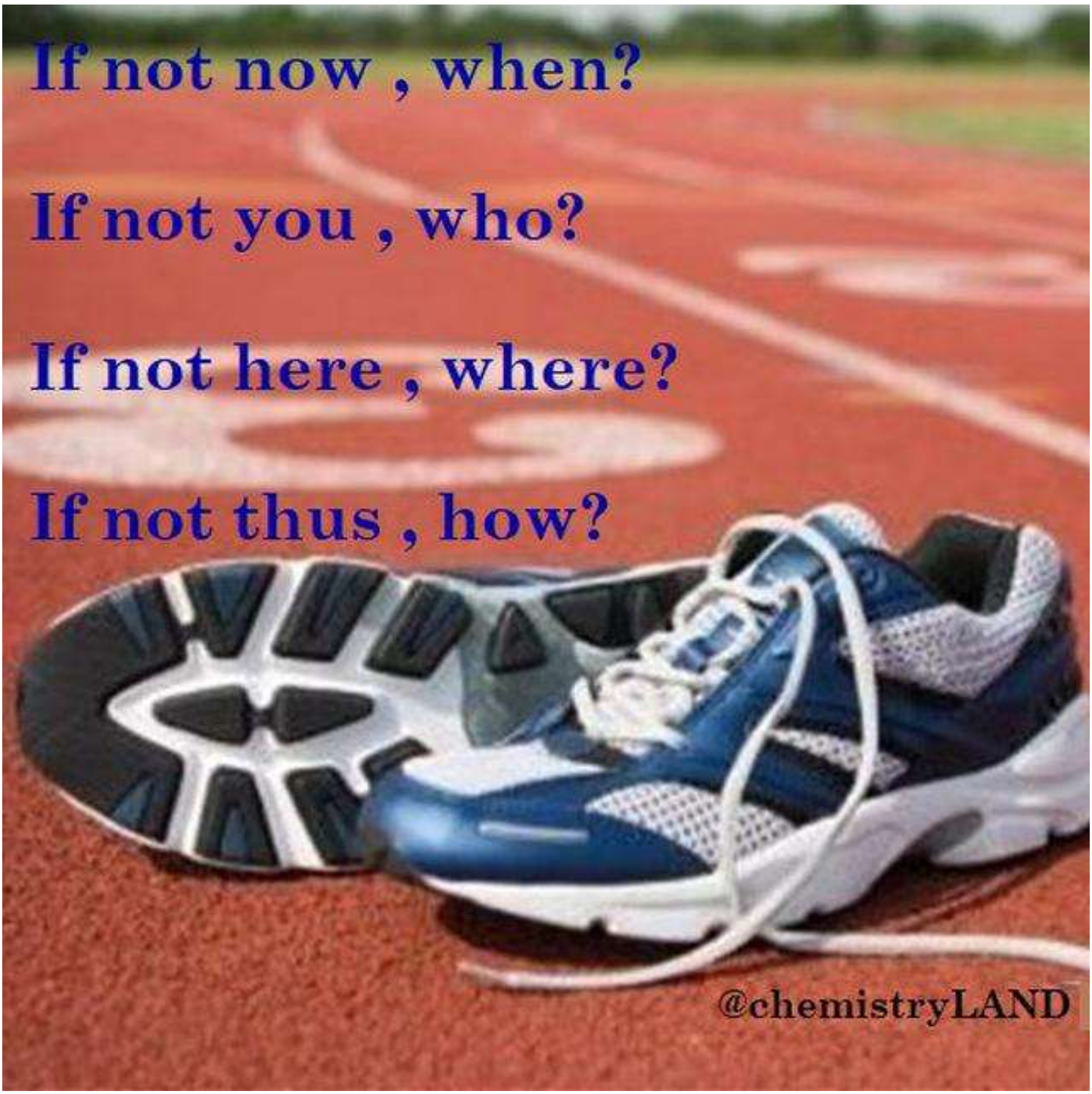
یون نقره تک بار مثبت اکسنده

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

@chemistryLAND



((بگذار عظمت در نگاه تو باشد نه در چیزی که به آن می نگری))

@chemistryLAND