

شرح سوالات

برای هریک از عبارتهای زیر دلیل بنویسید:

۱
 (آ) برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده به آن جوش شیرین می افزایند. جوش شیرین خاصیت بازی دارد
 قدرت پاک کنندگی را افزایش میدهد
 (ب) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک (CaO) می افزایند. آهک CaO اسید فوسفات (است طبق نظر آرنیوس اسیدی نظری، اکسید بازی هستند و باعث کاهش میزان اسیدی بودن خاک می شود
 (پ) می توان با محلول غلیظ هیدروکلریک اسید برخی لوله ها و مجاری چرم گرفته را باز کرد. اگر لوله های پارو سوب بازی گرفته شده با اسید محلول غلیظ هیدروکلریک اسید با آن واکنش داده و غلظت تولید کرده (ت) اوره با فرمول $CO(NH_2)_2$ در آب حل می شود. باعث حل شدن رسوب می شود
 اوره موکول قطری است دارای پیوند هیدروژنی در آب که حلال قطری است و دارای پیوند هیدروژنی حل می شود

در هر مورد از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را انتخاب کنید:

(آ) مسیر عبور نور از میان (محلولی ها / کلوییدی ها) قابل مشاهده است.

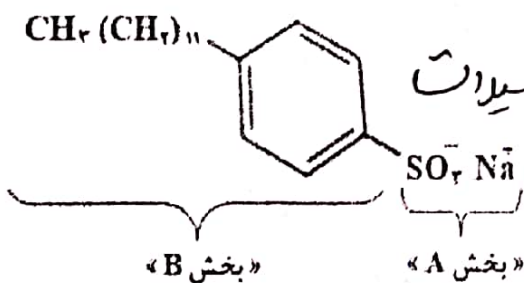
(ب) برای یک سامانه تعادلی در دمای ثابت، غلظت تعادلی گونه های شرکت کننده در هنگام تعادل (گیران / تبلت) می ماند.

(پ) لیتیم اکسید (Li_2O) «رسمید» آرنیوس بوده و کاغذ pH در این محلول « این / سخت » است.

(ت) در ساخت باتری نقش فلز « لیتیم / بنگم » پررنگ است، چون قوی ترین « اکسید / کاتده » می باشد و کمترین چگالی را دارد.

(ث) در فرآیند هال، گاز کربن دی اکسید در « کلسیم / کلسیم » تولید می شود. آنز

شکل زیر فرمول ساختاری نوعی پاک کننده را نشان می دهد با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.



۳
 (آ) این پاک کننده صابونی است یا غیر صابونی؟ چرا؟
 «رسمید» بونی، زیرا بخش قطری، جاب کربوکسیلات
 «رسمید» سولفات است، دارد و در بخش ناقص حلقه ترین دارد
 (ب) آیا این پاک کننده در آب سخت خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کند؟ چرا؟
 «رسمید» بونی، آب سخت رسوب می دهد
 (پ) تعیین کنید کدام یک از بخش های «A یا B» آب گریز است. چرا؟
 «رسمید» بونی، آب گریز است در آب که قطری است
 حل می شود

چند گرم سدیم هیدروکسید به ۱۰۰ میلی لیتر آب اضافه کنیم تا $PH = 12$ شود؟

۴
 $NaOH = 40 \text{ g.mol}^{-1}$ $[H^+] = 10^{-12}$ $[H^+][OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-12}} = 10^{-2}$
 $NaOH$ $n=1 \Rightarrow [OH^-] = n \cdot m \rightarrow [OH^-] = m = 10^{-2}$ $M = n/V \Rightarrow 10^{-2} = \frac{n}{1} \rightarrow n = 10^{-2}$

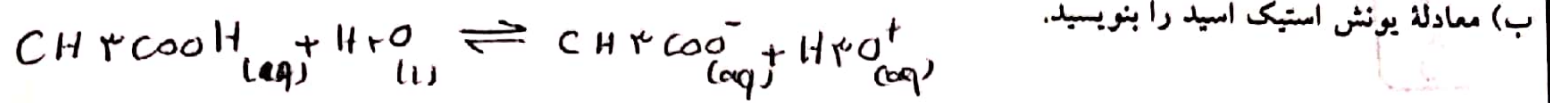
$n = \frac{جرم}{جرم مولی} \rightarrow 10^{-2} = \frac{n}{40} \rightarrow n = 0.4$

اگر در محلول 0.005 مولار استیک اسید (CH₃COOH) غلظت یون هیدرونیوم برابر با 3 × 10⁻⁴ مول بر لیتر باشد.

(A) pH این محلول را محاسبه نمایید. (log 3 = 0.47)

$$pH = -\log[H^+] = -\log(3 \times 10^{-4}) = -(0.47 + 3) = -3.47 = 3.47$$

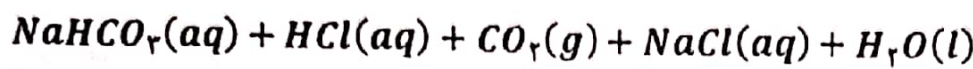
۱/۷۵



(P) درصد یونش را در این محلول بدست آورید.

$$\alpha = \frac{[H^+]}{M} = \frac{3 \times 10^{-4}}{0.005} = 6 \times 10^{-2} \times 100 = 6\%$$

از واکنش ۲۵۰ میلی لیتر از محلول هیدروکلریک اسید ۰/۱۰ مول بر لیتر با مقدار کافی از سدیم هیدروژن کربنات چند میلی لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP تولید می شود؟



$$250 \times 10^{-3} L HCl \times \frac{1 mol HCl}{1 L HCl} \times \frac{1 mol CO_2}{1 mol HCl} \times \frac{22.4 L}{1 mol CO_2} = 5.6 L$$

۱/۲۵

در جدول زیر ثابت یونش سه اسید مقایسه شده است.

ردیف	نام اسید	فرمول شیمیایی	K _a
۱	فورمیک اسید	HCOOH(aq)	1.8 × 10 ⁻⁴
۲	استیک اسید	CH ₃ COOH(aq)	1.8 × 10 ⁻⁵
۳	هیدرویدیک اسید	HI(aq)	بسیار بزرگ

(A) کدام اسید ضعیف تر است؟ چرا؟

اسید اسید ضعیف Ka آن کمتر است

۱/۵

(B) در دما و غلظت یکسان رسانایی الکتریکی کدام محلول بیشتر است؟ چرا؟

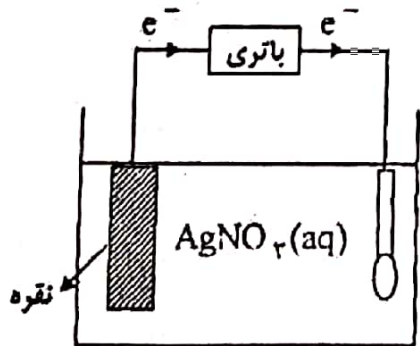
HI زیرا هیدرویدیک اسید قوی است و یون های زیاد تولید می کند و یون های زیاد رسانایی بیشتری دارند.

(P) در محلولی از فورمیک اسید که pH آن با pH محلول 0.1 mol L⁻¹ هیدرویدیک اسید برابر است، غلظت تعادلی فورمیک اسید چقدر است؟

$$K_a = \frac{[H^+][HCOO^-]}{[HCOOH]} \rightarrow K_a = \frac{(10^{-2})(10^{-2})}{[HCOOH]} \Rightarrow 1.8 \times 10^{-4} = \frac{10^{-4}}{[HCOOH]} \Rightarrow [HCOOH] = \frac{10^{-4}}{1.8 \times 10^{-4}} = 0.55$$

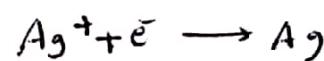
$$[H^+] = M = 10^{-2} \rightarrow pH = -\log 10^{-2} \Rightarrow pH = 2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2} \leftarrow [H^+] = 10^{-2}$$

۰/۷۵



شکل روبه رو آبنکاری قاشق توسط نقره نشان می دهد:

(A) نیم واکنش کاتدی را بنویسید.



(B) قاشق به کدام قطب باتری متصل می شود؟ (قطب منفی)

۱

محلول 0.1 مول بر لیتر باز BOH با درصد یونش 2/0 درصد در اختیار داریم.

$$\alpha = \frac{\text{درصد یونش}}{100}$$

$$[OH^-] = \alpha \cdot M \cdot n \rightarrow \frac{2}{100} \times 0.1 \Rightarrow 2 \times 10^{-4}$$



(A) [H⁺] و [OH⁻] این محلول را محاسبه کنید.

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^{-11}$$

با توجه به جدول زیر، به سوالات پاسخ دهید.

نیم واکنش کاهش	$E^{\circ}(V)$
$Ag^{+}(aq) + e^{-} \rightarrow Ag(s)$	$+0.180$
$Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Cu(s)$	$+0.34$
$Zn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Zn(s)$	-0.76
$Mg^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Mg(s)$	-2.37

آ) کدام گونه قوی ترین اکسند است؟ Ag^{+}

ب) نیروی الکتروموتوری (emf) سلول گالوانی روی-مس (Zn-Cu) را محاسبه نمایید.

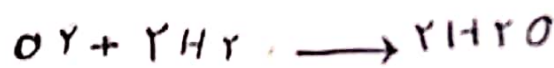
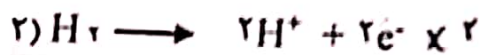
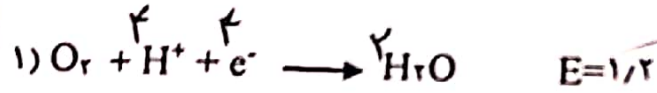
$$E_{emf} = E^{\circ}_{کاتد} - E^{\circ}_{آنود}$$

$$= 0.34 - (-0.76) = 1.10 \text{ V}$$

پ) بدون محاسبه تعیین کنید سلول گالوانی ساخته شده از فلز موجود در این جدول، بیشترین مقدار ولتاژ را تولید می کند؟ چرا؟
 و $Ag - Cu$ زیرا اعداد پتانسیل کاهش این دو عنصر از هم بیشتر است یعنی اکسند قوی تر است.

در این جدول کاهش قوی است.

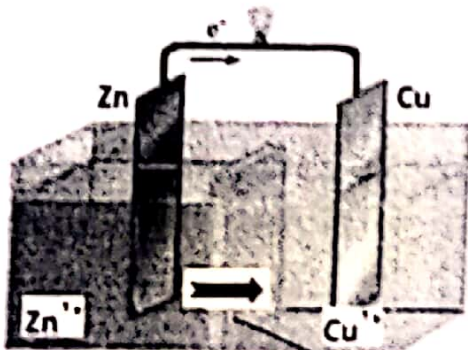
نیم واکنش های سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن به صورت زیر است:



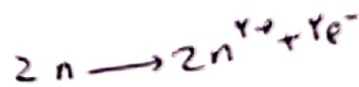
آ) نیم واکنش (1) را موازنه کنید:

ب) واکنش کلی را بنویسید:

با توجه به سلول گالوانی روبه رو پاسخ دهید.



$$E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76 \text{ V} \quad E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34$$



آ) نیم واکنش آنودی را بنویسید.

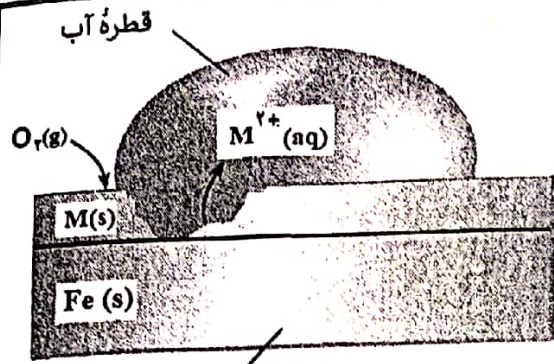
ب) فلش نشان داده شده در دیواره متخلخل، جهت حرکت کدام یون ها (آنون - کاتیون) را نشان می دهد؟

کاتیون

پ) در پایان واکنش، جرم تیغه کاتدی چه تغییری می کند؟ چرا؟
 افزایش می یابد چون یون Cu^{2+} از آنترود کاتد می رسد.

کاتد و به جهت Cu در آن کاتد می رسد.

شکل زیر بخشی از یک ورقه آهنی را نشان می‌دهد که از فلز M(s) پوشیده شده است.



$$E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0/34$$

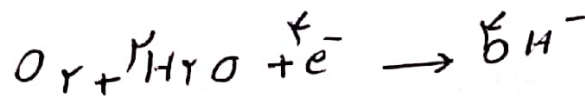
$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0/76$$

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0/44$$

آ) فلز M کدام یک از فلزهای مس (Cu) یا روی (Zn) می‌تواند باشد؟

زیرا E° آن کمتر از آهن است و در مقابل فلز آهن، نقش آنند را انجام ندهند و فلز آهن نقش کاتود را بازی می‌کند و محافظت می‌شود.

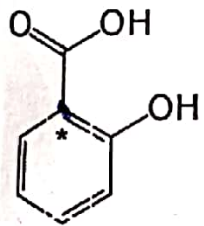
ب) نیم واکنش موازنه شده کاهش را بنویسید.



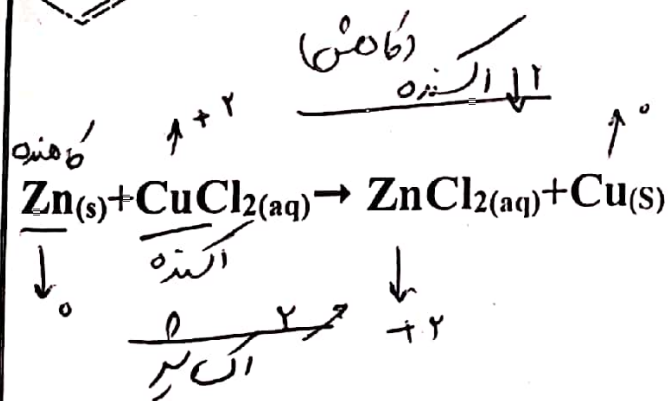
پ) توضیح دهید چرا برای ساختن ظروف بسته بندی مواد غذایی از حلبی استفاده می‌کنند؟

زیرا آهن با اسید مواد غذایی واکنش می‌دهد و باعث فساد مواد غذایی می‌شود.

آ) عدد اکسایش اتم مشخص شده را بدست آورید:



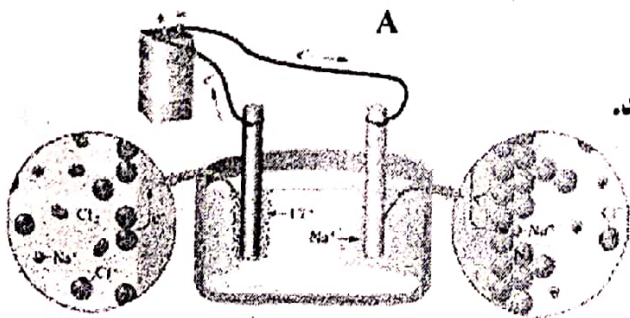
$$\text{C}: 2 - 2 = 0$$



ب) در واکنش زیر گونه ی اکسند و کاهنده را مشخص کنید:

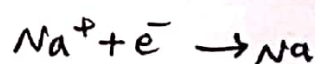
با توجه به شکل روبه‌رو، پاسخ دهید.

آ) نوع این سلول گالوانی است یا الکترولیتی؟ دلیل بنویسید.



سلول الکترولیتی است چون خودی نیست و نیاز به باتری دارد.

ب) الکتروود A آند این سلول است یا کاتد؟ چرا؟ کاتد زیر استرون



از طرف دیگر عمل کاهش در آن رخ می‌دهد.