

**WWW.AKOEDU.IR**

**اولین و با کیفیت ترین**

**کلاسی های vip کنکور**  
**آگادمی کنکور** در ایران



جهت دریافت برنامه ی شخصی سازی شده یک **هفته ای**  
**رایگان** کلیک کنید و یا به شماره ی ۰۹۰۲۵۶۴۶۲۳۴ **عدد ۱**  
را ارسال کنید.

۴۰۰ سوال تشریحی شیمی دوازدهم نیمسال اول

۱) با توجه به جدول زیر که ثابت یونش چند اسید مقایسه شده است، پاسخ دهید.

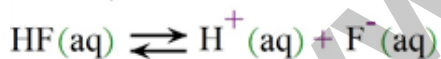
نام اسید	فرمول شیمیایی	ثابت یونش اسید ( $K_a$ )
استیک اسید	$CH_3COOH$	$1/8 \times 10^{-5}$
هیدروسیانیک اسید	$HCN$	$4/9 \times 10^{-10}$
هیدروکلریک اسید	$HCl$	بسیار بزرگ

آ) در شرایط یکسان سرعت واکنش فلز منیزیم با یک لیتر محلول ۱ مولار کدام اسید جدول بالا بیش تر است؟  
 ب) کدام معادله‌ی زیر برای یونش هیدروکلریک اسید در آب مناسب تر است؟ دلیل بنویسید.



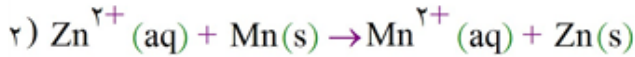
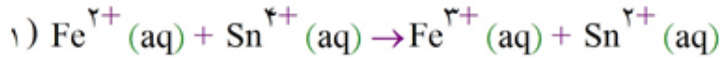
پ) در دمای یکسان، رسانایی الکتریکی محلول ۱ مولار استیک اسید بیش تر است یا محلول ۱ مولار هیدروسیانیک اسید؟ دلیل بنویسید.

۲) اگر در محلول  $0.052 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  هیدروفلوئوریک اسید (HF) با دمای  $25^\circ \text{C}$  غلظت یون هیدرونیوم برابر با  $1/75 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  باشد.  
 آ) ثابت یونش اسید را محاسبه کنید.  
 ب) درصد یونش را در این محلول به دست آورید.



۳ با توجه به جدول مقابل به پرسش‌ها پاسخ دهید.

$Zn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Zn(s)$	-۰/۷۶
$Mn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Mn(s)$	-۱/۱۸
$Ag^{+}(aq) + e^{-} \rightarrow Ag(s)$	+۰/۸



(I)  $E^{\circ}$  واکنش ۲ را محاسبه کنید.

(ب) در واکنش ۱، کدام واکنش دهنده کاهنده است؟ چرا؟

(پ) در سلول مگنیز - نقره، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی چگونه است؟ دلیل بنویسید.

(I) از مگنیز به سوی نقره  
(II) از نقره به سوی مگنیز

۴ در نمونه‌ای از آب انار، غلظت یون هیدرونیوم  $10^{-4} \times 2$  مول بر لیتر است.

(آ) pH این محلول را محاسبه کنید.

(ب) غلظت یون هیدروکسید را در این نمونه محاسبه کنید.

(پ) خاصیت این محلول را تعیین کنید. (اسیدی، بازی، خنثی)

۵ در هر مورد از بین دو واژه‌ی داده شده، واژه‌ی مناسب را انتخاب کنید.

(آ) در فرآیند هال، گاز کربن دی‌اکسید در «کاتد / آند» تولید می‌شود.

(ب) در ساخت مبدل کاتالیستی خودروهای «بنزینی / دیزلی» از آمونیاک استفاده شده است.

(پ) در شبکه‌ی بلوری فلزها، الکترون‌های «درونی / ظرفیت» سازنده‌ی دریای الکترونی هستند.

(ت) کلسیم اکسید (CaO) یک «باز / اسید» آرنیوس به شمار می‌رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون «هیدرونیوم / هیدروکسید» می‌شود.

(ث) به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکه‌ی بلور ترکیبات یونی «عدد اکسایش / عدد کوئوردیناسیون» می‌گویند.

۶ در یک سلول گالوانی که الکترولیت موجود در آند دارای یون‌های  $M^{2+}(aq)$  و الکترولیت کاتد حاوی یون‌های

$Ag^{+}(aq)$  است، در صورتی که تغییر جرم آند  $1/625$  گرم باشد و  $4825$  کولن بار الکتریکی مبادله شود با توجه به

این‌که بار یک مول الکترون حدود  $96500$  کولن است، جرم اتمی عنصر  $m$  چند گرم بر مول است؟

۷ چرا فرآیند هال هزینه‌ی بالایی دارد؟



۸ نام دیگر آهن گالوانیزه چیست؟ دو کاربرد آن را بنویسید.

۹ هریک از فلزهای زیر، بر اثر خوردگی به چه رنگی درمی آیند؟  
(آ) آهن (ب) نقره (پ) مس

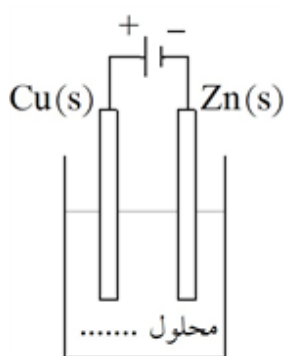
۱۰ عبارت‌های زیر را تعریف کنید.

(آ) آبکاری (ب) حفاظت کاتدی

۱۱ اگر در آبکاری یک فاشق استیل به کمک فلز نقره، جرم قایش  $2/7$  گرم افزایش یابد، یون‌های نقره موجود در محلول چند مول الکترون گرفته‌اند؟ ( $Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$ )

۱۲ اگر در فرایند خوردگی آهن در محیط غیراسیدی،  $6/72$  گرم از جرم فلز آهن کاسته شود چند الکترون در این واکنش مبادله می‌شود؟ ( $Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$ )

۱۳ از واکنش  $150$  میلی‌لیتر محلول  $0/02$  مولار فرمالدهید طبق واکنش زیر، چند مول الکترون بین عامل اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود؟  
 $CH_2O(aq) + Ag_2O(s) \rightarrow HCOOH(aq) + 2Ag(s)$



۱۴ با توجه به شکل به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

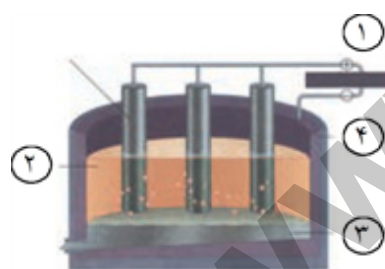
(آ) چه نوع سلولی است؟ چرا؟

(ب) تیغه‌ی مسی نقش کدام الکتروود را دارد؟

(پ) از کدام نمک می‌توان به عنوان الکتروولیت استفاده کرد؟ ( $CuSO_4$  یا  $ZnSO_4$ )

(ت) نیم‌واکنش آنودی و کاتدی را بنویسید.

(ث) جرم کدام تیغه افزایش می‌یابد؟

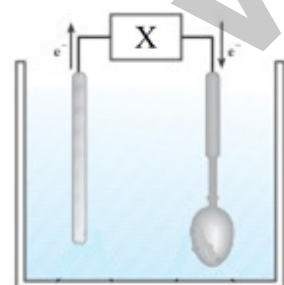


۱۵ با توجه به شکل به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

(آ) بخش‌های مختلف سلول از شماره ۱ تا ۴ نام‌گذاری کنید.

(ب) نام روش به کار رفته چیست؟

(پ) کدام‌یک از الکتروودها را پس از مدتی تعویض می‌کنند؟ چرا؟



۱۶ با توجه به شکل روبه‌رو تعیین کنید:

(آ) نوع سلول را مشخص کنید.

(ب) جای X چه چیزی قرار می‌گیرد؟

(پ) آند و کاتد را مشخص کنید.



۱۷) درستی یا نادرستی هریک از عبارات‌های زیر را مشخص کرده و عبارت نادرست را به صورت درست بنویسید.  
 (آ) الکترولیت مورد استفاده برای آبکاری باید هم‌جنس کاتیون‌های فلز موجود در آند باشد.  
 (ب) در سلول الکترولیتی برای آبکاری قاشق نقره‌ای توسط نیکل، قاشق در قطب مثبت قرار می‌دهیم.  
 (پ) در فرایند هال جنس هر دو الکتروود از گرافیت است.

۱۸) هریک از عبارات‌های زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده کامل کنید.  
 برای آبکاری یک مجسمه مسی توسط فلز نقره از سلول  $\frac{\text{گالوانی}}{\text{الکترولیتی}}$  استفاده می‌شود که در آن فلز نقره، نقش  $\frac{\text{آند}}{\text{کاتد}}$  را دارد و بر اثر  $\frac{\text{اکسایش}}{\text{کاهش}}$  به کاتیون‌های آن تبدیل می‌شود و وارد الکترولیت  $\frac{\text{مس (II) سولفات}}{\text{نقره نیترات}}$  شده و سپس جذب قطب  $\frac{\text{مثبت}}{\text{منفی}}$  می‌شود، تا ضمن عمل  $\frac{\text{اکسایش}}{\text{کاهش}}$  بر روی مجسمه بنشیند.

۱۹) جاهای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید.  
 (آ) پوشاندن سطح یک فلز با لایه‌ی نازکی از فلزهای ارزشمند و مقاوم در برابر خوردگی ..... نام دارد.  
 (ب) در آبکاری، شیء مورد آبکاری را باید در ..... دستگاه برقکافت قرار داد.  
 (پ) در سلول الکترولیتی مورد استفاده در فرایند هال، در آند ..... تولید می‌شود و جنس آند و کاتد به ترتیب ..... و ..... است.

۲۰) با توجه به تصویر زیر:



روکش قربانی شده (۱)

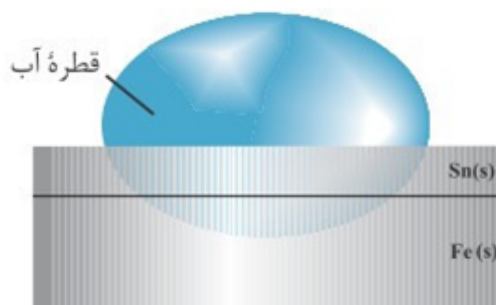
روکش بی اثر است (۲)

$$E^{\circ}_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0.67\text{V}, E^{\circ}_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0.44\text{V}, E^{\circ}_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}} = -0.14\text{V}$$

(آ) در هر تصویر تعیین کنید فلز روکش شده بر آهن چیست؟  
 (ب) از کدام یک برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده نمی‌شود؟

$$E^{\circ}_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}} = -0.14 \text{ V}$$

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



- (آ) چه نوع ورقه‌ی آهنی را نشان می‌دهد؟  
 (ب) آیا آهن در ورقه‌ی بدون خراش زنگ می‌زند؟ چرا؟  
 (پ) در صورت خراش چه نوع واکنشی در کاتد روی می‌دهد؟ معادله واکنش را بنویسید.

۲۲) درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید و عبارت نادرست را به صورت درست بنویسید.  
 (آ) قوطی‌های حلبی در اثر خراش زودتر و آسان‌تر دچار خوردگی می‌شوند.  
 (ب) در رقابت آهن و روی برای از دست دادن الکترون در یک نمونه آلیاژ آهن برنده است.

۲۳) هریک از عبارت‌های زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.  
 (آ) هرگاه دو قطعه فلزی متفاوت در هوای مرطوب با یک‌دیگر در تماس باشند بین آن‌ها نوعی سلول گالوانی به الکترولیتی وجود می‌آید که در آن فلزی که  $E^{\circ}$  منفی تر دارد، نقش آند را دارد و بر اثر اکسایش کاهش می‌شود. محافظة خورده می‌شود.  
 (ب) در فرایند حفاظت کاتدی اشیای آهنی، باید از فلزی مانند روی قلع استفاده کرد که  $E^{\circ}$  آن از  $E^{\circ}$  آهن منفی تر باشد، تا آهن نقش آند کاتد را پیدا کند و خورده نشود.

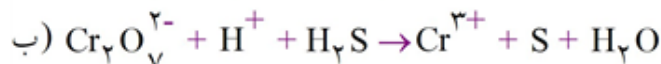
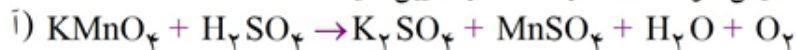
۲۴) مخلوطی از نمک‌های کلرید مذاب که حاوی کاتیون‌های  $\text{Zn}^{2+}$ ،  $\text{Cu}^{2+}$ ،  $\text{Mg}^{2+}$ ،  $\text{Al}^{3+}$  است در یک سلول الکترولیتی وارد و جریان به آن متصل می‌شود کدام فلز زودتر آزاد می‌شود؟ چرا؟

۲۵) در عبارت زیر با انتخاب یکی از موارد داده شده جمله را کامل کنید.  
 در سلول الکترولیتی طی یک واکنش خود به خودی شیمیایی انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود و با گذشت زمان جرم تیغه‌ی آندی کاهش و جرم تیغه‌ی کاتدی کاهش می‌یابد.

۲۶) درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را مشخص کرده و عبارت نادرست را به صورت درست بنویسید.  
 (آ) در سلول الکترولیتی، یک واکنش شیمیایی در جهت طبیعی پیش رانده می‌شود.  
 (ب) در استخراج سدیم الکترودی که به قطب منفی منبع برق متصل است، محل اکسایش است.  
 (پ) از سلول دانه، برای تهیه سدیم از محلول غلیظ کلرید آن، استفاده می‌شود.  
 (ت) در سلول الکترولیتی، بر اثر نیروی برق، تغییر شیمیایی در مواد به وجود می‌آید.

۲۷) تفاوت سلول سوختی و باتری را بنویسید.

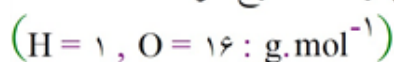
۲۸) در هر یک از واکنش‌های زیر با تعیین عدد اکسایش گونه اکسنده و کاهنده را تعیین کنید.



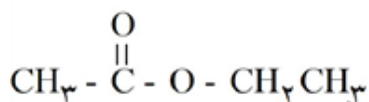
۲۹) معادله واکنش  $\text{ClO}_3^- + \text{Cl}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  را موازنه کنید و ماده اکسنده و کاهنده را مشخص کنید.

۳۰) در واکنش موازنه نشده  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + \text{Cu}^+(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  پس از موازنه نیست. مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها به فرآورده را محاسبه کنید.

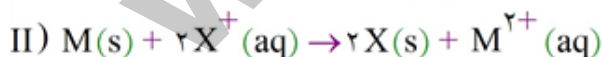
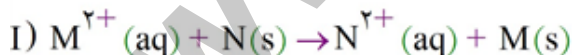
۳۱) اگر در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، ۴ گرم گاز هیدروژن وارد آند شده و ۳۰٪ آن خارج شود و ۸۰ گرم اکسیژن وارد کاتد شود، چند درصد از اکسیژن ورودی می‌تواند بدون انجام واکنش از کاتد خارج شود؟



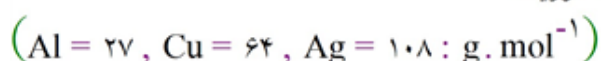
۳۲) عدد اکسایش اتم‌های کربن را در ترکیب زیر به دست آورید.



۳۳) اگر  $E^\circ$  واکنش (I)  $0.8$  ولت بیش‌تر از  $E^\circ$  واکنش (II) باشد پتانسیل کاهش گونه X را محاسبه کنید.



۳۴) در محلول ظرف A، ۰/۴ مول محلول مس (II) سولفات و در محلول ظرف B، ۰/۲ مول محلول  $\text{Ag}^+$  وارد می‌کنیم اگر در هر دو ظرف یک تیغه آلومینیومی ۱۰ گرمی قرار دهیم، پس از انجام واکنش به طور کامل نسبت تغییر جرم آلومینیم در ظرف A به تغییر جرم آلومینیم در ظرف B به دست آورید.



۳۵ اگر گاز هیدروژن تولید شده در سلول «SHE - Al» وارد سلول «Ag - SHE» کنیم و در این سلول ۲۳/۲ گرم بر جرم نقره اضافه شده باشد در سلول «SHE - Al» چند الکترون مبادله شده است؟  
(معادله واکنش سلول SHE - Al به صورت  $2Al(s) + 6H^+(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3H_2(g)$  می باشد.)

۳۶ اگر در سلول گالوانی «SHE - Zn» در شرایط STP، ۳۳۶ میلی لیتر گاز هیدروژن تولید شود چند گرم از جرم تیغه آندی کاسته می شود؟  
( $E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = 0.76V$ ,  $Zn = 65 : g. mol^{-1}$ )

۳۷ اگر  $E^\circ_{V^{3+}/V}$  باشد و  $E^\circ$  واکنش زیر برابر با  $1/46V$  باشد مقدار  $E^\circ_{Pt^{2+}/Pt}$  چند ولت است؟

۳۸ اگر جرم اولیه ی آنده در سلول گالوانی «آلومینیم - کروم» برابر با ۱۰۸ گرم باشد به ازای خورده شدن تقریباً چند درصد از جرم آنده، ۵/۴ گرم بر جرم کاتد افزوده می شود؟  
( $Al = 27$ ,  $Cr = 52 : g. mol^{-1}$ )

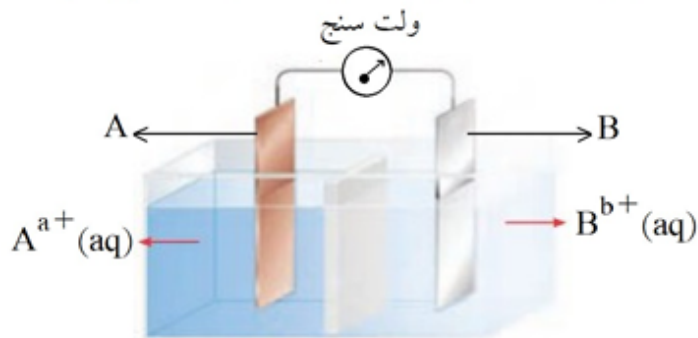
۳۹ با توجه به جدول، کدام گونه می تواند فلز روی را اکسید کند اما قادر به اکسید کردن Cu نیست؟

نیم واکنش	$E^\circ [V]$
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$	-۰/۷۶
$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$	+۰/۸
$Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$	-۱/۶۶
$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$	+۰/۳۴
$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$	-۰/۴۴

۴۰ تیغه ای از جنس نیکل را در محلولی شامل یونهای  $Co^{2+}$ ،  $Ni^{2+}$  و  $Sn^{2+}$  وارد می کنیم. نمودار تغییر غلظت یونها در این محلولها با گذشت زمان را با ذکر علت رسم کنید.



۴۱ با توجه به شکل زیر که سلول گالوانی A - B را پس از مدتی نشان می‌دهد به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



- (آ) آند و کاتد سلول را با ذکر علت مشخص کنید.  
 (ب) نیم‌واکنش آندی و کاتدی سلول را نوشته، واکنش کلی سلول را بنویسید.  
 (پ) جهت حرکت کاتیون‌ها چگونه است؟

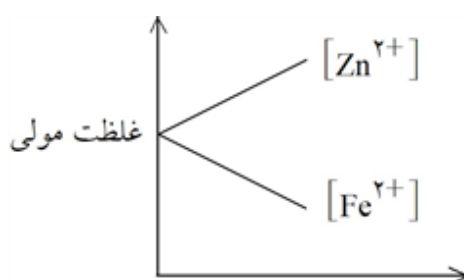
۴۲ اگر پتانسیل سلول گالوانی Mg - Fe برابر با ۱/۹۲ ولت و پتانسیل سلول Fe - Ni برابر با ۰/۱۹ ولت باشد پتانسیل سلول گالوانی Mg - Ni برابر چند ولت است؟

۴۳ اگر پتانسیل سلول Cd - Pt برابر ۱/۶ ولت و پتانسیل سلول Hg - Pt برابر ۰/۳۵ ولت باشد پتانسیل سلول Cd - Hg چند ولت است؟

۴۴ اگر بازده درصدی سلول گالوانی Mn - Pt برابر با ۸۰٪ باشد با اتصال ولت‌متر به دو سر الکترودهای منگنز و پلاتین در این سلول چه عدد نشان داده می‌شود؟

۴۵ نیروی الکتروموتوری واکنش  $A(s) + 2Cu^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + 2Cu(s)$  برابر با ۱/۷۰ ولت و  $E^\circ$  الکتروود مس برابر ۰/۵۲ ولت است.  
 (آ)  $E^\circ$  الکتروود فلز A را محاسبه کنید.  
 (ب) کاتیون  $Cu^{2+}(aq)$  کاهشنده است یا اکسند؟ چرا؟

۴۶ مقدار emf سلول گالوانی استاندارد «باریم - جیوه» برحسب ولت به تقریب چند برابر مقدار emf سلول گالوانی «نیکل - جیوه» است؟

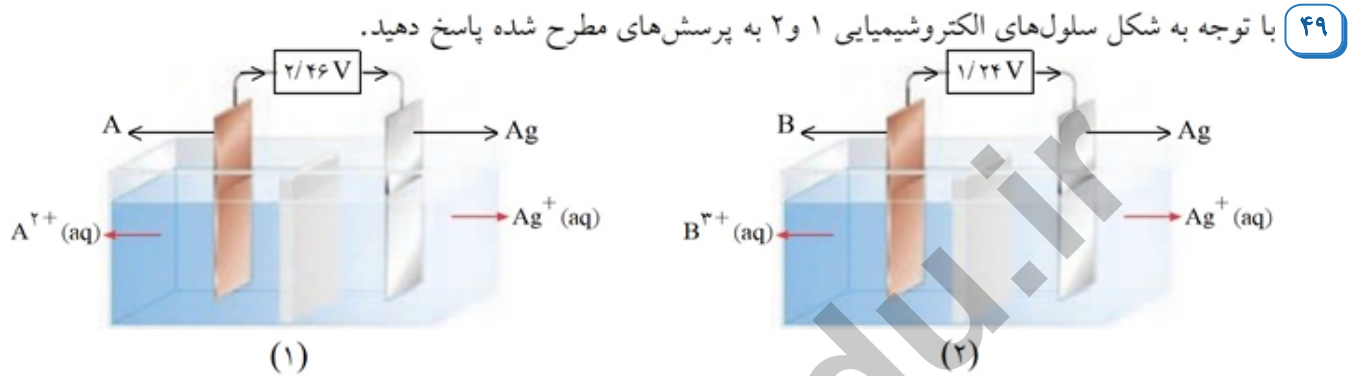


۴۷ نمودار مقابل تغییر غلظت یون‌ها را در سلول گالوانی (روی - آهن) نشان می‌دهد.

- (آ) نیم‌واکنش‌های اکسایش - کاهش و واکنش کلی سلول را بنویسید.  
 (ب) با گذشت زمان جرم کدام تیغه افزایش می‌یابد؟ دلیل بنویسید.

نیم‌واکنش کاهش	$E^{\circ}$ [V]
$A^{+}(aq) + e^{-} \rightarrow A(s)$	+۱/۶۸
$C^{۳+}(aq) + e^{-} \rightarrow C^{۲+}(aq)$	-۰/۴۲
$B^{۲+}(aq) + ۲e^{-} \rightarrow B(s)$	+۰/۸۵
$D^{۳+}(aq) + ۳e^{-} \rightarrow D(s)$	-۱/۶۶

۴۸ با توجه به جدول داده شده به سوالات پاسخ دهید.  
 (آ) قوی‌ترین گونه اکسند و قوی‌ترین گونه کاهنده را تعیین کنید.  
 (ب) کدام گونه(ها) می‌توانند  $C^{۲+}$  را اکسید کنند؟  
 (پ) با استفاده از سلول گالوانی تشکیل شده از کدام دو گونه می‌توان بیش‌ترین ولتاژ را دریافت کرد؟



(آ) نیم‌واکنش آندی سلول ۲ را بنویسید.  
 (ب) کدام یک از فلزهای A و B بهتر اکسید می‌شوند؟ چرا؟  
 (پ) اگر بخواهیم با استفاده از دو فلز A و B یک سلول گالوانی بسازیم، نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی این سلول را بنویسید و واکنش کلی سلول را به دست آورید.

۵۰ گونه‌ی اکسند و کاهنده را در واکنش زیر مشخص کنید.

$$MnO_2(s) + 4HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq) + Cl_2(g) + 2H_2O(l)$$

۵۱ با توجه به  $E^{\circ}$  ها به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید:

$$Cu^{۲+}(aq) + ۲e^{-} \rightarrow Cu(s) \quad E^{\circ} = ۰/۳۴V$$

$$Fe^{۲+}(aq) + ۲e^{-} \rightarrow Fe(s) \quad E^{\circ} = -۰/۴۴V$$

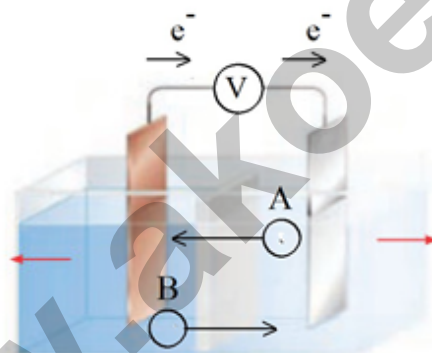
(آ) آیا می‌توان محلول آهن (II) نترات را در ظرف مسی نگهداری کرد؟ چرا؟  
 (ب) آیا با کاتیون  $Cu^{۲+}$  می‌توان Fe را اکسید کرد؟ توضیح دهید.

شماره نیم‌واکنش	نیم‌واکنش	$E^{\circ}$ (V)
۱	$V^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow V(s)$	-۱/۲۰
۲	$Hg^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Hg(l)$	+۰/۸۵
۳	$Cr^{3+}(aq) + 3e^{-} \rightarrow Cr(s)$	-۰/۷۴
۴	$Pb^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Pb(s)$	-۰/۱۳
۵	$Co^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Co(s)$	-۰/۲۸
۶	$Zn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Zn(s)$	-۰/۷۶

۵۲ با توجه به پتانسیل‌های کاهش داده شده به سوالات پاسخ دهید.  
 (آ) نیم‌واکنش کاهش برای سلول گالوانی بنویسید که از نیم‌سلول‌های ۴ و ۵ برای ساخت آن استفاده شود.  
 (ب) اگر هدف از طراحی یک سلول گالوانی در یک آزمایشگاه تولید گاز هیدروژن باشد کدام فلز در نقش آند کاربردی ندارد؟ چرا؟  
 (پ) قوی‌ترین کاهشنده در این مجموعه کدام است؟

۵۳ قطعه‌ای فلز آلومینیم در محلول مس (II) سولفات  $20/5^{\circ}C$  قرار می‌دهیم. اگر با گذشت زمان دمای آن به  $29^{\circ}C$  برسد شمار الکترون‌های مبادله شده میان اتم‌های آلومینیم و یون‌های مس (II) را محاسبه کنید. (جرم مخلوط واکنش را  $250$  گرم و ظرفیت گرمایی ویژه آن را  $4/2 J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}$  در نظر بگیرید و  $\Delta H = 72 kJ$ )

۵۴ در سلول گالوانی  $Cu(s) | Cu(NO_3)_2(aq) || AgNO_3(aq) | Ag(s)$  با توجه به شکل زیر:



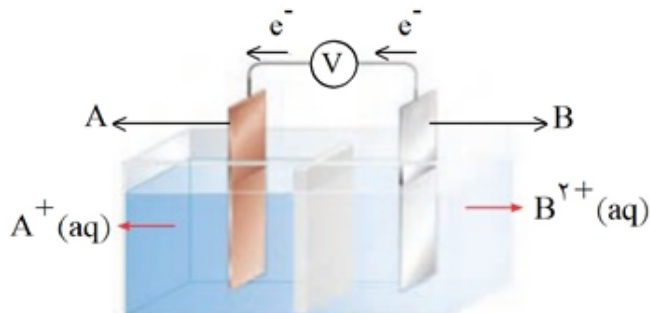
(آ) چرا دو محلول در یکدیگر مخلوط نمی‌شوند؟  
 (ب) جهت‌های نشان داده شده (A و B) مربوط به حرکت چه نوع یونی است؟  
 (ج) واکنش کلی سلول را بنویسید.

۵۵ ساختار سلول گالوانی را رسم کنید که واکنش اکسایش - کاهش زیر در آن رخ می‌دهد.  
 $3Mg(s) + 2Au^{3+}(aq) \rightarrow 3Mg^{2+}(aq) + 2Au(s)$  و نیم‌واکنش آندی و کاتدی آن را بنویسید.

۵۶

با توجه به واکنش  $\text{Al(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}^{3+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$  به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.  
 (آ) معادله نیم‌واکنش آندی و کاتدی را نوشته و موازنه نمایید و واکنش کلی موازنه شده‌ی سلول را بنویسید.  
 (ب) با ذکر دلیل گونه اکسایش یافته را مشخص کنید.  
 (پ) کدام گونه اکسند است.

۵۷ با توجه به سلول گالوانی زیر:



(الف) چرا در یک سلول گالوانی طی عمل اکسایش و کاهش با گذشت زمان محلول از نظر بار الکتریکی خنثی می‌ماند.  
 (ب) آند و کاتد را مشخص کنید.  
 (پ) نیم‌واکنش آندی و کاتدی را بنویسید و واکنش کلی سلول را به دست آورید.

۵۸

ولتاژی که ولت‌سنج در سلول گالوانی نشان می‌دهد بیان‌کننده‌ی چیست و با چه نمادی نشان می‌دهند؟

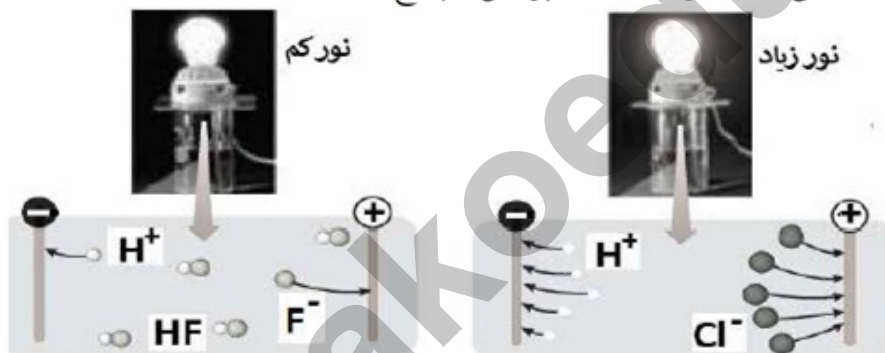
۵۹

درستی یا نادرستی هریک از عبارات‌های زیر را مشخص کرده و عبارت نادرست را به صورت درست بنویسید.  
 (آ) در تمام سلول‌های گالوانی جرم تیغه کاتد افزایش می‌یابد.  
 (ب) در دمای  $100^\circ\text{C}$  پتانسیل استاندارد هیدروژن بیش‌تر از صفر می‌شود.  
 (پ) در سلول گالوانی روی - نقره جرم محلول کاتد کاهش و بار منفی محلول زیاد می‌شود.  
 (ت) انرژی پتانسیل یک سلول گالوانی بدون دیواره متخلخل به شدت کاهش می‌یابد.

- ۶۰ هریک از عبارت‌های داده شده را با استفاده از موارد داخل کادر کامل کنید. (برخی از واژه‌ها اضافی است)
- «آیون‌ها - مثبت - انرژی شیمیایی - روشنایی - هیدروژن - کاتد - انرژی الکتریکی - کاتیون‌ها - آند - منفی - محلول - مسیر معین - روی - مس - شیمیایی - باتری»
- (آ) در سلولی گالوانی ..... به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.
- (ب) در سلولی گالوانی ..... مس جرم تیغه آندی تغییر نمی‌کند.
- (پ) برای ایجاد جریان الکتریکی باید الکترون‌ها را از یک ..... عبور داد یا از نقطه‌ای به نقطه‌ی دیگر جابه‌جا نمود.
- (ت) جرم محلول در ..... با گذشت زمان کاهش می‌یابد.
- (ث) باتری، مولدی است که در آن واکنش‌های شیمیایی رخ می‌دهد تا بخشی از ..... مواد به ..... تبدیل شود.
- (ج) در سلول گالوانی عمل اکسایش در ..... انجام می‌شود و قطب ..... سلول را تشکیل می‌دهد.
- (د) از دیواره‌ی متخلخل ..... در سلول گالوانی به سمت قطب ..... حرکت می‌کنند.

- ۶۱ در واکنش زیر با محاسبه‌ی تغییر عدد اکسایش، گونه‌ی «اکسایش یافته» را تعیین کنید.
- $$\text{Mn(s)} + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{MnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$$

- ۶۲ شکل زیر رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید را در مقایسه با محلول ۰/۱ مولار هیدروفلورنوریک اسید در دمای اتاق نشان می‌دهد، با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

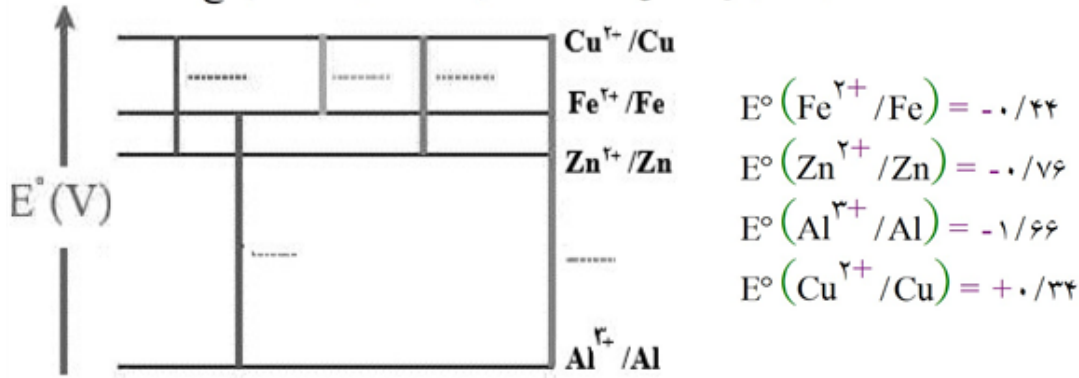


- (آ) چرا رسانایی الکتریکی در محلول هیدروکلریک اسید بیشتر است؟
- (ب) بدون محاسبه تعیین کنید pH کدام محلول کم‌تر است؟
- (پ) کدام مورد (I) یا (II) رابطه‌ی موجود بین ثابت تعادل‌های این دو اسید را به درستی نشان می‌دهد؟ دلیل بنویسید.
- (I)  $K_a(\text{HF}) < K_a(\text{HCl})$       (II)  $K_a(\text{HF}) > K_a(\text{HCl})$

- ۶۳ یک تفاوت در فرمول ساختاری صابون جامد و صابون مایع را بنویسید.

- ۶۴ دو عامل موثر بر روی قدرت پاک‌کنندگی صابون را نام ببرید؟

در نمودار زیر هر خط نشان‌دهنده یک سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز است با توجه به آن پاسخ دهید.

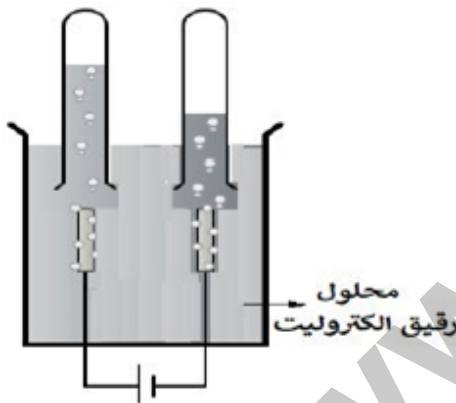
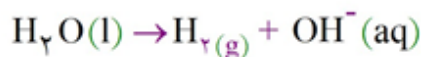
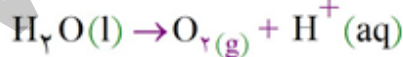


- (آ) بدون محاسبه بیان کنید کدام سلول گالوانی می‌تواند بیش‌ترین ولتاژ را ایجاد کند؟ چرا؟  
 (ب) نیروی الکتروموتوری emf سلول گالوانی آلومینیم - روی (Al - Zn) را حساب کنید.  
 (پ) بین ذره‌های (Cu و Fe, Zn) کدام یک کاهنده قوی‌تری است؟ چرا؟

با توجه به شکل مقابل که برقکافت آب را نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(آ) تعیین کنید این فرایند در چه نوع سلولی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟ چرا؟

(ب) با وارد کردن نماد الکترون ( $e^-$ ) در هر نیم‌واکنش زیر مشخص کنید کدام نیم‌واکنش، آندی و کدام کاتدی است؟ (موازنه نیم‌واکنش‌ها الزامی نیست).

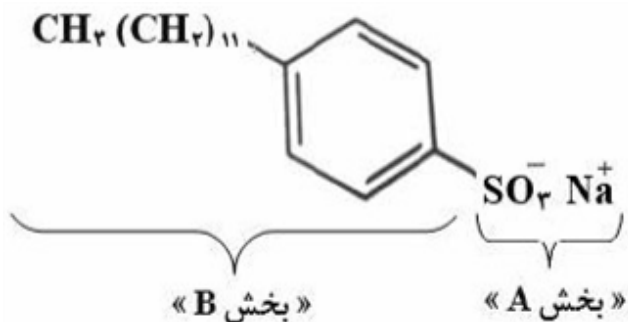


اگر در محلول ۰/۰۰۵ مولار استیک اسید ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) غلظت یون هیدرونیوم برابر با  $10^{-4} \times 3$  مول بر لیتر باشد.

(آ) pH این محلول را محاسبه نمایید. ( $\text{Log } 3 = 0.47$ )

(ب) معادله‌ی یونش استیک اسید را بنویسید.

(پ) درصد یونش را در این محلول به دست آورید.



۶۸ شکل زیر فرمول ساختاری نوعی پاک‌کننده را نشان می‌دهد با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.  
 (آ) این پاک‌کننده صابونی است یا غیرصابونی؟ چرا؟  
 (ب) آیا این پاک‌کننده در آب سخت خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند؟ چرا؟  
 (پ) تعیین کنید کدام یک از بخش‌های «A یا B» آب‌گریز است. چرا؟

۶۹ درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را بنویسید.  
 (آ) گرافیت، تک‌لایه‌ای از گرافن است و یک گونه شیمیایی سه بعدی است.  
 (ب) بازده اکسایش گاز هیدروژن در سلول سوختی، سه برابر بازدهی سوزاندن این گاز در موتور درون‌سوز است.  
 (پ) رنگ کاغذ pH در محلول باریم اکسید (BaO) قرمز است زیرا این ماده اسید آرنیوس است.

۷۰ از واکنش ۲۵۰ میلی‌لیتر از محلول هیدروکلریک اسید ۰/۰۱ مول بر لیتر با مقدار کافی از سدیم هیدروژن کربنات چند میلی‌لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود؟  

$$\text{NaHCO}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

۷۱ ورقه‌های آهنی را در صنعت با پوششی از فلز روی تهیه می‌کنند.  

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76\text{V}$$

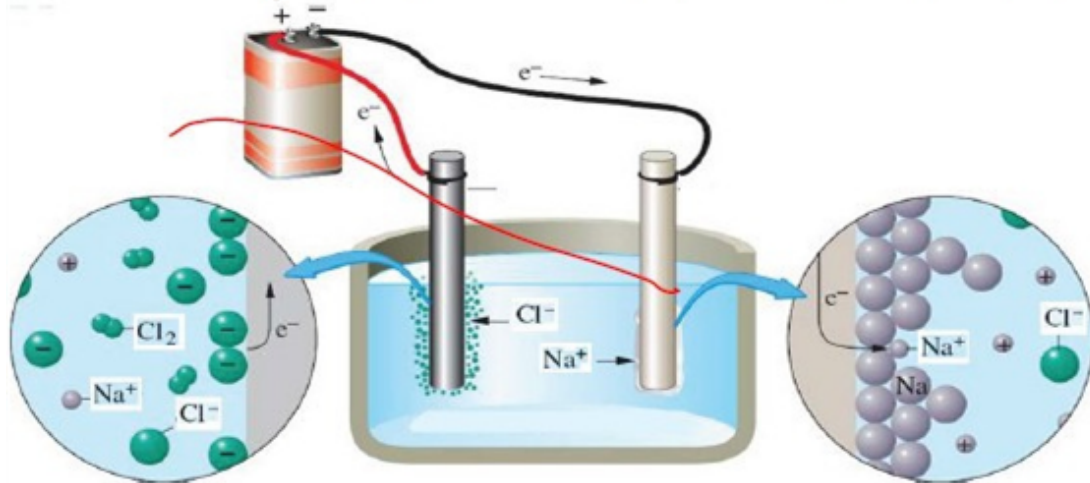
$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44\text{V}$$
 (آ) این نوع آهن به چه نامی معروف است؟  
 (ب) به چه علت از این ورقه‌ها در ساخت ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده نمی‌شود؟  
 (پ) اگر خراشی در سطح این نوع ورقه آهنی ایجاد شود، نیم‌واکنش اکسایش را بنویسید.

۷۲ در واکنش زیر با محاسبه تغییر عدد اکسایش، گونه اکسیده و کاهنده را تعیین کنید.  

$$2\text{Al}(\text{s}) + 3\text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + 3\text{Cu}(\text{s})$$

۷۳ دلیل هریک از عبارت‌های زیر را بنویسید.  
 (آ) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند.  
 (ب) می‌توان با محلول غلیظ هیدروکلریک اسید برخی لوله‌ها و مجاری جرم گرفته را باز کرد.

۷۴ با توجه به شکل زیر که مربوط به برقکافت سدیم کلرید مذاب است به پرسش‌ها پاسخ دهید.



آ) نوع این سلول گالوانی است یا الکترولیتی؟ چرا؟  
 ب) علت افزودن مقداری کلسیم کلرید به سدیم کلرید در این فرایند چیست؟  
 پ) نیم‌واکنش کاتدی را بنویسید.

	E° (V)
	+۰/۸۰
	+۰/۳۴
	-۰/۷۶
	-۲/۳۷

۷۵ با توجه به جدول زیر، به سؤالات پاسخ دهید.

آ) کدام گونه قوی‌ترین اکسند است؟  
 ب) نیروی الکتروموتوری (emf) سلول گالوانی روی - مس (Zn - Cu) را محاسبه نمایید.  
 پ) بدون محاسبه تعیین کنید سلول گالوانی ساخته شده از کدام دو فلز موجود در این جدول، بیش‌ترین مقدار ولتاژ را تولید می‌کند؟ چرا؟

۷۶ اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول اسید HA در دمای معین برابر ۰/۰۰۱ مول بر لیتر و ثابت یونش این



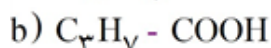
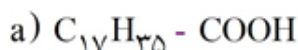
آ) pH این محلول را به دست آورید.  
 ب) غلظت تعادلی اسید HA را در این دما محاسبه کنید.



۷۷ تصاویر زیر الگوهای ساختاری صابون، اسید چرب و استر سنگین را نمایش می‌دهند. با توجه به آن‌ها به پرسش‌ها پاسخ دهید:

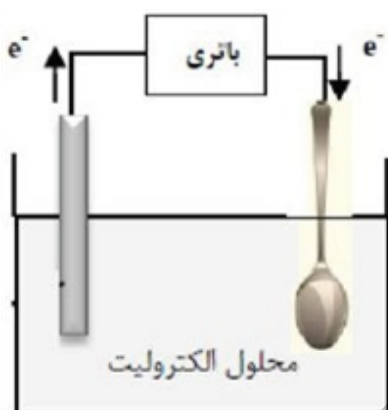


- (آ) چربی‌ها مخلوطی از کدام دو ترکیب هستند؟  
 (ب) کدام ساختار مربوط به اسید چرب است؟  
 (پ) نیروی بین‌مولکولی غالب در ترکیب ۲ از چه نوعی است؟ چرا؟  
 (ت) کدام ترکیب در آب حل می‌شود؟



۷۸ با توجه به فرمول‌های مولکولی ترکیبات a و b به سؤالات پاسخ دهید.

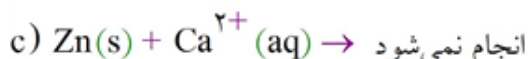
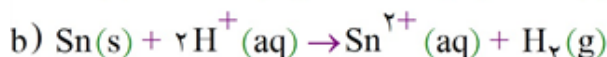
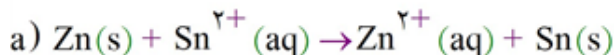
- (آ) کدام فرمول ساختاری را می‌توان مربوط به اسیدهای چرب دانست؟  
 (ب) نیروی بین‌مولکولی غالب در اسیدهای چرب از چه نوعی است؟ چرا؟  
 (پ) برای باز نمودن لوله فاضلاب خانه‌ای که با اسیدهای چرب مسدود شده است سدیم هیدروکسید (NaOH) مناسب است یا هیدروکلریک اسید (HCl)؟ چرا؟



- ۷۹ شکل روبه‌رو آبکاری یک قاشق فولادی را با فلز مس نشان می‌دهد.  
 (آ) قاشق نقش کدام الکترود (کاتد یا آند) را دارد؟  
 (ب) در این فرایند، از محلول کدام نمک مس II سولفات یا نقره نترات، به عنوان الکترولیت استفاده می‌کنیم؟ دلیل بنویسید.  
 (پ) نیم‌واکنش آندی را بنویسید.  
 (ت) این فرایند در چه نوع سلول الکتروشیمیایی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟ چرا؟

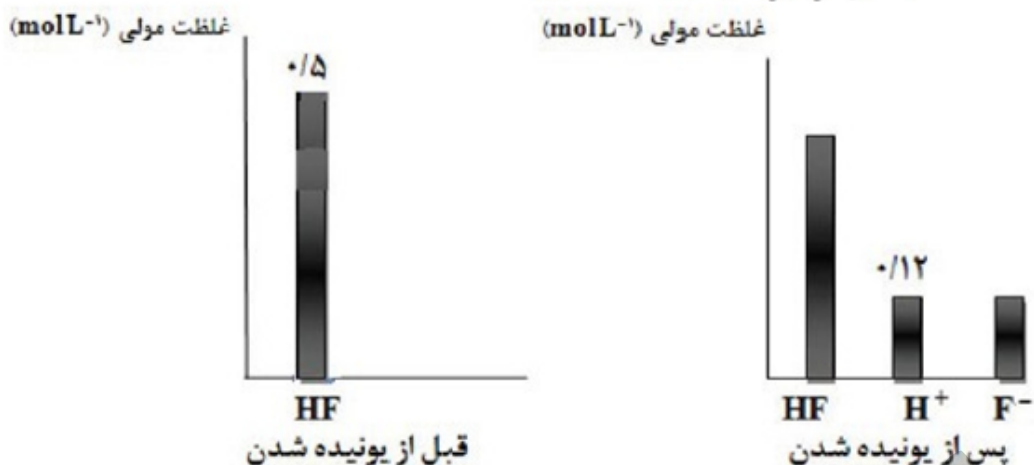
۸۰ اگر در محلول ۰/۳ مولار فرمیک اسید ( $HCOOH$ )، غلظت یون هیدرونیوم برابر با  $10^{-3} \times 6/1$  مول بر لیتر باشد.  
 (آ) معادله‌ی یونش فرمیک اسید را بنویسید.  
 (ب) درصد یونش آن را حساب کنید.

۸۱ با توجه به واکنش‌های زیر به سؤالات پاسخ دهید.

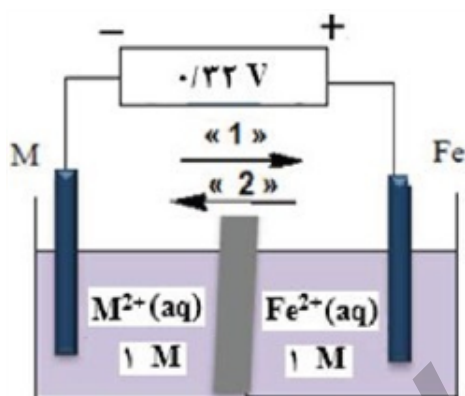


- (آ) فلزات Zn، Sn و Ca را به ترتیب افزایش قدرت کاهندگی مرتب کنید.  
 (ب) اگر فلز کلسیم را درون محلول هیدروکلریک اسید قرار دهیم، آیا گاز هیدروژن آزاد می‌شود؟ دلیل بنویسید.

۸۲ دانش‌آموزی به کمک نمودارهای ستونی، فرآیند یونیده شدن هیدروفلوئوریک اسید در آب را در دمای معین به صورت زیر نشان داده است. ثابت یونش این اسید را به دست آورید.



۸۳ غلظت یون هیدرونیوم در خون انسان تقریباً برابر  $4 \times 10^{-8}$  مول بر لیتر است. (آ) غلظت یون هیدروکسید را در خون انسان محاسبه کنید. (ب) pH خون انسان را محاسبه کنید. ( $\text{Log } 2 = 0.3$ )



۸۴ با توجه به ولتاژی که ولت‌سنج، در سلول گالوانی نشان داده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

(آ) در این سلول کدام فلز (M یا Fe) نقش کاتد را ایفا می‌کند؟

(ب) با انجام واکنش جرم کدام تیغه (M یا Fe) کاهش می‌یابد؟

(پ) کدام مورد ۱ یا ۲ جهت حرکت آنیون‌ها را نشان می‌دهد؟

(ت) کدام ذره اکسیده است؟

(ث) اگر پتانسیل کاهش استاندارد  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$  برابر  $-0.44\text{V}$  باشد، پتانسیل کاهش استاندارد  $\text{M}^{2+}/\text{M}$  را محاسبه کنید.

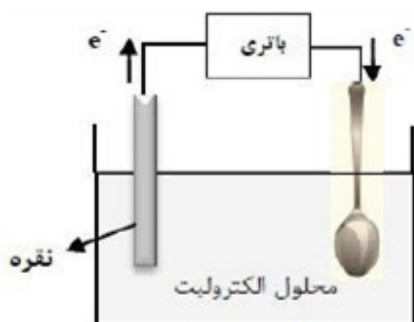
۸۵ در جدول زیر ثابت یونش سه اسید مقایسه شده است.

Ka	فرمول شیمیایی	نام اسید	ردیف
$1/8 \times 10^{-4}$	HCOOH(aq)	فورمیک اسید	۱
$1/8 \times 10^{-5}$	CH <sub>3</sub> COOH(aq)	استیک اسید	۲
بسیار بزرگ	HI(aq)	هیدرویدیک اسید	۳

الف) کدام اسید ضعیف‌تر است؟ چرا؟

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

پ) در محلولی از فورمیک اسید که pH آن با pH محلول  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  هیدرویدیک اسید برابر است، غلظت تعادلی فورمیک اسید چه قدر است؟



۸۶ شکل روبه‌رو آبکاری یک قاشق را با نقره نشان می‌دهد.

الف) فرآیند آبکاری در چه سلولی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟ چرا؟

ب) قاشق به کدام قطب باطری متصل شده است؟

پ) نیم‌واکنش انجام شده در الکترود نقره را بنویسید.

ت) محلول الکترولیت باید دارای چه یون (هایی) باشد؟



۸۷ با توجه به شکل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44, E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76$$

الف) این نوع آهن به چه نامی معروف است؟

ب) در اثر ایجاد خراش در سطح این نوع آهن، کدام فلز خورده می‌شود؟

پ) نیم‌واکنش کاهش را بنویسید.

ت) آیا از این نوع آهن می‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد؟ چرا؟

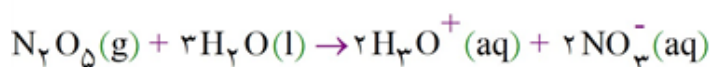
۸۸ مقداری گاز دی‌نیتروژن پنتا اکسید ( $\text{N}_2\text{O}_5$ ) را در آب حل کرده به حجم ۲ لیتر می‌رسانیم تا غلظت یون هیدرونیوم

$$\text{N}_2\text{O}_5 = 1.08 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

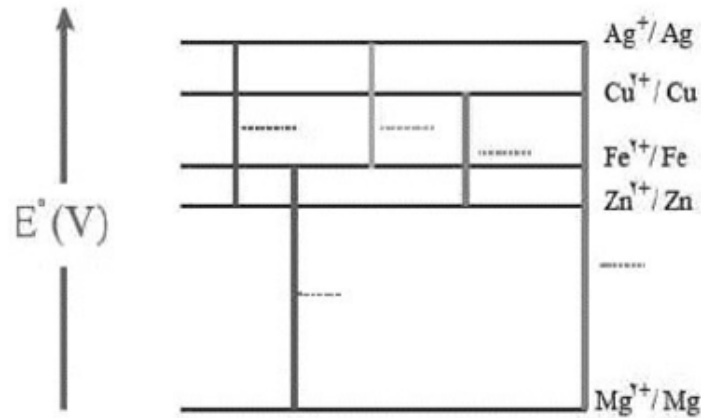
در محلول  $2 \times 10^{-3}$  مول بر لیتر باشد.

الف) pH محلول را به دست آورید. ( $\text{Log } 2 = 0.3$ )

ب) در این محلول چند گرم  $\text{N}_2\text{O}_5$  حل شده است؟



در نمودار زیر هر خط نشان‌دهنده یک سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز است. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.



$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44, E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76, E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0.34$$

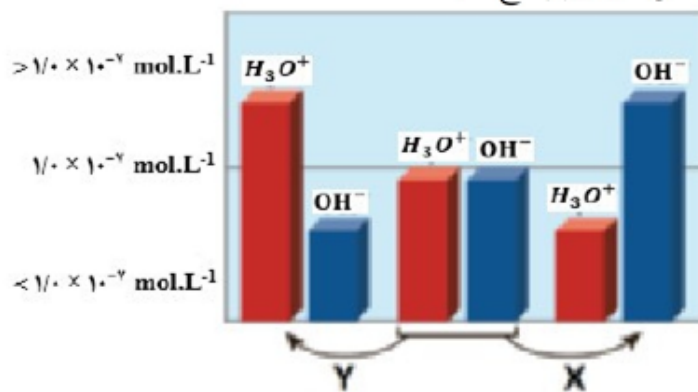
$$E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2.37, E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0.8$$

الف) بدون محاسبه بیان کنید کدام سلول گالوانی می‌تواند بیش‌ترین ولتاژ را ایجاد کند؟ چرا؟

ب) نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی روی - نقره (Zn - Ag) را حساب کنید.

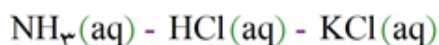
پ) بین ذره‌های  $(\text{Cu}^{2+}, \text{Cu}, \text{Zn}, \text{Zn}^{2+})$  کدام یک کاهش‌دهنده قوی‌تری است؟ چرا؟

۹۰ شکل زیر تغییر غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را هنگام افزودن هر یک از مواد X و Y به آب خالص نشان می‌دهد، با توجه به آن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



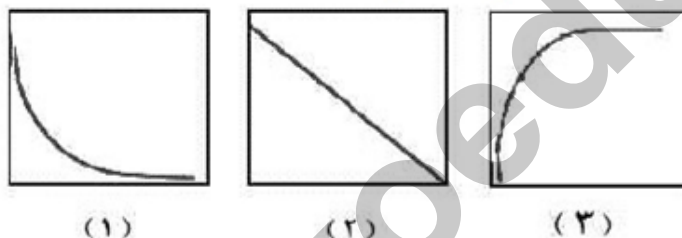
الف) ماده «X» خاصیت اسیدی دارد یا بازی؟ چرا؟

ب) کدام یک از مواد زیر می‌تواند ماده «Y» باشد؟



پ) غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را در محلول بازی مقایسه کنید.

ت) کدام یک از نمودارهای ۱ تا ۳ تغییرات  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  را برحسب  $[\text{OH}^-]$  نشان می‌دهد؟



(۱)

(۲)

(۳)

نوع صابون	نوع پارچه	دما ( $^{\circ}\text{C}$ )	درصد لکه باقی‌مانده
صابون آنزیم‌دار	نخی	۴۰	۰
صابون آنزیم‌دار	پلی‌استر	۴۰	۱۵
صابون آنزیم‌دار	نخی	۳۰	۱۰
صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	۲۵

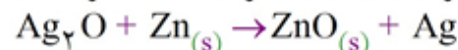
۹۱ با توجه به جدول به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف) قدرت پاک‌کنندگی صابون با افزودن آنزیم چه تغییری می‌کند؟

ب) دما چه اثری بر قدرت پاک‌کنندگی صابون دارد؟

پ) میزان پاک‌کنندگی لکه‌های چربی از سطح کدام پارچه سخت‌تر است؟ چرا؟

۹۲ باتری‌های روی - نقره از جمله باتری‌های دکمه‌ای هستند که در آن‌ها واکنش زیر انجام می‌شود:



الف) نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی و واکنش کلی سلول را بنویسید.

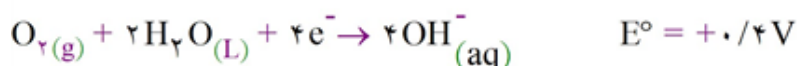
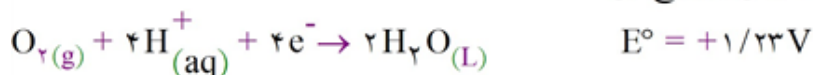
ب) گونه اکسده و کاهشنده را مشخص کنید.

پ) emf سلول را محاسبه کنید.  $(E^{\circ}(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0.8, E^{\circ}(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76)$

۹۳

با توجه به نیم‌واکنش‌های داده شده توضیح دهید چرا:

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



ب) با گذشت زمان فلز طلا در هوای مرطوب و حتی در اعمال دریا درخشان باقی می‌ماند.



۹۴

سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن را در نظر بگیرید و به موارد زیر پاسخ دهید:

الف) یک شباهت سلول سوختی و باتری را بنویسید.

ب) یک تفاوت سلول سوختی و باتری را بنویسید.

پ) سه جزء اصلی سلول سوختی چیست؟

ت) یکی از چالش‌های بزرگ سلول سوختی چیست؟

۹۵

شکل طرحی از یک سلول گالوانی (مس - نقره) را نشان می‌دهد:



الف) کدام الکترود نقش کاتد را دارد؟

ب) جهت حرکت آنیون‌ها در سلول را چگونه است؟

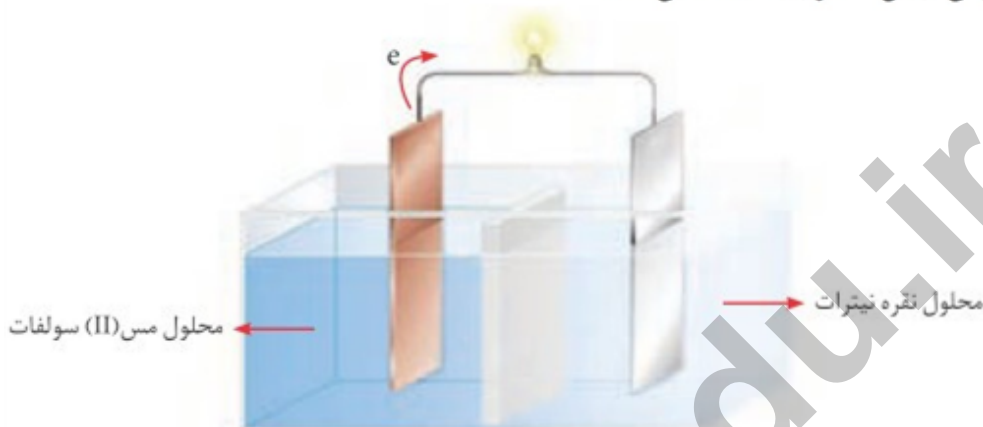
پ) در واکنش کلی سلول، ذره کاهنده را مشخص کنید.

ت) نیروی الکتروموتوری (emf) سلول را مشخص کنید.

۹۶ الف) سلول سوختی یک سلول گالوانی است و یا الکترولیتی؟ چرا؟  
ب) چرا این سلولها منبع انرژی سبز به شمار می‌روند؟

۹۷ به موارد زیر پاسخ دهید:  
الف) چه ویژگی‌های فلز لیتیم باعث شده که در ساخت باتری‌های جدید از این فلز بیشتر استفاده کنند؟  
ب) ویژگی باتری‌های لیتیمی چیست؟  
پ) عیب باتری‌های لیتیمی چیست؟

۹۸ شکل سلول گالوانی (مس - نقره) را نشان می‌دهد.



الف) علامت الکترودهای مس و نقره را مشخص کنید.  
ب) نیم‌واکنش‌های انجام شده در آند و کاتد را بنویسید.  
پ) با انجام واکنش‌ها جرم الکترودها چه تغییری می‌کند؟ چرا؟  
ت) جهت حرکت یونها در سلول را مشخص کنید.

$$E^{\circ}(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = +1/5$$

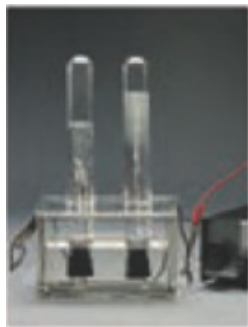
$$E^{\circ}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0/34$$

۹۹ با توجه به پتانسیل داده شده:

الف) کدام گونه اکسند قوی‌تری است؟

ب) آیا می‌توان محلول  $\text{AuCl}_3$  (حاوی یونهای  $\text{Au}^{3+}$ ) را در ظرفی از جنس آهن نگهداری کرد؟ چرا؟

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



۱۰۰ شکل سلول برقکافت آب را نشان می‌دهد. با نوشتن واکنش اکسایش و کاهش، توضیح دهید کاغذ pH پیرامون آند و کاتد به چه رنگی در می‌آید؟



۱۰۱ شکل مربوط به تجزیه آب در اثر جریان برق است: الف) چرا به آب خالص اندکی نمک اضافه می‌کنند؟ ب) نام این سلول چیست؟ و چرا به این نام خوانده می‌شود؟ پ) نیم‌واکنش اکسایش در این سلول را بنویسید.

۱۰۲ ترکیب‌های  $C_7H_5OH$  (اتانول)، پتاسیم هیدروکسید (KOH) و هیدروژن فلئورید (HF) را در نظر بگیرید. در سه ظرف جداگانه با مقدار مساوی آب، ۱/۱۰ مول از این ترکیب‌ها در آب حل می‌کنیم:

آ) محلول کدام یک رسانای جریان برق نیست؟ چرا؟

ب) محلول کدام یک رسانای خوب جریان برق است؟ چرا؟

پ) محلول کدام یک رسانای ضعیف جریان برق است؟ چرا؟

۱۰۳ درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید و آنرا توضیح دهید.

آ) نیم‌واکنش پتانسیل استاندارد به صورت  $+ne$  گونه اکسیده  $\rightarrow$  گونه کاهش یافته نوشته می‌شود.

ب)  $E^\circ$  استاندارد قدرت اکسندگی مواد را نسبت به SHE مقایسه می‌کند.

پ) در نوشتن  $E^\circ$  استاندارد، گونه‌ای که کاهش می‌یابد در سمت راست و گونه‌ای که اکسایش می‌یابد در سمت چپ نوشته می‌شود.

ت) فشار گاز هیدروژن در SHE،  $760 \text{ mm Hg}$  می‌باشد.

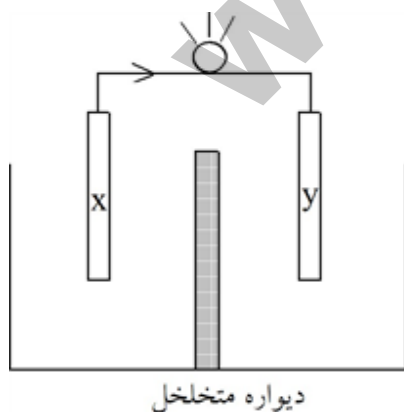
۱۰۴ الکتروود استاندارد برای نیم‌سلول مس و هیدروژن را رسم کنید.

۱۰۵ با توجه به سلول گالوانی روبه‌رو، درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کرده و آنرا توضیح دهید.

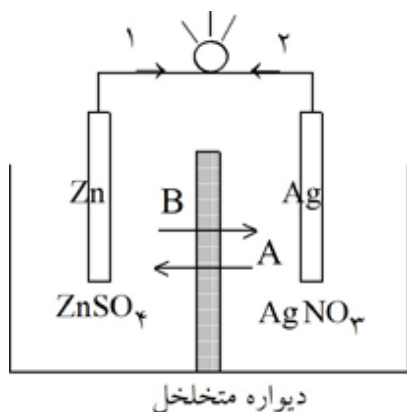
آ) آنیون‌های نیم‌سلول X به سمت نیم‌سلول حرکت می‌کنند.

ب)  $Y^{m+}$  اکسیده‌تر از  $X^{n+}$  است.

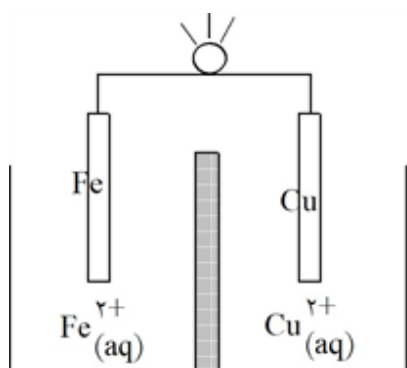
پ) الکترودهای X و Y می‌توانند به ترتیب Ni و Cu باشند.



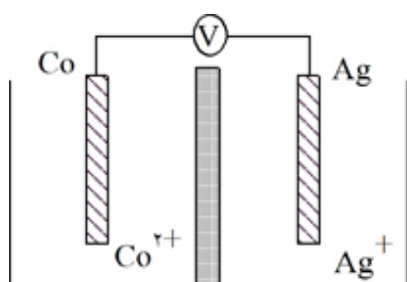




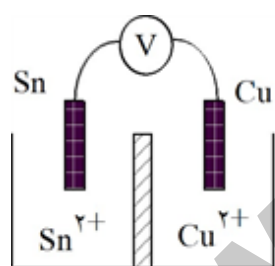
- ۱۰۶ با توجه به شکل زیر به پرسش‌های زیر جواب دهید.  
 (آ) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی شماره ۱ می‌باشد یا ۲؟  
 (ب) جهت حرکت آنیون و کاتیون A و B را مشخص کنید.  
 (پ) قطب مثبت و منفی سلول را مشخص کنید.  
 (ت) نمودار روند کلی تغییرات غلظت سلول را نشان دهید.



- ۱۰۷ درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را با توجه به شکل مشخص کنید. (توضیح دهید)  
 (آ) با گذشت زمان جرم تیغه مس افزایش و جرم تیغه روی کاهش می‌یابد.  
 (ب) الکتروود مس که در آن نیم‌واکنش کاهش رخ می‌دهد، قطب مثبت سلول است.  
 (پ) کاتیون‌ها به سمت الکتروود آهن حرکت می‌کنند.



- ۱۰۸ با توجه به شکل سلول الکتروشیمیایی (کبالت - نقره) به پرسش‌ها پاسخ دهید.  
 (الف) جهت حرکت آنیون را مشخص کنید.  
 (ب) کاتد و آنود را مشخص کنید.  
 (پ) نیم‌واکنش کاتدی را بنویسید.  
 (ت) از جرم کدام تیغه کاسته می‌شود.  
 (ث) emf را حساب کنید.
- $$E^{\circ}(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0.8\text{V}$$
- $$E^{\circ}(\text{Co}^{2+}/\text{Co}) = -0.26\text{V}$$



- ۱۰۹ با توجه به شکل سلول الکتروشیمیایی (قلع - مس) به پرسش‌ها پاسخ دهید.  
 (آ) جهت حرکت الکترون را در مدار بیرونی مشخص کنید.  
 (ب) واکنش کلی سلول را نوشته و گونه اکسند را مشخص کنید.  
 (پ) نقش دیوار متخلخل در این سلول چیست؟

- ۱۱۰ نمودار تغییر غلظت یون‌ها را در سلول آهن - نقره رسم کنید.

نیم‌واکنش	$E^{\circ}(\text{V})$
$\text{Ag}^+ + e \rightarrow \text{Ag}$	+0.8
$\text{Zn}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Zn}$	-0.76
$\text{Fe}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Fe}$	-0.44

- ۱۱۱ با توجه به جدول پاسخ دهید.  
 (آ) کدام گونه می‌تواند  $\text{Ag}^+$  و  $\text{Fe}^{2+}$  را کاهش دهد.  
 (ب) امکان نگهداری محلول  $\text{FeCl}_2$  در کدام ظرف روی یا نقره‌ای امکان‌پذیر است؟  
 (پ) امکان نگهداری محلول اسیدی در کدام ظرف ممکن است؟  
 (ت) emf سلول گالوانی آهن - مس را بنویسید.

۱۱۲ با توجه به این که در جدول پتانسیل کاهش استاندارد، آهن پایین تر از قلع و جیوه بالاتر از هیدروژن قرار دارد، درستی

Hg  
H  
Sn  
Fe

یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید.

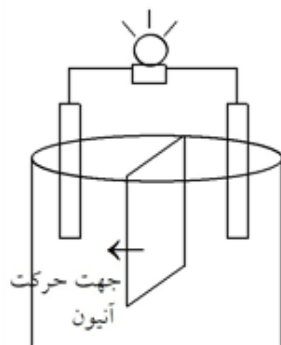
- (آ)  $E^\circ$  سلول آهن - قلع از  $E^\circ$  سلول آهن - جیوه بزرگ تر است.  
 (ب) آهن کاهنده تر از قلع می باشد.  
 (پ)  $\text{Sn}^{2+}$  اکسندۀ تر از  $\text{Hg}^{2+}$  است.  
 (ت) تیغه آهن در محلول  $\text{H}^+$  می تواند گاز هیدروژن تولید کند.

۱۱۳ در نمودار زیر هر خط یک سلول گالوانی را تشکیل می دهد. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.

_____	$\text{Ag}^+ / \text{Ag}$		
_____	$\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$	$E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44\text{V}$	$E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0.8\text{V}$
_____	$\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$	$E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0.34\text{V}$	$E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76\text{V}$
_____	$\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$	$E^\circ(\text{Mg} / \text{Mg}^{2+}) = -2.37\text{V}$	
_____	$\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}$		

- (آ) کاهنده ترین و اکسندۀ ترین گونه کدام است؟  
 (ب) اگر emf سلول روی - مس، ۱/۱ باشد، emf سلول روی - آهن را حساب کنید.  
 (پ) بیش ترین emf برای کدام سلول است؟

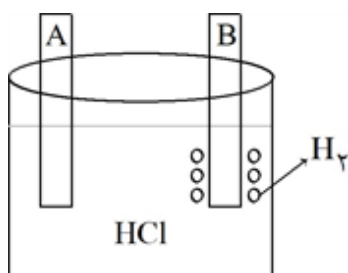
۱۱۴ شکل زیر مربوط به سلول گالوانی  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Sn}(\text{s}) \rightarrow \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$  است. با توجه به شکل به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



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

$$E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0.15\text{V}$$

آ) کدام الکتروود آند و کاتد است؟  
 ب) جهت جریان الکترون را نشان دهید.  
 پ) نیم‌واکنش‌ها را نوشته و  $\text{emf}$  را حساب کنید.



۱۱۵ با توجه به شکل جواب دهید.

آ) کدام فلز کاهنده‌تر است؟  
 ب)  $E^\circ$  کدام فلز مثبت است؟  
 پ)  $\text{H}^+$  نسبت به کدام کاتیون فلز اکسندۀ قوی‌تری است؟

۱۱۶ تیغهای از جنس فلز آهن را در محلولی شامل یونهای  $\text{Mg}^{2+}$  و  $\text{Sn}^{2+}$  وارد می‌کنیم. نمودار تغییر غلظت یونها در این محلول را رسم کنید.

$$E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2.38\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.41\text{V}$$

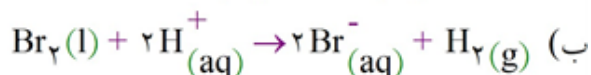
$$E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0.14\text{V}$$

۱۱۷ با توجه به پتانسیل‌های کاهش کاهشی کدام واکنش به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود؟ توضیح دهید.

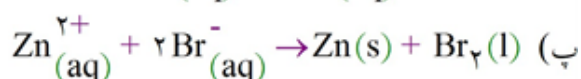
$$E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2.28\text{V}$$



$$E^\circ(\text{Br}_2/2\text{Br}^-) = +1.06\text{V}$$

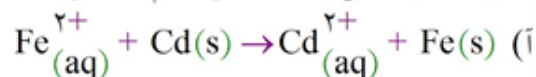


$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76\text{V}$$

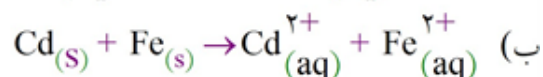


۱۱۸) با توجه به پتانسیل‌های کاهش کدما واکنش به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود؟ حساب کنید.

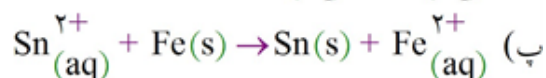
$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.41\text{V}$$



$$E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0.16\text{V}$$



$$E^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0.4\text{V}$$



۱۱۹) ظرفی ۵۰۰ ml که حاوی ۰/۳M  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  از مرحله اول برقکافت نمونه‌ای از آب دریا به دست آمده را

می‌خواهیم به صورت کامل رسوب دهیم HCl باید چه pH داشته باشد؟ ( $\text{Log} 3 \approx 0.5$ )

۱۲۰) ۲۰۰۰ L آب دریا ( $d = 1 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$ ) مقدار  $133/2 \text{ g}$   $\text{Ca}(\text{OH})_2$  اضافه می‌کنیم تا تمامی یون‌های  $\text{Mg}^{2+}$  رسوب

کند، غلظت یون منیزیم در آب دریا را برحسب ppm محاسبه کنید.

$$\left( \text{Mg} = 24, \text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40 : \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)$$

۱۲۱) به سوالات زیر درباره‌ی تهیه فلز منیزیم از آب دریا کوتاه پاسخ دهید.

(ا) چرا به آب دریا  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  اضافه می‌کنند؟

(ب) چرا پس از تولید، منیزیم مذاب روی منیزیم کلرید قرار می‌گیرد؟

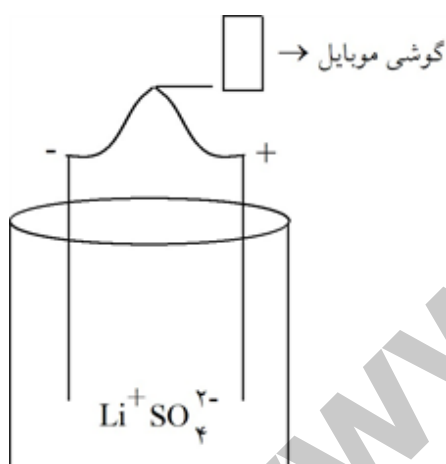
۱۲۲) با توجه به شکل به سوالات زیر پاسخ دهید.

(ا) ظرفی به حجم ۵۰۰ ml محلول ۰/۵M  $\text{Li}_2\text{SO}_4$  داریم،

اگر بدانیم  $10^{23} \times 15/05$  یون لیتیم باعث شارژ شدن گوشی به مدت ۱۰ min می‌شود، این محلول چند دقیقه شارژ گوشی را

تامین می‌کند؟ ( $\text{Li} = 7 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ )

(ب) آیا  $\text{Li}_2\text{SO}_4$  الکترولیت قوی است؟



۱۲۳) در ۱۴ mL آب دریا ( $d = 1 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$ ) که دارای یون  $\text{Li}^+$  با غلظت ۲۰۰۰ ppm است. اگر  $10^{20} \times 12/02$  باعث

شارژدهی گوشی به مدت یک ساعت شود،  $\text{Li}^+$  این آب چند ساعت می‌تواند باعث شارژدهی گوشی شود؟

$$\left( \text{Li} = 7 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)$$

۱۲۴) اگر هر ۱۴۲/۱ گرم یون لیتیم باعث یک ساعت شارژدهی گوشی شود، چه تعداد از این یون باعث شارژدهی گوشی به

مدت ۱۵ ساعت می‌شود؟ ( $\text{Li} = 7 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ )

۱۲۵ در ۰/۵ لیتر از محلول ۰/۲۵ مولار HCOOH در دمای معین،  $10^{-7} \times 2/7$  یون هیدرونیوم وجود دارد. ثابت یونش این اسید را به دست آورید.

۱۲۶ در محلول ۰/۰۶ مولار  $B(OH)_3$ ، غلظت مولی یون هیدروکسید از لحاظ عددی ۶ برابر  $K_b$  است. مقدار ثابت تعادل باز را به دست آورید.  $(\sqrt{180} = 13/3)$

۱۲۷ در محلول ۰/۰۴ مولار اسید HB، غلظت مولی یون  $[H_3O^+]$ ، از لحاظ عددی ۴ برابر مقدار  $K_a$  است. درجه یونش را به دست آورید.

۱۲۸ در محلول ۰/۰۸ مولار BOH، غلظت مولی یون هیدروکسید، از لحاظ عددی ۸ برابر  $K_b$  است. مقدار ثابت تعادل باز را به دست آورید.

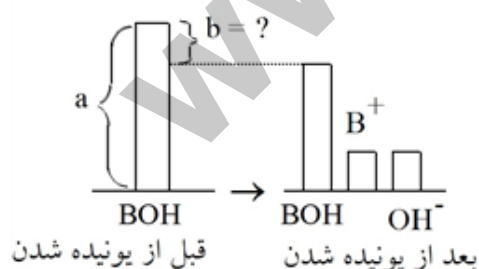
۱۲۹ غلظت یون هیدروکسید در محلول باز  $B(OH)_3$  با غلظت ۰/۴۵ مولار، برابر  $9 \times 10^{-4}$  مول بر لیتر است. ثابت یونش این باز چه قدر است؟

۱۳۰ غلظت یون هیدروکسید در محلول باز BOH با غلظت ۰/۰۳ مولار، برابر  $9 \times 10^{-5}$  مول بر لیتر است. ثابت یونش این باز کدام است؟

۱۳۱ در محلول اسید ضعیف HA، تعداد مولکول‌های یونیده نشده اسید، ۴/۵ برابر تعداد یون‌های حاصل از یونش اسید است. اگر  $K_a = 5/5 \times 10^{-3}$ ، غلظت تعادلی  $H^+$  و غلظت اولیه HA را به دست آورید.

۱۳۲ در محلول باز ضعیف BOH، شمار مولکول‌های یونیده نشده باز، ۳/۵ برابر شمار یون‌های حاصل از یونش باز است. درجه یونش را محاسبه کنید.

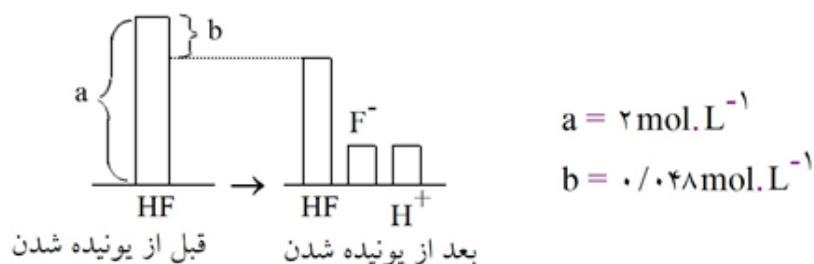
۱۳۳ با توجه به نمودار فرآیند یونیده شدن BOH (باز ضعیف) در دمای معین به صورت زیر است. اگر ثابت یونش باز  $10^{-2} \times 1/78$  باشد، غلظت تعادلی یون  $B^+$  را پیدا کنید.



$$a = 3/5 \text{ mol.L}$$

$$b = ?$$

۱۳۴) نمودار فرآیند یونیده شدن هیدروفلوئوریک اسید در آب در دمای معین به صورت زیر است. ثابت یونش هیدروفلوئوریک اسید را محاسبه کنید.



۱۳۵) به پرسش‌های زیر درباره دو باز پتاسیم هیدروکسید و باریم هیدروکسید در دما و غلظت یکسان جواب دهید.  
 (آ) آیا غلظت یون هیدروکسید در هر دو محلول با هم برابر است؟  
 (ب) آیا رسانایی پتاسیم هیدروکسید از باریم هیدروکسید بیش‌تر است؟

ثابت یونش بازی	نماد باز
$6/25 \times 10^{-5}$	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$
$3/94 \times 10^{-10}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
$1/3 \times 10^{-3}$	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{N}$

۱۳۶) هریک از موارد زیر را برای ۳ باز در جدول، مقایسه کنید. (در غلظت و دمای یکسان)  
 (آ) قدرت بازی  
 (ب) شمار مولکول‌های یونیده نشده

ثابت یونش بازی	نماد باز
$1/76 \times 10^{-5}$	$\text{NH}_3$
$3/94 \times 10^{-10}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
$1/07 \times 10^{-8}$	$\text{HONH}_2$

۱۳۷) هریک از موارد زیر را برای ۳ باز در جدول، مقایسه کنید. (در غلظت و دمای یکسان)  
 (آ) غلظت یون هیدروکسید  
 (ب) سرعت واکنش محلول با اسید چرب  
 (پ) ترتیب قدرت رسانایی

ثابت یونش اسیدی	نماد اسید
$6/3 \times 10^{-10}$	$\text{HCN}$
$1/75 \times 10^{-5}$	$\text{CH}_3\text{COOH}$
بسیار بزرگ	$\text{HBr}$

۱۳۸) هریک از موارد زیر را برای ۳ اسید در جدول، مقایسه کنید. (در غلظت و دمای یکسان)  
 (آ) قدرت اسیدی  
 (ب) شمار مولکول‌های یونیده شده

ثابت یونش اسیدی	نماد اسیدی
$1/7 \times 10^{-1}$	$\text{HIO}_3$
$7/1 \times 10^{-4}$	$\text{HNO}_2$
$3 \times 10^{-8}$	$\text{HOCl}$

۱۳۹) هریک از موارد زیر را برای ۳ اسید در جدول، مقایسه کنید. (در غلظت و دمای یکسان)  
 (آ) غلظت یون هیدرونیوم  
 (ب) سرعت واکنش محلول با فلز منیزیم  
 (پ) ترتیب قدرت رسانایی

نماد	ثابت تعادل
HSCN	$K_a = 13 \times 10^{-2}$
$NH_3$	$K_b = 1/76 \times 10^{-5}$

۱۴۰) با توجه به جدول و ثابت یونش بازی، به موارد زیر پاسخ دهید. (در هر دو محلول غلظت و دما یکسان و در دو ظرف جداگانه قرار دارند.)  
 (آ) غلظت یون هیدروکسید بیشتر است یا یون هیدرونیوم؟ چرا؟  
 (ب) رابطه ثابت تعادل HSCN در آب را بنویسید. واحد آن را نیز مشخص کنید.


۱۴۱) با توجه به جدول، به موارد زیر پاسخ دهید. (در هر دو محلول غلظت و دما یکسان است.)  
 (آ) تعداد مولکولهای یونیده شده کدام باز در آب بیشتر است؟ چرا؟  
 (ب) واکنش کدام یک با اسید چرب سریع تر رخ می دهد؟

$NH_3$	

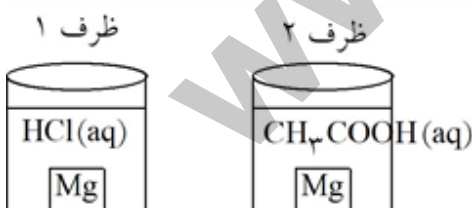
۱۴۲) با توجه به جدول، به موارد زیر پاسخ دهید. (در هر دو محلول غلظت و دما یکسان است.)  
 (آ) غلظت یون هیدروکسید در کدام محلول بیشتر است؟ چرا؟  
 (ب) کدام محلول الکترولیت ضعیف تری است؟  
 (پ) رابطه ثابت تعادل را برای  $NH_3$  در آب را بنویسید.

نماد اسید	
HSCN	

۱۴۳) با توجه به جدول، به موارد زیر پاسخ دهید. (غلظت و دما یکسان است.)  
 (آ) pH در کدام محلول بیشتر است؟ چرا؟  
 (ب) تعداد مولکولهای یونیده نشده کدام اسید در محلول بیشتر است؟ چرا؟

نماد اسید	
HOCl	
$HIO_3$	

۱۴۴) با توجه به جدول و ثابت یونش اسیدی، به موارد زیر پاسخ دهید. (غلظت و دما در هر دو محلول یکسان است.)  
 (آ) غلظت یون هیدرونیوم در محلول یک مولار کدام اسید در دمای یکسان، بیشتر است؟ چرا؟  
 (ب) کدام محلول الکترولیت قوی تری است؟ چرا؟



۱۴۵) با توجه به شکل به سوالات زیر پاسخ دهید. در هر دو محلول اسید، غلظت و دما یکسان است.  
 (آ) غلظت یون هیدرونیوم و ثابت یونش اسیدی در کدام ظرف بیشتر است؟  
 (ب) آیا حجم گاز تولید شده هیدروژن در دو ظرف با هم متفاوت است؟

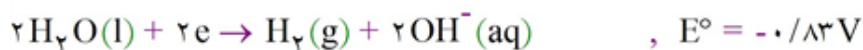
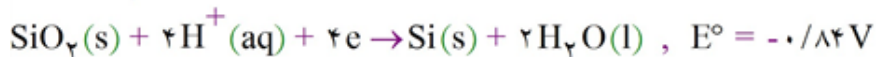
$$K_{CH_3COOH} = 1/75 \times 10^{-5}$$

$$K_{HOCl} = 3 \times 10^{-8}$$

۱۴۶) الف) رابطه‌ی ثابت تعادل را برای هریک از اسیدها در آب را بنویسید.

ب) در شرایط یکسان از غلظت و دما، رسانایی کدام محلول بیشتر است؟ چرا؟

۱۴۷) شیمی‌دان‌ها در برخی سلول‌های الکتروشیمیایی برای انجام واکنش اکسایش - کاهش از نور بهره می‌برند و آن‌ها را سلول نور الکتروشیمیایی می‌نامند. در نمونه‌ای از آن که برای تهیه گاز هیدروژن از آب به کار می‌رود، نیم‌واکنش‌های زیر انجام می‌شود:

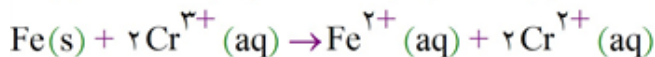
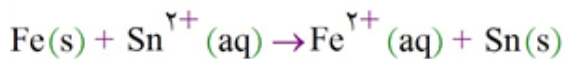
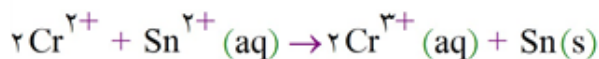


آ) آند و کاتد را مشخص و emf سلول را حساب کنید.

ب) یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که افزون بر emf، بازده و سرعت انجام واکنش در این سلول پایین است، با این توصیف چرا برخی استفاده از آن‌ها را برای تهیه گاز هیدروژن توصیه می‌کنند.

۱۴۸) با توجه به جدول پتانسیل‌های کاهش استاندارد توضیح دهید محلول هیدروکلریک اسید را در کدام ظرف (مسی یا آهنی) می‌توان نگه داشت؟

۱۴۹) با توجه به واکنش‌های زیر که به طور طبیعی انجام می‌شوند، گونه‌های کاهنده و گونه‌های اکسنده را برحسب کاهش قدرت مرتب کنید.



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

۱۵۰) با توجه به جدول روبه‌رو به پرسش‌ها پاسخ دهید.

آ) کدام گونه قوی‌ترین و کدام ضعیف‌ترین اکسنده است؟

ب) کدام گونه قوی‌ترین و کدام ضعیف‌ترین کاهنده است؟

پ) کدام گونه(ها) می‌تواند  $\text{C}^{2+}$  را اکسید کنند؟

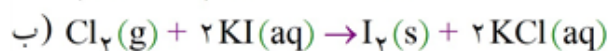
۱۵۱) باتری‌های روی - نقره از جمله باتری‌های دگمه‌ای هستند که در آن‌ها واکنش زیر انجام می‌شود.



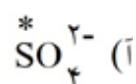
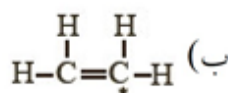
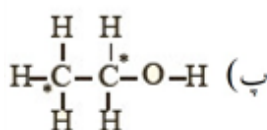
آ) گونه‌های اکسنده و کاهنده را در آن مشخص کنید.

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

۱۵۲) در هریک از واکنش‌های زیر گونه‌های اکسنده و کاهنده را مشخص کنید.



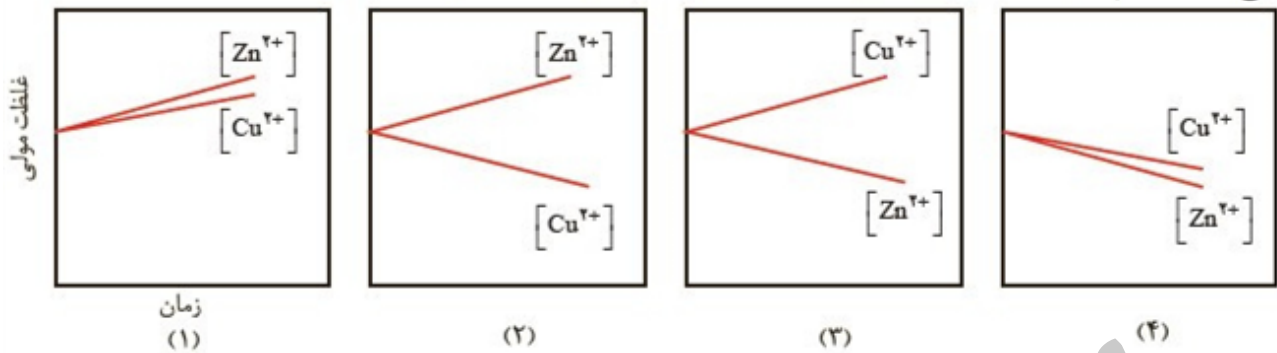
۱۵۳) عدد اکسایش اتم نشان داده شده با ستاره را مشخص کنید.





۱۵۴) emf سلولی که واکنش زیر در آن رخ می‌دهد برابر با  $1/98V$  است.  $E^\circ$  نیم‌سلول A را حساب کرده و مشخص کنید A کدام فلز است؟  
 $A(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + 2Ag(s)$

۱۵۵) توضیح دهید کدام نمودار تغییر غلظت یون‌ها را در سلول گالوانی روی - مس نشان می‌دهد.



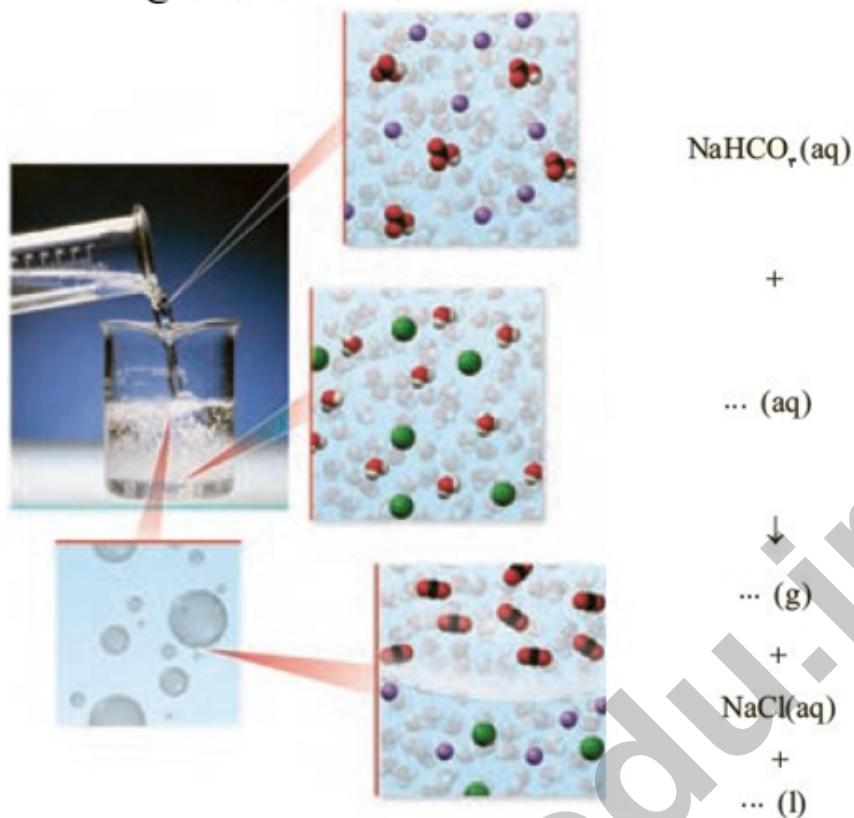
۱۵۶) برای هر یک از جمله‌های زیر دلیلی بنویسید.

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

(ب) فلوئور، اکسندترین عنصر در جدول دوره‌ای است.

(پ) عدد اکسایش اکسیژن در  $OF_2$  برابر با  $+2$  است.

با توجه به شکل زیر که نمای ذره‌ای از یک واکنش را نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



(آ) هریک از جاهای خالی را با فرمول شیمیایی مناسب پر کنید.  
 (ب) از واکنش ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۲ مول بر لیتر با مقدار کافی از سدیم هیدروژن کربنات، چند میلی‌لیتر گاز کربن دی‌اکسید در STP تولید می‌شود؟

۱۵۸ یک کارشناس شیمی، pH نمونه‌هایی از ۲۰۰ لیتر محلول تهیه شده (۱ و ۲) را اندازه‌گیری کرده است. حساب کنید، چه جرمی از هر ماده حل‌شونده به ۲۰۰ لیتر آب افزوده شده است؟ از تغییر حجم چشم‌پوشی کنید.



(۱) ←  $?gHNO_3$  آب خالص →  $?gKOH$  (۲)

۱۵۹ HX و HY دو اسید ضعیف هستند. اگر ۱۲ گرم از HX و ۸ گرم از HY جداگانه در یک لیتر آب حل شوند، pH این دو محلول برابر خواهد شد. با مقایسه درجه یونش آنها مشخص کنید کدام اسید قوی‌تر است؟ چرا؟  
( $1 \text{ mol HX} = 150 \text{ g}$ ,  $1 \text{ mol HY} = 50 \text{ g}$ )

۱۶۰ یک نمونه از آب سیب برابر با ۴/۷ است. نسبت غلظت یون‌های هیدرونیوم به یون‌های هیدروکسید را در این نمونه حساب کنید.



۱۶۱ در نمونه‌ای از عصاره‌ی گوجه‌فرنگی، غلظت یون هیدرونیوم  $4 \times 10^{-6}$  برابر غلظت یون هیدروکسید است. pH آنرا حساب کنید و در جای خالی بنویسید.

۱۶۲ رنگ گل ادریسی به میزان اسیدی بودن خاک بستگی دارد. این گل در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم آن  $2 \times 10^{-5} \text{ molL}^{-1}$  است به رنگ آبی اما در خاک دیگری که غلظت یون هیدرونیوم  $4 \times 10^{-9} \text{ molL}^{-1}$  است به رنگ سرخ شکوفا می‌شود. pH این دو نوع خاک را حساب کنید.

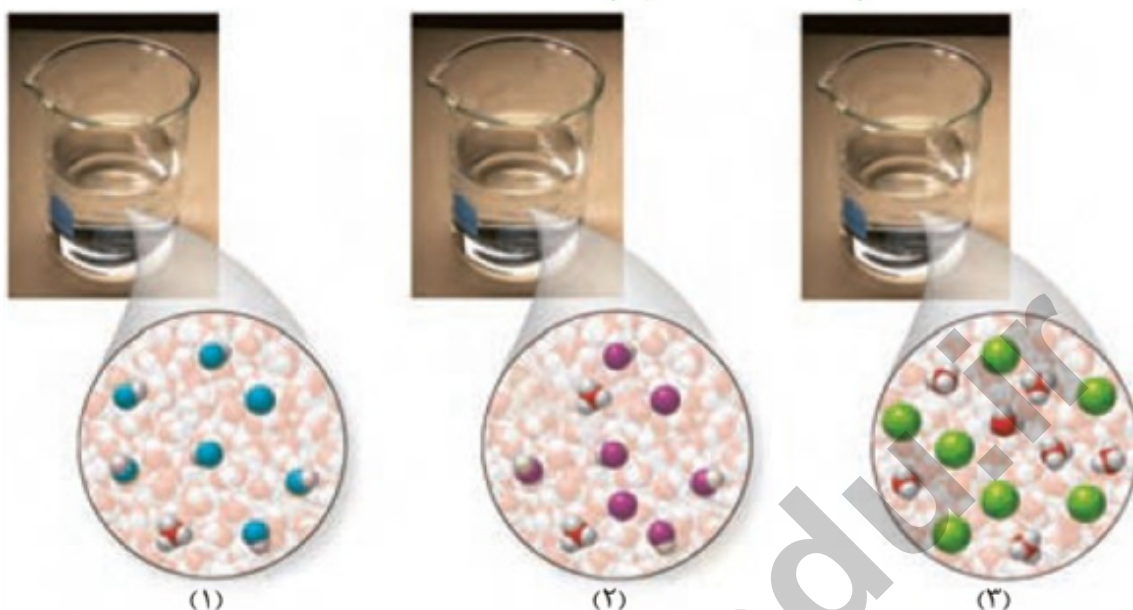


۱۶۳ در دما و غلظت یکسان، هریک از شکل های زیر به کدام یک از محلول ها تعلق دارد؟ چرا؟

(آ) محلول استیک اسید ( $K_a = 1/8 \times 10^{-5}$ ).

(ب) محلول هیدروبرمیک اسید ( $K_a$  بسیار بزرگ).

(پ) محلول هیدروسیانیک اسید ( $K_a = 4/9 \times 10^{-10}$ ).



۱۶۴ کاغذ pH بر اثر آغشته شدن به نمونه ای از یک محلول، به رنگ سرخ درمی آید. همچنین رسانایی الکتریکی این محلول در شرایط یکسان به طور آشکاری از محلول آبی سدیم کلرید کم تر است. این محلول محتوی کدام ماده حل شونده می تواند باشد؟ توضیح دهید.

$\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{HCOOH}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NH}_3$

۱۶۵ برای هریک از موارد زیر دلیلی بیاورید.

(آ) اسیدها و بازها با ثابت یونش کوچک، الکترولیت ضعیف به شمار می روند.

(ب) اغلب اسیدها و بازهای شناخته شده، ضعیف هستند.

(پ) در محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید در دمای اتاق،  $[\text{NO}_3^-] = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  است.

(ت) در محلول ۰/۰۱ مولار فورمیک اسید،  $[\text{HCOOH}] > [\text{H}^+]$  است.

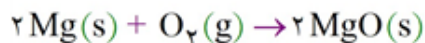
۱۶۶ هریک از موارد زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده کامل کنید.

در یک سلول گالوانی فلزی که  $E^\circ$  منفی تر دارد نقش آند ایفا می کند و با از دست دادن الکترون، کاهش اکسایش

می یابد و قطب مثبت سلول را تشکیل می دهد و پس از مدتی جرم تیغه فلزی آن کاهش افزایش پیدا می کند.

۱۶۷ یک تیغه آهنی به جرم ۶/۲۸ گرم را در ۴۰۰ mL محلول  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  وارد می کنیم. زمانی که غلظت محلول مس (II) سولفات به ۰/۲ مول بر لیتر می رسد جرم تیغه چند گرم است؟ (فرض کنید همه اتم های مس روی تیغه آهن رسوب کند) ( $\text{Cu} = 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $\text{Fe} = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۱۶۸ الکترون‌های حاصل از اکسایش کامل ۲۴/۰۰ گرم منیزیم ۷۲٪ خالص، چند میلی‌لیتر گاز اکسیژن را در شرایط S.T.P به یون اکسید، کاهش می‌دهد؟ (mg = ۲۴ g. mol)



۱۶۹ الکترون حاصل از اکسایش ۲۶ گرم فلز کروم با خلوص ۷۸٪ را از اکسایش چند گرم پتاسیم ۹۰٪ خالص می‌توان تهیه کرد؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند و  $K = ۳۹$ : g. mol<sup>-1</sup> و  $Cr = ۵۲$ )

۱۷۰ هرگاه یک تیغه فلزی از جنس روی در محلولی از هیدروکلریک اسید قرار می‌دهیم ۱۱/۲ میلی‌لیتر گاز در شرایط S. T. P تولید می‌کند چند میلی‌گرم از جرم تیغه‌ی فلزی کاسته می‌شود؟ ( $Z = ۶۵$  g. mol<sup>-1</sup>)

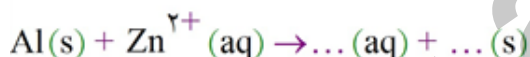
۱۷۱ در واکنش موازنه نشده  $\text{Zn}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{ZnO}(s)$  به ازای مصرف ۱۳ گرم فلز روی چند مول الکترون مبادله می‌شود؟ ( $۱ \text{ mol Zn} = ۶۵ \text{ g Zn}$ )

۱۷۲ تغییر دمای هر سامانه در اثر قرار گرفتن تیغه‌های فلزی منگنز، کادمیم و سرب در محلول نقره نترات به ترتیب به صورت  $\text{Mn} > \text{Cd} > \text{Pb}$  می‌باشد با توجه به آن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

(آ) اکسندترین کاتیون کدام است؟ ( $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}), \text{Cd}^{2+}(\text{aq}), \text{Mn}^{2+}(\text{aq}), \text{Ag}^+(\text{aq})$ )  
 (ب) آیا دمای محلول کادمیم نترات با قرار گرفتن تیغه سرب در آن تغییری می‌کند؟ چرا؟  
 (پ) آیا محلول نمک‌های سرب را می‌توان در ظرف منگنزی نگه‌داری کرد؟ چرا؟

۱۷۳ فلز M در محلول نقره نترات حل می‌شود ولی در محلول آلومینیم سولفات دست نخورده می‌ماند، قدرت کاهندگی فلزات Ag و Al و M را با هم مقایسه کنید.

۱۷۴ واکنش زیر را در نظر گرفته و به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



(آ) واکنش را کامل کنید.

(ب) با نوشتن نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش معادله‌ی واکنش را موازنه کنید.

(پ) در این واکنش چند الکترون مبادله می‌شود.

۱۷۵ درست یا نادرست بودن هریک از جمله‌های زیر را مشخص کرده و در صورت نادرست بودن شکل صحیح و یا علت نادرستی آن را بنویسید.

(آ) حل شدن آلومینیم اکسید در اسیدها یک واکنش اکسایش - کاهش است.

(ب) اکسیژن عنصر بسیار واکنش‌پذیری است و می‌تواند همه‌ی فلزها را به طور خودبه‌خودی اکسید کند.

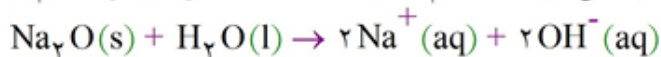
(پ) آبکاری، اندازه‌گیری و کنترل کیفی مواد، سلول‌های سوختی و سوخت‌آنها همگی از کاربردهای الکتروشیمی است.

(ت) دمای محلول مس (II) نترات با قرار دادن تیغه روی در آن بیش‌تر از هنگامی است که تیغه آلومینیمی جایگزین آن می‌شود.

(ث) قدرت اکسندگی کاتیون‌های فلزات روی - آهن - مس و آلومینیم به صورت زیر است:

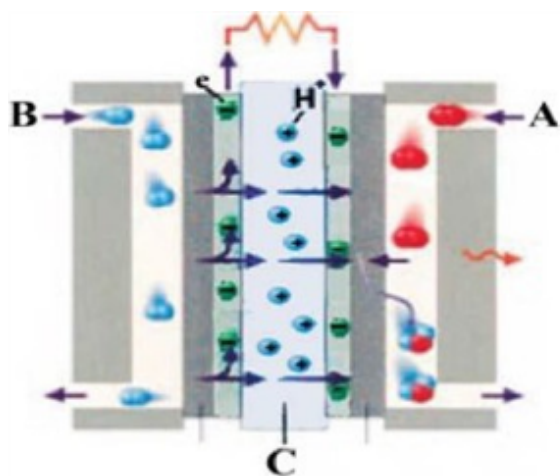


۱۷۶ مطابق واکنش زیر ۰/۰۱ مول سدیم اکسید را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۱۰۰ میلی لیتر می رسانیم.



(آ) غلظت یون هیدروکسید را در محلول به دست آورید.

(ب) pH محلول چه قدر است؟ ( $\text{Log } 2 = 0/3$ )



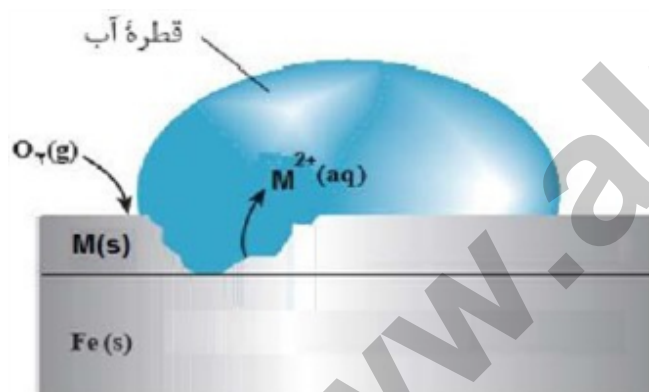
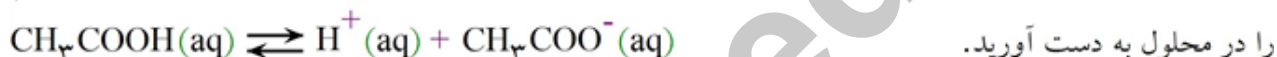
۱۷۷ شکل زیر نوعی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن را نشان می دهد.

(آ) به جای «A، B و C» واژه های توصیفی یا نماد شیمیایی مناسب قرار دهید؟

(ب) یک تفاوت سلول سوختی و باتری را بنویسید.

(پ) یکی از چالش هایی که در کاربرد سلول های سوختی خودنمایی می کند را بنویسید.

۱۷۸ اگر غلظت تعادلی استیک اسید برابر ۰/۰۲ مولار و ثابت تعادل آن  $K_a = 1/8 \times 10^{-5}$  باشد، غلظت یون هیدرونیوم



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

(آ) فلز M کدام یک از فلزهای مس (Cu) یا منیزیم (Mg) می تواند باشد؟ چرا؟

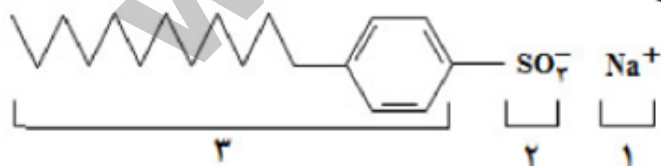
(ب) نیم واکنش موازنه شده ی کاهش را بنویسید.

$$E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2/37\text{V}$$

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

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

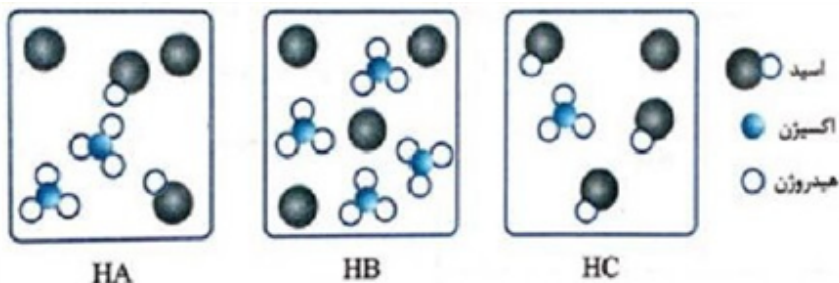
۱۸۰ با توجه به ساختار پاک کننده ی داده شده به پرسش ها پاسخ دهید.



(آ) این ترکیب پاک کننده صابونی است یا پاک کننده غیر صابونی؟ چرا؟

(ب) چربی به کدام بخش از پاک کننده می چسبد؟ چرا؟ (۱، ۲ یا ۳)

(پ) آیا این نوع پاک کننده در آب های سخت خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کند؟



۱۸۱) شکل‌های زیر محلول سه اسید تک پروتون‌دار «HA، HB و HC» را در دما و غلظت یکسان در یک لیتر آب نشان می‌دهد. (هر ذره را یک مول از آن گونه در نظر بگیرید.)  
 (آ) کدام محلول رسانایی الکتریکی بیشتری دارد؟ چرا؟  
 (ب) درصد یونش HA را محاسبه کنید.  
 (پ) کم‌ترین ثابت یونش مربوط به کدام اسید است؟

۱۸۲) با توجه به مواد داده شده، جدول زیر را کامل کنید.

شیر	کات کبود در آب	شربت معده	مخلوط ویژگی
ناهمگن	ب	آ	همگن یا ناهمگن
نور را پخش ...ت...	نور را پخش ...پ...	نور را پخش می کند	رفتار در برابر نور

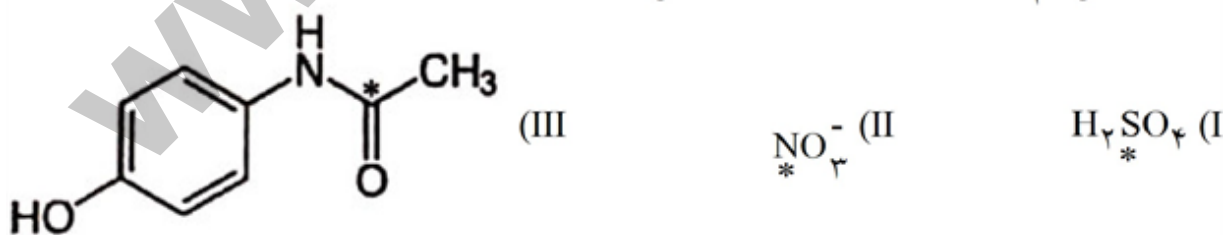
۱۸۳) درستی یا نادرستی عبارت زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را بنویسید.  
 در سلول برقکافت آب، کاغذ pH در پیرامون آن، به رنگ آبی درمی‌آید.

۱۸۴) درستی یا نادرستی عبارت زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را بنویسید.  
 جسمی که آبرکاری می‌شود به قطب مثبت باتری اتصال دارد.

۱۸۵) از بین دو واژه‌ی داده شده، واژه‌ی مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.  
 سلول دانه نوعی سلول (گالوانی / الکترولیتی) است.

۱۸۶) فرایند هال برای تولید چه فلزی در صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

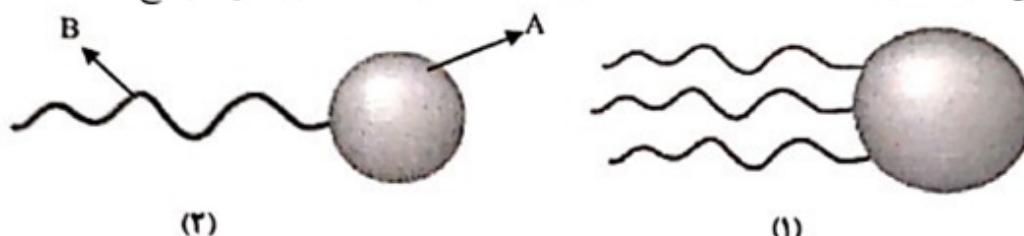
۱۸۷) عدد اکسایش اتم نشان‌دار شده با ستاره را مشخص کنید.



۱۸۸) درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید. دلیل نادرست بودن یا شکل صحیح عبارت‌های نادرست را بنویسید.

(آ) با افزایش غلظت یک اسید ضعیف در محلول آبی آن، ثابت یونش اسید، افزایش می‌یابد.  
 (ب) برای افزایش قدرت پاک کردن چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش شیرین می‌افزایند.  
 (پ) دی‌نیتروژن پنتاکسید ( $N_2O_5$ ) یک اکسید بازی است.

با توجه به شکل زیر که مربوط به ساختار یک اسید چرب و یک استر است، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



- (آ) کدام ساختار مربوط به یک اسید چرب است؟  
 (ب) نیروی بین مولکولی غالب در ترکیب ۲ از چه نوعی است؟ (واندوالسی یا هیدروژنی) چرا؟  
 (پ) بخش‌های قطبی و ناقطبی ساختار ۱ را مشخص کنید.

با توجه به نیم‌واکنش  $H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + O_2(g)$  به پرسش‌ها پاسخ دهید.

- (آ) با وارد کردن نماد الکترون ( $e^-$ ) در این نیم‌واکنش، مشخص کنید این نیم‌واکنش اکسایش یا کاهش است؟  
 (ب) معادله این نیم‌واکنش را موازنه کنید.  
 (پ) این نیم‌واکنش در قطب مثبت یا منفی یک سلول الکترولیتی می‌تواند انجام شود؟

غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول هیدروفلوئوریک اسید در دمای ۲۵ درجه برابر  $0.0002 \text{ mol L}^{-1}$  است، با توجه به معادله یونش این اسید در آب، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.  
 (آ) عبارت ثابت یونش اسیدی ( $K_a$ ) را برای هیدروفلوئوریک اسید بنویسید.  
 (ب) غلظت یون فلئورید در این محلول چه قدر است؟ چرا؟  
 (پ) pH این محلول را در دمای ۲۵ درجه حساب کنید.

$$\text{Log } 2 = 0.3$$

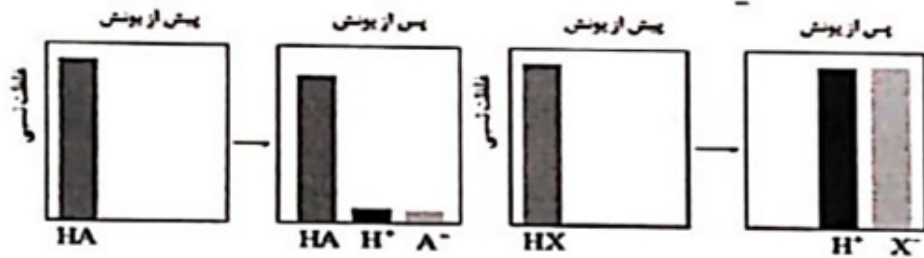
نیم‌واکنش کاهش	$E^\circ$ [V]
$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$	-۰/۴۴
$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$	+۰/۳۴
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$	-۰/۷۶

با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

- (آ) کدام فلز کاهنده‌تر است؟ چرا؟  
 (ب) در سلول گالوانی آهن - روی، با گذشت زمان از جرم کدام فلز کاسته می‌شود؟  
 (پ) کدام ظرف (مسی یا آهنی) برای نگه داشتن محلول ۱ مولار روی نترات مناسب‌تر است؟ چرا؟



۱۹۳ با توجه به شکل زیر که غلظت نسبی گونه‌های موجود در محلول اسیدهای HA و HX را در دما و غلظت یکسان نشان می‌دهد، این اسیدها را از نظر مواد خواسته شده مقایسه کنید. (علامت <، > یا = بگذارید).



ب) pH: HA [ ] HX  
ت) درصد یونش: HA [ ] HX

آ) رسانای الکتریکی: HA [ ] HX  
پ) قدرت اسیدی: HA [ ] HX

۱۹۴ کدام ترکیب (ها) رنگ کاغذ pH را قرمز کرده و رسانایی الکتریکی محلول آن‌ها از رسانایی محلول پتاسیم کلرید بسیار کم‌تر است؟  
HBr - N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O - HF - CH<sub>3</sub>COOH - NaOH

۱۹۵ محلول کدام ترکیب‌ها کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورند و رسانایی الکتریکی محلول آن‌ها کم است؟  
NaCl - SO<sub>2</sub> - Na<sub>2</sub>O - C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH - NH<sub>3</sub> - HF

۱۹۶ اکسید کدام عناصر در ترکیب با آب به ترتیب خاصیت اسیدی و بازی ایجاد می‌کنند؟ چرا؟  
۲۰M / ۱۸A / ۱۶B / ۱۷C

۱۹۷ اکسید عنصر ۱۵A و ۱۹B در آب چه خاصیتی دارند؟ چرا؟

۱۹۸ با توجه به جدول زیر، پاسخ دهید.

نیم‌واکنش کاهش	E° [V]
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$	+۰/۸۰
$\text{Pt}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pt}(\text{s})$	+۱/۲
$\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Cr}^{2+}(\text{aq})$	-۰/۱۲
$\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}(\text{s})$	-۱/۵۹

آ) آیا با کاتیون پلاتین (Pt<sup>2+</sup>) می‌توان یون کروم (Cr<sup>2+</sup>) را اکسید کرد؟ چرا؟

ب) آیا محلول نقره نترات را می‌توان در ظرفی از جنس فلز آلومینیوم نگهداری کرد؟ چرا؟

با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد مس و روی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

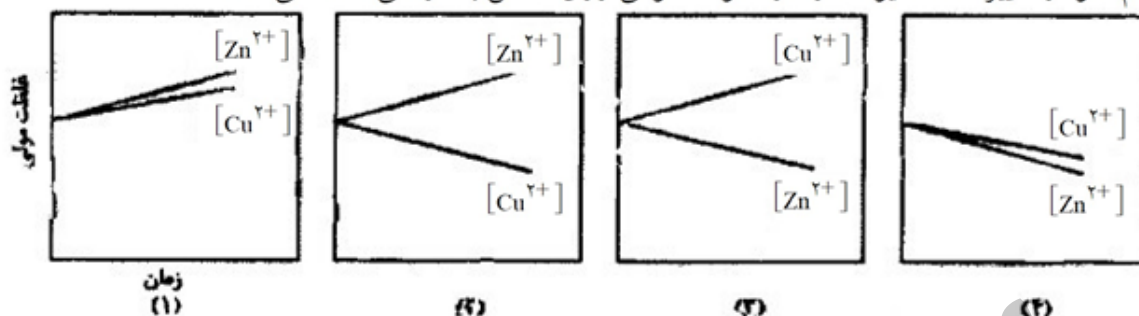
$$E^{\circ}(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76\text{V}$$

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

(آ) در سلول گالوانی روی - مس، کدام فلز نقش آند را ایفا می‌کند؟ چرا؟

(ب) emf سلول روی - مس را حساب کنید.

(پ) کدام نمودار تغییر غلظت یون‌ها را در سلول گالوانی روی - مس به درستی نشان می‌دهد.



در جدول زیر قدرت اسیدی دو اسید  $\text{HNO}_3(\text{aq})$  و  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$  مقایسه شده است.

Ka	فرمول شیمیایی	نام اسید	ردیف
$4 \times 10^{-5}$	$\text{HNO}_3[\text{aq}]$	نیترواسید	۱
$1/8 \times 10^{-5}$	$\text{CH}_3\text{COOH}[\text{aq}]$	استیک اسید	۲

(آ) کدام اسید قوی‌تر است؟ چرا؟

(ب) در دمای ۲۵ درجه، pH محلول یک مولار کدام اسید، ( $\text{HNO}_3$  یا  $\text{CH}_3\text{COOH}$ )، بزرگ‌تر است؟ محاسبه

لازم نیست، فقط دلیل بنویسید.

pH شیر معده انسان در زمان استراحت حدود ۳/۷ است. غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را در یک نمونه شیر معده در دمای اتاق برحسب مول بر لیتر حساب کنید. ( $\text{Log } 2 = 0.3$ )

با توجه به واکنش  $\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Sn}^{4+}(\text{aq}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ ، پاسخ دهید.

(آ) کدام گونه کاهش یافته است؟ دلیل بنویسید.

(ب) کدام گونه کاهنده است؟

(پ) معادله نیم‌واکنش اکسایش را نوشته و آنرا موازنه کنید.

۲۰۳ با استفاده از واژه‌های درون کادر، عبارت‌های زیر را کامل کنید.

صابون - افزایش - اسید - کاهش - هیدرونیوم - پاک‌کننده غیرصابونی - اکسایش - هیدروکسید - باز

الف) پاک‌کننده‌ای با فرمول همگانی  $\text{RCOO}^- \text{Na}^+$  یک ..... است.  
 ب) کلسیم اکسید (CaO) یک ..... آرنیوس به شمار می‌رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون ..... می‌شود.  
 پ) در یک سلول گالوانی کاتد الکترودی است که در آن نیم‌واکنش ..... رخ می‌دهد و با گذشت زمان جرم آن ..... می‌یابد.

۲۰۴ هریک از ترکیب‌های باریم اکسید و گوگرد دی‌اکسید چه خاصیتی دارند؟ معادله‌ی واکنش آن‌ها را با آب بنویسید.

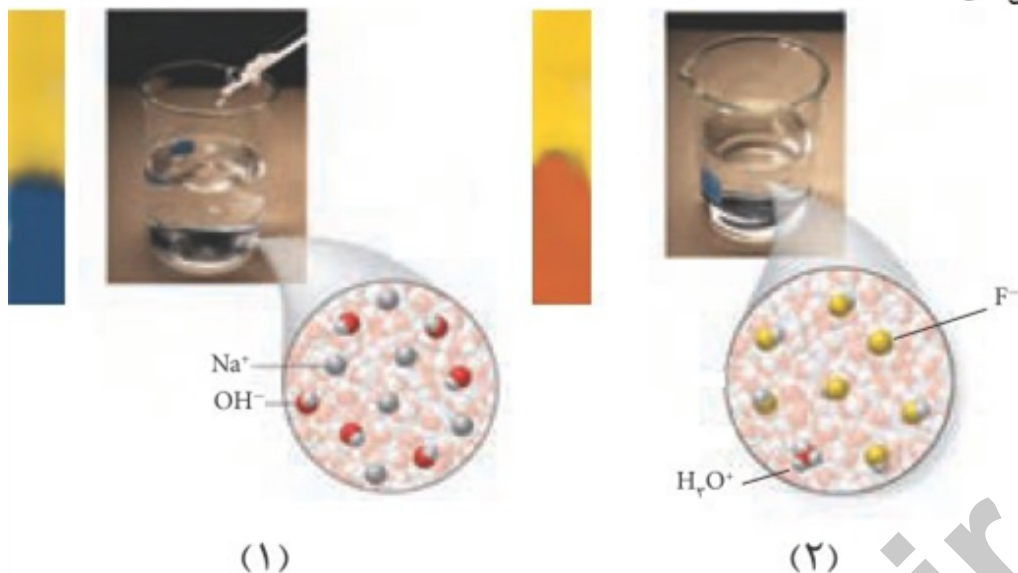
۲۰۵ معادله واکنش‌های داده شده را کامل کرده و طرف دوم آن‌ها را بنویسید.

→ آب + لیتیم اکسید (الف)  
 → آب + دی‌نیتروژن پنتاکسید (ب)

۲۰۶ در هر مورد با خط‌زدن واژه نادرست، عبارت داده شده را کامل کنید.

الف) گاز هیدروژن کلریدیک  $\frac{\text{اسید}}{\text{باز}}$  آرنیوس به شمار می‌رود. زیرا در آب سبب افزایش غلظت  $\frac{\text{OH}^-}{\text{H}_3\text{O}^+}$  می‌شود.

ب) سدیم هیدروکسید جامد یک  $\frac{\text{اسید}}{\text{باز}}$  آرنیوس است. زیرا در آب سبب افزایش غلظت  $\frac{\text{H}_3\text{O}^+}{\text{OH}^-}$  می‌شود.



کدام محلول خاصیت اسیدی و کدام محلول خاصیت بازی دارد؟ چرا؟

۲۰۸ اسید و باز آرنیوس را تعریف کنید.

۲۰۹ برای زدودن رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، لوله‌ها و دیگ‌های بخار کدام شوینده مناسب است؟ چرا؟

- ۲۱۰ الف) پاک کردن لکه چربی از روی پارچه ..... آسان‌تر است. (پلی‌استر / نخ) /  
 ب) مخلوطی ناپایدار که نور را پخش می‌کند. (سوسپانسیون / محلول / کلئید) /  
 پ) پاک‌کننده‌های خورنده براساس ..... میان ذره‌ها عمل می‌کنند. (برهم‌کنش / واکنش) /  
 ت) اندازه ذرات ..... بزرگ‌تر است. (کلئید / سوسپانسیون / محلول)

۲۱۱ واژه‌ی مناسب را از داخل کمانک انتخاب کنید.

- الف) پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی براساس ..... میان ذره‌ها عمل می‌کنند. (برهم‌کنش / واکنش) /  
 ب) مخلوطی پایدار که نور را پخش می‌کند. (سوسپانسیون / محلول / کلئید) /  
 پ) قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب ..... بیش‌تر است. (دریا / چشمه) /  
 ت) سفیدکننده‌ها از جمله پاک‌کننده ..... هستند. (صابونی / غیرصابونی / خورنده)

۲۱۲ به موارد زیر پاسخ دهید:

- الف) چرا به مواد شوینده، نمک‌های فسفات اضافه می‌کنند؟  
 ب) موارد استفاده صابون‌های گوگرددار را بنویسید.  
 پ) پاک‌کننده‌ی خورنده را تعریف کنید.

۲۱۳ در هر مورد واژه مناسب را از داخل کمانک انتخاب کنید:

الف) صابون مایع را می‌توان نمک ..... اسید چرب دانست.  $(\text{NH}_4^+ / \text{Mg}^{2+} / \text{Na}^+)$

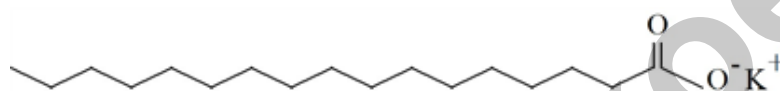
- ب) نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها از نوع ..... است. (هیدروژنی - واندروالس)  
 پ) صابون مراغه برای شستن موهای ..... مناسب است. (بازی - چرب)  
 ت) هر چه شوینده‌ای مواد شیمیایی بیش‌تری داشته باشد، احتمال عوارض جانبی آن ..... است. (بیش‌تر - کم‌تر)

۲۱۴ شباهت‌ها و تفاوت‌های پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی را بنویسید.



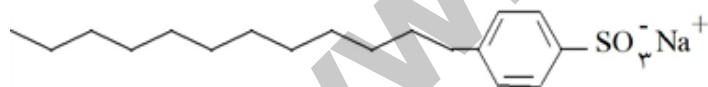
۲۱۵ مدل فضاپرکن نوعی پاک‌کننده داده شده است.

- الف) جزء کدام دسته از پاک‌کننده‌ها می‌باشد؟  
 ب) بخش‌های آب‌دوست و آب‌گریز آن را مشخص کنید.  
 پ) توضیح دهید که چگونه این ماده لکه چربی را از بین می‌برد.



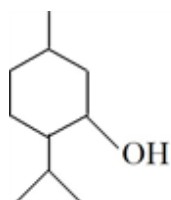
۲۱۶ با توجه به ساختار داده شده:

- الف) یک پاک‌کننده صابونی است یا غیرصابونی؟ چرا؟  
 ب) چربی‌ها به کدام بخش از ساختار داده شده می‌چسبند؟  
 پ) کدام بخش موجب پخش شدن آن در آب می‌شود؟



۲۱۷ با توجه به شکل:

- الف) شکل مربوط به پاک‌کننده صابونی یا غیرصابونی است؟  
 ب) بخش‌های آب‌دوست و آب‌گریز آن را مشخص کنید.  
 پ) آیا این ترکیب در روغن مایع حل می‌شود؟ چرا؟



۲۱۸ منتول ترکیبی است که بوی نعناع و سوسنبر ناشی از آن است و از آن در تهیه آب‌نیات، آدامس و دارو استفاده می‌شود.

- الف) منتول جزو چه دسته‌ای از ترکیبات آلی است؟  
 ب) این ترکیب در یک حلال قطبی بهتر حل می‌شود یا یک حلال ناقطبی؟ چرا؟



ترکیبات داده شده را در جدول زیر، در جای مناسب بنویسید.

«بنزین - اوره - اتیلن گلیکول - وازلین»

محلول در $H_2O$	محلول در $C_6H_{14}$

به موارد زیر پاسخ دهید.

- الف) صابون را تعریف کرده و فرمول همگانی آن‌ها را بنویسید.  
 ب) در فرمول همگانی صابون قسمت آب دوست و آب گریز را مشخص کنید.  
 پ) مقداری صابون را در آب می‌ریزیم. درباره نیروهای جاذبه بین صابون و آب چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ توضیح دهید.

شکل زیر الگویی برای نمایش یک استر سنگین و یک مولکول اسید چرب است.

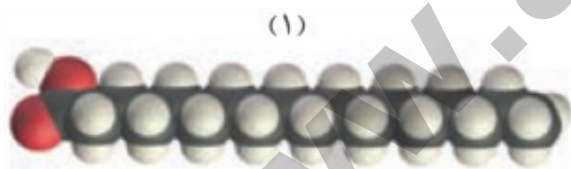


بخش‌های قطبی و ناقطبی هریک را مشخص کنید.

به سؤال‌های زیر پاسخ کامل دهید.

- الف) صابون را تعریف کنید.  
 ب) طرز تهیه صابون را بنویسید.  
 پ) صابون جامد و صابون مایع چه تفاوتی با یکدیگر دارند؟

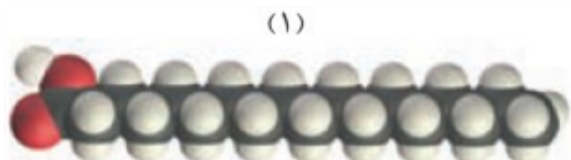
با توجه به شکل‌های داده شده:



الف) کدام شکل یک مولکول اسید چرب و کدام شکل یک استر سنگین را نشان می‌دهد؟

- ب) نیروی غالب در چربی‌ها از چه نوعی است؟ چرا؟  
 پ) چرا چربی‌ها در آب حل نمی‌شوند؟ توضیح دهید.

با توجه به شکل‌های داده شده به موارد زیر پاسخ دهید:

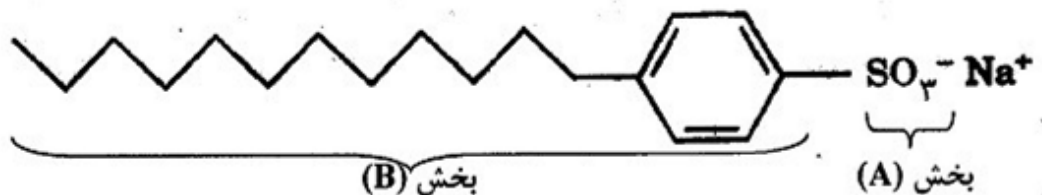


آ) از کدام مدل برای نمایش مولکول‌ها استفاده شده است؟  
 ب) کدام یک فرمول ساختاری یک اسید چرب و کدام یک فرمول ساختاری یک استر با جرم مولی زیاد را نشان می‌دهد؟ چرا؟

پ) در هریک بخش‌های قطبی و ناقطبی را مشخص کنید.

۲۳۲ با توجه به شکل زیر، پاسخ هر مورد را بنویسید.

- الف) شکل مربوط به پاک‌کننده‌ی صابونی است یا غیر صابونی؟ چرا؟  
 ب) آب‌دوست یا آب‌گریز بودن هر یک از بخش‌های (A) و (B) را مشخص کنید.  
 پ) چربی یا چرک به کدام یک از بخش‌های (A) یا (B) می‌چسبد؟



۲۳۳ از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را برای کامل کردن جمله‌ی زیر انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

گروه سولفونات در پاک‌کننده‌های (غیر صابونی) بخش (آب‌گریز / آب‌دوست) پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد.

۲۳۴ درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید و دلیل نادرستی را بنویسید.

در پاک‌کننده‌های غیر صابونی، ذره‌های چربی به بخش سولفات ( $-\text{SO}_3^-$ ) می‌چسبند.

۲۳۵ در صورتی که حلبی و آهن سفید خراش بردارد، در مجاورت اکسیژن و رطوبت هوا در هر مورد چه واکنش‌هایی رخ می‌دهد؟ به‌طور خلاصه توضیح دهید.

۲۳۶ در جدول زیر، اطلاعاتی درباره‌ی عنصرها، جرم اتمی نسبی آن‌ها، الکترودی که عنصر مذکور در آن آزاد می‌شود، جرمی از عنصر که به‌وسیله‌ی یک فاراد الکتریسته (۹۶۵۰۰ کولن) رسوب می‌کند و بار یون داده شده است. با استفاده از این جدول، عملیاتی را که با A تا L مشخص شده‌اند، پر کنید.

عنصر	جرم اتمی نسبی	الکترو	جرم آزاد شده به‌وسیله‌ی یک فاراد الکتریسته	فرمول یون
آلمینیوم	۲۷/۰	A	B	$\text{Al}^{3+}$
کلر	۳۵/۵	C	D	$\text{Cl}^-$
E	۱/۰	کاتد	۱/۰	F
اکسیژن	G	آند	۸/۰	H
اسکاندیم	۴۵/۰	I	۱۵/۰	J
قلع	K	L	۵۹/۵	$\text{Sn}^{2+}$

۲۳۷ اگر ۴۸۲۴ کولن الکتریسته از پیل گرفته شود، از کدام الکترو و چند گرم خورده می‌شود؟ (هر مول الکترون معادل ۹۶۴۸۰ کولن است.)

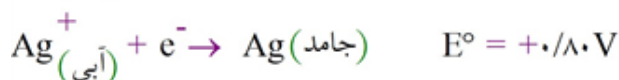
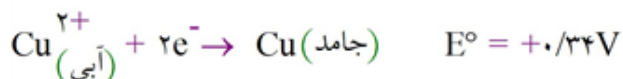
۲۳۸ جهت جریان الکترون‌ها و جهت حرکت یون‌های مثبت و منفی در سلول را روی شکل نشان دهید.

۲۳۹ نیم‌واکنش آند، نیم‌واکنش کاتد و واکنش کلی برای آن بنویسید و  $E^\circ$  پیل را حساب کنید. ولتاژ سلول با ادامه‌ی کار آن چه تغییری می‌کند و چرا؟



۲۴۰ نمودار این پیل را با جزئیات آن رسم کنید.

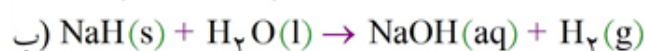
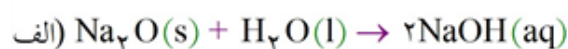
۲۴۱ دو نیم‌واکنش زیر در شرایط استاندارد در دست است:



الف) از دو نیم‌واکنش داده شده یک سلول تشکیل دهید و نمودار آن را رسم کنید. آند و کاتد آن را مشخص کنید.  
ولتاژ استاندارد این سلول را حساب کنید و واکنش آن را بنویسید.  
ب) چنانچه به نیم‌سلول آند، سولفید سدیم اضافه کنید، ولتاژ سلول چه تغییری خواهد کرد؟ چرا؟

۲۴۲ در تناوب سوم قوی‌ترین عنصر اکسند کدام است؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

۲۴۳ کدامیک از واکنش‌های زیر اکسایش و کاهش نیست؟ چرا؟



۲۴۴ در شرایط یکسان کدامیک از یون‌های  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$  یا  $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$  تمایل بیشتری برای گرفتن الکترون دارند؟ چرا؟

۲۴۵ با نوشتن نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش، واکنش (۲) را موازنه کنید.

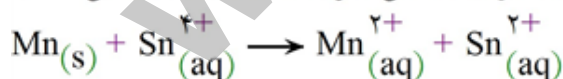
۲۴۶ تغییر عدد اکسایش کربن در واکنش (۱) چه قدر است؟

۲۴۷ در تهیه فلز سدیم، در صنعت به روش برقکافت سدیم کلرید مذاب، نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی را بنویسید.

۲۴۸ در تهیه فلز سدیم، در صنعت به روش برقکافت سدیم کلرید مذاب، کاربرد کلسیم کلرید به چه منظور است؟

۲۴۹ در تهیه فلز سدیم، در صنعت به روش برقکافت سدیم کلرید مذاب، چرا از تجزیه گرمایی سدیم کلرید ( $\text{NaCl}$ ) به طور مستقیم استفاده نمی‌شود؟

۲۵۰ با کمک داده‌های جدول پتانسیل کاهش استاندارد، انجام پذیر بودن یا نبودن واکنش زیر را با محاسبه  $E^{\circ}$  و نوشتن دلیل پیش‌بینی کنید.



۲۵۱ آیا بدون آب زنگ‌زدن آهن روی می‌دهد؟ چرا؟

۲۵۲ نیم‌واکنش کاتدی را بنویسید.

۲۵۳ اگر بخواهیم با استفاده از دو فلز A و B یک سلول الکتروشیمیایی بسازیم، کدام فلز کاتد است؟

۲۵۴ نیم‌واکنش کاتدی شکل (۱) را بنویسید.

۲۵۵ pH محلول B را محاسبه کنید. (در دمای اتاق، مقدار  $K_W$  برابر  $10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$  است). (۱/۰ × ۱۰<sup>-۱۴</sup> است).

۲۵۶ میزان اسیدی بودن محلول A بیش تر است یا محلول C؟ دلیل بنویسید.

۲۵۷ واکنش کلی این سلول را بنویسید.

۲۵۸ این فرآیند در چه نوع سلولی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟ چرا؟

۲۵۹ آب در دمای  $80^\circ\text{C}$  چه خاصیتی دارد؟ (اسیدی، بازی یا خنثی)

۲۶۰ با افزایش دما pH آب چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

۲۶۱ آیا نتیجه‌گیری زیر، برای آب خالص در دمای  $75^\circ\text{C}$  تایید می‌شود؟ دلیل بنویسید.  
آب خالص در دمای  $75^\circ\text{C}$  خاصیت اسیدی دارد.

۲۶۲ آیا نتیجه‌گیری‌های زیر، برای آب خالص در دمای  $75^\circ\text{C}$  تایید می‌شود؟ دلیل بنویسید.  
غلظت یون  $\text{OH}^-_{(\text{aq})}$  برابر با  $10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  است. (۱/۰ × ۱۰<sup>-۷</sup> است).

۲۶۳ نیم‌واکنش انجام‌شده در الکتروود نقره را بنویسید.

۲۶۴ قاشق به کدام قطب باتری متصل شده است؟ و نقش کدام الکتروود را دارد؟

۲۶۵ فرآیند آبکاری در چه نوع سلولی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟ دلیل این انتخاب را بنویسید.

۲۶۶ در عبارت زیر، درستی و نادرستی جمله را مشخص کنید و در صورت نادرست بودن، درستی آن را بنویسید.  
برای ساختن قوطی‌های کنسرو و روغن نباتی، از آهن سفید استفاده می‌شود.

۲۶۷ گزینه‌ی درست را در عبارت زیر، انتخاب کنید.

در فرایند حال به منظور تولید آلومینیم، الکتروود کاتد از جنس گرافیت آهن است.

۲۶۸ اگر با قرار دادن فلز  $A_{(s)}$  در محلولی از هیدروکلریک اسید، گاز هیدروژن تولید شود، آیا واکنش زیر به‌طور خودبه‌خودی انجام‌پذیر است؟ دلیل بنویسید.  
$$B_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + \text{B}_{2(aq)}$$

۲۶۹ نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش این واکنش را بنویسید.

۲۷۰ با توجه به واکنش انجام‌شده، کدام گونه  $(B_{(s)}$  یا  $A_{(aq)}^{3+})$  نقش اکسنده را دارد؟

۲۷۱ نیم‌واکنش کاهش که در سطح این قطعه‌ی آهنی رخ می‌دهد را بنویسید.

۲۷۲ فلز M کدام یک از فلزهای زیر می تواند باشد؟ چرا؟  
الف) Zn ب) Sn

۲۷۳ الکترون‌ها در مدار خارجی به سمت کدام فلز در جریان هستند؟

۲۷۴ در این سلول، کدام فلز (Fe یا M) نقش کاتد را ایفا می کند؟ دلیل بنویسید.

هریک از عبارت‌های چهار پرسش بعدی را با استفاده از واژه‌ی مناسب درون کادر، کامل کنید. (تعدادی از واژه‌های درون کادر اضافی هستند.)

کم تر - آرنیوس - افزایش - لوری و برونستد - کاهش - بیش تر

۲۷۵ مطابق مدل اسید و باز .....، باز ماده‌ای است که پروتون  $H^+$  (aq) می پذیرد.

۲۷۶ pH آب خالص در دمای  $100^\circ C$  ..... از ۷ است.

۲۷۷ قدرت بازی  $(CH_3)_2NH$ ، ..... از قدرت بازی  $CH_3NH_2$  است.

۲۷۸ با افزودن مقداری آب خالص به محلول یک اسید قوی، pH آن ..... می یابد.

۲۷۹ کدام یک از کلمات داده شده در عبارت زیر، درست است؟

در آبکاری یک کلید آهنی با کروم، محلول الکترولیت باید دارای یون‌های  $\frac{Cr^{3+}(aq)}{Fe^{2+}(aq)}$  باشد.

۲۸۰ مورفین ماده‌ای مخدر است که در پزشکی از مقادیر کم و کنترل شده‌ی آن برای تسکین درد استفاده می شود. pH

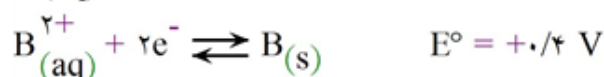
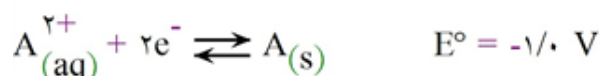
محلولی از مورفین در دمای  $25^\circ C$  برابر ۹ است. غلظت  $[H_3O^+(aq)]$  و غلظت  $[OH^-(aq)]$  را در این محلول محاسبه کنید.

۲۸۱ این فرآیند در چه نوع سلولی انجام می شود؟ (الکترولیتی یا گالوانی) علت انتخاب خود را بنویسید.

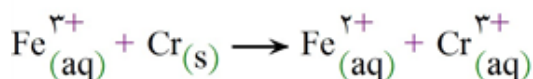
۲۸۲ الکترودهای X و Y را تعیین کنید.

۲۸۳ در یک سلول گالوانی از A و B، کدام فلز کاتد و کدام آند است؟

۲۸۴ اکسیدکنندگی  $A^{2+}(aq)$  و  $B^{2+}(aq)$  را با ذکر دلیل مقایسه کنید.



۲۸۵) با نوشتن نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش واکنش زیر را موازنه کنید.



۲۸۶) گونه‌ی اکسنده و گونه‌ی کاهنده را مشخص کنید.

۲۸۷) کدام یک از دو واکنش زیر از نوع اکسایش - کاهش است؟ توضیح دهید.

۲۸۸) برای مورد زیر، دلیل مناسب بنویسید.

در حفاظت کاتدی آهن، فلز Mg را با آهن مجاور می‌کنند.

۲۸۹) قدرت کاهندگی Al و Ag را با ذکر دلیل با هم مقایسه کنید.

۲۹۰) از بین Al و Ag کدام فلز را باید انتخاب کند؟ چرا؟

۲۹۱) نیم‌واکنش آندی را بنویسید.

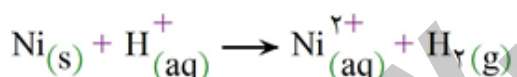
۲۹۲) جهت حرکت الکترون را در مدار بیرونی تعیین کنید.

۲۹۳) این شکل مربوط به چه نوع سلولی می‌باشد؟ (الکترولیتی یا گالوانی) چرا؟

۲۹۴) چرا از این نوع آهن برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده نمی‌شود؟

۲۹۵) در اثر ایجاد خراش در سطح این نوع آهن، کدام فلز خورده می‌شود؟

۲۹۶) واکنش زیر را با نوشتن نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش موازنه کنید.



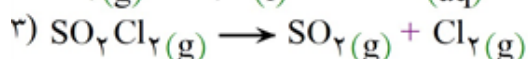
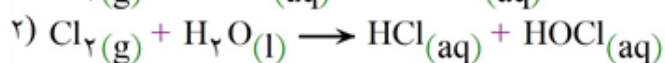
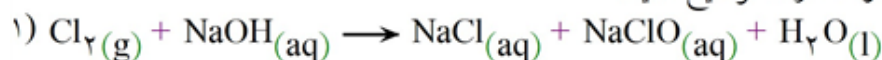
۲۹۷)

۲۹۸) غلظت محلول HCl چه قدر است؟ (PH = ۲)

۲۹۹) با توجه به پتانسیل الکترودی استاندارد  $\text{Al}^{3+} / \text{Al}$ ، پتانسیل الکترودی استاندارد  $\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}$  را محاسبه کنید.

۳۰۰) قدرت کاهندگی کدام فلز (Al یا Fe) بیش تر است؟ چرا؟

۳۰۱) کدام یک از واکنش‌های زیر با بقیه تفاوت دارد؟ توضیح دهید.



۳۰۲ نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی این فرآیند را بنویسید.

۳۰۳ تیغهی مس نقش کدام الکتروود را دارد؟

۳۰۴ کدام فلز به تدریج خورده می‌شود؟

۳۰۵ درستی یا نادرستی عبارت زیر را تعیین کنید و در صورت نادرست بودن علت آن را بنویسید.  
آهن گالوانیزه آهنی است که سطح آن با لایه‌ی نازکی از فلز روی پوشیده شده است.

۳۰۶ در سلول (A - M)، کدام فلز نقش کاتد را دارد؟

۳۰۷ کدام فلز با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد؟

۳۰۸ در واکنش فلز آهن با  $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ ، اکسنده و کاهنده را تعیین کنید.

۳۰۹  $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$  بهتر کاهیده می‌شود یا  $\text{Sn}^{2+}(\text{aq})$ ؟ چرا؟

۳۱۰ نیم‌واکنش‌های کاتدی و آندی را بنویسید.

۳۱۱ الکتروود مقابل تیغهی آهنی از چه فلزی باید باشد؟

۳۱۲ تیغهی آهنی در کدام قطب قرار می‌گیرد؟

۳۱۳ pH محلول را به دست آورید.

۳۱۴ غلظت  $\text{OH}^{-}(\text{aq})$  را محاسبه کنید.

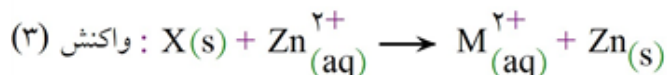
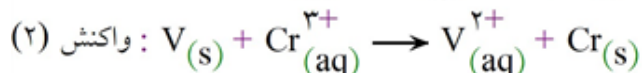
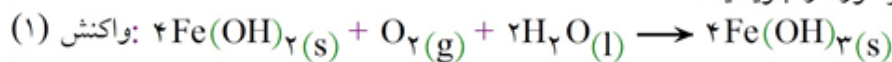
۳۱۵ درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید. در صورت نادرست بودن، علت و شکل درست آن را بنویسید.  
قدرت یک اسید با غلظت محلول آبی آن رابطه‌ی مستقیم دارد.

۳۱۶ مقدار ماده‌ی روبه‌رو را برای الکتروود استاندارد هیدروژن (SHE) بنویسید. پتانسیل الکتروودی در دمای  $50^{\circ}\text{C}$

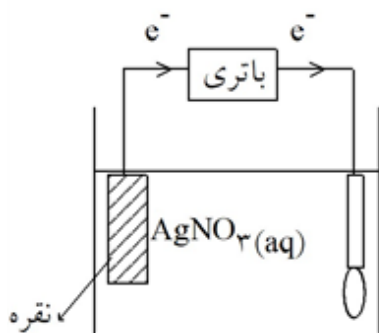
۳۱۷ مقدار ماده‌ی روبه‌رو را برای الکتروود استاندارد هیدروژن (SHE) بنویسید. فشار گاز هیدروژن

۳۱۸ مقدار ماده‌ی روبه‌رو را برای الکتروود استاندارد هیدروژن (SHE) بنویسید. غلظت  $\text{HCl}(\text{aq})$

با توجه به واکنش های زیر پاسخ هر مورد را بنویسید. ۳۱۹



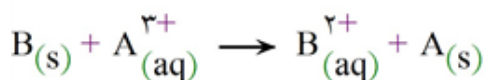
(۱) در واکنش (۱) گونه‌ی کاهنده، و دو واکنش (۲) گونه‌ی اکسنده را تعیین کنید.  
(۲) اگر واکنش (۳) در جهت نوشته شده خود به خودی باشد، فلز M کدام یک از فلزهای Mg یا Fe است؟  
با استفاده از جدول پتانسیل کاهشی استاندارد دلیل بیاورید.



شکل روبه‌رو آبکاری یک قاشق با نقره نشان می‌دهد. ۳۲۰

(۱) فرآیند آبکاری در چه نوع سلولی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟ دلیل بیاورید.  
(۲) قاشق به کدام قطب باتری متصل شده است؟ و نقش کدام الکتروود را دارد؟  
(۳) نیم واکنش انجام شده در الکتروود نقره را بنویسید.

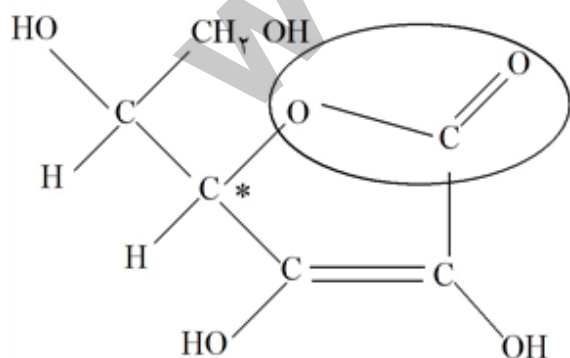
تیغه‌ای از جنس فلز B(s) را درون محلولی حاوی یون‌های  $\text{A}^{3+}(\text{aq})$  قرار می‌دهیم. بعد از مدتی فلز A(s) روی سطح فلز B(s) رسوب می‌کند. ۳۲۱



(۱) با توجه به واکنش انجام شده، کدام گونه ( $\text{A}^{3+}(\text{aq})$  یا  $\text{B}(\text{s})$ ) نقش اکسنده را دارد؟

(۲) نیم واکنش‌های اکسایش و کاهش این واکنش را بنویسید.

(۳) اگر با قرار دادن فلز A(s) در محلولی از هیدروکلریک اسید، گاز هیدروژن تولید شود، آیا واکنش زیر به طور خود به خودی انجام پذیر است؟ دلیل بنویسید.



آسکورویک اسید جامدی است سفید رنگ که وجود آن در رژیم ۳۲۲

غذایی مقاومت بدن را در برابر عفونت‌ها افزایش می‌دهد.

با توجه به ساختار این اسید پاسخ موارد زیر را بدهید.

(۱) نام گروه عاملی مشخص شده در روی شکل چیست؟

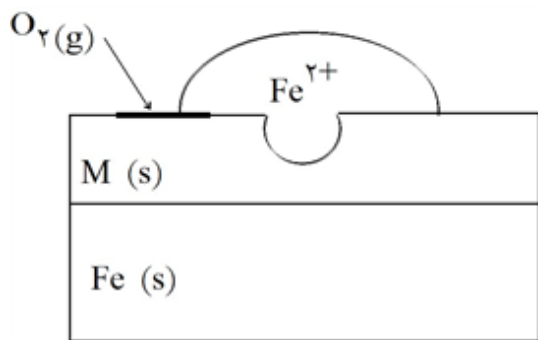
(۲) عدد اکسایش کربن ستاره‌دار را به دست‌آورید.

(۳) این اسید طی دو مرحله‌ی تعادلی آب یونیده می‌شود، با توجه

به ثابت یونش مرحله اول آسکورویک اسید

$(K_{a1} = 8 \times 10^{-5})$  ثابت یونش مرحله دوم آن کدام یک از

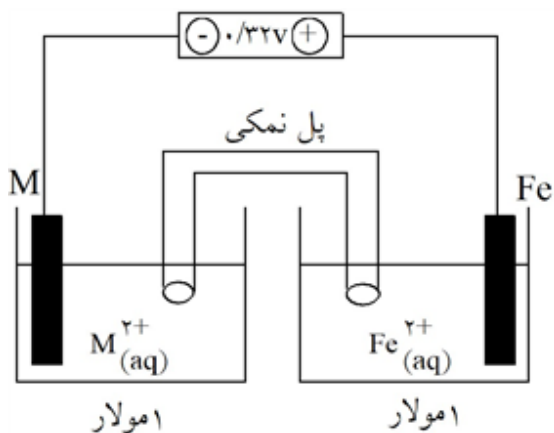
اعداد است؟ چرا؟  $(1/3 \times 10^{-10}$  یا  $1/6 \times 10^{-3})$



۳۲۳ شکل رو به رو یک قطعه آهن را نشان می‌دهد که سطح آن با لایه‌ی نازکی از فلز M پوشیده است. از جدول پتانسیل‌های کاهش استاندارد استفاده کنید.

(۱) فلز M کدام یک از فلزهای زیر می‌تواند باشد؟ چرا؟  
 Zn (۱) Sn (۲)

(۲) نیم واکنش کاهش که در سطح این قطعه آهن رخ می‌دهد را بنویسید.



۳۲۴ با توجه به شکل پاسخ دهید.

(۱) در این سلول کدام فلز (Fe یا M) نقش کاتد را ایفا می‌کند؟ دلیل بیاورید.

(۲) الکترون‌ها در مدار خارجی به سمت کدام فلز در جریان هستند؟

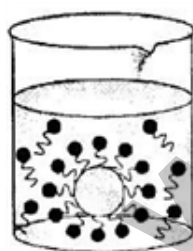
(۳) اگر پتانسیل الکترودی استاندارد  $\frac{Fe^{2+}}{Fe}$  برابر ۰/۴۲۷ باشد، پتانسیل الکترودی استاندارد  $\frac{M^{2+}}{M}$  را محاسبه کنید.

۳۲۵ از بین دو واژه‌ی داده شده، واژه‌ی مناسب را برای کامل کردن جمله‌های زیر انتخاب کنید.

(آ)  $Na_2CO_3$  نمونه‌ای از پاک‌کننده‌های ..... (صابونی / غیرصابونی) است.

(ب) بخش هیدروکربنی صابون ..... (آب‌گریز / آب‌دوست) است.

۳۲۶ انواع پاک‌کننده‌ها را نام ببرید.



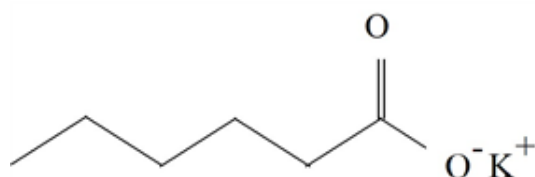
۳۲۷ با توجه به شکل زیر که چگونگی پاک کردن چربی را با صابون نشان می‌دهد به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

(آ) اگر جسم مدور (گرد) در بشر ذره‌ی چربی باشد، کدام بخش مولکول‌های صابون (قطبی یا ناقطبی) آن را جذب کرده‌اند؟

(ب) صابون چگونه چربی را در آب حل می‌کند؟

۳۲۸ از بین دو واژه‌ی داده شده، واژه‌ی مناسب را برای کامل کردن جمله‌ی زیر انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

بخش باردار پاک‌کننده‌ی صابونی را گروه ..... (سولفانات / کربوکسیلات) تشکیل می‌دهد.



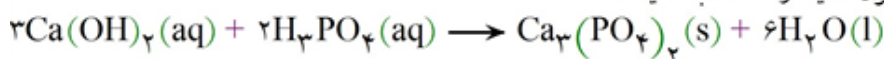
۳۲۹ به پرسش زیر پاسخ دهید.

دانش‌آموزی ساختار مولکول صابون جامد را به صورت زیر رسم کرده است. دو اشتباه ساختار رسم شده را در پاسخ‌نامه بنویسید.

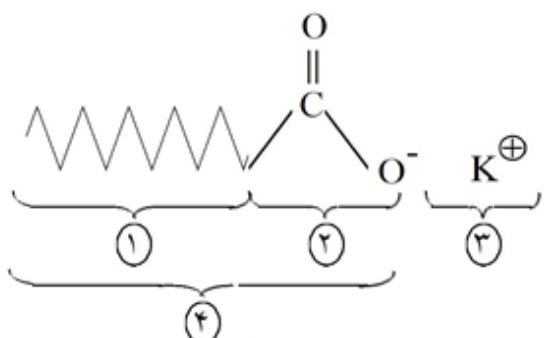
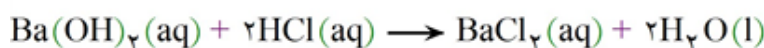




۳۳۶) ۳۰۰ ml محلول  $0.025 \text{ mol.L}^{-1}$   $\text{Ca(OH)}_2$  با ۲۵ ml محلول فسفریک اسید، مطابق معادله‌ی زیر به‌طور کامل واکنش داده است. غلظت مولار محلول اسید را حساب کنید.



۳۳۷) چند میلی لیتر محلول  $0.125 \text{ mol.L}^{-1}$  HCl با ۴۲/۵۰ mL محلول  $0.250 \text{ mol.L}^{-1}$   $\text{Ba(OH)}_2$  به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟



ساختار واحد فرمولی یک پاک کننده

۳۳۸) با توجه به شکل روبرو، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.  
الف) مشخص کنید هر یک از شماره‌های «۱ تا ۴» کدام یک از موارد «جزء آنیونی- قسمت ناقصی- جزء کاتیونی- قسمت باردار» را نشان می‌دهد؟  
ب) آیا این پاک کننده «غیر صابونی» است؟ چرا؟

۳۳۹) اگر درصد تفکیک یونی استیک اسید  $0.200$  مولار برابر  $0.935$  درصد باشد، غلظت  $\text{H}^+$  آن را حساب کنید.

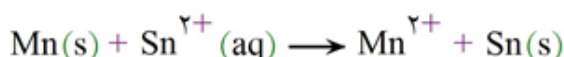
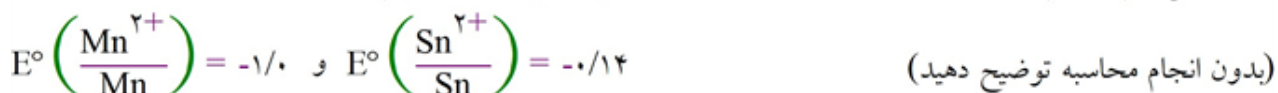


۳۴۰) الف) چه عواملی برای زنگ زدن آهن ضروری می‌باشند؟  
ب) فرمول کلی زنگ آهن را بنویسید.  
ج) وجود الکترولیت‌های محلول در آب چه تأثیری بر زنگ زدن آهن دارند؟

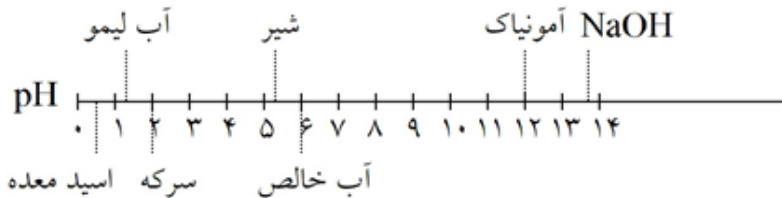
۳۴۱) گونه‌های زیر را در شرایط استاندارد در نظر بگیرید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.  
 $\text{Zn}^{2+}$  و  $\text{Zn}$  و  $\text{Fe}^{3+}$  و  $\text{Br}_2$  و  $\text{Br}^-$

الف) کدام گونه تمایل به اکسایش دارند؟  
ب) با ذکر دلیل آن‌ها را بر اساس افزایش قدرت کاهندگی مرتب کنید.

۳۴۲) آیا واکنش زیر در شرایط استاندارد در جهت نشان داده شده خودبه‌خودی است؟ چرا؟

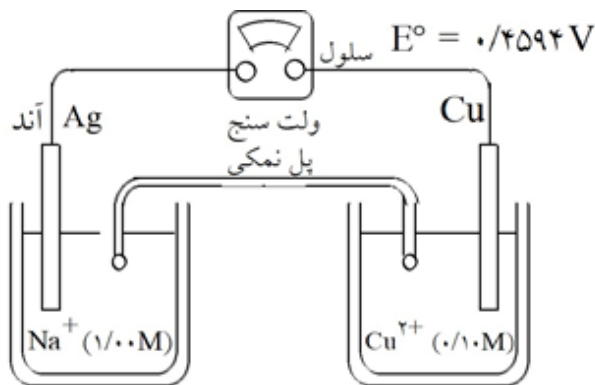


۳۴۳ با توجه به نمودار زیر به ۲ پرسش زیر پاسخ دهید.



الف) غلظت یون  $\text{OH}^-$  در محلول آمونیاک چند مول بر لیتر است؟  
 ب) غلظت یون  $\text{H}^+$  در محلول سرکه ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) چند مول بر لیتر است؟

۳۴۴



دانش‌آموزی سلول الکتروشیمیایی حاصل از دو فلز مس (Cu) و نقره (Ag) را در شرایط استاندارد مطابق شکل زیر رسم کرده است. سه اشتباه در این شکل وجود دارد. هر اشتباه را مشخص کرده، دلیل نادرست بودن آن را بنویسید.

۳۴۵

کلمه‌ی مناسب را انتخاب کنید.

الف) در سلول‌های الکترولیتی همانند سلول‌های گالوانی همواره الکترون دهی در کاتد انجام می‌گیرد.

ب) در الکترولیز، انرژی الکتریکی تولید می‌شود تا یک واکنش غیر خود به خودی انجام شود.

ج) از الکترولیز محلول غلیظ مس (II) کلرید در کاتد مس هیدروژن و در آند کلر اکسیژن به دست می‌آید.

۳۴۶

توضیح دهید چرا به بدنه فولادی کشتی‌های اقیانوس پیما قطعه‌های فلز روی متصل می‌کنند؟

۳۴۷

شکل یک سلول گالوانی را رسم کنید که در آن واکنش زیر روی دهد:



در ضمن بر روی شکل کاتد، قطب منفی، جهت جریان الکتریکی حاصل و جهت حرکت کاتیون‌ها در پل نمکی را مشخص کرده،  $E^\circ$  سلول را حساب کنید.

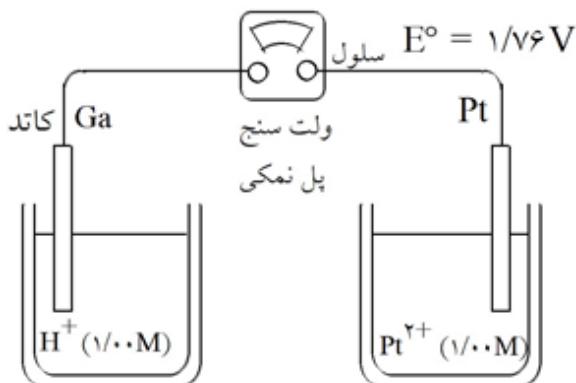
$$E^\circ \left( \frac{\text{Cu}^{2+}}{\text{Cu}} \right) = 0.34 \quad \text{و} \quad E^\circ \left( \frac{\text{Cd}^{2+}}{\text{Cd}} \right) = -0.40$$

۳۴۸

در دمای  $37^\circ\text{C}$  (دمای بدن انسان) pH آب خالص  $6/8$  و  $[\text{H}^+] = 1/6 \times 10^{-7}\text{M}$  است. (الف) معادله خودیونش آب را نوشته، ثابت یونش آن را در دمای  $37^\circ\text{C}$  حساب کنید. (ب) در دمای  $37^\circ\text{C}$  آب چه خاصیتی (اسیدی، بازی یا خنثی) دارد؟ دلیل پاسخ خود را توضیح دهید.

۳۴۹

کدام گونه‌های  $(\text{Cu}^{2+}, \text{H}_2, \text{F}_2)$  اکسنده ضعیف‌تری است؟ چرا؟



۳۵۰

دانش‌آموزی سلول الکتروشیمیایی حاصل از دو فلز گالیم (Ga) و پلاتین (Pt) را در شرایط استاندارد مطابق شکل روبه‌رو رسم کرده است.

۳ اشتباه در این شکل وجود دارد. هر یک از این اشتباهات را مشخص کرده، دلیل نادرستی هر کدام را بنویسید. (تذکره: فقط به تشخیص هر یک از موارد اشتباه و دلیل نادرستی آن نمره تعلق می‌گیرد.)

$$E^\circ \left( \frac{\text{Pt}^{2+}}{\text{Pt}} \right) = +1/2 \quad \text{و} \quad E^\circ \left( \frac{\text{Ga}^{3+}}{\text{Ga}} \right) = -0/56$$

۳۵۱

با توجه به واکنش‌های زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

$$E^\circ \left( \frac{\text{Ag}^+}{\text{Ag}} \right) = +0/8, \quad E^\circ \left( \frac{\text{Ni}^{2+}}{\text{Ni}} \right) = -0/25, \quad E^\circ \left( \frac{\text{Sn}^{2+}}{\text{Sn}} \right) = -0/14, \quad E^\circ \left( \frac{\text{Pt}^{2+}}{\text{Pt}} \right) = 1/2$$



(الف) از بین فلزهای Ag و Pd و Ni، کدام فلزها نمی‌توانند A(s) باشند؟ در هر مورد پاسخ خود را به طور کامل توضیح دهید.

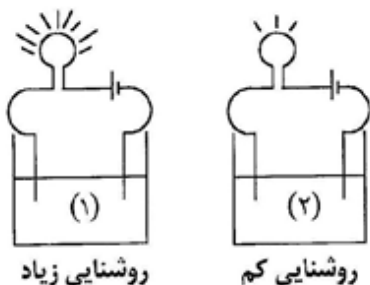
(ب) اگر با فلز A و Sn یک سلول الکتروشیمیایی بسازیم، کدام فلز آند سلول را تشکیل می‌دهد؟ چرا؟

۳۵۲

صابون‌های مایع و جامد که از استئارین به دست می‌آیند، چه تفاوتی با هم دارند؟

۳۵۳

پس از مشخص کردن درست یا نادرست بودن عبارت زیر، در صورت نادرست بودن، شکل درست آن را بنویسید. سدیم دو دسیل‌بنزن سولفونات یک پاک‌کننده‌ی غیرصابونی است.



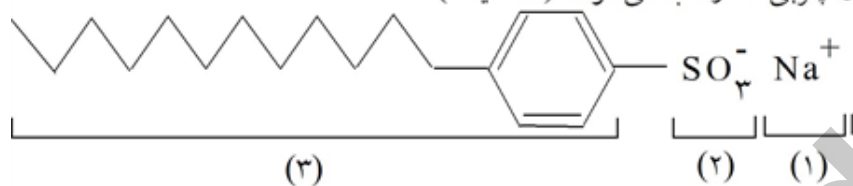
۳۵۴

به موارد زیر پاسخ دهید:  
 (آ) کدام یک از محلول‌های (۱) یا (۲) ممکن است محلول آبی HF باشد؟ با دلیل.  
 (ب) کلرید موریل آمونیوم در تهیهی بیش‌تر شامپوها به کار می‌رود؟ چگونگی از بین بردن چربی مو با این نوع پاک‌کننده را توضیح دهید.

کلرید موریل آمونیوم  $NH_4^+Cl^-$

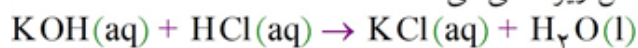
۳۵۵

با توجه به شکل به پرسش‌ها پاسخ دهید.  
 الف) توضیح دهید شکل روبه‌رو نشان‌دهنده‌ی چه نوع پاک‌کننده‌ای است؟ صابونی یا غیرصابونی؟  
 ب) چربی‌ها به کدام بخش پاک‌کننده می‌چسبند؟ (۱، ۲ یا ۳)  
 ج) کدام بخش پاک‌کننده سبب حل شدن چربی‌ها در آب می‌شود؟ (۱، ۲ یا ۳)



۳۵۶

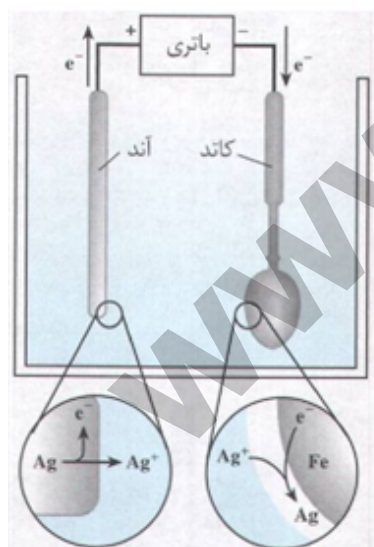
الف) برای تهیهی ۲۰۰/۰ ml محلول  $0.1 \text{ mol L}^{-1}$  HCl به چند میلی‌لیتر از محلول  $1.0 \text{ mol L}^{-1}$  آن نیاز داریم؟  
 ب) این مقدار اسید چند گرم پتاسیم هیدروکسید را طبق واکنش زیر خنثی می‌کند؟



$$1 \text{ mol KOH} = 56 \text{ g}$$

۳۵۷

با توجه به شکل زیر، قاشق به کدام قطب باتری متصل شده است؟ این قاشق نقش کدام الکترود را دارد؟ الکترود دیگر از چه جنسی است؟ نیم واکنش‌های آندی و کاتدی این فرآیند را بنویسید.



۳۵۸

۳۵۹

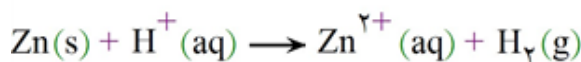
نیم واکنش‌های اکسایش و کاهش را بنویسید.

۳۶۰ در اثر ایجاد خراش در سطح این نوع آهن، کدام فلز نقش آند را ایفا می‌کند و خورده می‌شود؟ کدام فلز در برابر خوردگی محافظت می‌شود؟

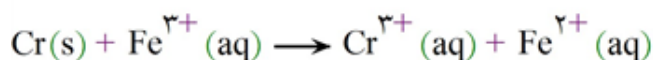
۳۶۱ آب باران چگونه بر سرعت خوردگی می‌افزاید؟

۳۶۲ از دید محیط زیست استفاده از گاز هیدروژن در سلول‌های سوختنی چه مزیتی نسبت به گاز متان دارد؟

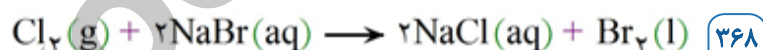
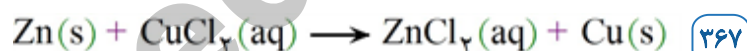
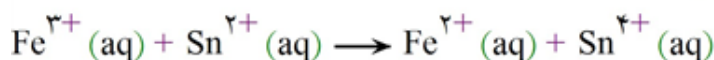
۳۶۳ واکنش‌های اکسایش - کاهش داده شده را موازنه کنید.



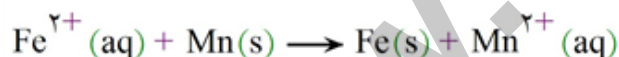
۳۶۴ واکنش‌های اکسایش - کاهش داده شده را موازنه کنید.



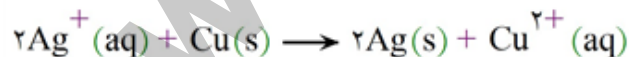
۳۶۵ واکنش‌های اکسایش - کاهش داده شده را موازنه کنید.



۳۶۹ اگر اختلاف پتانسیل‌های الکترودی استاندارد دو نیم سلول یک سلول الکتروشیمیایی را نیروی الکتروموتوری (emf) استاندارد آن سلول بنامیم و آن را سلول  $E^\circ$  نمایش دهیم، در هر مورد سلول  $E^\circ$  را برای سلولی محاسبه کنید که واکنش اکسایش - کاهش داده شده در آن روی می‌دهد.



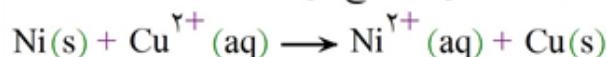
۳۷۰ اگر اختلاف پتانسیل‌های الکترودی استاندارد دو نیم سلول یک سلول الکتروشیمیایی را نیروی الکتروموتوری (emf) استاندارد آن سلول بنامیم و آن را سلول  $E^\circ$  نمایش دهیم، در هر مورد سلول  $E^\circ$  را برای سلولی محاسبه کنید که واکنش اکسایش - کاهش داده شده در آن روی می‌دهد.



۳۷۱ با توجه به اختلاف پتانسیل مشاهده شده در سلول الکتروشیمیایی Zn - Cu و پتانسیل الکترودی استاندارد  $\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$  پتانسیل الکترودی استاندارد  $\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$  را محاسبه کنید.

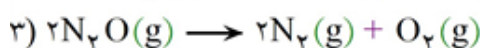
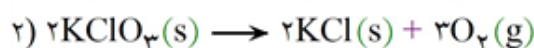
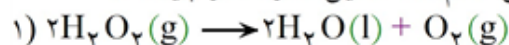
۳۷۲ علامت منفی یا مثبت پتانسیل کاهش استاندارد چه معنایی دارد؟

۳۷۳ واکنش زیر بین یک تیغه از جنس فلز نیکل و محلول آبی دارای یون‌های مس (II) رخ می‌دهد.



با نوشتن نیم واکنش‌های اکسایش و کاهش، گونه‌ی اکسند و گونه‌ی کاهشنده را در این واکنش معین کنید. آیا از این مشاهده‌ی تجربی می‌توان نتیجه گرفت که: تمایل نیکل به از دست دادن الکترون بیشتر از مس است؟ چرا؟

۳۷۴ از میان سه واکنش زیر یکی با دو واکنش دیگر تفاوت دارد. این واکنش کدام است؟ این تفاوت در چیست؟



۳۷۵ تعداد الکترون‌های والانس نسبت داده شده را از شماره گروه عنصر یا تعداد الکترون‌های لایه‌ی والانس اتم یاد شده کم کنید. این مقدار عدد اکسایش اتم مورد نظر است.

۳۷۶ همه‌ی الکترون‌های والانس (ظرفیتی) نسبت داده شده‌ی به اتم مورد نظر را بشمارید.

۳۷۷ همه‌ی الکترون‌های ناپیوندی روی هر اتم را به همان اتم نسبت دهید.

۳۷۸ برای هر جفت الکترون پیوندی موجود میان دو اتم متفاوت، دو الکترون را به اتم ناپلزتر نسبت دهید.

۳۷۹ برای هر جفت الکترون پیوندی موجود میان دو اتم یکسان، یک الکترون را به هر اتم نسبت دهید.

۳۸۰ ساختار الکترون نقطه‌ای مولکول یا یون مورد نظر را رسم کنید.

۳۸۱ با محاسبه‌ی تغییر عدد اکسایش معلوم کنید که اتم مشخص شده اکسایش یا کاهش یافته است؟



۳۸۲ با محاسبه‌ی تغییر عدد اکسایش معلوم کنید که اتم مشخص شده اکسایش یا کاهش یافته است؟



۳۸۳ با محاسبه‌ی تغییر عدد اکسایش معلوم کنید که اتم مشخص شده اکسایش یا کاهش یافته است؟



۳۸۴ با محاسبه‌ی تغییر عدد اکسایش معلوم کنید که اتم مشخص شده اکسایش یا کاهش یافته است؟



۳۸۵ با محاسبه‌ی تغییر عدد اکسایش معلوم کنید که اتم مشخص شده اکسایش یا کاهش یافته است؟



۳۸۶ pH محلول  $4/0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  باریم هیدروکسید در آب چه قدر است؟

۳۸۷ pH محلول  $2/0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  هیدروسیانیک اسید (HCN(aq)) چه قدر است؟  
در صد یونش این اسید در این محلول ۰/۰۱۴ درصد است. در محلول این اسید تعادل زیر وجود دارد.  
 $\text{HCN(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{CN}^-(\text{aq})$

۳۸۸ pH محلول حاصل از حل کردن ۳/۲۱۲g هیدروژن برمید در یک لیتر آب حدوداً چه قدر است؟

۳۸۹

۳۹۰ pH محلولی از هیدروکلریک اسید ۲/۶ است. غلظت یون هیدرونیوم در این محلول چه قدر است؟

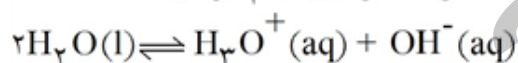
۳۹۱ غلظت یون  $\text{OH}^-(\text{aq})$  در یک محلول آبی در  $25^\circ\text{C}$  برابر  $4/0 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$  است. غلظت یون  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$  در این محلول چه قدر است؟

۳۹۲ کدام اسید قوی تر است؟

هیپروبرومو اسید (HOBr) با  $K_a = 2/0 \times 10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}$  یا

هیپوکلرو اسید (HOCl) با  $K_a = 3/7 \times 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$ .

۳۹۳ همواره در آب خالص مقادیر ناچیزی یونهای  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$  و  $\text{OH}^-(\text{aq})$  وجود دارد که رسانایی اندک آب خالص را به وجود آنها نسبت می دهند. یونش جزئی مولکول آب طی واکنش تعادلی زیر انجام می شود.



حل شدن یک اسید یا یک باز غلظت کدام یک از یونها را افزایش می دهد؟

۳۹۴ درستی یا نادرستی گفته ی زیر را با گذاشتن  $\sqrt{\quad}$  یا  $\times$  مشخص کنید.

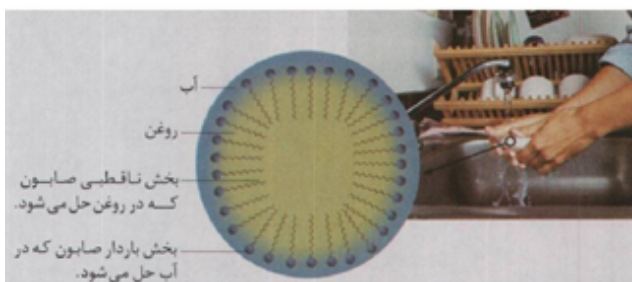
با حل شدن کلسیم اکسید (CaO) در آب محلولی با  $\text{pH} < 7$  به دست می آید.

۳۹۵ درستی یا نادرستی گفته ی زیر را با گذاشتن  $\sqrt{\quad}$  یا  $\times$  مشخص کنید.

در محلول های آبی، یون  $\text{H}^+(\text{aq})$  به صورت آب پوشیده و با فرمول مولکولی  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$  نیز یافت می شود.

۳۹۶

۳۹۷



با دقت به شکل زیر نگاه کنید، هنگامی که دست‌های خود را با صابون می‌شوئیم در واقع یک امولسیون از قطره‌های روغن پخش شده در آب ایجاد می‌کنیم که این امولسیون به کمک صابون پایدار می‌شود. اگر این گفته را بپذیرید، تشکیل کف (کلوئید گاز در مایع) به هنگام شست‌وشوی دست با صابون را چگونه توجیه می‌کنید؟

اگر در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  درصد تفکیک یونی محلول  $0.200 \text{ mol.L}^{-1}$  استیک اسید  $(\text{CH}_3\text{COOH})$   $0.935\%$  باشد، غلظت مولی  $\text{H}^+$  در این محلول را محاسبه کنید؟

www.akoedu.ir



۱) آ) هیدروکلریک اسید

ب) معادله a - هیدروکلریک اسید یک اسید قوی است و به طور کامل در آب یونش می‌یابد.  
پ) استیک اسید ثابت یونش آن بزرگ‌تر پس غلظت یون‌های آن در آب بیش‌تر و رسانایی بیش‌تری دارد.  
(ص ۲۲ تا ۲۳)

$$۱) [H^+] = [F^-] \quad K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} \Rightarrow K_a = \frac{(1/75 \times 10^{-2})^2}{0.52} \Rightarrow K_a = 5/89 \times 10^{-4}$$

$$\% \alpha = \frac{[H^+]}{[HA]} \times 100 = \frac{1/75 \times 10^{-2}}{0.52} \times 100 = 3/36\% \quad (\text{ص ۱۸ تا ص ۲۲})$$

$$۱) E^\circ = E^\circ_c - E^\circ_a \Rightarrow E^\circ = -0.76 - (-1/18) = +0.42V$$

ب) یون  $Fe^{2+}$  - زیرا الکترون از دست داده یا اکسید شده است.  
پ) I یا از منگنز به سمت نقره  
زیرا جهت جریان در مدار بیرونی از آند (الکتروود با  $E^\circ$  منفی‌تر) به سمت کاتد (الکتروود با  $E^\circ$  مثبت‌تر) است.  
(ص ۴۴ تا ۴۹)

$$۱) pH = -\log [H^+] = -\log 2 \times 10^{-4} = -\log 2 - \log 10^{-4} = -(0.3) + 4 = 3.7$$

$$ب) [H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow 2 \times 10^{-4} [OH^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^{-11} \text{ mol. L}^{-1}$$

پ) اسیدی (ص ۳۵)

۵) آ) آند (ص ۶۱)

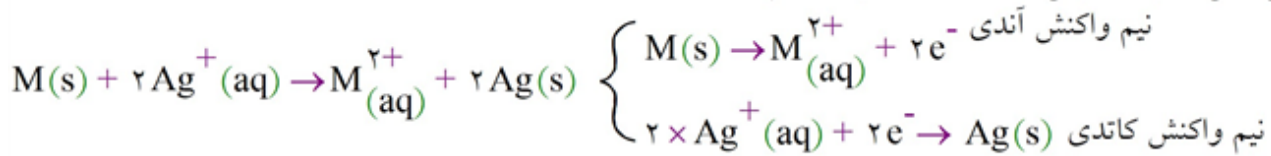
پ) ظرفیت (ص ۸۲)

ث) عدد کوئوردیناسیون (ص ۷۸)

ب) دیزلی (ص ۱۰۰)

ت) باز - هیدروکسید (ص ۱۵)

۶ واکنش کلی سلول گالوانی داده شده به صورت زیر است:



$$1/625g_M = 4825 \text{ کولن} \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{96500 \text{ کولن}} \times \frac{1 \text{ mol } M}{2 \text{ mol } e^-} \times \frac{Mg}{1 \text{ mol } M} \Rightarrow m = 65g \cdot \text{mol}^{-1}$$

۷ به علت مصرف زیاد انرژی الکتریکی

۸ آهن سفید - تانکر آب و کانال کولر

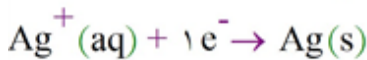
۹ (آ) قرمز قهوه‌ای

(ب) سیاه

(پ) سبز

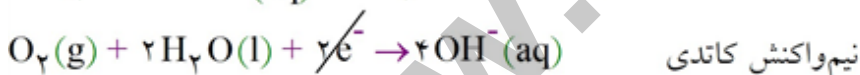
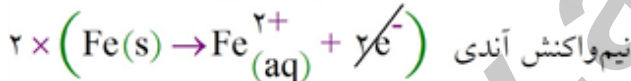
۱۰ (آ) پوشاندن سطح یک جسم با لایه‌ی نازکی از یک فلز به کمک سلول الکترولیتی را آبکاری می‌گویند.  
(ب) حفاظت یک فلز در برابر خوردگی از راه اتصال آن به یک فلز با  $E^\circ$  منفی‌تر (فعال‌تر) حفاظت کاتدی می‌گویند.

۱۱ در این فرایند فلز نقره روی قاشق استیل می‌نشیند که نیم‌واکنش کاتدی آن به صورت زیر است:



$$? \text{ mol } e^- = 2/7g_{Ag(s)} \times \frac{1 \text{ mol } Ag}{108g_{Ag}} \times \frac{1 \text{ mol } Ag^+(aq)}{1 \text{ mol } Ag} \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } Ag^+(aq)} = 0.025 \text{ mol } e^-$$

۱۲ فرایند خوردگی آهن در محیط غیراسیدی شامل مجموع دو نیم‌واکنش آندی و کاتدی به صورت زیر است:



$$? e = 6/72g_{Fe} \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{56g_{Fe}} \times \frac{2 \text{ mol } e^-}{2 \text{ mol } Fe} \times \frac{6/02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mol } e^-} = 1/45 \times 10^{23} e^-$$

۱۳ در این معادله Ag با عدد اکسایش (+۱) در سمت چپ به عنصر Ag با عدد اکسایش صفر تبدیل شده است. یعنی به ازای تولید هر مول Ag یک مول الکترون مبادله می‌شود. بنابراین داریم:

$$? \text{ mol } e^- = 150 \text{ ml } CH_2O \times \frac{1 \text{ L } CH_2O}{1000 \text{ ml } CH_2O} \times \frac{0.02 \text{ mol } CH_2O}{1 \text{ L } CH_2O} \times \frac{2 \text{ mol } Ag}{1 \text{ mol } CH_2O} \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } Ag} = 0.006 \text{ mol } e^-$$

۱۴ (آ) الکترولیتی - زیرا به منبع مستقیم جریان برق متصل است.

(ب) الکتروود آند

(پ)  $\text{CuSO}_4$  (نمک باید همجنس کاتیون‌های فلز موجود در آند باشد)

(ت) نیم‌واکنش آندی:  $\text{Cu(s)} \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^-$

نیم‌واکنش کاتدی:  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Cu(s)}$

(ث) تیغه روی (Zn)

۱۵ (آ) ۱- آند ۲- الکترولیت ۳- آلومینیم مذاب ۴- کاتد گرافیتی

(ب) فرایند هال برای تولید فلز آلومینیم

(پ) الکتروود آند - زیرا با اکسیژن آزاد شده در دمای بالا می‌سوزد و  $\text{CO}_2$  تولید می‌کند.

۱۶ (آ) سلول الکترولیتی

(ب) باتری

(پ) آند در سمت چپ و کاتد در سمت راست

۱۷ (آ) درست

(ب) نادرست - در قطب منفی یا کاتد

(پ) درست

۱۸ الکترولیتی - آند - اکسایش - نقره نترات - منفی - کاهش

۱۹ (آ) آبکاری

(ب) کاتد

(پ) گاز کربن دی‌اکسید - گرافیت - گرانتیت

۲۰ (آ) در شکل (۱)  $X = \text{Zn}$  و در شکل (۲)  $A = \text{Sn}$

(ب) شکل (۱) زیرا  $\text{Zn}^{2+}$  سمی است و مواد غذایی را مسموم می‌کند.

۲۱ (آ) حللی

(ب) خیر - زیرا قلع در معرض هوا و رطوبت قرار می‌گیرد و قلع اکسایش می‌یابد.

(پ) واکنش کاهش  $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{L}) + 2e^- \rightarrow 2\text{OH}^-(\text{aq})$

۲۲ (آ) درست

(ب) نادرست - زیرا روی کاهنده‌ی قوی‌تری است.

۲۳ (آ) گالوانی - منفی - آند - اکسایش - خورده

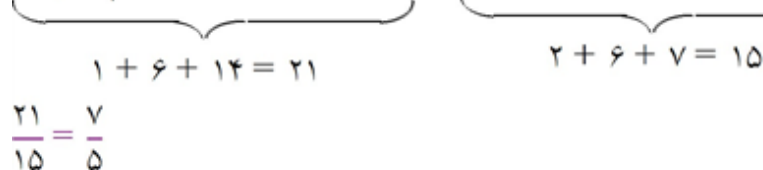
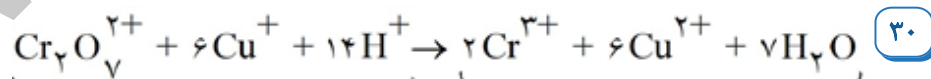
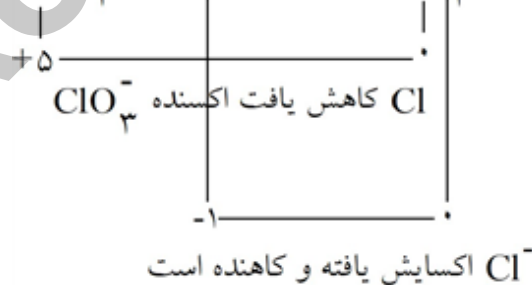
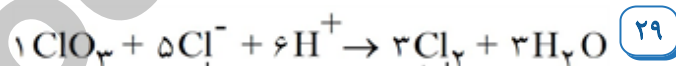
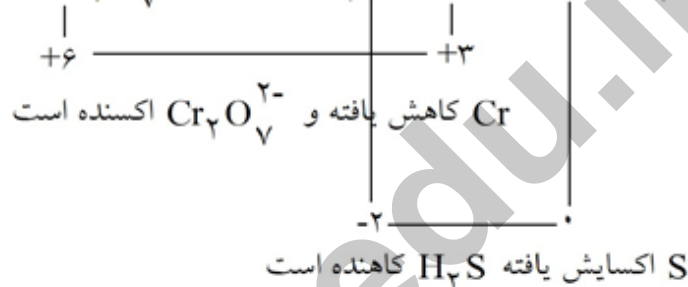
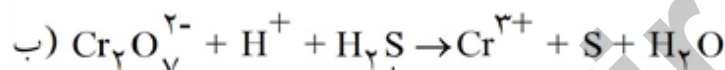
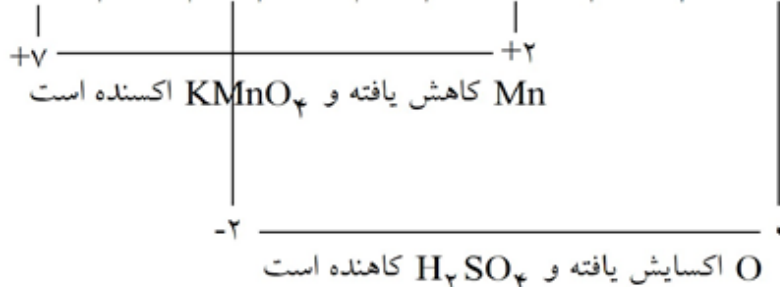
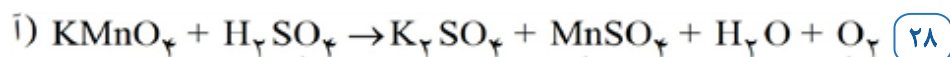
(ب) روی - منفی - کاتد

۲۴ Cu: زیرا اکسنده‌ی قوی‌تری است و  $E^\circ$  مثبت‌تری دارد و زودتر کاهش می‌شود.

۲۵ غیر خودبه‌خودی - الکتریکی - شیمیایی - کاهش - افزایش

۲۶) (آ) نادرست - غیر خود به خودی  
 (ب) نادرست - نمک مذاب  
 (ت) درست  
 (ب) نادرست - کاهش

۲۷) سلول سوختی برخلاف باتری‌ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند.



۳۱ با توجه به واکنش انجام شده در سلول سوختی داریم:  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$  و چون ۳۰ درصد  $H_2$  از آند خارج می‌شود ۷۰٪ آن در واکنش مصرف می‌شود. بنابراین مقدار  $O_2$  مصرفی و باقی‌مانده را حساب کرده و درصد اکسیژن اضافی را به دست می‌آوریم.

$$? \text{ مصرفی } gO_2 = 4gH_2 \times \frac{70}{100} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2gH_2} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } H_2} \times \frac{32gO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 22/4 gO_2$$

در ابتدا ۸۰ گرم اکسیژن وارد کاتد شده است که ۲۲/۴ گرم آن در واکنش مصرف شده است. بنابراین مقدار اضافی و درصد اضافی آن به صورت زیر است:

$$\text{مقدار اکسیژن اضافی} = 80 - 22/4 = 57/6$$

$$\text{درصد } O_2 \text{ اضافی} = \frac{\text{مقدار اکسیژن اضافی}}{\text{مقدار اکسیژن اولیه}} \times 100 = \frac{57/6}{80} \times 100 = 72\%$$

۳۲

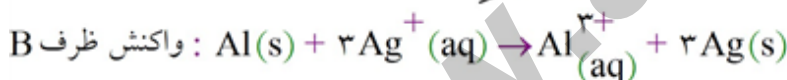
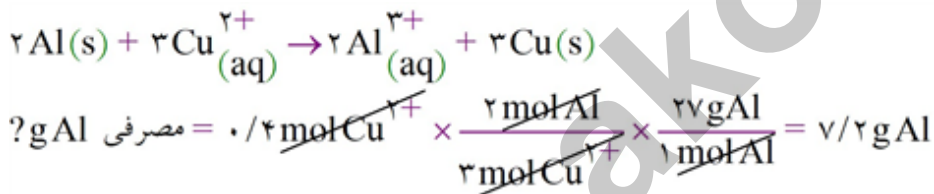
$$\left. \begin{aligned} E^\circ(\text{I واکنش}) &= E^\circ_{M^{2+}/M \text{ کاتد}} - E^\circ_{N^{2+}/N \text{ آند}} \\ E^\circ(\text{II واکنش}) &= E^\circ_{X^{2+}/X \text{ کاتد}} - E^\circ_{M^{2+}/M \text{ آند}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow E^\circ(\text{I واکنش}) - E^\circ(\text{II واکنش}) = 0/8V$$

$$\Rightarrow (E^\circ_{M^{2+}/M} - E^\circ_{N^{2+}/N}) - (E^\circ_{X^{2+}/X} - E^\circ_{M^{2+}/M}) = 0/8$$

$$-0/3 - (-0/06) - [E^\circ_{X^{2+}/X} - (-0/3)] = 0/8 \Rightarrow E^\circ_{X^{2+}/X} = -1/34V$$

۳۳

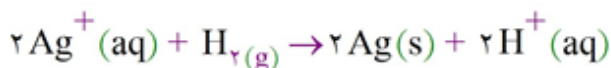
۳۴ واکنش ظرف A:



$$? \text{ مصرفی } gAl = 0/2 \text{ mol } Ag^+ \times \frac{1 \text{ mol } Al}{3 \text{ mol } Ag^+} \times \frac{27gAl}{1 \text{ mol } Al} = 1/8 gAl$$

$$\frac{\text{ظرف A}}{\text{ظرف B}} = \frac{7/2}{1/8} = 4$$

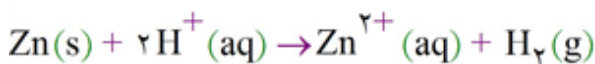
۳۵



$$e = 23/2 \text{ g Ag} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{108 \text{ g Ag}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Ag}} \times \frac{2 \text{ mol e}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{6/12 \times 10^{23} \text{ e}}{1 \text{ mol e}}$$

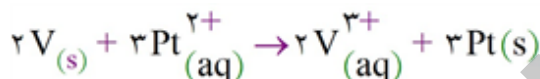
$$= 2/40.8 \times 10^{23} \text{ e}$$

چون  $E^\circ$  روی از  $E^\circ$  SHE کوچکتر است بنابراین Zn نقش آند دارد و معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$g_{\text{Zn}} = 336 \text{ ml H}_2 \times \frac{1 \text{ L H}_2}{1000 \text{ ml H}_2} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22/4 \text{ L H}_2} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 0.975 \text{ g Zn}$$

۳۶

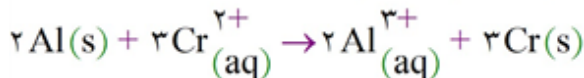


$$E_{\text{واکنش}} = E_c^\circ - E_a^\circ = E^\circ(\text{Pt}^{2+}/\text{Pt}) - E^\circ(\text{V}^{3+}/\text{V})$$

$$1/46 = E^\circ_{\text{Pt}^{2+}, \text{Pt}} - (-0/26) \Rightarrow E^\circ(\text{Pt}^{2+}/\text{Pt}) = 1/46 - 0/26 = 1/20 \text{ V}$$

۳۸

در این سلول آلومینیم آند و کروم کاتد است. بنابراین واکنش کلی سلول به صورت زیر است:



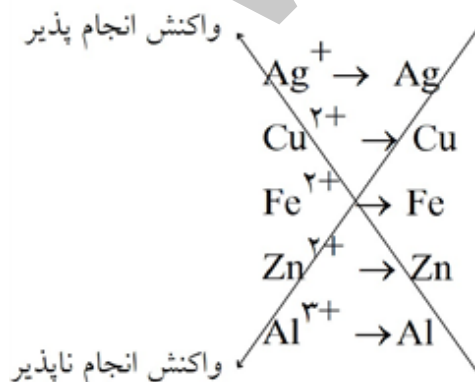
حال محاسبه می‌کنیم که به ازای مصرف چند گرم آند  $5/4$  گرم بر جرم کاتد (Cr) افزوده می‌شود.

$$g_{\text{Al}} = 5/4 \text{ g Cr} \times \frac{1 \text{ mol Cr}}{52 \text{ g Cr}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol Cr}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 1/87 \text{ g Al}$$

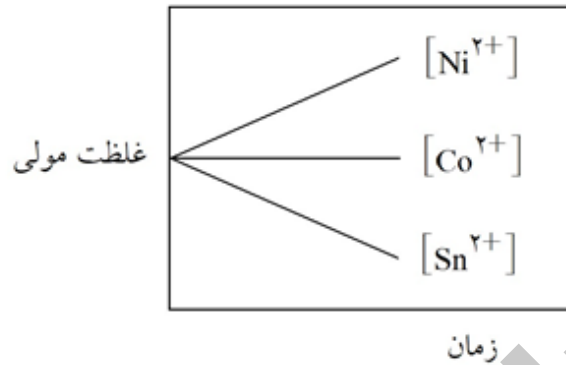
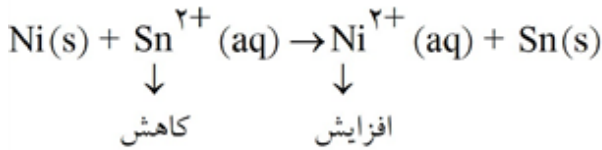
$$\text{درصد خوردگی} = \frac{\text{مقدار آند خورده شده}}{\text{مقدار کل آند}} \times 100 = \frac{1/87}{108} \times 100 \approx 1/73 \%$$

۳۹

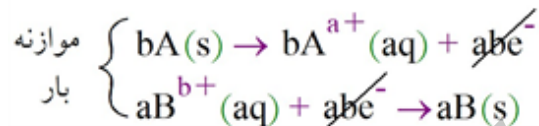
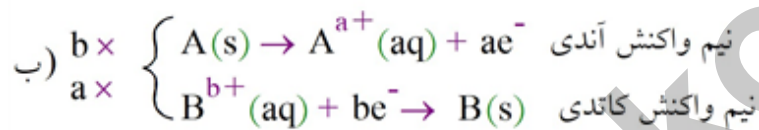
گونه‌ای می‌تواند فلز روی را اکسید کند که خودش کاهش یابد و  $E^\circ$  روی باشد و از طرفی باید در جدول سری الکتروشیمیایی بالاتر از فلز روی باشد. چون این گونه نمی‌تواند فلز مس را اکسید کند باید در جدول پایین‌تر از مس باشد یعنی بین مس و Zn که  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$  است.



با توجه به جدول سری الکتروشیمیایی مقابل فلز نیکل با محلول  $\text{Co}^{2+}$  واکنش نمی‌دهد زیرا  $E^\circ$  نیکل از کبالت بیشتر است و غلظت  $\text{Co}^{2+}$  تغییری نمی‌کند. اما چون  $E^\circ$  نیکل منفی‌تر از  $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn})$  می‌باشد، نیکل با محلول  $\text{Sn}^{2+}(\text{aq})$  واکنش داده در نتیجه  $[\text{Ni}^{2+}(\text{aq})]$  افزایش ولی  $[\text{Sn}^{2+}(\text{aq})]$  کاهش می‌یابد.



(آ) در سلول گالوانی با گذشت زمان، جرم فلز آند کم می‌شود زیرا فلز آند به تدریج با اکسایش یافتن لاغر می‌شود اما جرم فلز کاتد افزایش می‌یابد زیرا فلز کاتد با کاهش به تدریج چاق می‌شود. بنابراین فلز A آند (قطب منفی) و فلز B کاتد (قطب مثبت) سلول را تشکیل می‌دهد.



پ) کاتیون‌های  $a+$  از سمت الکتروود آند (فلز A) از طریق دیواره‌ی متخلخل به سمت کاتد (فلز B) حرکت می‌کنند.

روش اول: از آنجا که نیروی الکتروموتوری Mg - Fe بیشتر از Fe - Ni است و در سلول گالوانی Mg - Fe، Fe به عنوان کاتد و در سلول گالوانی Fe - Ni، Fe به عنوان آنود می‌باشد بنابراین  $E^{\circ}_{Mg}$  منفی‌تر از Fe بوده و به

$$\left. \begin{array}{l} 1/94V \left\{ \begin{array}{l} Mg \\ Fe \end{array} \right\} \\ 0/19V \left\{ \begin{array}{l} Ni \end{array} \right\} \end{array} \right\} \Rightarrow x = 1/94 + 0/19 = 2/13V$$

صورت مقابل است:

روش دوم:

$$\text{Mg - Fe در سلول: } E^{\circ}_{Fe} - E^{\circ}_{Mg} = 1/94 \Rightarrow E^{\circ}_{Mg} = E^{\circ}_{Fe} - 1/94$$

$$\text{Fe - Ni در سلول: } E^{\circ}_{Ni} - E^{\circ}_{Fe} = 0/19 \Rightarrow E^{\circ}_{Ni} = E^{\circ}_{Fe} + 0/19$$

$$\text{emf}_{Mg-Ni} = E^{\circ}_{Ni} - E^{\circ}_{Mg} = (E^{\circ}_{Fe} + 0/19) - (E^{\circ}_{Fe} - 1/94) = 2/13V$$

روش اول: از آنجا که ولتاژ سلول Cd - Pt بیشتر از Hg - Pt می‌باشد بنابراین  $E^{\circ}_{Pt^{2+}/Pt}$  از بقیه مثبت‌تر است و در جدول سری الکتروشیمیایی بالاتر قرار دارد و ترتیب آن‌ها به صورت مقابل است:

$$1/6V \left\{ \begin{array}{l} Pt \\ Hg \\ Cd \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} 0/35V \\ x \end{array} \right\} \xrightarrow{x = \text{emf}} Hg - Pt = 1/6 - 0/35 = 1/25V$$

روش دوم:

$$\text{Cd - Pt در سلول: } E^{\circ}_{Pt \text{ کاتد}} - E^{\circ}_{Cd \text{ آنود}} = 1/6 \Rightarrow E^{\circ}_{Cd} = E^{\circ}_{Pt} - 1/6$$

$$\text{Hg - Pt در سلول: } E^{\circ}_{Pt \text{ کاتد}} - E^{\circ}_{Hg \text{ آنود}} = 0/35 \Rightarrow E^{\circ}_{Hg} = E^{\circ}_{Pt} - 0/35$$

در سلول Cd - Hg

$$: E^{\circ}_{Cd - Hg} \rightarrow E^{\circ}_{Hg \text{ کاتد}} - E^{\circ}_{Cd \text{ آنود}} = (E^{\circ}_{Pt} - 0/35) - (E^{\circ}_{Pt} - 1/6) = 1/25V$$

$$E^{\circ}(Mn^{2+}/Mn) = -1/87V, E^{\circ}(Pt^{2+}/Pt) = +1/20V$$

$$E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a = 1/20 - (-1/18) = 2/38V$$

ابتدا مقدار ولتاژ نظری سلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \frac{80}{100} = \frac{x}{2/38} \Rightarrow x = 1/904V$$

$$\text{emf} = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a \Rightarrow 1/70 = 0/52 - E^{\circ}_a \Rightarrow E^{\circ}_a = -1/81V \quad (i)$$

(ب)  $Cu^{+}(aq)$  اکسنده است زیرا طبق واکنش کاهش یافته است.

نوع فلز	Ba	Hg	Ni
$E^{\circ}(V)$	-2/90	+0/85	-0/25

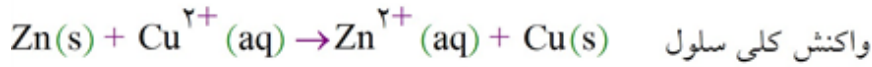
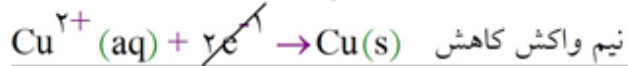
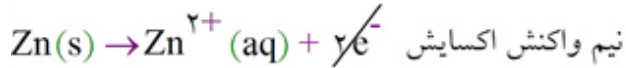
$$E^{\circ}_{\text{سلول}} = \text{emf} = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{emf سلول گالوانی باریم - جیوه} \\ \text{emf سلول گالوانی نیکل - جیوه} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{3/75}{1/10} \approx 3/41V$$



۴۷

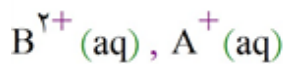
آ) از آنجایی که  $[Zn^{2+}]$  افزایش یافته بنابراین Zn آند بوده و اکسایش می‌یابد اما چون  $[Fe^{2+}]$  با گذشت زمان کم می‌شود بنابراین کاتد بوده و کاهش می‌یابد.



ب) تیغه‌ی آهنی - یون‌های آهن در کاتد به شکل اتم‌های آهن بر روی تیغه‌ی آهنی می‌نشینند.

۴۸

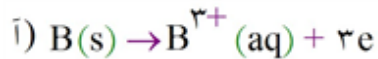
آ) قوی‌ترین اکسنده  $A^+(aq)$  و قوی‌ترین کاهنده  $D(s)$  است.



(ب)

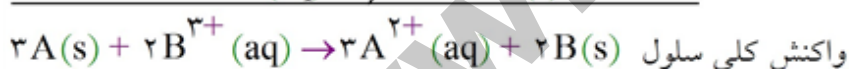
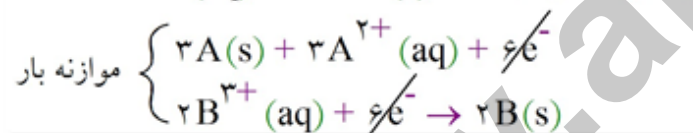
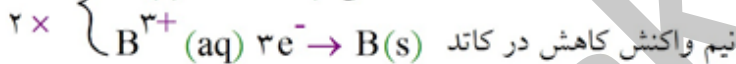
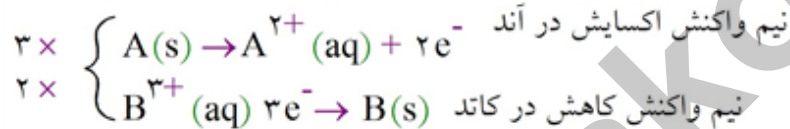
(پ) A و D

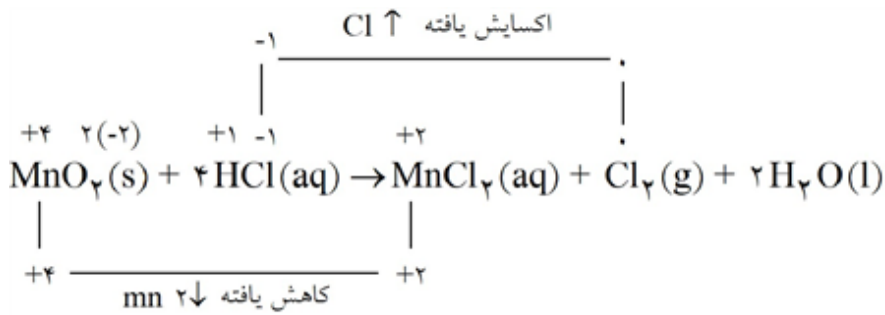
۴۹



ب) A، زیرا کاتد (Ag) در هر دو مشترک است و چون  $E^\circ$  سلول ۱ بزرگ‌تر از  $E^\circ$  سلول ۲ می‌باشد بنابراین  $E^\circ$  فلز A منفی‌تر از  $E^\circ$  فلز B بوده و بهتر اکسایش می‌یابد و کاهنده‌ی قوی‌تری است.

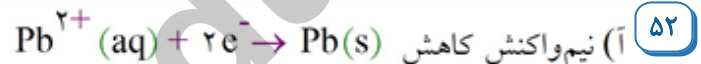
پ) از قسمت قبل می‌دانیم که  $E^\circ$  فلز A منفی‌تر است بنابراین فلز A به عنوان آند و فلز B به عنوان کاتد می‌باشد.





$\text{MnO}_2$  اکسنده و  $\text{HCl}$  کاهنده

۵۱) (آ) بله، زیرا  $E^\circ$  مس بزرگ‌تر و مثبت‌تر از آهن است و کاهنده‌ی ضعیف‌تری است.  
(ب) بله، زیرا  $E^\circ$  آهن منفی‌تر و کاهنده‌ی قوی‌تری است.



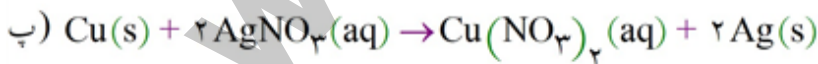
(ب)  $\text{Hg}(\text{s})$  زیرا  $\text{Hg}$  نسبت به هیدروژن کاهنده‌ی ضعیف‌تری است.  
(پ)  $\text{V}$  زیرا  $E^\circ$  منفی‌تری نسبت به بقیه دارد.

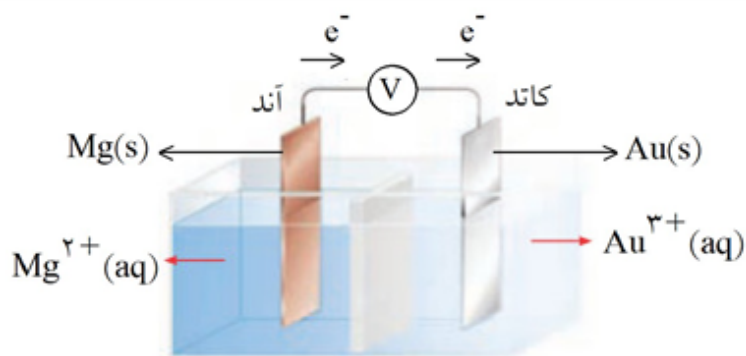
۵۳) با توجه به معادله موازنه شده واکنش بین ۲ مول آلومینیم و ۳ مول  $\text{Cu}^{2+}$ ، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود و  $72\text{kJ}$  گرما آزاد می‌گردد.  
 $Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 250 \times 4/2 \times (29 - 20/5) = 8925\text{J} = 8/925\text{kJ}$

$$?e = \frac{8/925\text{kJ}}{72\text{kJ}} \times \frac{6\text{mole}}{1\text{mole}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23}\text{e}^-}{1\text{mole}} = 4/5 \times 10^{23}\text{e}^-$$

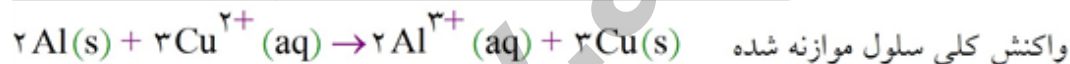
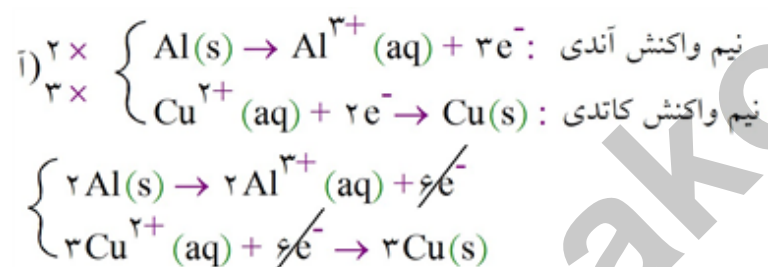
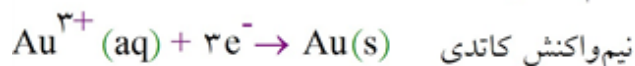
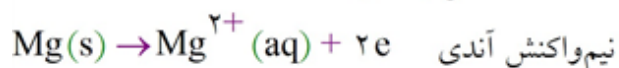
۵۴) (آ) زیرا به کمک دیواره‌ی متخلخل که گرد فشرده‌ی شیشه است از یک‌دیگر جدا شده‌اند که از مخلوط شدن مستقیم و سریع دو الکترولیت جلوگیری می‌کند اما برخی یون‌های موجود در دو محلول می‌توانند از آن عبور کنند.

(ب) A: آنیون‌های  $\text{NO}_3^-$  است که به سمت آند یعنی الکترود مس و B کاتیون‌های مس است که به سمت کاتد یعنی الکترود نقره جریان می‌یابند.





با توجه به معادله‌ی واکنش  $Mg$  اکسایش یافته و به عنوان آند و  $Au^{3+}$  کاهش یافته و کاتد است.



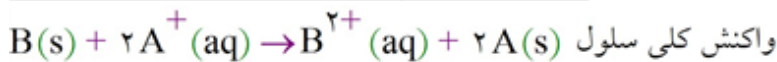
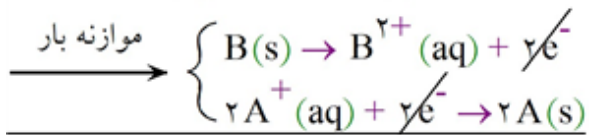
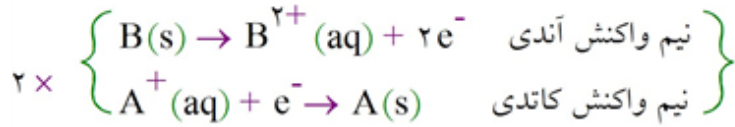
(ب)  $Al$  اکسایش یافته زیرا بار آن مثبت‌تر شده و الکترون از دست داده است.

(پ)  $Cu^{2+}(aq)$  اکسند است زیرا کاهش یافته است.

الف) زیرا برای ادامه واکنش اکسایش - کاهش، محلول‌های موجود در هر دو ظرف باید از نظر بار الکتریکی خنثی بمانند و این امر زمانی امکان‌پذیر است که کاتیون‌ها از نیم‌سلول آند به کاتد و آنیون‌ها از نیم‌سلول کاتد به آند با عبور از دیواره متخلخل مهاجرت کنند.

ب) فلز B نقش آند (قطب منفی) و فلز A نقش کاتد (قطب مثبت) را دارد چون جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی از آند به سوی کاتد است.

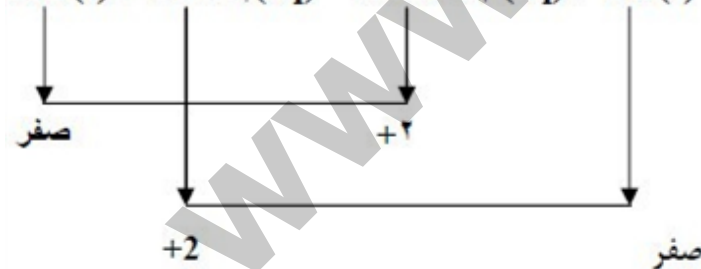
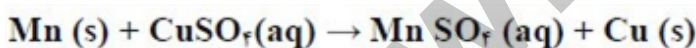
پ)



۵۸) اختلاف پتانسیل میان دو نیم‌سلول است، کمیتی که به نیروی الکتروموتوری معروف است و با نماد  $emf$  نمایش داده می‌شود.

۵۹) آ) نادرست - زمانی که در کاتد گاز تولید شود یا نیم‌سلول SHE به عنوان کاتد باشد جرم الکتروود تغییری نمی‌کند.  
ب) نادرست - پتانسیل SHE با تغییر دما تغییر نمی‌کند و در هر دمایی برابر با صفر است.  
پ) نادرست - بار منفی محلول تغییری نمی‌کند.  
ت) درست.

۶۰) آ) انرژی شیمیایی ب) هیدروژن پ) مسیر معین ت) کاتد ث) انرژی شیمیایی - انرژی الکتریکی ج) آند - منفی د) کاتیون‌ها - مثبت یا آنیون‌ها - منفی  
نکته: در سلول‌های گالوانی که نیم‌سلول SHE به عنوان آند انتخاب می‌شود جرم تیغه آندی تغییری نمی‌کند.



۶۱) اعداد اکسایش عناصر منگنز یا مس  
گونه اکسایش یافته: منگنز

۶۲) آ) چون درصد یونش یا غلظت یون‌ها در محلول HCl بیش‌تر است.  
ب) HCl

پ) رابطه‌ی (I) - چون هرچه اسید قوی‌تر باشد  $K_a$  آن اسید بیش‌تر است.

۶۳) پ) متفاوت بودن نوع کاتیون (یا کاتیون صابون مایع  $K^{+}$  و  $NH_4^{+}$  است در حالی که کاتیون صابون جامد  $Na^{+}$  است).

۶۴) نوع پارچه، دما و نوع آب، مقدار صابون، نوع صابون (باید ۲ مورد نوشته شود)

۶۵) Al - Cu - نیم سلولها در تشکیل سلول گالوانی هنگامی بیشترین emf را ایجاد می کنند که تفاوت یا فاصله ی میان  $E^\circ$  آن ها در سری الکتروشیمیایی بیش تر باشد.

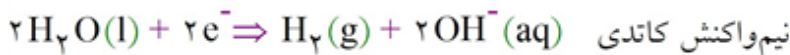
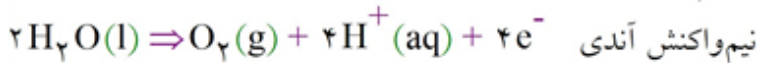
ب) نوشتن فرمول یا گذاشتن اعداد در فرمول جواب آخر

$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \quad \text{یا} \quad emf = -0.76 - (-1.66) = +0.9V$$

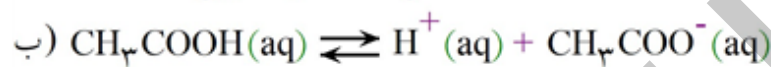
پ) Zn - زیرا پتانسیل کاهش استاندارد آن منفی تر (کوچک تر) است.

۶۶) الکترولیتی - زیرا برای انجام آن از باتری استفاده شده است یا چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی شود.

ب) وارد کردن نماد الکترون در هر نیم واکنش (موازنه نیم واکنش ها الزامی نیست).



۶۷) ا)  $pH = -\log[H^+] = -\log 3 \times 10^{-4} = 3.53$



پ) درصد یونش =  $\frac{\text{غلظت مولی اسید یونیده شده}}{\text{غلظت مولی اسید حل شده}} \times 100 = \frac{0.0003}{0.005} \times 100 = 6\%$

۶۸) ا) غیرصابونی، زیرا دارای گروه سولفات یا  $SO_3^-$  است.

ب) بله. زیرا با یون های موجود در این آب ها، رسوب نمی دهد.

پ) بخش B. زیرا این بخش ناقصی می باشد. (ص ۱۱)

۶۹) ا) نادرست - گرافن، تک لایه ای از گرافیت است و یک گونه شیمیایی دویعدی است.

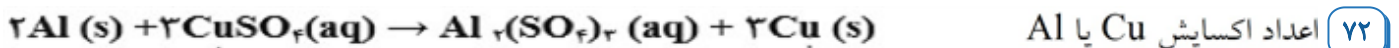
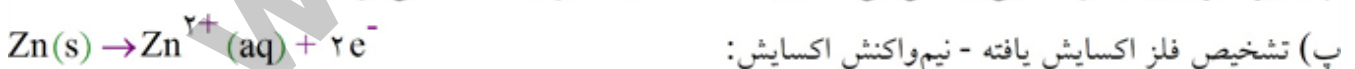
ب) درست

پ) نادرست - رنگ کاغذ pH در محلول باریم اکسید (BaO) آبی است زیرا این ماده باز آرنیوس است.

۷۰)  $250 \text{ mL HCl(aq)} \times \frac{0.1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl(aq)}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 56 \text{ mL CO}_2$

۷۱) ا) آهن گالوانیزه یا آهن سفید

ب) زیرا فلز روی با مواد غذایی واکنش می دهد و باعث فساد و مسمومیت غذاها می شود.



۷۳) الف) زیرا این نمک ها با یون های کلسیم و منیزیم موجود در آب های سخت واکنش می دهند، و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می کنند.

ب) زیرا موادی که سبب گرفتگی این لوله ها و مجاری می شوند، خاصیت بازی دارند. پس هیدروکلریک اسید در واکنش با این مواد فرآورده های محلول در آب یا گاز تولید می کند و لوله ها و مجاری باز می شوند.

۷۴) آ) الکترولیتی - زیرا برای انجام برقکافت نیاز به استفاده از باتری است. (یا چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی‌شود).

ب) پایین آوردن نقطه ذوب

پ) کاتد  $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}(\text{l})$  نوشتن درست نیم‌واکنش - تشخیص تولید سدیم در کاتد

۷۵) آ)  $\text{Ag}^+$

ب) انتخاب درست آند و کاتد:

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

$$\text{emf} = E^{\circ}_{\text{Cu}} - E^{\circ}_{\text{Zn}} = (+0/34) - (-0/76) = +1/1$$

پ) سلول منیزیم - نقره، چون بیش‌ترین اختلاف پتانسیل را دارند.

۷۶) آ)  $\text{pH} = -\text{Log} [\text{H}^+] = -\text{Log} (1 \times 10^{-3}) = 3$

ب)  $[\text{H}^+] = [\text{A}^-] = 0/001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \rightarrow \text{یا } 1/8 \times 10^{-5} = \frac{(0/001)^2}{[\text{HA}]} \rightarrow [\text{HA}] = 0/05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۷۷) آ) ترکیب ۱ و ترکیب ۲

ب) ترکیب ۱

پ) واندروالسی - زیرا بخش بزرگی از مولکول را بخش ناقطبی (زنجیر بلند کربنی) تشکیل داده است.

ت) ترکیب

۷۸) آ)  $\text{C}_{17}\text{H}_{35} - \text{COOH}$

ب) نیروی واندروالسی - زیرا بخش بزرگی از این مولکول را بخش ناقطبی (زنجیر بلند هیدروکربنی) تشکیل داده است.

پ) سدیم هیدروکسید NaOH - زیرا سدیم هیدروکسید سبب خستگی شدن اسید چرب می‌شود. در ضمن واکنش سدیم هیدروکسید با اسید چرب صابون تولید می‌کند که در آب حل شده و خود پاک‌کننده است. (ص ۶ و ۳۰)

۷۹) آ) کاتد

ب) مس II سولفات زیرا باید یون‌های مس در الکترولیت موجود باشد تا هنگام کاهش یافتن در کاتد به شکل یک لایه روی جسم بنشیند.

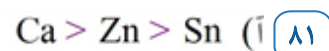
پ)  $\text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}$

ت) الکترولیتی - زیرا برای انجام آبکاری نیاز به استفاده از باتری است. (چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی‌شود). (ص ۵۴ و ۶۰)

۸۰) آ)  $\text{HCOOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{HCOO}^-(\text{aq})$

$$\text{درصد یونش یا } \frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول های حل شده}} \times 100 = \frac{6/1 \times 10^{-3}}{0/3} \times 100 = 2/03\%$$

(ص ۱۸)



ب) بله - طبق واکنش b مشاهده می‌کنیم که Sn با  $H^+$  واکنش می‌دهد، از طرفی قدرت کاهشدهنده Sn از Ca بیشتر است پس Ca نیز با  $H^+$  واکنش می‌دهد. (ص ۶۴)

$$[H^+] = [F^-] = 0.12 \text{ molL}^{-1} \quad [HF] = 0.38 \text{ molL}^{-1} \quad (۸۲)$$

$$K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} \quad \text{یا} \quad K_a = \frac{(0.12)^2}{0.38} = 0.038 \quad (ص ۲۲)$$

$$i) [H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-8}} = 25 \times 10^{-8} \quad (۸۳)$$

$$b) \text{pH} = -\text{Log}[H^+] = -\text{Log}(4 \times 10^{-8}) = 7.4 \quad (ص ۲۴ تا ۲۷)$$



الف) استیک اسید - زیرا ثابت یونش اسیدی کوچک‌تری دارد. (ص ۲۲)  
ب) هیدرویدیک اسید (HI) - زیرا اسید قوی‌تری است و میزان یونش آن در آب بیشتر است.

$$[H^+] = 0.01 \text{ molL}^{-1} \quad (پ)$$

$$K = \frac{[H^+][HCOO^-]}{[HCOOH]} \rightarrow \text{یا} \quad 1/8 \times 10^{-4} = \frac{(0.01)^2}{[HCOOH]} \rightarrow [HCOOH] = 0.55 \text{ molL}^{-1}$$

(ص ۲۹)

الف) الکترولیتی - زیرا برای انجام آبکاری نیاز به استفاده از باتری است. (چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی‌شود.)

ب) قطب منفی



ت) یون‌های فلزی نقره  $Ag^+(aq)$  (ص ۶۰ تا ۶۲)

الف) گالوانیزه (آهن سفید) ۸۷

ب) Zn



ت) خیر - زیرا Zn با مواد غذایی واکنش داده باعث فساد و مسمومیت مواد غذایی می‌شود. (ص ۵۹)

۸۸

الف)  $\text{pH} = -\text{Log}H^+ = -\text{Log}2 \times 10^{-3} = 2/7$

ب)  $2L(\text{aq}) \times \frac{2 \times 10^{-3} \text{ mol}H^+}{1L(\text{aq})} \times \frac{1 \text{ mol}N_2O_5}{2 \text{ mol}H^+} \times \frac{108 \text{ g}N_2O_5}{1 \text{ mol}N_2O_5} = 0.216 \text{ g}N_2O_5$  (ص ۳۶)

الف)  $\text{Mg} - \text{Ag}$  - نیم سلولها در تشکیل سلول گالوانی، هنگامی بیشترین  $\text{emf}$  را ایجاد می کنند که تفاوت یا فاصله میان  $E^\circ$  آن ها در سری الکتروشیمیایی بیش تر باشد.

ب)  $\text{emf} = 0.8 - (-0.76) = 1.56 \text{ V}$

پ)  $\text{Zn}$  - زیرا پتانسیل کاهش استاندارد آن منفی تر (کوچک تر) است. (ص ۴۸)

الف) بازی - زیرا با افزایش ماده  $X$  غلظت یون هیدروکسید  $[\text{OH}^-]$  افزایش یافته است.

ب)  $\text{HCl}$

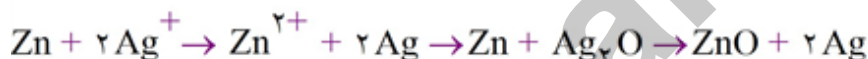
پ)  $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$

ت) نمودار ۱ (ص ۲۶)

الف) افزایش می یابد. (آ ۹۱)

ب) افزایش دما قدرت پاک کنندگی صابون را زیاد می کند.

پ) پلی استر - زیرا در دمای  $40^\circ \text{C}$ ، همه ی لکه ها از پارچه نخی پاک شده است اما پانزده درصد لکه روی پارچه پلی استر باقی مانده است. (ص ۹ تا ۱۰)



ب) روی گونه کاهشنده و نقره اکسند می باشد.

پ)  $E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \rightarrow E^\circ_{\text{سلول}} = 0.8 - (-0.76) = 1.56 \text{ V}$

الف) زیرا هم پتانسیل اکسیژن در محیط اسیدی بیش تر است و قدرت بیش تری دارد و هم محیط اسیدی  $\text{H}^+$  لازم برای نیم واکنش را تأمین می کند. (آ ۹۳)

ب) فلز طلا پتانسیل بیش تری از اکسیژن دارد و اکسیژن توانایی گرفتن الکترون و اکسایش طلا را ندارد.

الف) در هر دو یک واکنش اکسایش - کاهش برای تولید انرژی الکتریکی صورت می گیرد. (آ ۹۴)

ب) گاز هیدروژن به عنوان سوخت به طور پیوسته وارد سلول می شود.

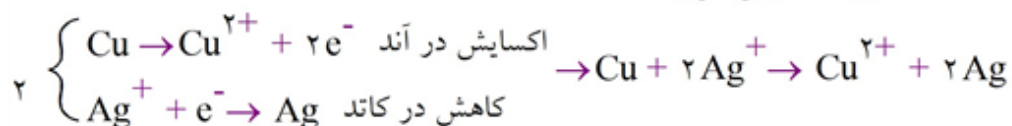
پ) الکتروآند - یک غشاء و الکتروکاتد

ت) تأمین سوخت هیدروژن آن ها



۹۵

- الف) الکتروود نقره - زیرا پتانسیل بیش تری دارد.  
 ب) آنیون‌ها در سلول به سمت آند حرکت می‌کنند.  
 پ) ذره کاهنده اتم‌های مس Cu هستند زیرا اکسایش می‌یابد.



$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{آند}} - E^\circ_{\text{کاتد}} \rightarrow E^\circ_{\text{سلول}} = 0/8 - (+0/34) = 0/46V \quad (\text{ت})$$

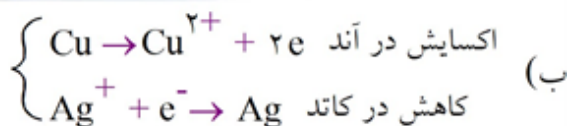
۹۶

- الف) سلول گالوانی - زیرا با مصرف سوخت، انرژی الکتریکی تولید می‌کنند.  
 ب) زیرا نسبت به روش‌های دیگر تولید انرژی الکتریکی مراحل کم‌تری برای تولید انرژی الکتریکی دارند و به همین دلیل آلودگی و رد پای کربن دی‌اکسید کم‌تری دارند.

۹۷

- الف) داشتن کم‌ترین چگالی و پتانسیل کاهش ( $E^\circ$ ) در میان فلزها  
 ب) باطری‌هایی سبک‌تر، کوچک‌تر و با توانایی ذخیره بیش‌تر انرژی هستند.  
 پ) به عنوان پسماند دارای مواد شیمیایی و سمی گوناگونی هستند.

۹۸



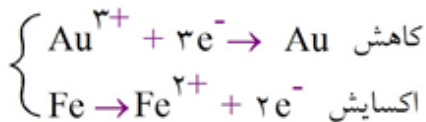
- پ) تیغه آند کسایش یافته و مصرف می‌شود و کاهش جرم می‌یابد. با رسوب نقره روی کاتد، جرم کاتد افزایش می‌یابد.

- ت) یون‌های مثبت ( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ) به سمت کاتد و ظرف کاتدی حرکت می‌کنند و یون‌های منفی ( $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) به سمت آند و ظرف آندی حرکت می‌کنند.

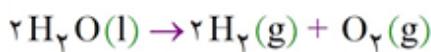
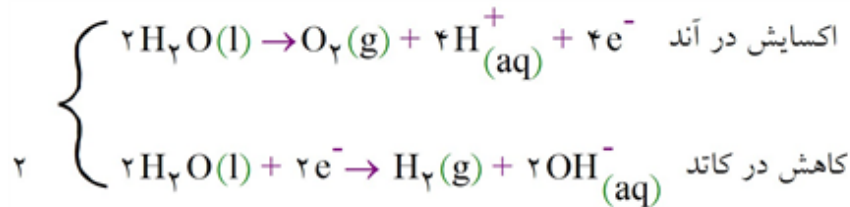
۹۹

الف)  $\text{Au}^{3+}$  - زیرا پتانسیل بزرگتری نسبت به بقیه دارد و می‌تواند از بقیه گونه‌های داده شده الکترون بگیرد.

ب) خیر زیرا یون  $\text{Au}^{3+}$  پتانسیل بیشتری نسبت به Fe دارد و می‌تواند از آهن الکترون بگیرد و محلول و ظرف هر



دو از بین می‌روند.

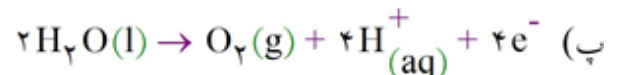


۱۰۰

در نیم‌واکنش اکسایش در آند  $\text{H}^+$  تولید می‌شود که پیرامون آند را اسیدی می‌کند و رنگ کاغذ pH را به رنگ قرمز درمی‌آورد. در صورتی که در کاتد ضمن کاهش مولکول‌های آب، یون  $\text{OH}^-$  تولید می‌شود که باعث آبی رنگ شدن کاغذ pH می‌شود.

۱۰۱) الف) آب خالص رسانایی بسیار کمی دارد به همین دلیل اندکی نمک به آن اضافه می‌کنند تا رسانایی بیشتری پیدا کند.

ب) سلول الکترولیتی - زیرا با اعمال یک ولتاژ بیرونی یک واکنش شیمیایی در آن رخ می‌دهد.



۱۰۲) آ) اتانول ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) زیرا در آب به صورت مولکولی حل می‌شود و یون تولید نمی‌کند.

ب) پتاسیم هیدروکسید KOH - ترکیبی یونی بوده و در اثر انحلال در آب یون‌های  $\text{K}^+$  و  $\text{OH}^-$  تولید می‌کند و به علت زیاد بودن یون‌ها رسانای خوب جریان برق است.

پ) هیدروژن فلئوئورید HF - زیرا در اثر انحلال تعداد کمی یون  $\text{H}^+$  و  $\text{F}^-$  تولید می‌کند که به علت کم بودن یون‌ها در آب، رسانای ضعیف جریان برق خواهد بود.

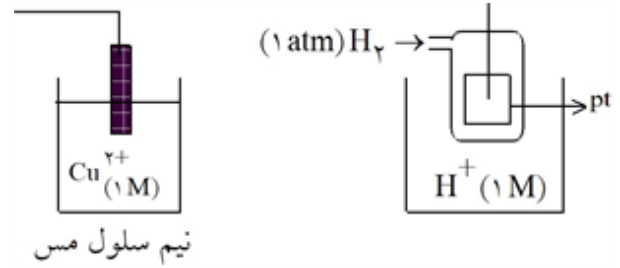
۱۰۳) آ) نادرست - گونه کاهنده  $\rightarrow ne +$  گونه اکسنده

ب) درست

پ) درست

ت) درست -  $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$

۱۰۴



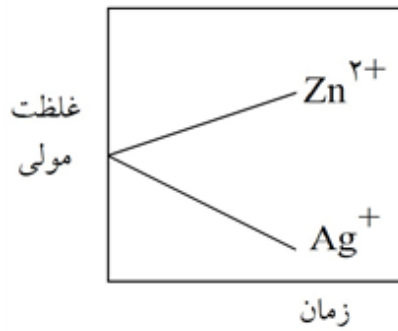
نیم سلول مس

۱۰۵

(آ) نادرست - زیرا الکترود X آند و آنیون در سلول گالوانی به سمت آند حرکت می‌کند.  
 (ب) درست - زیرا فلز Y کاتد است و تمایل به گرفتن الکترون یون آن از یون فلز X بیش‌تر است.  
 (پ) درست - زیرا Y پتانسیل استاندارد آن از X بیش‌تر و پتانسیل استاندارد Cu از Ni بیش‌تر است.

۱۰۶

(آ) ۱  
 (۲) A آنیون / B کاتیون  
 (پ) الکترود Ag ← مثبت / الکترود Zn ← منفی

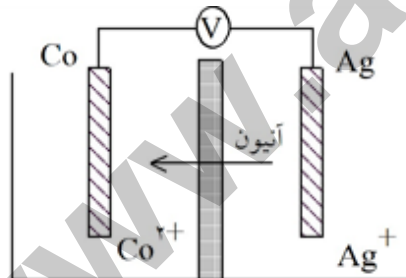


(ت)

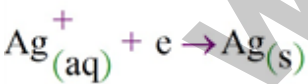
۱۰۷

(آ) درست - زیر تیغه مس کاتد و تیغه روی آند است.  
 (ب) درست - در سلول گالوانی کاتد قطب مثبت و آند قطب منفی  
 (پ) نادرست - در سلول گالوانی کاتیون‌ها به سمت کاتد (مس) حرکت می‌کنند.

۱۰۸



(الف) به ظرف الکترود کبالت



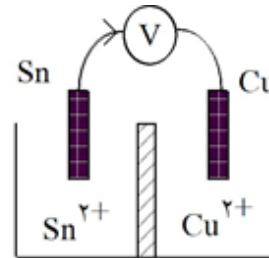
$$emf = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} = 0/8 - (0/26) = +1/06V$$

(ب) کاتد: نقره / آند: کبالت

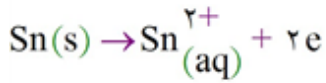
(پ)

(ت) تیغه کبالت (آند)

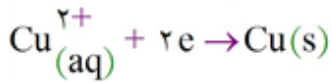
(ث)



(آ) آند به کاتد



(ب)

گونه اکسند  $\text{Cu}^{2+}$ 

(پ) جلوگیری از مخلوط شدن سریع محلول نیم سلول‌های آندی و کاتدی و کامل نمودن مدار با اجازه عبور یون‌ها و برقراری جریان در مدار بیرونی است.

Zn (آ) ۱۱۱

(ب) نقره‌ای

(پ) نقره‌ای

(ت)

$$\text{emf} = -0.44 - (-0.76) = 0.32 \text{ V}$$

(ت) درست

(پ) نادرست

(ب) درست

(آ) نادرست ۱۱۲

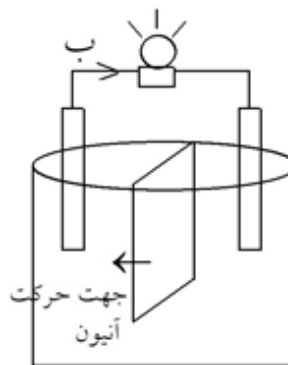
(آ) کاهنده‌ترین / Mg / اکسندترین  $\text{Ag}^+$  ۱۱۳

(ب)

$$1/1 = +0.34 - E^{\circ}_{\text{Zn}} \rightarrow E^{\circ}_{\text{Zn}} = -0.76$$

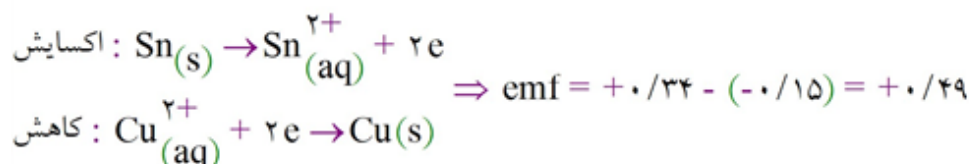
$$\Delta E = 0.44 - (-0.76) = 1.2 \text{ V}$$

(پ) سلول منیزیم - نقره



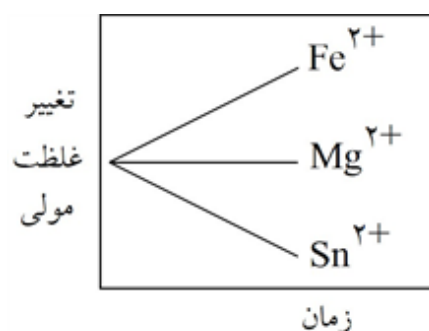
(ب)

(پ)

B<sup>2+</sup> (پ)

A (ب)

B (آ) 115



116

$$\Delta E = -0.76 - (-2/28) = 1/52 \text{ V}$$

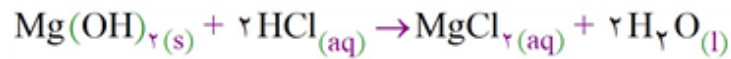
(آ) 117

(ب) کاهش می‌یابد و باید از گونه‌هایی که پایین‌تر از خود در سری الکتروشیمیایی قرار دارند، الکترون بگیرد ولی  $\text{Br}_2(\text{l})$  بالاتر از  $\text{H}_2$  در سری الکتروشیمیایی قرار گرفته است. (پ) انجام نمی‌شود.

$$\Delta E = -0.41 - (-0.4) = -0.01 \text{ V} \quad (\text{آ}) \quad 118$$

(ب) برای انجام واکنش اکسایش کاهش باید یک گونه اکسایش یابد و گونه دیگر کاهش یابد ولی در این واکنش هر دو باید اکسید شوند و واکنش انجام نمی‌شود.

(پ)  $\Delta E = -0.16 - (-0.41) = 0.25 \text{ V}$ ، چون اختلاف پتانسیل مثبت است، پس واکنش خودبه‌خودی است.



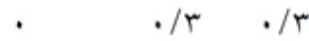
$$500 \text{ ml} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{0.3 \text{ mol Mg(OH)}_2}{1 \text{ L Mg(OH)}_2} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Mg(OH)}_2} = 0.3 \text{ HCl}$$



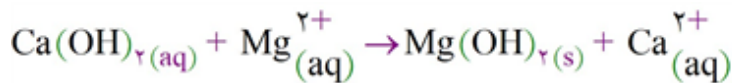
قبل از یونیده شدن



بعد از یونیده شدن



$$[\text{H}^+] = 0.3 \Rightarrow \text{pH} = -\text{Log} [\text{H}^+] = 0.5$$

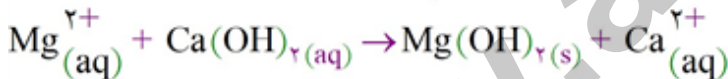


$$133/2 \text{ g Ca(OH)}_2 \times \frac{1 \text{ mol Ca(OH)}_2}{74 \text{ g Ca(OH)}_2} \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{1 \text{ mol Ca(OH)}_2} \times \frac{24 \text{ g Mg}^{2+}}{1 \text{ mol Mg}^{2+}} = 43/2 \text{ g Mg}^{2+}$$

$$2000 \text{ L آب} \times \frac{1000 \text{ ml}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ ml}} = 2 \times 10^6 \text{ g آب}$$

$$\Rightarrow \text{ppm} \Rightarrow \frac{43/2}{2 \times 10^6} \times 10^6 = 21/6 \text{ ppm}$$

(آ) چون منیزیم در آب به شکل  $\text{Mg}^{2+}$  وجود دارد و در اولین مرحله منیزیم را به صورت جامد نامحلول رسوب



می دهند.

(ب) چون چگالی  $\text{Mg}(\text{l})$  کم تر از  $\text{MgCl}_2(\text{l})$  است.

۱۲۲

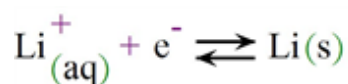
۱۲۳

$$۱۴ \text{ ml آب} \times \frac{۱ \text{ g}}{۱ \text{ ml}} = ۱۴ \text{ g آب}$$

$$۱۴ \text{ g آب} \times \frac{۲۰۰۰ \text{ g Li}^+}{۱۰۰ \text{ g}} \times \frac{۱ \text{ mol}}{۷ \text{ g Li}^+} \times \frac{۶/۰.۲۲ \times ۱۰^{۲۳}}{۱ \text{ mol}} = ۲۴/۰.۸ \times ۱۰^{۲۰} \text{ Li}^+$$

به مدت ۲ ساعت باعث شارژدهی گوشی می‌شود.  $\Rightarrow ۲ \text{ h} = \frac{۱ \text{ h}}{۱۲/۰.۲ \times ۱۰^{۲۰} \text{ Li}^+} \times ۲۴/۰.۸ \times ۱۰^{۲۰} \text{ Li}^+$

۱۲۴

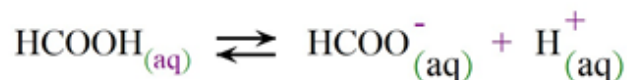


$$۱۴۲/۱ \text{ g Li} \times \frac{۱ \text{ mol Li}}{۷ \text{ g Li}} \times \frac{۶/۰.۲۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ Li}}{۱ \text{ mol Li}} \approx ۱۲۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ ion}$$

$$۱۵ \text{ h} \times \frac{۱۲۲ \times ۱۰^{۲۳}}{۱ \text{ h}} = ۱۸۳۰ \times ۱۰^{۲۳} \text{ Li}^+$$

$$2/7 \times 10^{-21} \text{ ion} \times \frac{1 \text{ mol ion}}{6/0.2 \times 10^{23}} = 1/5 \times 10^{-3} \xrightarrow{\text{تقسیم بر حجم}}$$

$$\frac{1/5 \times 10^{-3}}{0.5} = 3 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad \text{غلظت یون هیدرونیوم}$$

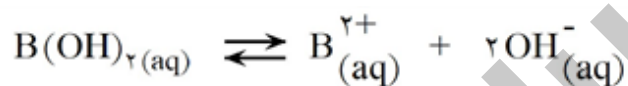


قبل از یونیده شدن  $0/25$

بعد از یونیده شدن  $0/25 - 3 \times 10^{-3}$        $3 \times 10^{-3}$        $3 \times 10^{-3}$

$$K_a = \frac{[\text{H}^{+}][\text{HCOO}^{-}]}{[\text{HCOOH}]} = \frac{3 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^{-3}}{0/25 - 3 \times 10^{-3}} = 36 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

صرفنظر می کنیم



قبل از یونیده شدن  $0/06$

بعد از یونیده شدن  $0/06 - 3K_b$

$$\frac{0/06 - 3K_b}{M} \quad \frac{3K_b}{M} \quad \frac{6K_b}{2M}$$

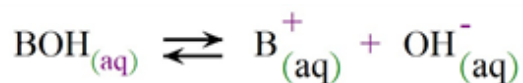
$$K_b = \frac{[\text{OH}^{-}]^2 [\text{B}^{2+}]}{[\text{B(OH)}_2]} \Rightarrow K_b = \frac{16K_b^2 \cdot 3K_b}{0/06 - 3K_b} \Rightarrow 0/06K_b - 3K_b^2 = 36K_b^2 \cdot 3K_b$$

$$\Rightarrow 0/06K_b - 3K_b^2 = 108K_b^3 \Rightarrow 3K_b(0/02 - K_b) = 36K_b^2 \cdot 3K_b$$

$$\Rightarrow 36K_b^2 + K_b - 0/02 = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac = (1)^2 - 4(36)(-0/02) = 1/8 \text{ یا } 180 \times 10^{-2}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{b - \sqrt{\Delta}}{2a} \times \\ \frac{b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{1 + \sqrt{180}}{2(0/02)} = \frac{1 + 1/33}{0/04} = \frac{2/33}{0/04} = 58/25 \left( \frac{\text{mol}}{\text{L}} \right)^2 \end{array} \right.$$





قبل از یونیده شدن ۰/۰۸

بعد از یونیده شدن ۰/۰۸ -  $\Delta K_b$

$$K_b = \frac{[\text{B}^+][\text{OH}^-]}{[\text{BOH}]} \Rightarrow K_b = \frac{\Delta K_b \times \Delta K_b}{0.08 - \Delta K_b} \Rightarrow 0.08 K_b - \Delta K_b^2 = 64 K_b^2$$

$$0.08 K_b = 64 K_b^2$$

$$K_b = \frac{1}{8} \times 10^{-2} = 2/11 \times 10^{-3}$$



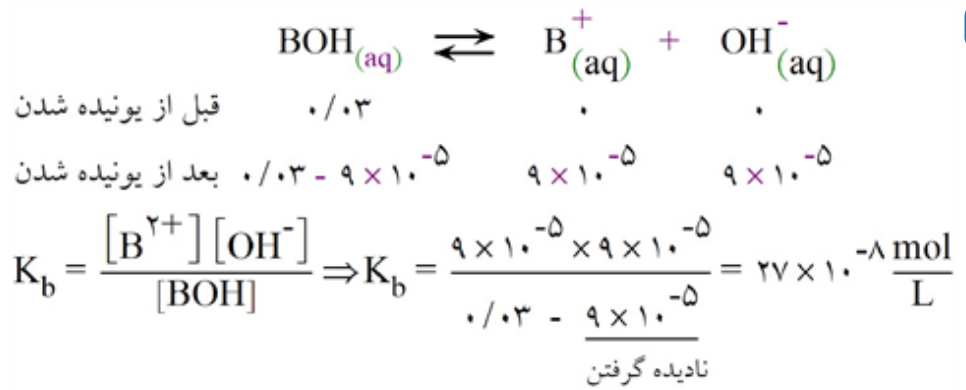
قبل از یونیده شدن ۰/۴۵

بعد از یونیده شدن ۰/۴۵ -  $\frac{4}{5} \times 10^{-4}$        $\frac{4}{5} \times 10^{-4}$        $\frac{9 \times 10^{-4}}{2x}$

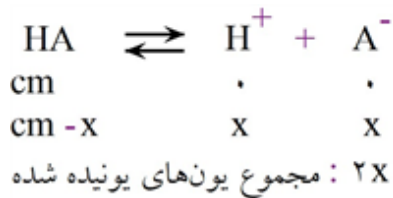
$$K_b = \frac{[\text{B}^{2+}][\text{OH}^-]^2}{[\text{B(OH)}_2]} = \frac{\frac{4}{5} \times 10^{-4} \times 9 \times 10^{-4}}{0.45 - \frac{4}{5} \times 10^{-4}} = 9 \times 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

صرف نظر می کنیم

۱۳۰



۱۳۱

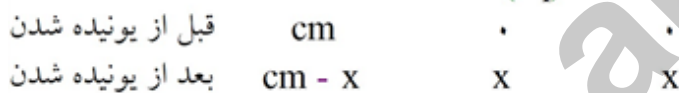
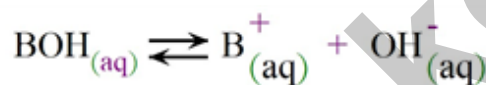


تعداد مولکول‌های اسید یونیده نشده: ۴/۵(۲x) = ۹x ⇒  $K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 5/5 \times 10^{-3} = \frac{x \cdot x}{9x}$

غلظت تعادلی  $[\text{H}^+] = x = 49/5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$

غلظت اولیه ⇒ cm - x = ۹x ⇒ cm = ۱۰x ⇒ cm = ۱۰(49/5 × ۱۰<sup>-۳</sup>) = 49/5 × ۱۰<sup>-۲} \frac{\text{mol}}{\text{L}}</sup>

۱۳۲



مجموع یون‌های یونیده شده: ۲x

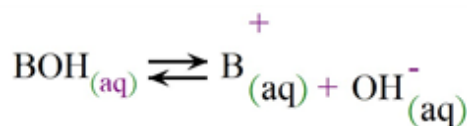
تعداد مولکول‌های یونیده نشده: ۳/۵(۲x)

$$\text{cm} - x = 3/5(2x)$$

$$\text{cm} - x = 7x \Rightarrow \text{cm} = 8x$$

$$x = \frac{x}{8x} = \frac{1}{8} = 0.125$$

۱۳۳

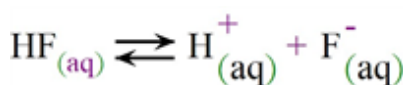


۳/۵ قبل از یونیده شدن  
۳/۵ - x بعد از یونیده شدن

$$K_b = \frac{[\text{B}^+][\text{OH}^-]}{[\text{BOH}]}$$

$$K_b = \frac{x^2}{3/5 - x} \xrightarrow[\text{صرف نظر می کنیم}]{\text{از } x \text{ در مخرج کسر}} \frac{1/78 \times 10^{-2}}{3/5} = \frac{x^2}{3/5} \Rightarrow 6/25 \times 10^{-2} = x^2$$

$$\Rightarrow x = b = 25 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

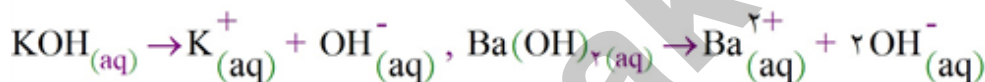


$$\begin{array}{ccc} 2 & & \\ \underbrace{2 - 0/048}_{1/952} & & 0/048 \quad 0/048 \end{array}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]} = \frac{0/048 \times 0/048}{1/952} = 1/18 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

۱۳۴

۱۳۵ (آ) خیر



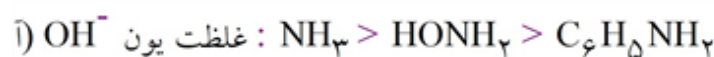
در صورت انحلال ۱ mol از هر کدام، در محلول KOH، ۱ mol OH<sup>-</sup> تولید می شود ولی در محلول Ba(OH)<sub>2</sub>،

۲ mol OH<sup>-</sup> آزاد می شود پس غلظت یون هیدروکسید در محلول Ba(OH)<sub>2</sub> بیشتر از KOH است.

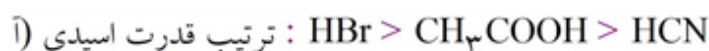
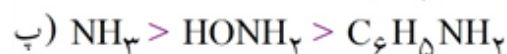
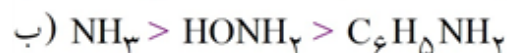
ب) خیر، به ازای انحلال ۱ mol KOH، ۲ مول یون تفکیک می شود ولی به ازای ۱ mol Ba(OH)<sub>2</sub>، ۳ مول یون تفکیک می شود بنابراین Ba(OH)<sub>2</sub> الکترولیت قوی تری نسبت به پتاسیم هیدروکسید است.



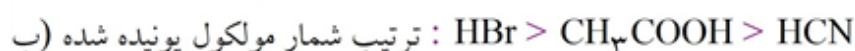
۱۳۶



۱۳۷



۱۳۸



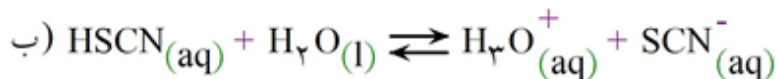
ترتیب غلظت هیدرونیوم (آ)  $\text{HIO}_3 > \text{HNO}_3 > \text{HOCl}$

۱۳۹

ترتیب سرعت واکنش با فلز منیزیم (ب)  $\text{HIO}_3 > \text{HNO}_3 > \text{HOCl}$

ترتیب قدرت رسانایی (پ)  $\text{HIO}_3 > \text{HNO}_3 > \text{HOCl}$

۱۴۰ (آ) با توجه به ثابت تعادلها، ثابت تعادل اسید بزرگتر است و به مقدار بیش تر یونیده می شود. بنابراین غلظت یون هیدرونیوم بیش تر است.



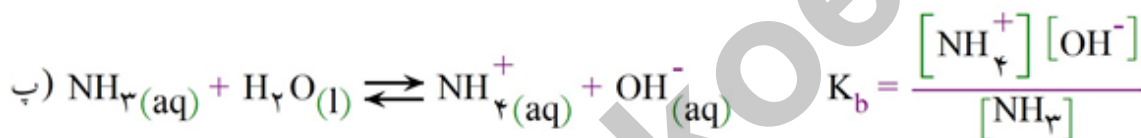
$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{SCN}^-]}{[\text{HSCN}]} \Rightarrow \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{ واحد}$$

۱۴۱ (آ)  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ ، زیرا  $K_b$  آن از  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NK}_b$  بزرگتر است و به مقدار بیش تری یونیده می شود و  $\text{POH}$  آب را کاهش می دهد.

(ب) هر چه باز قوی تر باشد، واکنش سریع تر رخ می دهد. پس در محلول  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$  واکنش سریع تر رخ می دهد.

۱۴۲ (آ) در محلول  $\text{NH}_3$ ، زیرا ثابت یونش بازی آن از  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  بزرگتر است و به مقدار بیش تری یونیده می شود.

(ب) محلول  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  در آب به دلیل داشتن  $K_b$  کوچک تر به مقدار کم تری یونیده می شود و رسانایی الکتریکی کم تری ایجاد می کند.



۱۴۳ (آ) pH در محلول  $\text{HNO}_3$  بیش تر است زیرا  $K_a$  آن کوچک تر و به مقدار کم تری نسبت به  $\text{HSCN}$ ، یونیده می شود و غلظت یون هیدرونیوم در آن کم تر است.

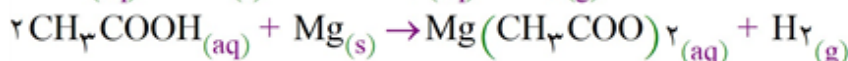
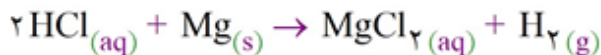
(ب)  $\text{HNO}_3$ ، به دلیل این که  $K_a$  آن کوچک تر و به مقدار کم تر یونیده می شود.

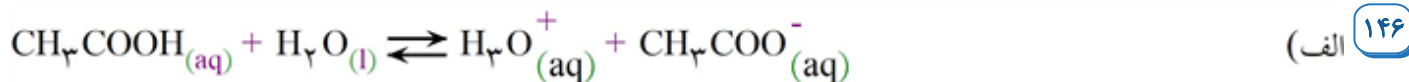
۱۴۴ (آ) محلول  $\text{HIO}_3$ ، زیرا  $K_a$  آن بزرگتر است و به میزان بیش تری یونیده شده است.

(ب) محلول  $\text{HIO}_3$ ، زیرا به مقدار بیش تر یونیده می شود ( $K_a$  بزرگتر) و رسانایی الکتریکی افزایش می یابد.

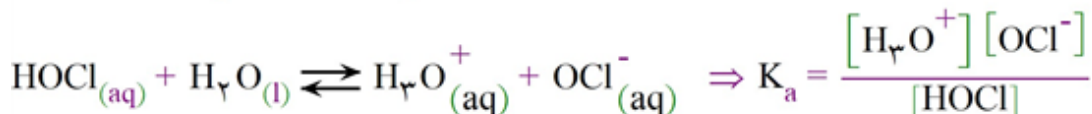
۱۴۵ (آ) غلظت یون هیدرونیوم در محلول  $\text{HCl}$  بیش تر است چون  $\text{HCl}$  یک اسید قوی و ثابت تعادل اسیدی آن بسیار بزرگ است.

(ب) خیر، در هر دو ۱ mol گاز هیدروژن تولید می شود.



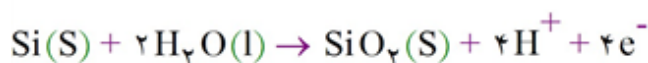


$$\Rightarrow K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$



ب) رسانایی در محلول  $\text{CH}_3\text{COOH}$  بیشتر است به دلیل این که ثابت یونش اسیدی آن از اسید  $\text{HOCl}$  بیشتر است و به مقدار بیشتر یونیده می شود و تعداد یون های محلول در آب بیشتر است.

آ) واکنش اول که پتانسیل کمتری دارد در آند صورت گرفته و در جهت عکس نوشته می شود و با توجه به آن سیلیسیم در آند اکسایش می یابد. (147)



واکنش دوم که پتانسیل بیشتری دارد در کاتد صورت می گیرد و در کاتد آب کاهش می یابد.



$$\text{emf} = -0.83 - (-0.84) = +0.01$$

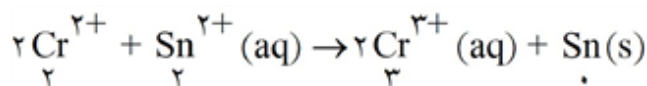
ب) در این سلول ها به علت استفاده از نور خورشید که انرژی پاک محسوب می شود و رایگان است، صرفه اقتصادی برای این نوع باتری ها ایجاد می کند.

$$E^\circ(\text{SHE}) = 0$$

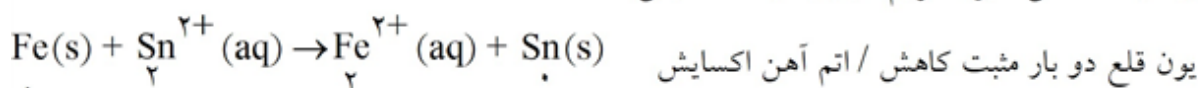
از آنجا که این محلول حاوی یون های هیدروژن تک بار مثبت است که پتانسیل کاهش این گونه نیز برابر صفر است و با توجه به جایگاه مس و آهن در جدول پتانسیل کاهش و منفی بودن این عدد برای آهن می توان نتیجه گرفت آهن برخلاف مس در مجاورت محلول اسید واکنش می دهد. (148)

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

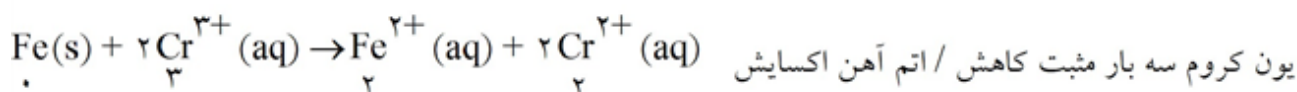
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$	$\rightarrow \text{Cu}(\text{s})$	$+0.34$
$2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^-$	$\rightarrow \text{H}_2(\text{g})$	$0.00$
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$	$\rightarrow \text{Fe}(\text{s})$	$-0.44$



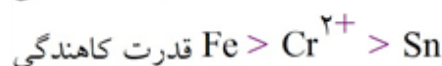
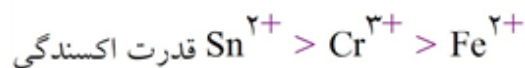
یون قلع دو بار مثبت کاهش / یون کروم دو بار مثبت اکسایش



یون قلع دو بار مثبت کاهش / اتم آهن اکسایش



یون کروم سه بار مثبت کاهش / اتم آهن اکسایش



(آ) اکسنده قوی بهتر کاهش می‌یابد یعنی پتانسیل کاهش بزرگ‌تری دارد.  $\text{A}^+(\text{aq})$

اکسنده ضعیف پتانسیل کاهش کوچک‌تری دارد.  $\text{D}^{3+}(\text{aq})$

(ب) هر چه پتانسیل کاهش یک نیم‌واکنش کم‌تر باشد گونه سمت راست آن کاهنده قوی‌تر است. D

هر چه پتانسیل کاهش یک نیم‌واکنش بزرگ‌تر باشد گونه سمت راست آن کاهنده ضعیف‌تری است. A

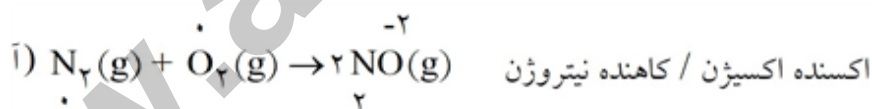
(پ) هر گونه‌ای که پتانسیل کاهش بیش‌تری نسبت به نیم‌واکنش کاهش  $\text{C}^{3+}$  داشته باشد می‌تواند  $\text{C}^{2+}$  را اکسید کند.



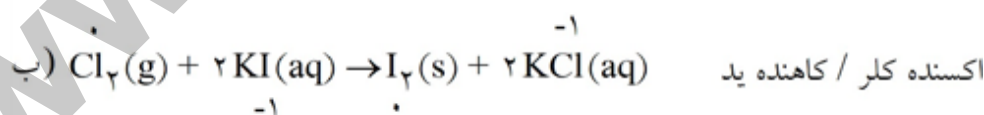
(آ) اتم روی کاهنده - یون نقره تک بار مثبت اکسنده

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

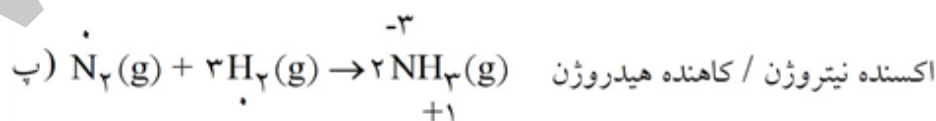
در باتری‌ها، کاتد به عنوان قطب مثبت (+) علامت‌گذاری می‌شود.



اکسنده اکسیژن / کاهنده نیتروژن



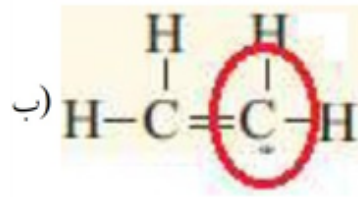
اکسنده کلر / کاهنده ید



اکسنده نیتروژن / کاهنده هیدروژن

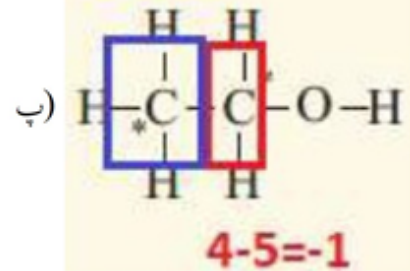
$$i) S + 4(-2) = -2$$

$$S = 6$$



$$4 - 6 = -2$$

$$4 - 7 = -3$$



$$4 - 5 = -1$$

$$E_{cell} = E_{catod} - E_{anod}$$

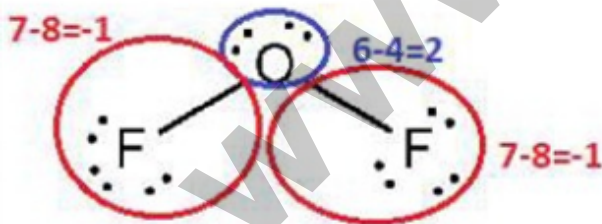
$$E_{cell} = ۸۰ - E_{anod}$$

$$E_{anod} = ۸۰ - ۱/۹۸ = -۱/۱۸ \quad \text{این فلز منگنز است.}$$

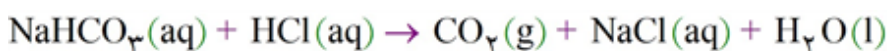
از آنجا که پتانسیل کاهش مس بزرگتر از پتانسیل کاهش روی است بنابراین در سلول گالوانی روی آند و مس کاتد است بنابراین با گذشت زمان از غلظت یونهای دو بار مثبت مس در کاتد کاسته و بر غلظت یونهای دو بار مثبت در آند افزوده می شود. بنابراین نمودار ۲ تغییر غلظت را به درستی نشان می دهد.

(آ) با توجه به پتانسیل بالای پلاتین این فلز در مقابل اکسایش در حضور اغلب عناصر مقاوم است.

(ب) با توجه به شعاع و آرایش الکترونی فلزات تمام اتم آن برای دریافت و یا کشیدن الکترونهای موجود در یک پیوند بالا بوده (بالاترین تمایل به گرفتن الکترون نسبت به سایر عناصر) بنابراین اکسندترین گونه در جدول پتانسیل کاهش است.



(پ)



$$? \text{LCO}_2 = ۰/۱ \text{LA}(\text{aq}) \times \frac{۰/۱ \text{mol A}}{۱ \text{LA}(\text{aq})} \times \frac{۱ \text{mol CO}_2}{۱ \text{mol A}} \times \frac{۲۲/۴ \text{LCO}_2}{۱ \text{mol CO}_2} = ۰/۲۲۴ \text{LCO}_2$$

(ب)

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

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

$$pH = 4/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-4/7} = 10^{-0.57} = 10^{-0.3} \times 10^{-0.5} = 2 \times 10^{-5} \text{ molL}^{-1}$$

$$[HNO_3] = \frac{n}{V} \Rightarrow 2 \times 10^{-5} \text{ molL}^{-1} = \frac{n}{200 \text{ L}} \Rightarrow n = 0.004 \text{ mol یا } 0.252 \text{ g HNO}_3$$

$$n(\text{HX}) = 12 \text{ g} \times \frac{10 \text{ mol}}{150 \text{ g}} = 0.8 \text{ mol} \Rightarrow [\text{HX}] = 0.8 \text{ molL}^{-1}$$

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

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

$$[\text{HX}] \cdot \alpha(\text{HX}) = [\text{HY}] \cdot \alpha(\text{HY}) \Rightarrow \frac{\alpha(\text{HX})}{\alpha(\text{HY})} = \frac{[\text{HY}]}{[\text{HX}]} = \frac{0.16}{0.8} = 2$$

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

HX اسید قوی‌تری از HY است.

$$pH \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-2/7} = 10^{-0.29} = 10^{-0.3} \times 10^{-0.5} = 2 \times 10^{-5} \text{ molL}^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} = 5 \times 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$$

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

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

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

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

$$pH = -\text{Log} [H^+] = -\text{Log} 2 \times 10^{-4} = 3/7$$

$$pH = -\text{Log} [H^+] = -\text{Log} (2 \times 10^{-5}) = 4/7$$

$$pH = -\text{Log} [H^+] = -\text{Log} (4 \times 10^{-9}) = 8/4$$

بر اساس 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 پروتون‌دار هرچه غلظت یون هیدرونیوم بیشتر باشد، ثابت یونش بزرگ‌تر است.



۱۶۴ رنگ سرخ کاغذ pH نشانه اسیدی بودن محلول است. رسانایی الکتریکی کم آن، محلول الکترولیت ضعیف را یادآوری می‌کند. این ویژگی‌های محلول یک اسید ضعیف است که با  $\text{HCOOH(aq)}$  هم‌خوانی دارد.  $\text{HCl}$ ،  $\text{KOH}$  و  $\text{KBr}$  الکترولیت‌های قوی بوده اما  $\text{CH}_3\text{OH}$  غیرالکترولیت است.  $\text{NH}_3$  با این‌که الکترولیت ضعیف است اما محلول آبی آن خاصیت بازی دارد.

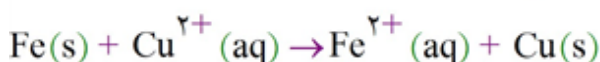
۱۶۵ (آ) ثابت یونش کوچک نشان‌دهنده میزان یونش کم و غلظت کم یون‌ها در محلول است. (ب) اغلب اسیدهای شناخته شده (آلی و معدنی) ضعیف هستند به طوری‌که مصرف خوراکی‌ها و داروها و همچنین استفاده از بسیاری پاک‌کننده‌های گوناگون، این ویژگی را تایید می‌کند. (پ) نیتریک اسید، یک اسید قوی است ( $K_a$  بزرگ). از این رو در محلول آن، یونش به طور کامل رخ می‌دهد و به ازای یونش هر  $\text{HNO}_3$  در محلول، یک یون هیدرونیوم و یک یون نیترات تولید می‌شود. پس:

$$[\text{HNO}_3] = [\text{H}^+] = [\text{NO}_3^-] = 0.1 \text{ molL}^{-1}$$

(ت) فورمیک اسید یک اسید ضعیف است ( $K_a = 1/8 \times 10^{-4}$ ) از این رو در محلول به طور جزئی یونیده می‌شود در واقع مولکول‌های  $\text{HCOOH}$  به طور عمده به شکل یونیده نشده در محلول وجود دارند.

۱۶۶ منفی‌تر - آند - از دست دادن - اکسایش - منفی - کاهش

۱۶۷ با وارد کردن تیغه آهنی در محلول  $\text{CuSO}_4(\text{aq})$  واکنش زیر اتفاق می‌افتد.



ابتدا تعداد مول‌های مصرفی  $\text{Cu}^{2+}$  را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{مصرفی } \text{mol Cu}^{2+} = (0.5 - 0.2) \frac{\text{mol}}{\cancel{\text{L}}} \times 0.4 \text{L} = 0.12 \text{ mol Cu}^{2+} \text{ مصرفی}$$

به ازای مصرف ۱ مول  $\text{Cu}^{2+}$ ، ۱ مول  $\text{Fe}$  (۵۶g) مصرف و ۱ مول  $\text{Cu}$  (۶۴ گرم) تولید می‌شود، یعنی جرم تیغه ۸ گرم اضافه می‌شود. بنابراین داریم:

$$0.12 = \text{mol Cu}^{2+} \times \frac{\text{تغییر جرم } (64 - 56) \text{g}}{1 \text{ mol Cu}^{2+}} = 0.76 \text{g} \text{ تغییر جرم}$$

در نیمه جرم نهایی تیغه آهنی برابر با:  $0.76 \text{g} = \text{جرم اضافه شده} + 6.28 \text{g}$  جرم اولیه

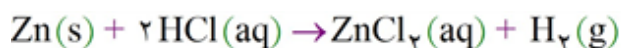
۱۶۸ می‌دانیم که همان تعداد الکترونی که  $\text{Mg}$  از دست می‌دهد و اکسایش می‌یابد، اکسیژن با گرفتن الکترون‌های منیزیم اکسایش می‌یابد. بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} ? \text{ mol O}_2 &= 24 \text{ g Mg} \times \frac{24 \text{ g Mg}}{100 \text{ g Mg}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol Mg}} \times \frac{22.4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{1000 \text{ ml O}_2}{1 \text{ L O}_2} \\ &= 80.64 \text{ mol O}_2 \end{aligned}$$

می‌دانیم که فلز Cr و K به ترتیب ۳ و ۱ الکترون ظرفیتی دارند و با تبدیل شدن به کاتیون‌های  $Cr^{3+}$  و  $K^+$  اکسایش می‌یابد: (۱۶۹)

$?gK_{\text{خالص}} =$

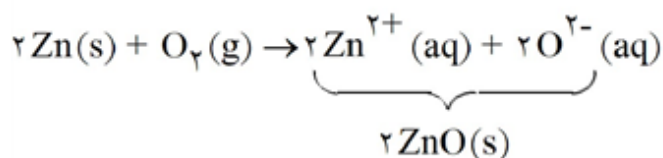
$$26gCr \times \frac{78gCr_{\text{خالص}}}{100gCr_{\text{خالص}}} \times \frac{1molCr}{52gCr} \times \frac{3mole}{1molCr} \times \frac{1molK}{1mole} \times \frac{23gK}{1mole} \times \frac{100gK_{\text{خالص}}}{90gK_{\text{خالص}}} = 29/9gK$$



$$?mgZn = 11/2mLH_2 \times \frac{1LH_2}{10.3mLH_2} \times \frac{1molH_2}{22/4LH_2} \times \frac{1molZn}{1molH_2} \times \frac{65gZn}{1molZn} \times \frac{10.3mgZn}{1gZn}$$

$$= 32/5mgZn$$

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر می‌باشد: (۱۷۱)



در این واکنش به ازای مصرف ۲ مول Zn، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود. بنابراین داریم:

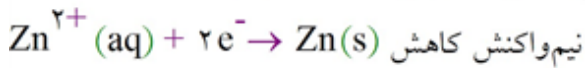
$$?mole = 13gZn \times \frac{1molZn}{65gZn} \times \frac{4mole}{2molZn} = 0.4mole$$

$Ag^+(aq)$  (پ) (۱۷۲)

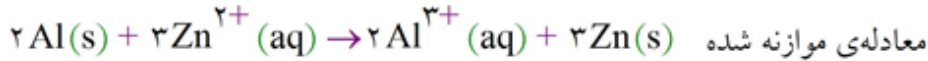
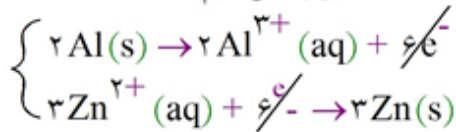
ب) خیر - زیرا قدرت کاهندگی Cd از Pb بیشتر بوده و واکنشی رخ نمی‌دهد. (واکنش‌پذیری Pb از Cd کم‌تر است.)

پ) خیر - زیرا Mn کاهنده قوی‌تری نسبت به Pb می‌باشد در نتیجه واکنش صورت می‌گیرد.

$Al > M > Ag$  (۱۷۳)



برای موازنه‌ی بارها نیم‌واکنش اکسایش را در عدد ۲ و نیم‌واکنش کاهش را در عدد ۳ ضرب می‌کنیم.



(پ) ۶ الکترون مبادله می‌شود.

(آ) نادرست - نیست (175)

(ب) نادرست - اغلب

(پ) درست

(ت) نادرست - کم‌تر (به جای کلمه‌ی بیش‌تر، کلمه‌ی کم‌تر می‌نویسیم)

(ث) نادرست - قدرت اکسندگی آن‌ها به صورت  $\text{Al}^{2+} < \text{Zn}^{2+} < \text{Fe}^{2+} < \text{Cu}^{2+}$  است.

$$\text{mol OH}^- = 0.01 \text{ mol Na}_2\text{O} \times \left( \frac{2 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}} \right) = 0.02 \text{ mol} \quad (0/25) \quad (\text{آ}) \quad (176)$$

$$[\text{OH}^-] = 1000 \text{ ml} \times \left( \frac{0.02 \text{ mol}}{1000 \text{ ml}} \right) = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad (0/25)$$

$$10^{-14} = [\text{H}^+][\text{OH}^-] \rightarrow 0.02[\text{H}^+] = 10^{-14} \quad (0/25) \rightarrow [\text{H}^+] = 0.5 \times 10^{-13} \quad (0/25) \quad (\text{ب})$$

$$\text{pH} = -\text{Log}[\text{H}^+] = -\text{Log} \frac{1}{2} \times 10^{-13} \quad (0/25) = 13/3 \quad (0/25)$$

(آ) A: اکسیژن (0/25) B: هیدروژن (0/25) C: غشای مبادله‌کننده پروتون (0/25) (177)

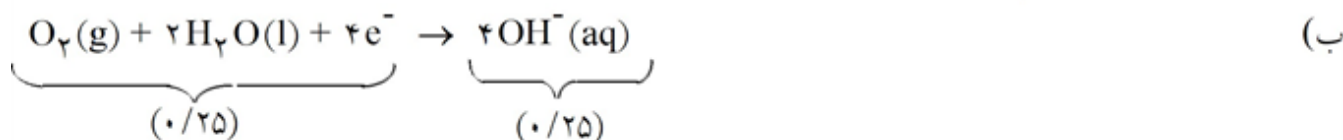
(ب) سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند. (0/25)

(پ) تأمین سوخت آن‌ها است. (0/25)

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \quad (0/25) \rightarrow [\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{H}^+] \quad (0/25) \rightarrow 1/8 \times 10^{-5} \quad (178)$$

$$= \frac{[\text{H}^+]}{0.02} \quad (0/25) \rightarrow [\text{H}^+] = 6 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad (0/25)$$

۱۷۹) آ) منیزیم (۰/۲۵) با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد منیزیم که نسبت به آهن منفی تر است. (۰/۲۵) هنگامی که خراشی پدید آمده فلز منیزیم اکسایش یافته و آهن حفاظت شده است. (۰/۲۵)



۱۸۰) آ) غیرصابونی (۰/۲۵) زیرا دارای گروه سولفات ( $-\text{SO}_3^-$ ) می باشد. (۰/۲۵)

ب) بخش ۳ (۰/۲۵) زیرا چربی ناقطبی است پس به بخش ناقطبی پاک کننده می چسبد. (۰/۲۵)  
پ) بله. پاک کنندگی خود را حفظ می کند. (۰/۲۵)

۱۸۱) آ) HB (۰/۲۵) چون کاملاً یونیده شده است. (۰/۲۵) (ص ۱۷ و ۱۸)

$$\underbrace{\frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول های حل شده}} \times 100 = \frac{2}{4} \times 100 = 50\%}_{(0/25)} \quad (\text{ب})$$

پ) HC (۰/۲۵)

۱۸۲) آ) ناهمگن (۰/۲۵) ب) همگن (۰/۲۵)

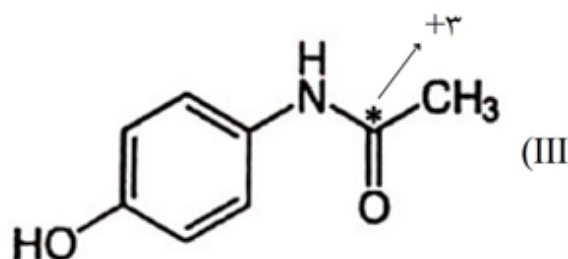
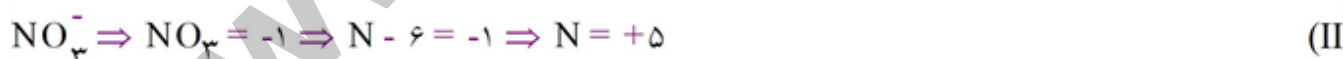
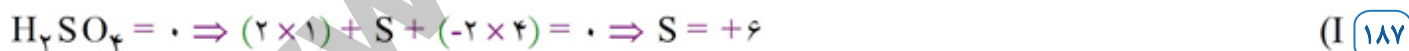
پ) نور را پخش نمی کند. (۰/۲۵) ت) نور را پخش می کند. (۰/۲۵)

۱۸۳) نادرست (۰/۲۵) در سلول برقکافت آب، کاغذ pH در پیرامون آند رنگ سرخ درمی آید. (۰/۲۵)

۱۸۴) نادرست (۰/۲۵) جسمی که آبکاری می شود به قطب منفی باتری اتصال دارد. (۰/۲۵)

۱۸۵) الکترولیتی (۰/۲۵)

۱۸۶)



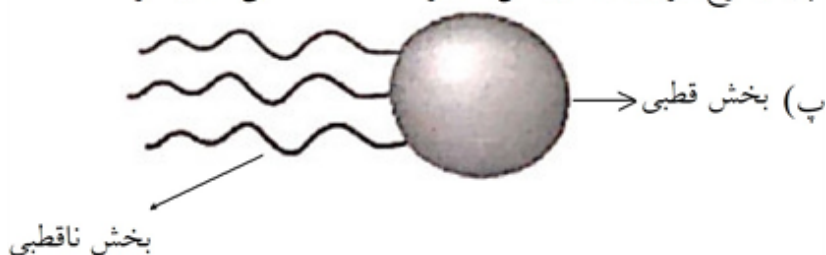
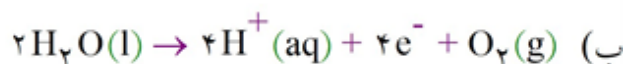
۱۸۷) آ) غ - غلظت گونه های تعادلی روی مقدار K تأثیر ندارد.

ب) ص

پ) غ - اکسیدهای نافلزی معمولاً خصلت اسیدی دارند.

شکل ۲ (آ) ۱۸۹

ب) از نوع نیروی واندروالس - زیرا خصلت ناقطبی آن بیشتر است.

۱۹۰ (آ)  $2H_2O(l) \rightarrow 4H^+(aq) + O_2(g) + 4e^-$  نیم واکنش اکسایش

پ) در قطب مثبت (آند) سلول الکترولیتی

۱۹۱ (آ)  $K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]}$

$[H^+] = [F^-] = 0.0002 \text{ mol} \cdot L^{-1}$

ب) غلظت یون فلئورید با یون  $H^+$  برابر خواهد بود.

پ)  $pH = -\text{Log } 2 \times 10^{-4} \Rightarrow pH = 3.7$

۱۹۲ (آ) روی - زیرا پتانسیل کاهش کمتری دارد.

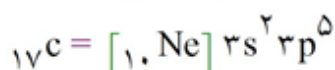
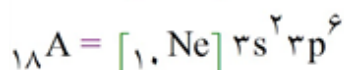
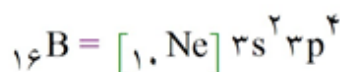
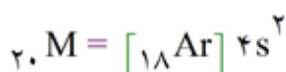
ب) روی - زیرا آند سلول بوده و اکسایش می یابد.

پ) ظرف مسی - زیرا پتانسیل کاهش مس بیشتر بوده و یون روی نمی تواند از مس الکترون بگیرد.

(البته یون روی از آهن نیز نمی تواند الکترون بگیرد.)

۱۹۳ (آ)  $HA < HX$  (ب)  $HA < HX$  (پ)  $HA > HX$  (ب)  $HA < HX$  (ت)  $HA < HX$ ۱۹۴ چون کاغذ را به رنگ قرمز درمی آورند خصلت اسیدی دارند و چون رسانایی الکتریکی محلول آن ها از رسانایی محلول پتاسیم کلرید (الکترولیت قوی) کم تر است، اسید ضعیف باید باشد.  $HF$  و  $CH_3COOH$  اسیدهایی ضعیف هستند.۱۹۵ چون کاغذ pH را به رنگ آبی درمی آورند باید خصلت بازی داشته باشند و از این که رسانایی محلول آن ها کم است الکترولیت ضعیف بوده و یونش کمی دارند در نتیجه باید باز ضعیف باشند که جواب  $NH_3$  است.

۱۹۶ با توجه به آرایش الکترونی عناصر B ۱۶ و C ۱۷ مشخص می شود که عناصر نافلزی هستند و اکسید آن ها خصلت اسیدی دارند. عنصر A ۲۰ عنصر فلزی است و اکسیدش خصلت بازی دارد. عنصر A ۱۸ گاز نجیب بوده و واکنش شیمیایی انجام نمی دهد.



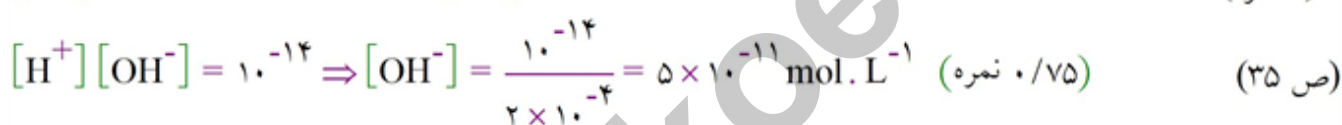
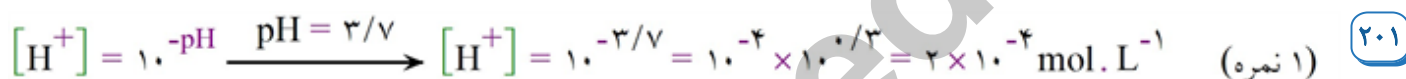
۱۹۷) با توجه به آرایش الکترونی عنصر A مشخص می‌شود که در لایه ظرفیت دارای پنج الکترون است و برای رسیدن به آرایش هشت‌تایی سه الکترون می‌گیرد. پس عنصری نافلز است و اکسیدش خاصیت اسیدی دارد. در صورتی که عنصر B برای رسیدن به هشت‌تایی یک الکترون از دست می‌دهد و فلز است پس خصلت بازی دارد.



۱۹۸) آ) بله. (۰/۲۵) زیرا  $E^\circ$  آن بزرگ‌تر است و تمایل  $\text{Pt}^{2+}$  به الکترون گرفتن زیاد است. (۰/۲۵) (ص ۴۷)  
ب) خیر (۰/۲۵) زیرا فلز آلومینیم می‌تواند به یون‌های نقره درون محلول الکترون بدهد و واکنش انجام شود (۰/۲۵) (ص ۴۷)

۱۹۹) آ) فلز روی (۰/۲۵) پتانسیل کاهش آن کوچک‌تر است. (۰/۲۵) (ص ۴۷)  
ب)  $\text{emf} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow \text{emf} = 0.34 - (-0.76) = 1.1 \text{ V}$  (۰/۵)  
پ) نمودار ۲ (۰/۲۵) (ص ۶۳)

۲۰۰) آ) نیترو اسید (یا  $\text{HNO}_3$ ) (۰/۲۵) ثابت یونش (Ka) آن بزرگ‌تر است. (۰/۵) (ص ۲۳)  
ب) استیک اسید (۰/۲۵) اسید ضعیف‌تری است و میزان یونش آن در آب کم‌تر (۰/۲۵). از این رو غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۱ مولار آن کم‌تر می‌باشد (۰/۲۵) (نتیجه جدول ص ۲۸)



۲۰۲) آ)  $\text{Fe}^{3+}$  (۰/۲۵) الکترون به دست آورده است. (۰/۲۵)

ب)  $\text{Sn}^{2+}$  (۰/۲۵)

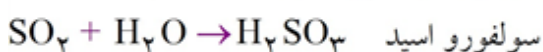
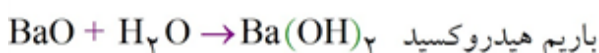
پ)  $\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Sn}^{4+}(\text{aq}) + 2e^-$  (نوشتن درست نیم‌واکنش (۰/۵) نمره و قرار دادن ضریب ۲ برای الکترون (۰/۲۵) (نمره) (ص ۴۳)

۲۰۳) الف) صابون (۰/۲۵) (ص ۱۱)

ب) بار (۰/۲۵) - هیدروکسید (۰/۲۵) (ص ۱۶)

پ) کاهش (۰/۲۵) - افزایش (۰/۲۵) (ص ۴۵)

۲۰۴) باریم اکسید ( $\text{BaO}$ ) خصلت بازی و گوگرد دی‌اکسید ( $\text{SO}_2$ ) خصلت اسیدی دارند.



۲۰۵) الف)  $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{LiOH}$

ب)  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3$

۲۰۶) از قسمت الف موارد باز و  $\text{OH}^-$  خط می‌خورند.

از قسمت ب موارد اسید و  $\text{H}_3\text{O}^+$  خط می‌خورند.

۲۰۷) محلول شماره ۱ خصلت بازی دارد زیرا دارای یون هیدروکسید ( $\text{OH}^-$ ) است و محلول شماره ۲ خصلت اسیدی دارد زیرا دارای یون هیدرونیوم ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) است.

۲۰۸) مواد و ترکیب‌هایی که با حل شدن در آب، غلظت یون‌های هیدرونیوم ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) و هیدروکسید ( $\text{OH}^-$ ) را افزایش دهند به ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند.

۲۰۹) یک شوینده‌ی خورنده مانند HCl - زیرا موادی که باعث گرفتگی لوله‌ها و بخاری می‌شوند خصلت بازی دارند و اسید با آن‌ها واکنش داده و فراورده محلول در آب و یا گازی تولید می‌کند و از این راه سبب جرم‌گیری می‌شود.

۲۱۰) الف) نخعی (ب) سوسپانسیون (پ) واکنش (ت) سوسپانسیون

۲۱۱) الف) برهم‌کنش (ب) کلوئید (پ) چشمه (ت) خورنده

۲۱۲) الف) نمک فسفات با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت واکنش داده و از تشکیل رسوب و لکه جلوگیری می‌کنند.

ب) برای از بین بردن جوش‌های صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

پ) پاک‌کننده‌هایی که از نظر شیمیایی فعال هستند و با آلاینده واکنش شیمیایی می‌دهند، پاک‌کننده‌ی خورنده نامیده می‌شوند.

۲۱۳) الف)  $\text{NH}_4^+$  (ب) واندروالس (پ) چربی (ت) بیش‌تر

۲۱۴) شباهت‌ها:

۱- دارای قسمت‌های آب‌دوست و آب‌گریزند.

۲- باعث شست‌وشوی لکه‌ها و چربی‌ها می‌شوند.

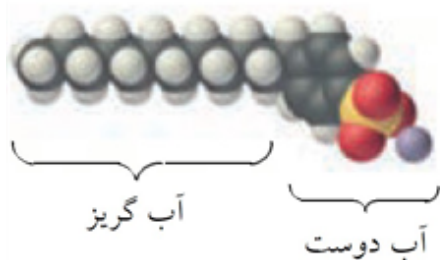
تفاوت‌ها:

۱- پاک‌کننده‌های غیرصابونی قدرت پاک‌کنندگی بیش‌تری دارند.

۲- در آب‌های سخت رسوب نمی‌کنند.

۳- پاک‌کننده‌های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی تولید می‌شوند.

۴- قسمت آب‌دوست پاک‌کننده‌های صابونی  $\text{COO}^-$  و پاک‌کننده‌های غیرصابونی  $\text{SO}_3^-$  است.



(ب)

پ) این ترکیب از زنجیر کربنی در لکه چربی حل شده و از سر آب دوست خود با آب جاذبه برقرار می‌کند و باعث پخش شدن لکه چربی در آب و شست‌وشوی آن می‌شود.

۲۱۶

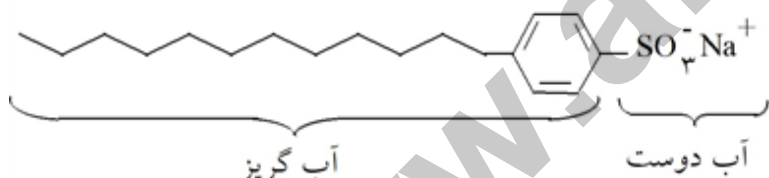
الف) یک پاک‌کننده صابونی است. زیرا دارای گروه  $\left( \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ \backslash \\ \text{O}^- \end{array} \right)$  است.

ب) به قسمت زنجیر کربنی که ناقطبی است متصل می‌شوند.

پ) قسمت  $-\text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \backslash \\ \text{O}^- \end{array}$  که یونی است با آب جاذبه برقرار می‌کند و باعث انحلال در آب می‌شود.

۲۱۷

الف) پاک‌کننده غیرصابونی  
ب) روی شکل مشخص شده است.



پ) بله - زیرا از طرف زنجیر کربنی آن که دارای نیروی واندروالس است می‌تواند با مولکول‌های روغن جاذبه برقرار کند و در آن حل شود.

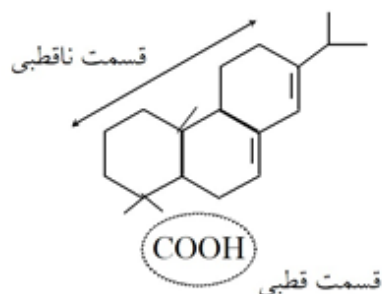
۲۱۸

الف) الکل‌ها

ب) در حلال ناقطبی بهتر حل می‌شود. زیرا قسمت ناقطبی آن بزرگ‌تر بوده و نیروی بین‌مولکولی غالب در آن واندروالس است.



۲۱۹) در شکل مشخص شده است.



ب) هگزان - قسمت غیرقطبی مولکول بزرگتر بود و غلبه دارد بر قسمت قطبی، در نتیجه در حلال‌هایی که ناقطبی باشند بهتر حل می‌شود.

۲۲۰) شیر، ژله، سس مایونز و رنگ

۲۲۱) نوع پارچه، دما، نوع آب و مقدار صابون

محلول	کلونیدها	سوسپانسیون	نوع مخلوط ویژگی
نور را پخش نمی‌کنند	نور را پخش می‌کنند	نور را پخش می‌کنند	رفتار در برابر نور
همگن	ناهمگن	ناهمگن	همگن بودن
پایدار	پایدار است / ته‌نشین نمی‌شود	ناپایدار	پایداری
یون یا مولکول	توده‌های مولکولی	ذره‌های ریز ماده	ذره‌های سازنده



۲۲۳) صابون مایع دارای  $K^+$  یا  $NH_4^+$  است.

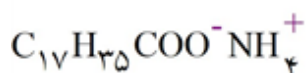


در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار مقدار ۰/۱ مول KOH وجود دارد:

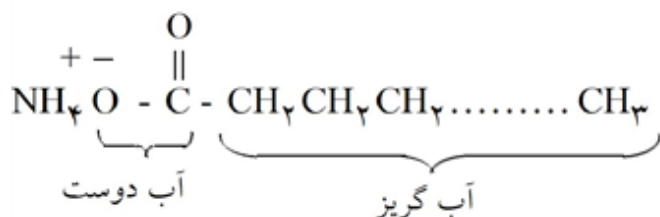
$$gC_{17}H_{35}COOK = 0.1 \text{ mol KOH} \times \frac{1 \text{ mol } C_{17}H_{35}COOK}{1 \text{ mol KOH}} \times \frac{322 \text{ g } C_{17}H_{35}COOK}{1 \text{ mol } C_{17}H_{35}COOK}$$

$$= 32.2 \text{ g } C_{17}H_{35}COOK$$

الف) یک صابون مایع (۲۲۴)

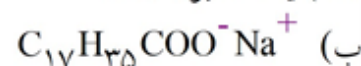


(ب)

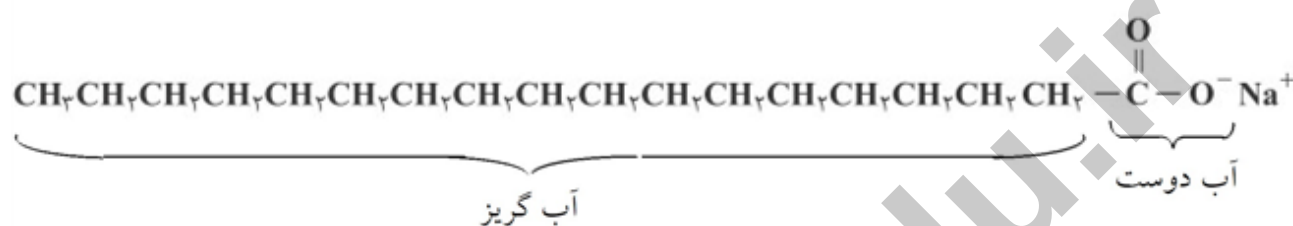


(پ)

الف) یک صابون جامد (۲۲۵)



(ب)



محلول در $H_2O$	محلول در $C_6H_{14}$
اوره	بنزین
اتیلن گلیکول	وازلین

الف) صابون نمک سدیم یا پتاسیم اسید چرب است.  $RCOONa$  یا  $RCOOK$  (۲۲۶)(ب) قسمت  $COO^-$  قسمت آب دوست و  $R$  قسمت آب گریز می باشد.(پ) بین صابون از طرف  $-COO^-$  با آب نیروی جاذبه قوی یون - دوقطبی ایجاد می شود که باعث انحلال صابون در آب می شود.

قسمت کروی هر شکل قسمت قطبی و زنجیر کربنی (رشته های بلند) قسمت ناقطبی مولکول را نشان می دهند. (۲۲۸)

الف) صابون نمک سدیم اسید چرب است. (۲۲۹)

(ب) صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن های گیاهی یا جانوری مانند روغن زیتون، نارگیل یا دنبه با سدیم هیدروکسید تهیه می کنند.

(پ) صابون جامد نمک سدیم اسید چرب و صابون مایع، نمک پتاسیم و یا آمونیم  $(NH_4^+)$  اسیدهای چرب هستند.



الف) شکل ۱ مولکول اسید چرب و شکل ۲ استر با جرم مولی زیاد را نشان می‌دهد.  
 ب) نیروی واندروالس - چون قسمت ناقطبی مولکول بسیار بزرگ‌تر از قسمت قطبی مولکول می‌باشد.  
 پ) مولکول‌های آب قطبی بوده و بین آن‌ها پیوند هیدروژنی وجود دارد. در صورتی‌که نیروی بین مولکولی در چربی‌ها واندروالس بوده و بین مولکول‌های آب و چربی جاذبه قوی برقرار نمی‌شود.

۲۳۱ (آ) مدل فضاپرکن



ب) شکل ۱ یک اسید چرب، با گروه آلی (-COOH) و شکل ۲ یک استر با جرم مولی زیاد و گروه آلی (-C(=O)-O-) را نشان می‌دهد.  
 پ) قسمت مشخص شده با دایره، قسمت قطبی و زنجیر کربنی قسمت ناقطبی مولکول را نشان می‌دهند.

۲۳۲ الف) پاک‌کننده‌ی غیر صابونی (۰/۲۵) زیرا در ساختار آن گروه سولفونات « $SO_3^-$ » وجود دارد. (۰/۲۵)  
 ب) بخش (A) آب‌دوست (۰/۲۵) بخش (B) آب‌گریز (۰/۲۵)  
 پ) بخش (B) (۰/۲۵)

۲۳۳ غیر صابونی (۰/۲۵) - آب دوست (۰/۲۵)

۲۳۴ نادرست (۰/۲۵) ذرات چربی به زنجیره‌ی هیدروکربنی پاک‌کننده غیرصابونی می‌چسبند که ناقطبی است (۰/۲۵) یا آنیون سولفونات بخش قطبی پاک‌کننده غیرصابونی است و ذره‌های چربی ناقطبی هستند.

۲۳۵ \* حلبی (آهن با روکش قلع): در موقع خراش آهن در مجاورت هوا اکسید می‌شود و قلع نیز به عنوان کاتد در کنار آهن قرار گرفته و می‌تواند به اکسایش (زنگ زدن) کمک کند.  
 \* آهن سفید (آهن با روکش روی): روی به جای آهن اکسید شده و از زنگ زدن آهن جلوگیری می‌کند.

۲۳۶

\* (کاتد: A) (اکی‌والان  $e^- = \text{مول } e^-$ ) آلومینیوم برای آزاد شدن باید از یون خود استفاده کند یعنی باید واکنش  $\text{Al}^{+3} + 3e^- \rightarrow \text{Al}$  صورت گیرد. این واکنش چون یک واکنش کاهش است در کاتد انجام می‌شود پس جای A باید کاتد باشد.

$$\frac{1 \text{ mol Al آزاد شده}}{3 \text{ mole } e^-} \times \frac{27 \text{ gr Al}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{1 \text{ mole } e^-}{96500 \text{ C}} \times 96500 \text{ C} = 9 \text{ gr} \quad (\text{B: } 9 \text{ gr}) *$$

\* (آند: C) کلر چون در واکنش  $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2e^-$  آزاد می‌شود و این واکنش اکسایش است پس در آند صورت می‌گیرد.

$$\frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mole } e^-} \times \frac{35/5 \times 2 \text{ gr}}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{1 \text{ mole } e^-}{96500 \text{ C}} \times 96500 \text{ C} = 35/5 \text{ gr Cl}_2 \quad (\text{D: } 35/5 \text{ gr}) *$$

(E: هیدروژن) \*

F:  $\text{H}^+$  \*

(G: H) \*

(H:  $\text{O}^{-2}$ ) \*

\* (کاتد: I) چون Sc در واکنش کاهش  $\text{Sc}^{+2} + 2e^- \rightarrow \text{Sc}$  می‌شود پس باید کاتد باشد.

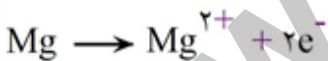
(J:  $\text{Sc}^{+3}$ ) \*

\* (K = ۱۱۸ gr) برای پیدا کردن جرم اتمی نسبی باید از جرم آزاد شده توسط یک فاراد الکتریسیته استفاده کرد. واکنش مذکور برای Sn به صورت  $\text{Sn}^{+2} + 2e^- \rightarrow \text{Sn}$  می‌باشد.

$$\frac{\text{Mgr Sn}}{1 \text{ mol Sn}} \times \frac{1 \text{ mol Sn}}{2 \text{ mole } e^-} \times \frac{1 \text{ mole } e^-}{96500 \text{ C}} \times 96500 \text{ C} = 59/5 \rightarrow M_{\text{Sn}} = 118 \text{ gr}$$

(L: کاتد) \*

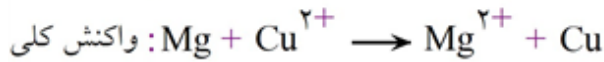
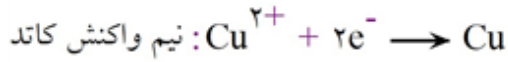
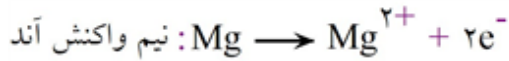
الکترودی که خورده می‌شود، الکتروود آند است یعنی از فلز Mg خورده می‌شود. (۲۳۷)



$$\frac{24 \text{ gr Mg}}{1 \text{ mol Mg خورده شده}} \times \frac{1 \text{ mol Mg خورده شده}}{2 \text{ mole } e^-} \times \frac{1 \text{ mole } e^-}{96480 \text{ C}} \times 4824 \text{ C} = \frac{24}{4} \text{ gr}$$

جهت حرکت الکترون‌ها در مدار از آند به کاتد است. یون‌ها در آند از تیغه به سمت محلول و در کاتد از محلول به سمت تیغه است و در دیواره متخلخل یون‌های منفی به سمت آند و یون‌های مثبت به سمت کاتد می‌رود. (۲۳۸)

۲۳۹

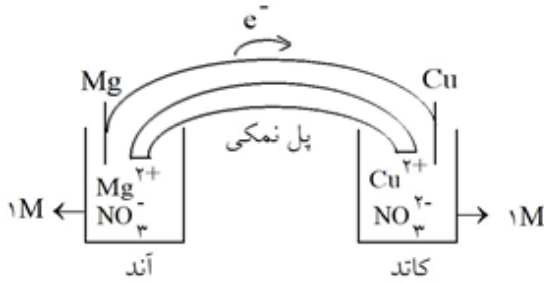


$$E^{\circ}_{\text{پیل}} = E^{\circ}_{\text{c}} - E^{\circ}_{\text{a}} = 0/34 - (-2/37) = 0/34 + 2/37 = 2/71 \text{ volt}$$

به مرور با افزایش غلظت در سمت آند و کاهش غلظت در سمت کاتد، مقدار  $E^{\circ}$  در آند افزایش یافته و  $E^{\circ}$  در کاتد کاهش می‌یابد و در کل سلول  $E^{\circ}$  کم می‌شود.

۲۴۰

دقت شود جزئیاتی که باید در یک پیل رسم شود عبارت‌اند از:



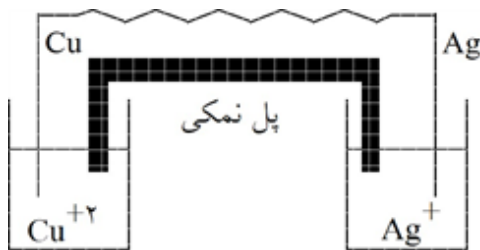
۱- تعیین نیم‌سلول آند و کاتد

۲- رسم یون‌های درون محلول‌ها

۳- رسم مدار و جهت جریان الکترون

۴- مولاریته‌ی محلول‌ها در صورت وجود در صورت مسئله

۲۴۱



$$E^{\circ}_{\text{پیل}} = E^{\circ}_{\text{c}} - E^{\circ}_{\text{a}} = 0/34 = 0/46 \text{ Volt}$$

(الف)



(ب) با افزایش  $\text{Na}_2\text{S}$  به نیم‌سلول آند، دو یون  $\text{Na}^{+}$  و  $\text{S}^{2-}$  تولید می‌شود که یون  $\text{S}^{2-}$  با یون‌های  $\text{Cu}^{2+}$  وارد واکنش شده و رسوب  $\text{CuS}$  تولید می‌شود و با کاهش غلظت  $\text{Cu}^{2+}$ ، واکنش  $\text{Cu} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2e^{-}$  به سمت راست پیش می‌رود و به عبارتی  $E^{\circ}$  آند کم‌تر می‌شود و بنابراین ولتاژ سلول زیاد می‌شود.

۲۴۲

قوی‌ترین عنصر اکسندگی تناوب سوم، کلر است، زیرا قوی‌ترین نافلز در این دوره است.

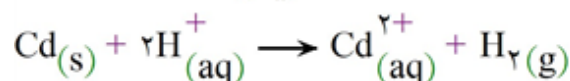
۲۴۳

واکنش (الف)، زیرا عدد اکسایش عنصرها هیچ تغییری پیدا نکرده است.

۲۴۴

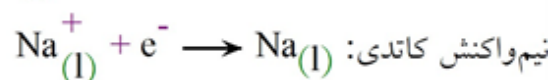
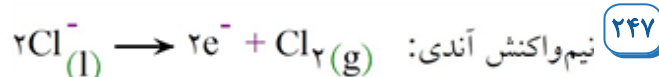
چون  $E^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe(s)})$  عددی بزرگ‌تر از  $E^{\circ}(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg(s)})$  است. یا در موقعیت بالاتر قرار دارد.

۲۴۵



۲۴۶

دو درجه



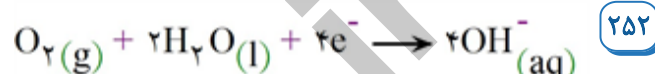
۲۴۸ کاهش نقطه‌ی ذوب NaCl

۲۴۹ فرآیند تجزیه‌ی گرمایی سدیم کلرید به شدت گرماگیر است و به دمای بسیار بالایی نیاز دارد که تامین این دما غیرممکن است.

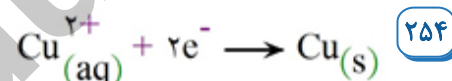
۲۵۰  $E^\circ = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow E^\circ = 0/15 - (-1/18) = 1/33$

$E^\circ$  واکنش مثبت می‌باشد. واکنش انجام‌پذیر است.

۲۵۱ خیر، آب به عنوان رسانای یونی عمل کرده و یونها در آن جریان می‌یابند و مدار الکتریکی را کامل می‌کند.



۲۵۳ فلز B

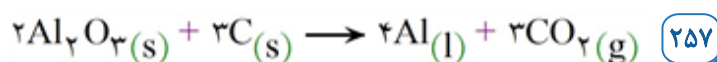


۲۵۵ 
$$[\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}] = \frac{K_w}{[\text{OH}^-_{(aq)}]} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}] = \frac{1/0 \times 10^{-14}}{1/0 \times 10^{-10}}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}] = 1/0 \times 10^{-4}$$

$$\text{pH} = -\text{Log} [\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}] = -\text{Log} 1/0 \times 10^{-4} \Rightarrow \text{pH} = 4$$

۲۵۶ محلول A: هرچه غلظت یون  $\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$  در محلول بیشتر باشد، میزان اسیدی بودن آن بیشتر است.



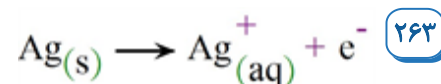
۲۵۸ سلول الکترولیتی، واکنش غیرخودبه‌خودی است.

۲۵۹ خشی

۲۶۰ کاهش می‌یابد، با افزایش دما تعادل، در جهت رفت جابه‌جا شده و غلظت یون  $\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$  افزایش یافته و pH محیط کاهش می‌یابد.

۲۶۱ نادرست است، آب خالص در هر دمایی خشی است. زیرا  $\text{H}_3\text{O}^+$  و  $\text{OH}^-$  با هم برابراند.

۲۶۲ نادرست، غلظت یون  $\text{OH}^-_{(\text{aq})}$  بزرگتر از  $10^{-7} \text{ mol.L}^{-1} \times 1/0$  است. (خود - یونش آب گرماگیر است و با افزایش دما تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.)



۲۶۴ قطب منفی - الکتروود کاتد.

۲۶۵ الکتروولیتی، چون از یک باتری برای تولید جریان الکتریکی استفاده شده است.

۲۶۶ نادرست، از حلبی برای ساختن قوطی‌های کنسرو و روغن نباتی استفاده می‌شود.

۲۶۷ گرافیت

۲۶۸ بله، اگر A با هیدروکلریک اسید، گاز هیدروژن تولید کرده است، پس A در موقعیت پایین‌تر از هیدروژن قرار دارد یا

۲۶۹

۲۷۰

۲۷۱

۲۷۲

۲۷۳

۲۷۴

۲۷۵

۲۷۶

۲۷۷

۲۷۸

۲۷۹

۲۸۰

۲۸۱

۲۸۲

۲۸۳

۲۸۴

۲۸۵

۲۸۶

۲۸۷

۲۸۸

۲۸۹

۲۹۰

۲۹۱

۲۹۲

۲۹۳

۲۹۴

۲۹۵

۲۹۶

۲۹۷

۲۹۸

www.akoedu.ir



- ۲۹۹
- ۳۰۰
- ۳۰۱
- ۳۰۲
- ۳۰۳
- ۳۰۴
- ۳۰۵
- ۳۰۶
- ۳۰۷
- ۳۰۸
- ۳۰۹
- ۳۱۰
- ۳۱۱
- ۳۱۲
- ۳۱۳
- ۳۱۴

www.akoedu.ir

۳۱۵

۳۱۶

۳۱۷

۳۱۸

۳۱۹

۳۲۰

۳۲۱

۳۲۲

۳۲۳

۳۲۴

www.akoedu.ir

۳۲۵

۳۲۶

۳۲۷

۳۲۸

۳۲۹

۳۳۰

۳۳۱

۳۳۲

۳۳۳

۳۳۴

۳۳۵

www.akoedu.ir

۳۳۶

۳۳۷

۳۳۸

۳۳۹

۳۴۰

۳۴۱

۳۴۲

۳۴۳

www.akoedu.ir

۳۴۴

۳۴۵

۳۴۶

۳۴۷

۳۴۸

۳۴۹

www.akoedu.ir

۳۵۰

۳۵۱

۳۵۲

۳۵۳

۳۵۴

۳۵۵

۳۵۶

۳۵۷

۳۵۸

www.akoedu.ir

۳۵۹

۳۶۰

۳۶۱

۳۶۲

۳۶۳

۳۶۴

۳۶۵

۳۶۶

۳۶۷

www.akoedu.ir

۳۶۸

۳۶۹

۳۷۰

۳۷۱

۳۷۲

۳۷۳

۳۷۴

۳۷۵

۳۷۶

۳۷۷

۳۷۸

۳۷۹

www.akoedu.ir



۳۸۰

۳۸۱

۳۸۲

۳۸۳

۳۸۴

۳۸۵

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۳۸۸

۳۸۹

۳۹۰

۳۹۱

۳۹۲

۳۹۳

۳۹۴

۳۹۵

۳۹۶

۳۹۷

۳۹۸

۳۹۹

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir