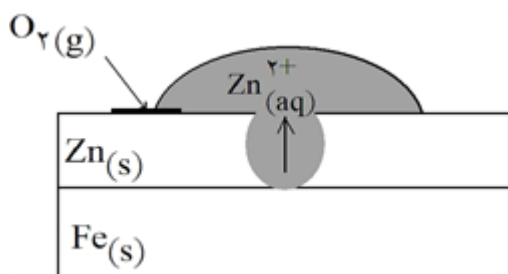


با توجه به شکل روبه‌رو، به ۳ پرسش بعدی پاسخ دهید.

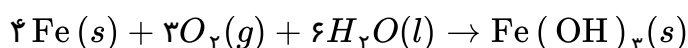


۱ این نوع آهن چه نامیده می‌شود؟

۲ نیم‌واکنش کاتدی را بنویسید.

۳ آیا بدون آب زنگ‌زدن آهن روی می‌دهد؟ چرا؟

۴ طبق معادله زیر، در فرایند خوردگی آهن به ازای مصرف ۶۷۲ میلی‌لیتر گاز اکسیژن (در شرایط STP) چند گرم آهن خورده می‌شود؟ ($Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)



۵ درستی یا نادرستی عبارات زیر را تعیین کنید و در صورت نادرست بودن علت آن را بنویسید.

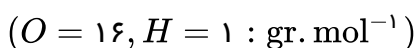
(آ) در برقکافت آب مانند سلول سوختی، اکسیژن گونه اکسنده است.

(ب) رنگ کاغذ pH در اطراف الکترود آندی در برقکافت آب، مشابه رنگ گل ادریسی در خاک حاوی آهک است.

(پ) در فرآیند هال کرین گونه کاهنده است.

(ت) فلز مذاب تولید شده در فرایند هال مانند فلز مذاب تولید شده از برقکافت منیزیم کلرید در ته ظرف ته‌نشین می‌شود.

۶ درستی یا نادرستی مطالب زیر را درباره سلول سوختی هیدروژن با دلیل مشخص کنید.



(آ) جرم گاز تولید شده در کاتد، ۹ برابر جرم گاز مصرف شده در آنود است.

(ب) E° سلول با E° مربوط به نیم‌سلول آندی برابر است.

(پ) نیم‌واکنش انجام شده در بخش کاتدی با نیم‌واکنش انجام شده در بخش آندی برقکافت آب یکسان است.

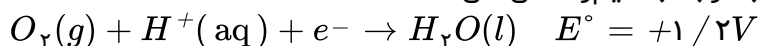
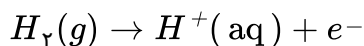
(ت) جهت حرکت یون‌های هیدرونیوم در غشاء با جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی برابر است.

۷ غلظت یون هیدروکسید در یک نمونه ۲۰۰ گرمی از محلولی ۳۴۰ ppm است. با انتقال چند الکترون در واکنش کاتدی

برقکافت آب، این مقدار یون تولید می‌شود؟ ($H = 1, O = 16 g \cdot mol^{-1}$)

۸

با توجه به نیم‌واکنش‌های داده‌شده:



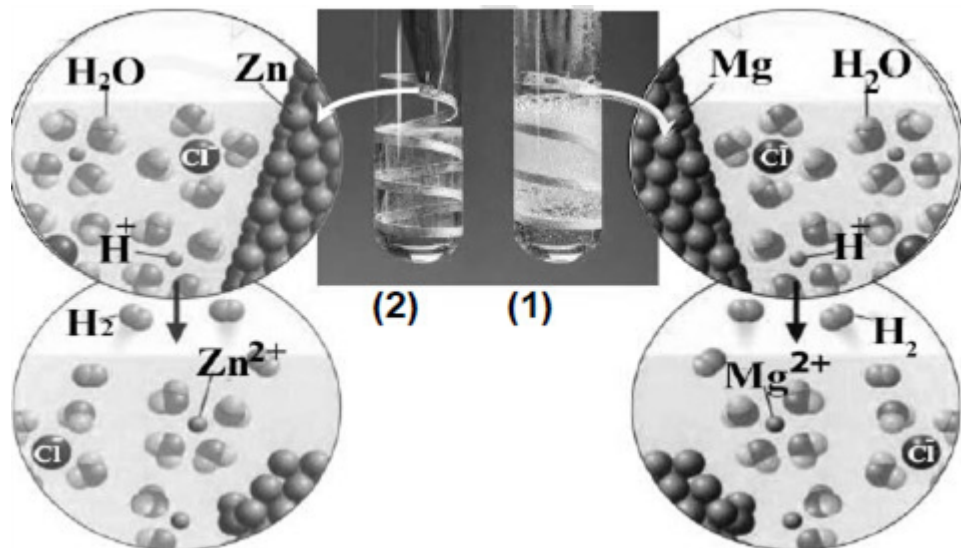
$$E^\circ = .$$

(آ) واکنش کلی را به دست آورید.

(ب) emf این سلول را محاسبه کنید.

۹

شکل زیر واکنش‌های دو نوار یکسان از فلزهای منیزیم و روی با محلول هیدروکلریک اسید (HCl) یک مولار را نشان می‌دهد.



(آ) تغییر دما در کدام واکنش ۱ یا ۲ کمتر است؟

(ب) کدام فلز، منیزیم یا روی کاهنده قوی‌تری است؟ توضیح دهید.

(پ) آیا یون روی (Zn^{2+}) می‌تواند با گاز هیدروژن (H_2) واکنش دهد؟ چرا؟

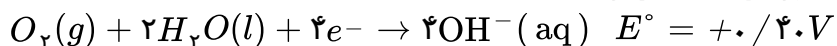
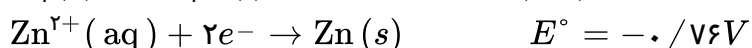
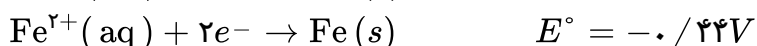
(ت) در واکنش فلز روی با هیدروکلریک اسید نماد شیمیایی گونه اکسند را بنویسید.

۱۰

در فرایند خوردگی آهن سفید، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(آ) کدام فلز آند است؟ چرا؟

(ب) با فرض تشکیل یک سلول گالوانی در محل خوردگی، emf آن را محاسبه کنید.

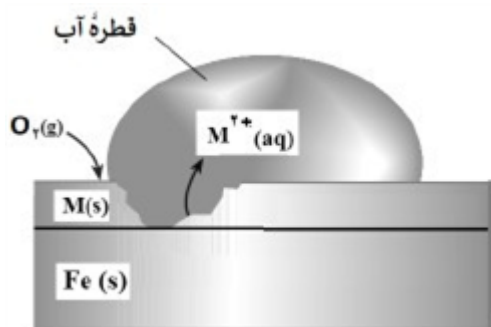


۱۱

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

(ب) نیم‌واکنش‌های کاتدی زنگ زدن آهن در محیط اسیدی را بنویسید.

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



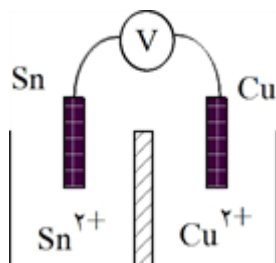
$$E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76$$

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

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

آ فلز M کدامیک از فلزهای مس (Cu) یا روی (Zn) می‌تواند باشد؟ چرا؟
 ب) نیم‌واکنش موازنه شده‌ی کاهش را بنویسید.
 پ) توضیح دهید چرا برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی از حلبی استفاده می‌کنند؟

با توجه به شکل سلول الکتروشیمیایی (قلم - 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؟

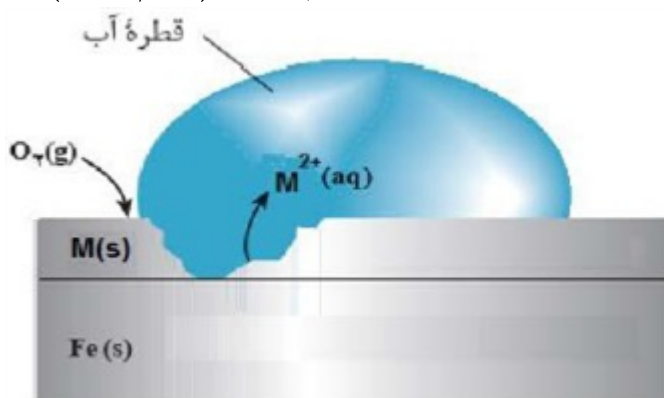


شکل زیر بخشی از یک ورقه آهنی را نشان می‌دهد که از فلز $M(s)$ پوشیده شده است.
 آ) فلز M کدامیک از فلزهای مس (Cu) یا منیزیم (Mg) می‌تواند باشد؟ چرا؟
 ب) نیم‌واکنش موازنه شده‌ی کاهش را بنویسید.

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

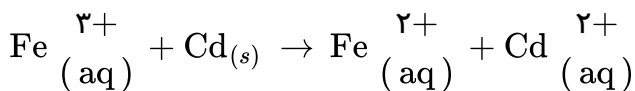
$$E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44$$

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



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

۱۶ با توجه به جدول پتانسیل کاهش استاندارد انجام پذیر بودن یا نبودن واکنش داده شده را پیش بینی کنید. (با محاسبه)



$$E^\circ(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}) = +0.77 \quad E^\circ(\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}) = -0.40$$

۱۷ آسکوربیک اسید جامدی است سفید رنگ که وجود آن در رژیم غذایی مقاومت بدن را در برابر عفونت ها افزایش می دهد.

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

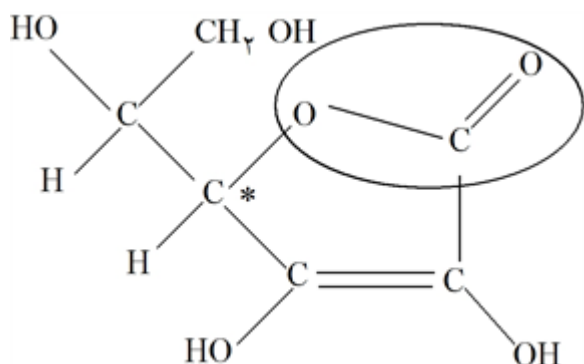
۱) نام گروه عاملی مشخص شده در روی شکل چیست؟

۲) عدد اکسایش کربن ستاره دار را به دست آورید.

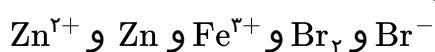
۳) این اسید طی دو مرحله تعادلی آب یونیده می شود، با توجه به ثابت یونش مرحله اول آسکوربیک اسید

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

$$(1/3 \times 10^{-10} \text{ یا } 1/6 \times 10^{-3})$$



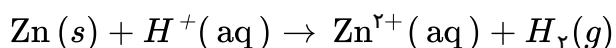
۱۸ گونه های زیر را در شرایط استاندارد در نظر بگیرید و به پرسش های زیر پاسخ دهید.



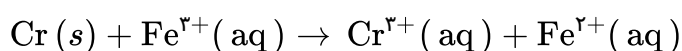
الف) کدام گونه تمایل به اکسایش دارند؟

ب) با ذکر دلیل آن ها را بر اساس افزایش قدرت کاهندگی مرتب کنید.

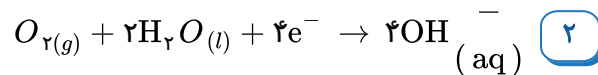
۱۹ واکنش های اکسایش - کاهش داده شده را موازنه کنید.



۲۰ واکنش های اکسایش - کاهش داده شده را موازنه کنید.



۱ آهن سفید (آهن گالوانیزه)



۳ خیر، آب به عنوان رسانای یونی عمل کرده و یونها در آن جریان می‌یابند و مدار الکتریکی را کامل می‌کند.

۴ $672 \text{ mol } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22400 \text{ ml } O_2} \times \frac{56 \text{ gr Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 2/24 \text{ gr Fe}$

۵ آ) نادرست - در برقکافت آب، آب گونه اکسنده است، ولی در سلول سوختی اکسیژن گونه اکسنده است.
 ب) درست - اطراف الکترود آند در برقکافت آب رنگ کاغذ pH قرمز محیط اسیدی، رنگ گل ادریسی در خاک حاوی آهک به دلیل محیط بازی قرمز است.
 پ) درست - عدد اکسایش کربن در واکنش هال افزایش یافته است.
 ت) نادرست - در فرآیند هال آلومینیم چگالی بیشتری داشته و در ته ظرف ته‌نشین می‌شود.

۶ آ) درست - جرم گاز آب تولید شده در کاتد ($36 = 18 \times 2$) ۹ برابر جرم گاز هیدروژن مصرف شده در آند ($4 = 2 \times 2$) است.

ب) نادرست - چون E° نیم‌سلول آندی برابر صفر است بنابراین emf سلول با E° نیم‌سلول کاتدی برابر است.
 پ) نادرست - نیم‌واکنش انجام شده در بخش کاتدی، عکس نیم‌واکنش انجام شده در بخش آندی برقکافت آب است.
 ت) جهت حرکت یون‌های هیدرونیوم در غشاء همانند جهت حرکت الکتردها در مدار بیرونی از سمت آند به سمت کاتد است.



$\text{ppm} = \frac{\text{جرم ماده}}{\text{جرم کل}} \times 10^6 \rightarrow 340 = \frac{\text{جرم } OH^-}{200} \times 10^6 \rightarrow \text{جرم } OH^- = 2 \times 34 \times 10^{-3} \text{ g}$

$e^- \text{ تعداد} = 2 \times 34 \times 10^{-3} \text{ g } OH^- \times \frac{1 \text{ mol } OH^-}{17 \text{ g } OH^-} \times \frac{2 \text{ mol } e^-}{2 \text{ mol } OH^-} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mol } e^-} = 2/40.8 \times 10^{21} e^-$



ب) $E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow 1/2 - 0 = +1/2V$

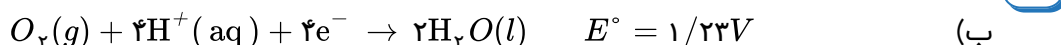
۹ آ) واکنش ۲

ب) منیزیم، چون شدت واکنش آن با محلول هیدروکلریک اسید بیشتر است.
 پ) خیر، چون فلز روی نسبت به هیدروژن کاهنده قوی‌تری است، پس یون آن نمی‌تواند گاز هیدروژن را اکسید کند.
 ت) $H^+(aq)$

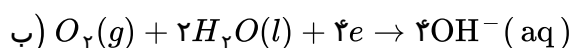
۱۰ آ) Zn - زیرا E° منفی‌تری (کمتری) دارد. (ص ۴۸ و ۵۹)

ب) $\text{emf} = E^\circ_e - E^\circ_a = 0/40 - (-0/76) = +1/16V$

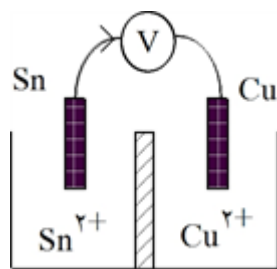
۱۱ الف) در محلول اسیدی تمایل اکسیژن به گرفتن الکتردها و تبدیل به مولکول پایدار آب بیشتر است.



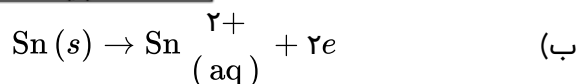
۱۲) آ (Zn) - با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد روی که نسبت به آهن منفی تر است. هنگامی که خراشی پدید آمده فلز روی اکسایش یافته و آهن حفاظت شده است.



پ) زیرا قلع با مواد غذایی واکنش نمی دهد. (ص ۵۹)

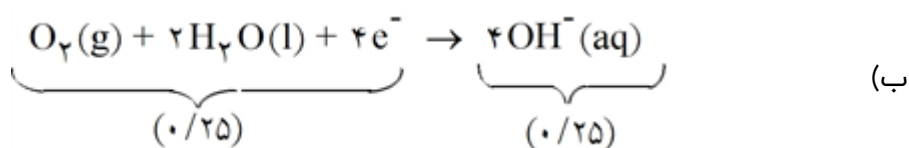


۱۳) آ آند به کاتد



پ) جلوگیری از مخلوط شدن سریع محلول نیم سلول های آندی و کاتدی و کامل نمودن مدار با اجازه عبور یون ها و برقراری جریان در مدار بیرونی است.

۱۴) 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)



۱۵) قوی ترین عنصر اکسند هی تناوب سوم، کلر است، زیرا قوی ترین نافلز در این دوره است.

۱۶) ولت $E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow E^\circ_{\text{سلول}} = ۰/۷۷ - (-۰/۴۱) = ۱/۱۸$

چون E° سلول بزرگتر از صفر است، واکنش انجام پذیر است.

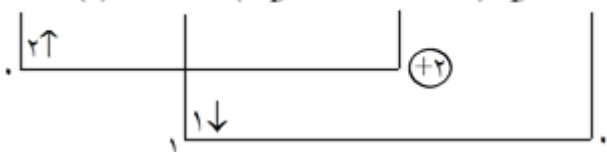
۱۷) ۱) گروه عاملی استری

۲) صفر - یک الکترون به ۰ داده و یک الکترون از H می گیرد.

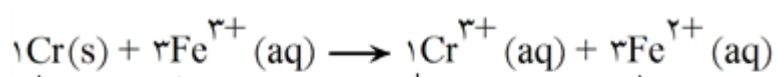
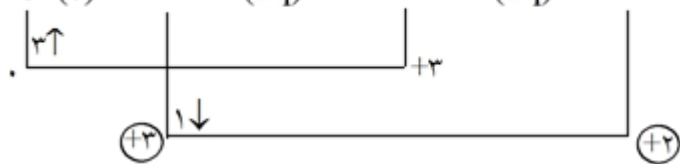
۳) $1/3 \times 10^{-10}$ چون جدا کردن دومین پروتون دشوارتر است. هر چه یونش کمتر ثابت یونش عدد کوچکتری است. یا در مرحله دوم پروتون از یک اسید ضعیف تر جدا می شود پس یونش دشوارتر و ثابت یونش عدد کوچکتری خواهد بود.

۱۸) الف) Zn و Br^- (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

ب) $Zn > Br^-$ (۰/۲۵) زیرا روی فلز بوده و راحت تر از Br^- که نافلز است الکترون از دست می دهد. (۰/۵)



۱۹



20



