

## سئوالات شبیه‌سازی فصل دوم

۱- در هر مورد از بین دو واژه، واژه‌ی مناسب را انتخاب کنید.

الف) در یک واکنش اکسایش - کاهش گونه‌هایی که الکترون از دست می‌دهند  $\frac{\text{کاهش}}{\text{اکسایش}}$  یافته‌اند و  $\frac{\text{کاهنده}}{\text{اکسنده}}$  محسوب می‌شوند.

ب) در یک سلول گالوانی کاتد الکترودی است که در آن نیم‌واکنش  $\frac{\text{اکسایش}}{\text{کاهش}}$  رخ می‌دهد و با گذشت زمان جرم آن  $\frac{\text{افزایش}}{\text{کاهش}}$  می‌یابد.

پ) در آبرکاری، جسمی که آبرکاری می‌شود به قطب  $\frac{\text{مثبت}}{\text{منفی}}$  باتری وصل می‌شود.

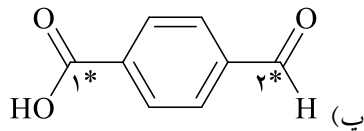
ت) در واکنش  $\text{Zn(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{ZnO(s)}$ ، اکسیژن نقش گونه‌ی  $\frac{\text{کاهنده}}{\text{اکسنده}}$  و فلز روی نقش گونه‌ی  $\frac{\text{کاهنده}}{\text{اکسنده}}$  را بر عهده دارد.

ج) در ساخت باتری نقش فلز  $\frac{\text{پتاسیم}}{\text{لیتیم}}$  پررنگ است، چون قویترین  $\frac{\text{کاهنده}}{\text{اکسنده}}$  می‌باشد و کمترین چگالی را دارد.

پاسخ:

الف) اکسایش - کاهنده  
ب) کاهش - افزایش  
ت) اکسنده - کاهنده  
ج) لیتیم - کاهنده  
پ) منفی

۲- عدد اکسایش هر یک از اتم‌های مشخص را تعیین کنید.



ب)  $\text{K}_2\text{MnO}_4$

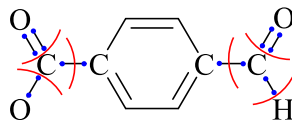
الف)  $\text{PO}_4^{3-}$

پاسخ:

الف)  $\text{PO}_4^{3-}: \text{P} + 4(-2) = -3 \Rightarrow \text{P} = +5$

ب)  $\text{K}_2\text{MnO}_4: 2(+1) + \text{Mn} + 4(-2) = 0 \Rightarrow \text{Mn} = +6$

پ)  $\text{C}_1: 4 - 1 = +3$        $\text{C}_2: 4 - 3 = +1$



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

الف) کدام گونه کاهش یافته است؟ با ذکر دلیل.

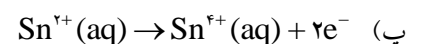
ب) کدام گونه کاهنده است؟

پ) معادله نیم‌واکنش اکسایش را نوشته و آن را موازنه کنید.

پاسخ:

الف) کاتیون  $\text{Fe}^{3+}$ ، زیرا الکترون گرفته است.

ب) کاتیون  $\text{Sn}^{2+}$



۴- برای هر یک از جمله‌های زیر دلیل بنویسید.

الف) فلز پلاتین را می‌توان در بخش‌های مختلف بدن هنگام جراحی استفاده کرد.

ب) در اثر ایجاد خراش در سطح آهن سفید، فلز روی خورده می شود.

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

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

پ) قدرت کاهندگی فلزات بیشتر از نافلزات است.

الف) زیرا پلاتین دارای  $E^{\circ}$  بزرگی است و تمایل بسیار کمی برای از دست دادن الکترون و اکسایش دارد، در نتیجه واکنشپذیری این فلز بسیار کم است.

ب) هر چه  $E^{\circ}$  فلز کوچکتر (منفی تر) باشد، تمایل آن برای از دست دادن الکترون و اکسایش بیشتر است (کاهنده تر است).

پ) زیرا به طور کلی فلزات پتانسیل کمتری نسبت به نافلزات دارند، از اینرو راحت تر الکترون از دست می دهند و تمایلشان برای اکسید شدن بیشتر است.

۵- با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.

نیم واکنش کاهشی	$E^{\circ}(V)$
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^{-} \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$	+ 0.34
$\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3e^{-} \rightarrow \text{Au}(\text{s})$	+ 1.5
$\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2e^{-} \rightarrow \text{Ni}(\text{s})$	- 0.23
$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2e^{-} \rightarrow \text{Mg}(\text{s})$	- 2.37

الف) آیا با استفاده از کاتیون طلا ( $\text{Au}^{3+}$ ) می توان فلز منیزیم ( $\text{Mg}$ ) را اکسید کرد؟ چرا؟

ب) آیا محلول مس ( $\text{II}$ ) سولفات را می توان در ظرفی از جنس فلز نیکل نگه داری کرد؟ چرا؟

پ) اکسنده ترین و کاهنده ترین گونه را مشخص کنید.

پاسخ:

الف) بله - زیرا  $E^{\circ}$  آن بزرگتر است و تمایل به گرفتن الکترون زیاد است.

ب) خیر - زیرا فلز نیکل دارای پتانسیل کاهشی کوچکتری است و می تواند به یون های مس ( $\text{Cu}^{2+}$ ) موجود در محلول مس ( $\text{II}$ ) سولفات الکترون بدهد

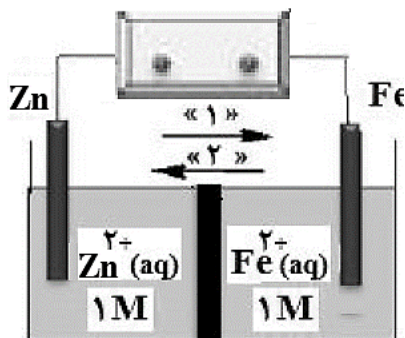
و واکنش شیمیایی رخ دهد.

پ) اکسنده ترین:  $\text{Au}^{3+}$  (بیشترین  $E^{\circ}$ ) کاهنده ترین:  $\text{Mg}$  (کمترین  $E^{\circ}$ )

۶- با توجه به شکل روبه رو، که طرحی از یک سلول گالوانی «روی - آهن» را نشان می دهد به پرسش های زیر پاسخ دهید.

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

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



الف) کدام الکتروود نقش کاتد دارد؟ چرا؟

ب) در شکل مقابل کدام مورد «۱» یا «۲» جهت حرکت آنیون ها را نشان می دهد؟

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

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

پاسخ:

الف) الکتروود آهن - زیرا هر چه  $E^{\circ}$  گونه ای بزرگتر (مثبت تر) باشد، تمایل آن برای گرفتن الکترون و کاهش یافتن، بیشتر است (اکسنده تر است).

(ب) ۲- در سلول گالوانی، حرکت آنیون‌ها به سمت الکتروود آند است.

(پ) Zn

$$\text{emf} = E^{\circ}_{\text{آند}} - E^{\circ}_{\text{کاتد}} \Rightarrow \text{emf} = (-0.44) - (-0.76) = +0.32 \text{ V} \quad (\text{ت})$$

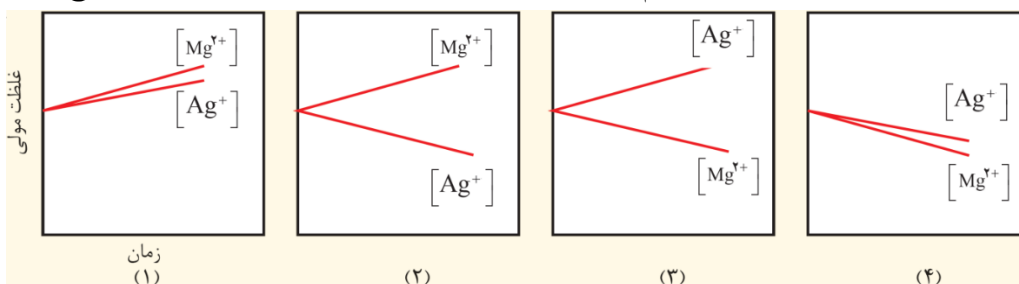
۷- با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نقره و منیزیم به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

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

(الف) در سلول گالوانی منیزیم - نقره کدام فلز نقش آند را ایفا می‌کند؟ چرا؟

(ب) emf سلول منیزیم - نقره را محاسبه کنید.

(پ) کدام نمودار تغییر غلظت یون‌ها را در سلول گالوانی منیزیم - نقره به درستی نمایش می‌دهد. دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.



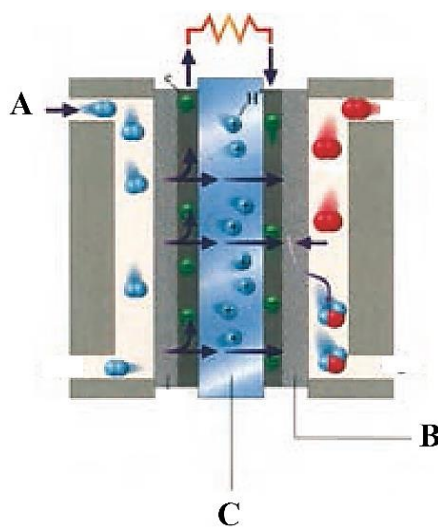
پاسخ:

(الف) فلز منیزیم - زیرا فلز منیزیم (Mg) پتانسیل کاهش ( $E^{\circ}$ ) کوچک‌تری دارد و به کاتیون  $\text{Mg}^{2+}$  اکسید می‌شود. واکنش اکسایش همواره در آند رخ می‌هد.

$$\text{emf} = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} \Rightarrow \text{emf} = (0.8) - (-2.37) = 3.17 \text{ V} \quad (\text{ب})$$

(پ) نمودار ۲- در سلول گالوانی منیزیم - نقره، فلز منیزیم پتانسیل کاهش ( $E^{\circ}$ ) کوچک‌تری دارد و نقش آند را ایفا می‌کند. این فلز در اثر اکسایش به کاتیون  $\text{Mg}^{2+}$  تبدیل می‌شود و در نتیجه غلظت این یون در محیط افزایش می‌یابد. همچنین، فلز نقره که دارای پتانسیل کاهش ( $E^{\circ}$ ) بزرگ‌تری است، کاتد خواهد بود و در اثر کاهش کاتیون  $\text{Ag}^{+}$ ، از غلظت این یون کاسته می‌شود.

۸- شکل زیر نوعی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن را نشان می‌دهد.



(الف) به جای A، B، و C واژه‌های توصیفی یا نماد شیمیایی مناسب قرار دهید.

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

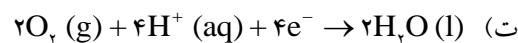
(پ) یکی از چالش‌هایی که در کاربرد سلول‌های سوختی خودنمایی می‌کند را بنویسید.

(ت) معادله نیم واکنش کاهش در این نوع سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن را بنویسید.

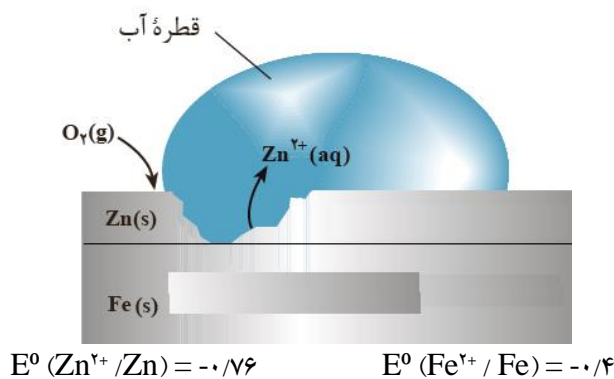
پاسخ:

الف) A: گاز هیدروژن - B: کاتد با کاتالیزور - C: غشای مبادله کننده یون هیدرونیوم  
 ب) سلول های سوختی برخلاف باتری ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی کنند.

پ) یکی از چالش هایی که در کاربرد سلول های سوختی هیدروژن - اکسیژن خودنمایی می کند، تأمین سوخت آن هاست.



۹- با توجه به شکل به پرسش های زیر پاسخ دهید.



الف) این نوع آهن به چه نامی معروف است؟

ب) در اثر ایجاد خراش در سطح آن، کدام فلز خورده می شود؟

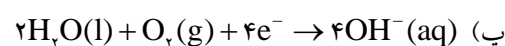
پ) نیم واکنش کاهش را بنویسید.

ت) آیا از این نوع آهن می توان برای ساختن ظروف بسته بندی مواد غذایی استفاده کرد؟

پاسخ:

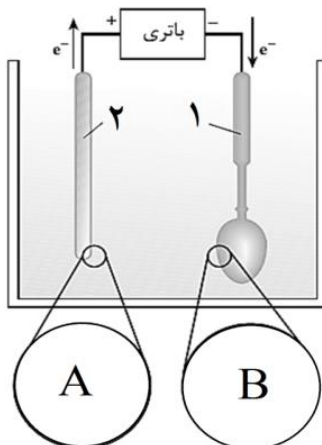
الف) آهن سفید یا آهن گالوانیزه

ب) Zn



ت) خیر - زیرا فلز روی (Zn) با مواد غذایی واکنش داده و باعث قشاد و مسمومیت می شود.

۱۰- با توجه به شکل زیر که مربوط به آبکاری قاشق آهنی با فلز نقره است، به پرسش های زیر پاسخ دهید.

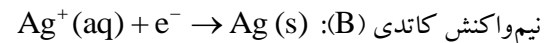
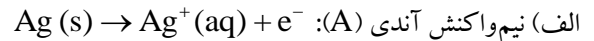


الف) نیم واکنش های مربوط به بخش A و B را بنویسید.

ب) کدام یک از بخش های ۱ و ۲ به ترتیب آند و کاتد است؟

پ) در این فرایند در محلول الکترولیت از چه کاتیونی استفاده می شود؟ چرا؟

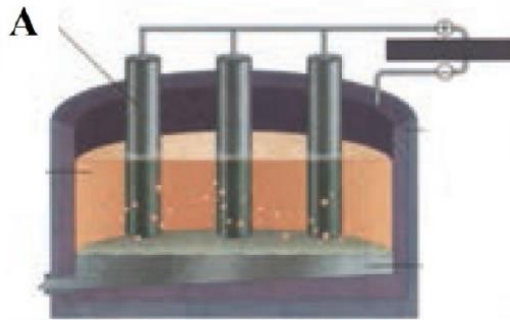
پاسخ:



(ب) ۱: کاتد ۲: آند

(پ) نقره - زیرا روکش فلز آهن از جنس نقره است بنابراین کاتیون‌های موجود در محلول نیز باید از جنس نقره باشند تا با کاهش، لایه‌ای از فلز نقره بر روی قاشق آهنی قرار گیرد.

۱۱ - با توجه به شکل زیر به سئوالات پاسخ دهید.



(الف) این شکل مربوط به استخراج کدام فلز است (سدیم - آلومینیم)؟

(ب) این روش استخراج به چه نامی معروف است؟

(پ) نوع سلول چیست؟ (گالوانی یا الکترولیتی) چرا؟

(ت) جنس الکترود A را مشخص کنید و واکنشی که در اطراف آن رخ می‌دهد را بنویسید.

پاسخ:

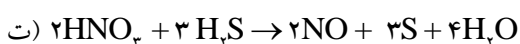
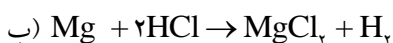
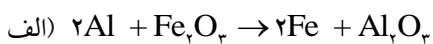
(الف) آلومینیم

(ب) روش هال

(پ) سلول الکترولیتی - زیرا با به کار گرفتن جریان برق (انرژی الکتریکی) یک واکنش شیمیایی در خلاف جهت طبیعی (غیر خودبه‌خودی) انجام می‌شود.

(ت) گرافیت - نیم واکنش‌های آندی به شکل  $6\text{O}^{2-}(\text{l}) \rightarrow 3\text{O}_2(\text{g}) + 12\text{e}^-$  می‌باشند که در مجموع می‌توان آن‌ها را به شکل  $3\text{C}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g})$  نوشت.  $6\text{O}^{2-}(\text{l}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 12\text{e}^-$

۱۲ - در هر یک از واکنش‌های زیر گونه‌های اکسند و کاهنده را مشخص کنید.

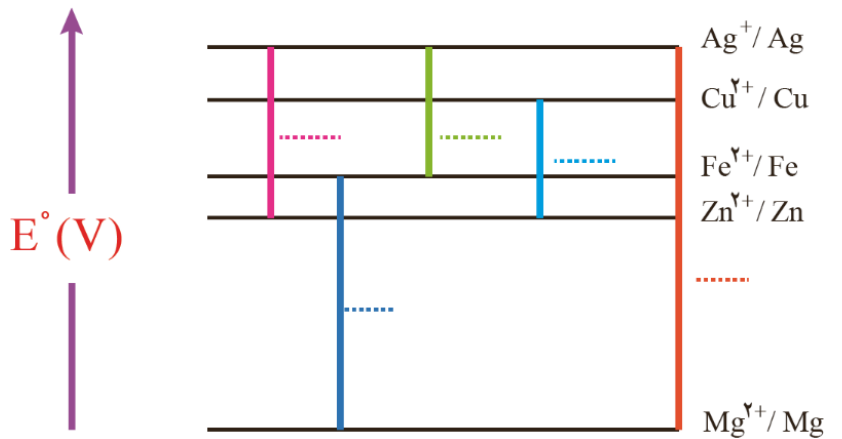


پاسخ:

(الف) اکسند:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (یون  $\text{Fe}^{3+}$ ) - کاهنده: Al(ب) اکسند: HCl (یون  $\text{H}^+$ ) - کاهنده: Mg(پ) اکسند:  $\text{AuCl}_3$  ( $\text{Au}^{3+}$ ) - کاهنده:  $\text{SnCl}_2$  ( $\text{Sn}^{2+}$ )

(ت) اکسنده:  $\text{HNO}_3$  ( $\text{N}^{5+}$ ) - کاهنده:  $\text{H}_2\text{S}$  ( $\text{S}^{2-}$ )

۱۳ - در نمودار زیر هر خط رنگی نشان دهنده یک سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز را نشان می دهد. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.



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

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

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

$$E^\circ (\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0.8$$

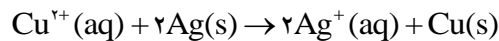
$$E^\circ (\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0.34$$

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

ب) emf سلول گالوانی آهن - نقره را محاسبه کنید.

پ) قوی ترین کاهنده و اکسنده در بین این گونه ها کدامند؟

ت) آیا واکنش زیر به شکل طبیعی انجام می شود؟ چرا؟



پاسخ:

الف)  $\text{Mg} - \text{Ag}$ ، زیرا هر چه اختلاف بین پتانسیل کاهش استاندارد ( $E^\circ$ ) بیشتر باشد، نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی (emf) بیشتر خواهد بود.

$$\text{emf} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow \text{emf} = (0.8) - (-0.44) = 1.24 \text{ V}$$

پ) قوی ترین اکسنده:  $\text{Ag}^+$  قوی ترین کاهنده:  $\text{Mg}$

ت) خیر - زیرا پتانسیل  $\text{Cu}$  از  $\text{Ag}$  کمتر است و در نتیجه کاهنده تر است و تمایل دارد در واکنش با نقره الکترون از دست بدهد و اکسید شود.