

ردیف	لطفًا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	بارم
۱	<p>در نوعی سلول سوختی از متانول برای تولید انرژی الکتریکی استفاده می‌شود. اگر نیم‌واکنش‌های انجام شده در این سلول سوختی به صورت زیر باشد:</p> $\text{CH}_3\text{OH}(l) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{CO}_2(g) + \dots a \dots \text{H}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \quad E^\circ = -0.02V$ $\text{O}_2(g) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^- \rightarrow \dots b \dots \text{H}_2\text{O}(l) \quad E^\circ = +1.23V$ <p>الف) ضرایب a و b را بنویسید. ب) عدد اکسایش کربن در CH_3OH را تعیین کنید. ج) در واکنش کلی سلول چند مول الکترون مبادله می‌شود؟ د) emf سلول را حساب کنید.</p>	
۲	<p>با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>شکل (۲)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>شکل (۱)</p> </div> </div> <p>الف) در دمای 25°C محلولی از نمک B را در ظرفی از جنس فلز A قرار می‌دهیم. با گذشت زمان، دمای محلول کدامیک از اعداد $(22^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C} - 28^\circ\text{C})$ می‌تواند باشد؟ توضیح دهید. ب) نیم‌واکنش کاهش انجام شده در شکل ۱ را بنویسید. (موازنه شود)</p>	

در جدول مقابل، پتانسیل کاهش استاندارد برخی نیم سلول‌ها داده شده است:
 الف) در سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز A و D، جرم کدام تیغه (A یا D) کاهش می‌یابد؟
 ب) کدام گونه(ها) می‌تواند C^{2+} را اکسید کند؟
 ج) کدام گونه قوی‌ترین کاهنده است؟
 د) برای آبرکاری حلقه‌ای از جنس فلز D با فلز A، محلول الکترولیت باید حاوی کدام کاتیون (A^{3+} یا D^{3+}) باشد؟

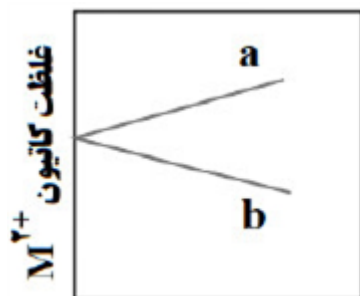
نیم واکنش کاهش	$E^\circ (V)$
$A^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow A(s)$	+۱/۵
$B^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow B(s)$	+۰/۸۵
$C^{3+}(aq) + e^- \rightarrow C^{2+}(aq)$	-۰/۱۲
$D^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow D(s)$	-۱/۶۶

۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

اگر SHE در سلول گالوانی ($M - H_2$) کاتد باشد:
 آ) نیم واکنش کاهش را بنویسید.

ب) کدام یک از نمودارهای a یا b، تغییر غلظت یون‌های $M^{2+}(aq)$ در این سلول را درست نشان می‌دهد؟ چرا؟



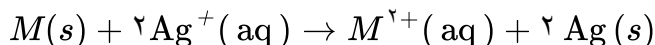
۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

با توجه به اطلاعات داده شده در جدول مقابل:
 (آ) کدام دو نیم سلول، برای ساختن یکی سلول گالوانی با بیشترین ولتاژ مناسب است؟ دلیل بنویسید.

(ب) کدام گونه(ها) می توانند Cu را اکسید کنند؟

(پ) emf سلولی که واکنش زیر در آن رخ می دهد، برابر با $1.7V/3$ است. E° نیم سلول M را حساب کرده و مشخص کنید M کدام فلز است؟



نیم سلول	$E^\circ (V)$
Pt^{2+}/Pt	$+1/20$
Ag^+/Ag	$+0/80$
Cu^{2+}/Cu	$+0/34$
Sn^{2+}/Sn	$-0/14$
Mg^{2+}/Mg	$-2/37$

۵

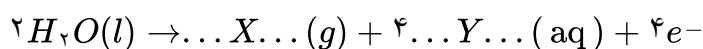
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

شکل روبه رو برقکافت آب را نشان می دهد.

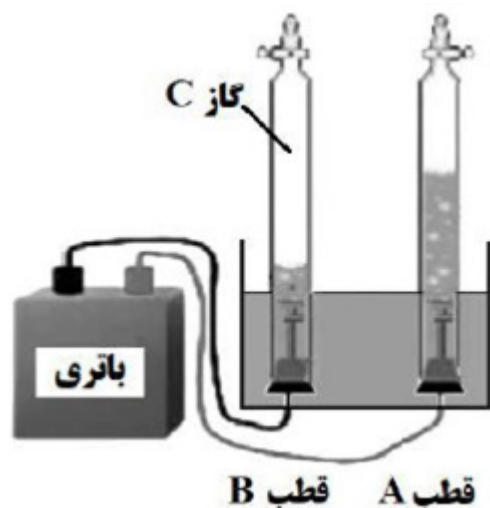
(آ) به جای B و C واژه یا نماد مناسب را بنویسید.

(ب) کاغذ pH در محلول پیرامون قطب B به چه رنگی درمی آید؟

(پ) نیم واکنش انجام شده در قطب A را کامل کنید.



(ت) در این فرایند علت افزودن اندکی الکترولیت به آب را بنویسید.



۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

اختلاف پتانسیل سلول گالوانی (روی - فلز X) برابر $1/1$ ولت، در حالی که اختلاف پتانسیل سلول گالوانی (نیکل - فلز X) $0/59$ ولت است.

(آ) قدرت اکسندگی (Ni^{2+}) یا (Zn^{2+}) بیشتر است؟ دلیل بنویسید.

(ب) اختلاف پتانسیل سلول (روی - نیکل) را حساب کنید.

۷

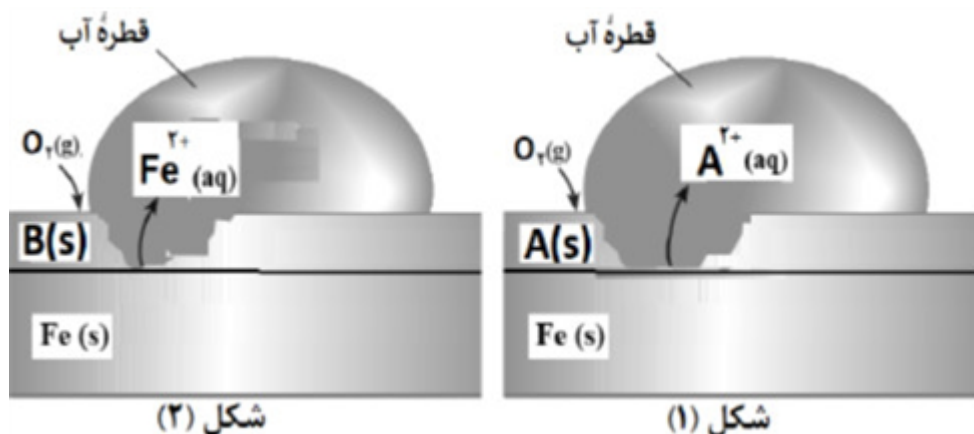
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

با توجه به جدول به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 (آ) کدام فلز در محیط اسیدی با اکسیژن واکنش نمی‌دهد؟ چرا؟
 (ب) بدون محاسبه تعیین کنید سلول گالوانی ساخته شده از کدام دو فلز موجود در جدول، بیشترین مقدار ولتاژ را تولید می‌کند؟ دلیل بنویسید.
 (پ) آیا محلول کروم III کلرید را می‌توان در ظرفی از جنس نقره نگه‌داری کرد؟

نیم‌واکنش کاهش	E° (V)
$\text{Au}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Au}(\text{s})$	+۱/۶۸
$\text{O}_2 + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	+۱/۲۳
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$	+۰/۸۰
$\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}(\text{s})$	-۰/۷۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

شکل زیر دو قطعه آهن را نشان می‌دهد که با لایه نازکی از فلز A و B پوشیده شده است. با توجه به آن پاسخ دهید.



(آ) کدام فلز A یا B، قدرت کاهندگی بیشتری دارد؟ چرا؟
 (ب) نیم‌واکنش موازنه شده کاهش را بنویسید.

(پ) برای ساختن قوطی‌های روغن‌نباتی ورقه‌های آهن را با لایه نازکی از کدام فلز (روی یا قطع) می‌پوشانند؟ دلیل بنویسید.

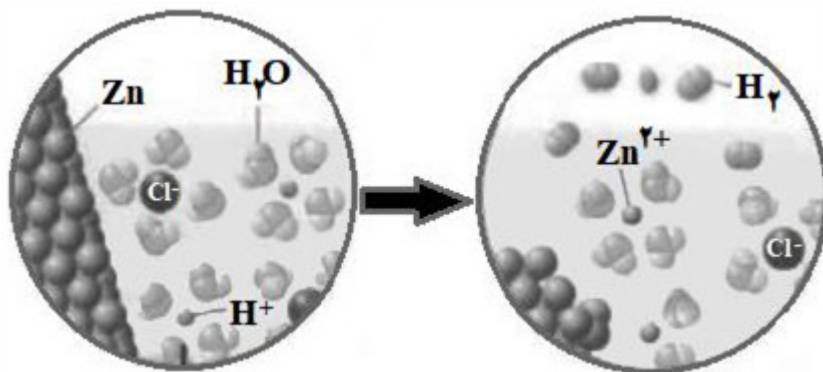
$$E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44$$

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

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

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

شکل زیر نمایی از واکنش فلز روی با هیدروکلریک اسید را نشان می‌دهد.



۱۰

- (آ) کدام گونه اکسایش یافته است؟ چرا؟
 (ب) نیم‌واکنش کاهش را بنویسید و موازنه کنید.
 (پ) گونه اکسنده را تعیین کنید.

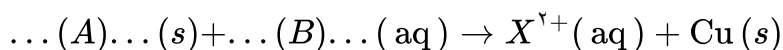
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای 20°C نشان می‌دهد.

نشانه فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^{\circ}\text{C}$)
X	۲۶
Y	۲۹

۱۱

- (آ) قدرت کاهندگی X بیشتر است یا Y؟ دلیل بنویسید.
 (ب) واکنش زیر را کامل کنید.



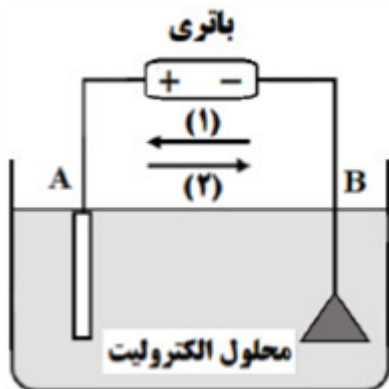
- (پ) اگر جنس یکی از تیغه‌ها فلز آلومینیم باشد، باید انجام واکنش بین این تیغه و محلول مس (II) سولفات آبی رنگ، شدت رنگ محلول چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

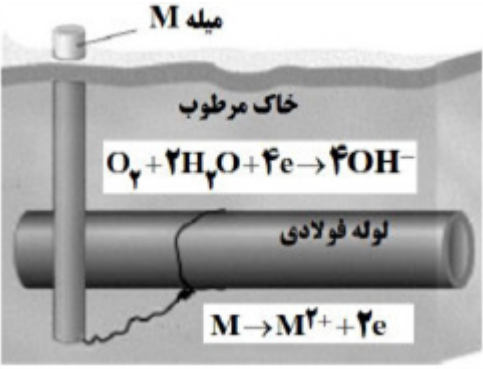
شکل مقابل مربوط به فرایند آبکاری است.

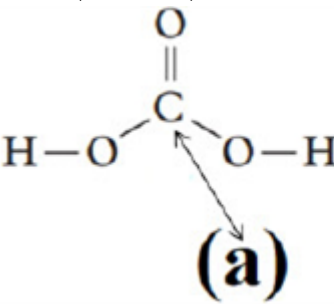
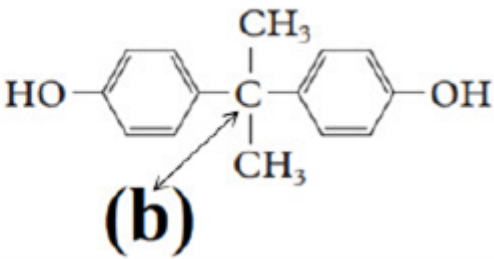
- (آ) نیم‌واکنش کاهش در کدام الکترود (A یا B) انجام می‌شود؟
 (ب) کدام پیکان (۱ یا ۲) جهت جابه‌جایی الکترون‌ها را در مدار بیرونی نشان می‌دهد؟
 (پ) محلول الکترولیت شامل کاتیون‌های کدام فلز (A یا B) است؟ چرا؟

۱۲

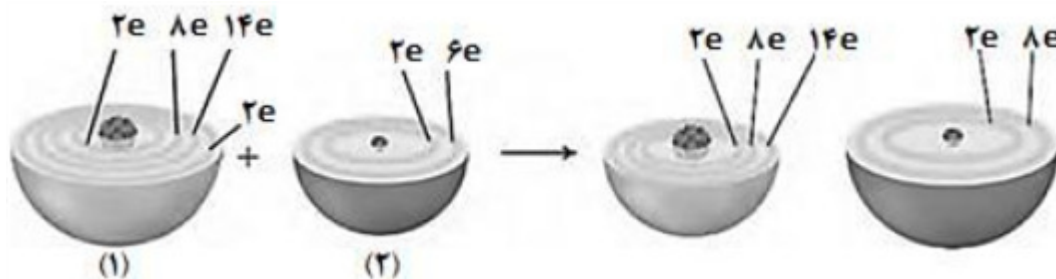


سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

	<p>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.</p> $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq) \quad E^\circ = +0.40V$ $Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s) \quad E^\circ = -0.76V$ $Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s) \quad E^\circ = -0.44V$ <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p>	۱۳
	<p>یکی از باتری‌های قابل شارژ، باتری ساخته شده از کادمیم و ترکیبی از نیکل است. با توجه به نیم‌واکنش‌های کاهش‌ی آنها به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> $1) Cd(OH)_2(s) + \dots(a) \dots e^- \rightarrow \dots(b) \dots OH^-(aq) + Cd(s) \quad E^\circ = -0.76V$ $2) NiO_2(s) + 2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow Ni(OH)_2(s) + 2OH^-(aq) \quad E^\circ = +0.49V$ <p>آ) با قرار دادن اعداد مناسب به جای a و b، نیم‌واکنش ۱ را موازنه کنید. ب) در این باتری کدام نیم‌واکنش در آند رخ می‌دهد؟ چرا؟ پ) تغییر عدد اکسایش نیکل در نیم‌واکنش ۲ را بنویسید. ت) emf این باتری را حساب کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p>	۱۴
	<p>در مرحله پایانی استخراج فلز منیزیم از آب دریا: آ) کدام سلول الکتروشیمیایی، گالوانی یا الکتrolیتی به کار می‌رود؟ ب) در تهیه این فلز، از کدام نمک مذاب یا محلول منیزیم کلرید استفاده می‌شود؟ پ) جهت حرکت یون‌های منیزیم در این سلول، به سمت کدام الکتروود است؟ چرا؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p>	۱۵
	<p>شکل مقابل روشی برای حافظت لوله‌های فولادی (Fe) انتقال گاز در برابر خوردگی را نشان می‌دهد. آ) E° کدام فلز (M یا Fe) بیشتر است؟ علت آن را بنویسید. ب) با نوشتن دلیل، نماد گونه اکسند را بنویسید. پ) چند الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهند داد و ستد می‌شود؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p>	۱۶

	<p>در ساختارهای زیر، عددهای اکسایش کربن‌های a و b را تعیین کنید. (C, O)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(a)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(b)</p> </div> </div> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p>
	<p>در سلول الکترولیتی یک حلقه مسی با فلز پلاتین آبکاری شده است: (آ) الکترولیت این سلول دارای کدام نمک مس یا نمک پلاتین است؟ (ب) فلز پلاتین آند یا کاتد است؟ (پ) حلقه مسی به کدام قطب باتری متصل است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p>
	<p>با توجه به واکنش کلی سلول گالوانی داده شده، به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> $Mn(s) + Ni^{2+}(aq) \rightarrow Ni(s) + Mn^{2+}(aq)$ <p>(آ) نیم‌واکنش اکسایش آن را بنویسید. (ب) کدام گونه «Mn یا Ni^{2+}» کاهنده است؟ (پ) کدام الکترود (نیکل یا منگنز)، افزایش جرم دارد؟ توضیح دهید. (ت) در این سلول، کدام $E^\circ(M^{2+}/M) = -0.25V$ یا $E^\circ(M^{2+}/M) = -1.18V$ پتانسیل کاهش‌ی استاندارد الکترود نیکل است؟ چرا؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p>
	<p>در نوعی سلول سوختی که برای تأمین انرژی رایانه‌های قابل حمل و دستگاه‌های برقی کوچک مناسب است از متانول به عنوان سوخت استفاده می‌شود. در این دستگاه متانول (CH_4O) با اکسیژن به کربن دی‌اکسید و آب تبدیل می‌شود. نیم‌واکنش‌های انجام شده در این سلول سوختی به صورت زیر است:</p> $1) O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l) \quad (E^\circ = +1.230V)$ $2) CH_4O(l) + H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + CO_2(g) + e^- \quad (E^\circ = +0.016V)$ <p>(آ) نیم‌واکنش ۲ را موازنه کنید. (ب) عدد اکسایش کربن را در CH_4O و CO_2 تعیین کنید. (پ) emf سلول را حساب کنید. (ت) از دید محیط زیست سوخت متانول با سوخت هیدروژن در سلول سوختی مقایسه کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p>
	<p>یکی از نیم‌واکنش‌های انجام شده در سلول الکترولیتی هنگام برق‌کافت آب به صورت زیر است:</p> $H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + O_2(g)$ <p>(آ) با وارد کردن نماد الکترون e در این نیم‌واکنش مشخص کنید، نیم‌واکنش آندی یا کاتدی است؟ (ب) نیم‌واکنش را موازنه کنید. (پ) این نیم‌واکنش در کدام قطب مثبت یا منفی سلول الکترولیتی انجام می‌شود؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p>

با توجه به شکل زیر که الگوی ساده‌ای از واکنش بین اتم‌های آهن (Fe) و اکسیژن (O) را با ساختار لایه‌ای نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



۲۲

آ) کدام ساختار ۱ یا ۲ اتم آهن را نشان می‌دهد؟

ب) کدام گونه (آهن یا اکسیژن) اکسایش یافته است؟

پ) کدام گونه اکسندۀ است؟ دلیل بنویسید.

ت) هرگاه به جای آهن از پلاتین استفاده شود، آیا واکنشی انجام می‌شود؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

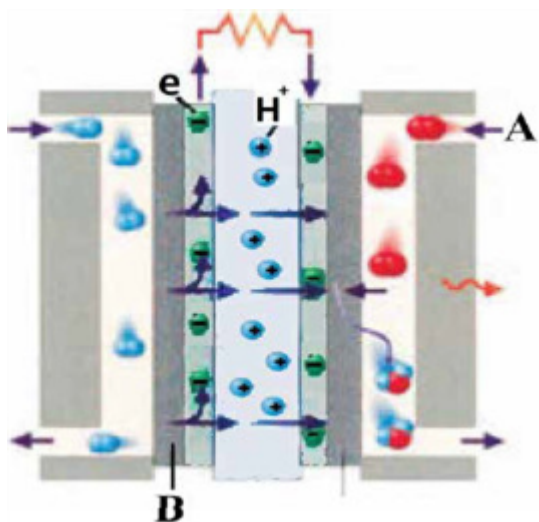
شکل مقابل یک سلول سوختی (هیدروژن - اکسیژن) را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

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

ب) به جای A و B واژه توصیفی یا نماد شیمیایی مناسب قرار دهید.

پ) فراورده نهایی در این سلول سوختی چیست؟

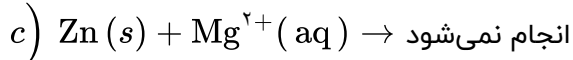
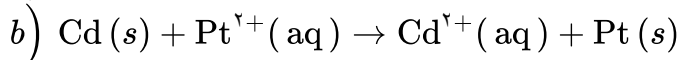
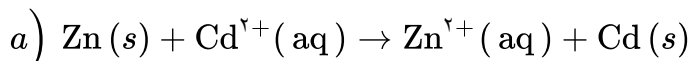
ت) یک چالش در کاربرد این سلول سوختی را بنویسید.



۲۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

با توجه به واکنش‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

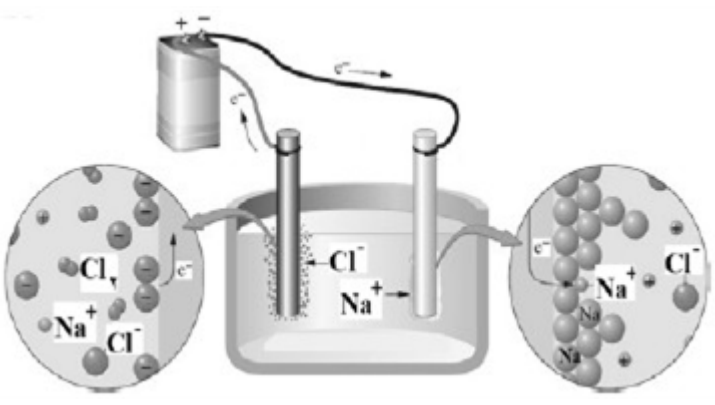


۲۴

آ) گونه‌های اکسندۀ و کاهندۀ را در واکنش «a» مشخص کنید.

ب) آیا با قرار دادن تیغه پلاتینی (Pt) درون محلولی از یون‌های منیزیم (Mg^{2+}) واکنش انجام می‌شود؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

	<p>با توجه به نیم‌واکنش‌های داده شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^{-} \rightarrow \text{Cu}(s) \quad E^{\circ} = +0.34\text{V}$ $\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + e^{-} \rightarrow \text{Ag}(s) \quad E^{\circ} = +0.80\text{V}$ <p>آ) در سلول گالوانی مس - نقره، کدام فلز نقش آنود را ایفا می‌کند؟ چرا؟ ب) در این سلول گالوانی با گذشت زمان جرم کدام تیغه افزایش می‌یابد؟ پ) emf این سلول را حساب کنید.</p>	۲۵
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱	<p>به موارد زیر پاسخ دهید:</p> <p>آ) چرا خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیش‌تری رخ می‌دهد؟</p> $1) 4H^{+}(\text{aq}) + O_2(g) + 4e^{-} \rightarrow 2H_2O(l) \quad E^{\circ} = +1.23\text{V}$ $2) 2H_2O(l) + O_2(g) + 4e^{-} \rightarrow 4OH^{-}(\text{aq}) \quad E^{\circ} = +0.40\text{V}$ $3) Fe^{2+}(\text{aq}) + 2e^{-} \rightarrow Fe(s) \quad E^{\circ} = -0.44\text{V}$ $4) Au^{3+}(\text{aq}) + 3e^{-} \rightarrow Au(s) \quad E^{\circ} = +1.50\text{V}$ <p>ب) چرا با گذشت زمان فلز طلا در هوای مرطوب هم‌چنان درخشان باقی می‌ماند؟ پ) نیروی الکتروموتوری (emf) سلولی که در آن واکنش زیر رخ می‌دهد را محاسبه نمایید.</p> $2Au^{3+}(\text{aq}) + 3Fe(s) \rightarrow 2Au(s) + 3Fe^{2+}(\text{aq})$	۲۶
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰	<p>با توجه به شکل زیر که مربوط به برق‌کافت سدیم کلرید مذاب است به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>آ) نوع این سلول گالوانی است یا الکترولیتی؟ چرا؟ ب) علت افزودن مقداری کلسیم کلرید به سدیم کلرید در این فرایند چیست؟ پ) تعیین کنید در آنود این سلول چه ماده‌ای تولید می‌شود؟</p> 	۲۷
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰	<p>با توجه به فرمول ساختاری ترکیب‌های زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> $\text{R}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3^{-}\text{Na}^{+}$ <p>(۱)</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\text{R}-\text{C}(=\text{O})\text{O}^{-}\text{Na}^{+}$ <p>(۲)</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3$ <p>(۳)</p> </div> </div> <p>آ) عدد اکسایش اتم‌های کربن‌های ستاره‌دار در ترکیب‌های شماره ۱ و ۳ را تعیین کنید. ب) ترکیب ۲ پاک‌کننده‌ی صابونی است یا غیرصابونی؟ پ) کدام ترکیب ۱ یا ۲ در آب سخت بیش‌تر کف می‌کند؟ چرا؟</p>	۲۸

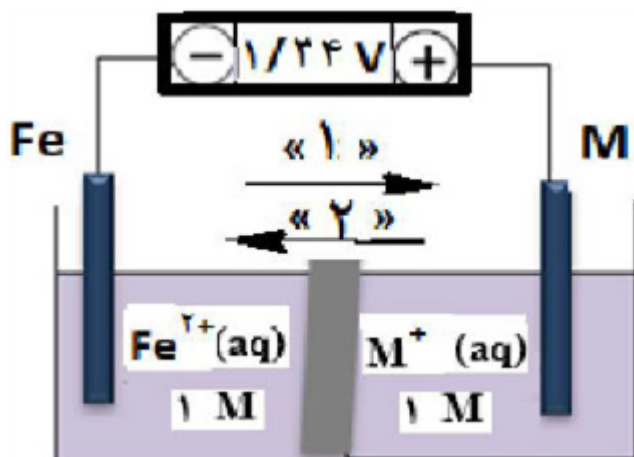
بخشی از یک ورقه‌ی آهنی با لایه‌ی نازکی از فلز روی پوشش داده شده است. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
 (آ) نام این نوع آهن چیست؟
 (ب) نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش را هنگام ایجاد خراش در سطح این نوع ورق بنویسید.
 $(E^{\circ}_{\text{آهن}} > E^{\circ}_{\text{روی}})$

۲۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

شکل روبه‌رو، ولتاژ ولت‌سنج را در سلول گالوانی نشان داده با توجه به آن، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
 (آ) در این سلول کدام فلز (Fe یا M) 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 (Fe^{2+} یا M^{+}) اکسندتر است؟
 (ث) اگر پتانسیل کاهش استاندارد Fe^{2+} / Fe برابر $0.44V$ باشد، پتانسیل کاهش استاندارد M^{+} / M را محاسبه کنید.

۳۰



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

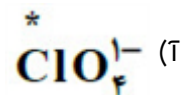
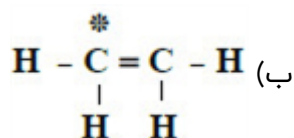
با توجه به جدول زیر، پاسخ دهید.
 (آ) کدام گونه قوی‌ترین کاهنده است؟ چرا؟
 (ب) آیا محلول هیدروکلریک اسید را می‌توان در ظرفی از جنس فلز مس نگهداری کرد؟ چرا؟

نیم‌واکنش کاهش	$E^{\circ} (V)$
$2H^{+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow H_2(s)$	0.00
$Al^{3+}(aq) + 3e^{-} \rightarrow Al(s)$	-1.66
$Mn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Mn(s)$	-1.18
$Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Cu(s)$	$+0.34$

۳۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

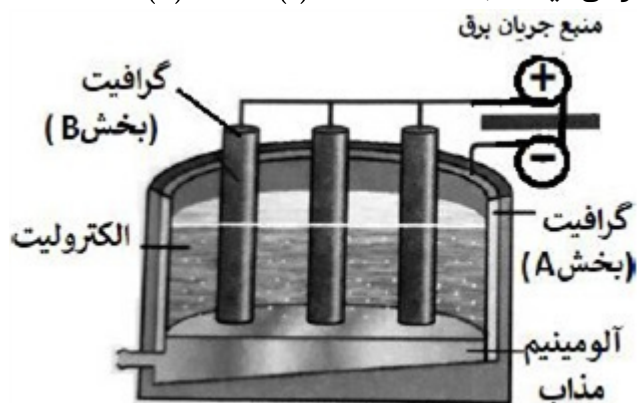
عدد اکسایش اتم نشان‌دار شده با ستاره را محاسبه کنید.



۳۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

با توجه به شکل زیر که مربوط به فرآیند هال برای تولید آلومینیوم است به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 (آ) این فرآیند در چه نوع سلولی «گالوانی - الکترولیتی» انجام می‌شود؟ چرا؟
 (ب) تعیین کنید کدام بخش گرافیتی «A یا B»، نقش آند این سلول را ایفا می‌کند؟ چرا؟
 (پ) واکنش کلی این سلول را کامل کنید. (موازنی واکنش الزامی نیست.) $2Al_2O_3(s) + 3C(l) \rightarrow \dots + \dots$



۳۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

با توجه به این‌که « $E^\circ_{\text{روی}} > E^\circ_{\text{آهن}} > E^\circ_{\text{قلع}}$ » تعیین کنید، با ایجاد خراش در سطح کدام نوع آهن «حلبی یا آهن گالوانیزه» از فلز آهن، در برابر خوردگی محافظت می‌شود؟ چرا؟

۳۴

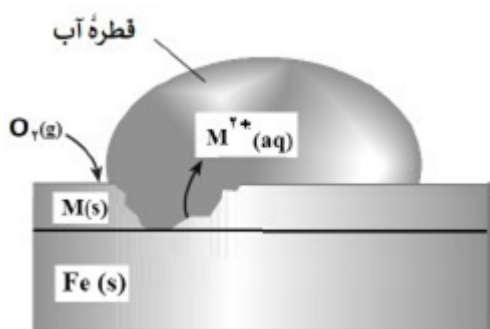
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

با توجه به پتانسیل کاهشی استاندارد نقره و منیزیم به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
 $E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2/37$ $E^\circ(Ag^+/Ag) = +0/8$
 (آ) در سلول گالوانی منیزیم - نقره، کدام فلز نقش کاتد را ایفا می‌کند؟ چرا؟
 (ب) نیم‌واکنش انجام گرفته در آند را بنویسید.
 (پ) emf سلول منیزیم - نقره را حساب کنید.
 (ت) با انجام واکنش جرم کدام الکترود کاهش می‌یابد؟

۳۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

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



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

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

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

۳۶

(آ) فلز M کدام یک 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؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۹

۳۷

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.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۹

۳۸

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

با توجه به جدول مقابل به پرسش‌ها پاسخ دهید.

- ۱) $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Sn}^{4+}(\text{aq})$
 ۲) $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Mn}(\text{s}) \rightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s})$

(آ) E° واکنش ۲ را محاسبه کنید.

(ب) در واکنش ۱، کدام واکنش‌دهنده کاهنده است؟ چرا؟
 (پ) در سلول منگنز - نقره، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی چگونه است؟ دلیل بنویسید.
 (ا) از منگنز به سوی نقره
 (ا) از نقره به سوی منگنز

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۹

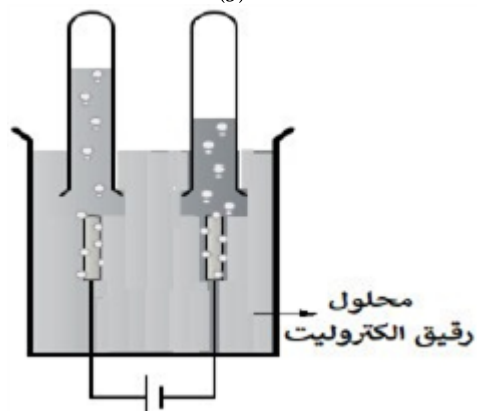
۳۹

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

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۹۹

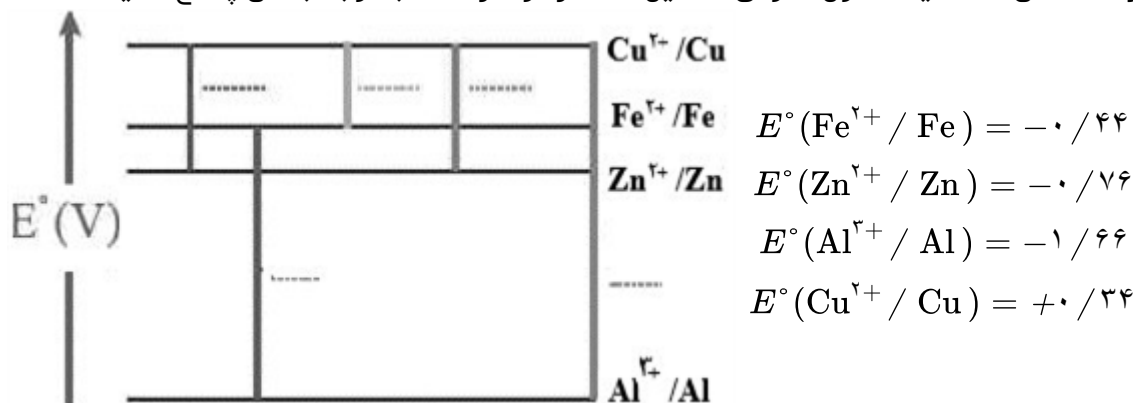
۴۰

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).
 $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{O}_{2(\text{g})} + \text{H}^{+}(\text{aq})$
 $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_{2(\text{g})} + \text{OH}^{-}(\text{aq})$



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۹۹

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



۴۱

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؟

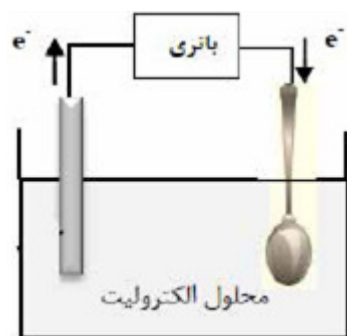
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۹۹

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.

۴۲

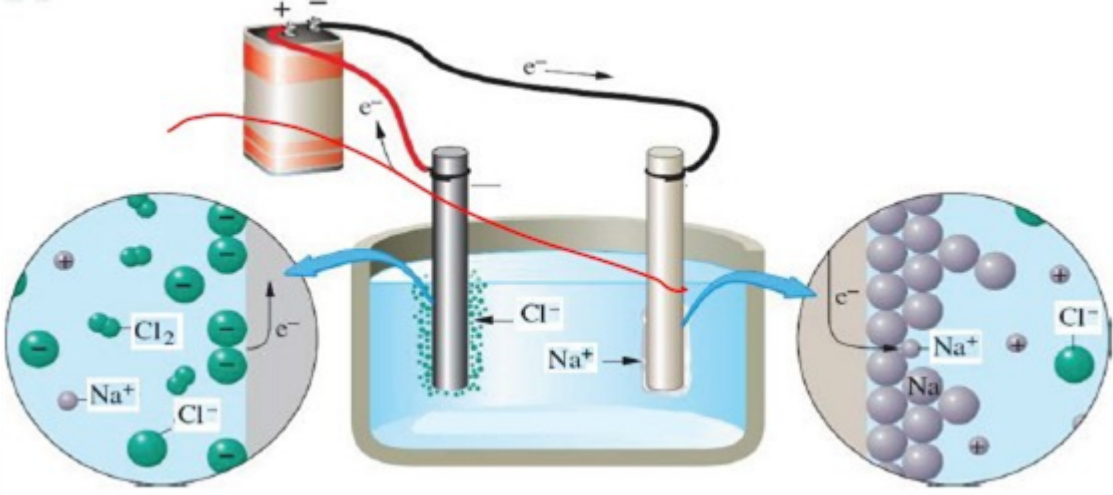
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۹۹

شکل روبه‌رو آبکاری یک قاشق فولادی را با فلز مس نشان می‌دهد.
 آ) قاشق نقش کدام الکترود (کاتد یا آنود) را دارد؟
 ب) در این فرایند، از محلول کدام نمک مس II سولفات یا نیتрат، به عنوان الکترولیت استفاده می‌کنیم؟
 دلیل بنویسید.
 پ) تیغه مسی به کدام قطب باتری متصل است؟



۴۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۹۹

	<p>در هر مورد از بین دو واژه‌ی داده شده، واژه‌ی مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.</p> <p>آ) واژه شیمیایی ماده مولکولی برای توصیف «$\frac{\text{Cl}_2(g)}{\text{SiO}_2(s)}$» به کار می‌رود.</p> <p>ب) آب و عسل یک مخلوط «$\frac{\text{همگن}}{\text{ناهمگن}}$» تشکیل می‌دهند، که توانایی پخش نور را «$\frac{\text{دارد}}{\text{ندارد}}$».</p> <p>پ) انرژی لازم برای تولید قوطی‌های آلومینیمی از بازیافت قوطی‌های کهنه «$\frac{\text{کمتر}}{\text{بیشتر}}$» از انرژی لازم برای تهیه همان تعداد قوطی از فرآیند هال است.</p> <p>ت) برای زدودن رسوب تشکیل شده بر روی دیواره‌ی سماور باید از یک پاک‌کننده‌ی «$\frac{\text{صابونی}}{\text{خورنده}}$» استفاده کرد که</p> <p>توانایی واکنش با آلاینده‌ها را «$\frac{\text{داشته باشد}}{\text{نداشته باشد}}$».</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۹۹</p>	۴۴
	<p>در واکنش زیر با محاسبه‌ی تغییر عدد اکسایش، گونه اکسند و کاهنده را تعیین کنید.</p> $2 \text{Al}(s) + 3 \text{CuSO}_4(aq) \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(aq) + 3 \text{Cu}(s)$ <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹</p>	۴۵
	<p>ورقه‌های آهنی را در صنعت با پوششی از فلز روی تهیه می‌کنند.</p> <p>آ) این نوع آهن به چه نامی معروف است؟</p> <p>ب) به چه علت از این ورقه‌ها در ساخت ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده نمی‌شود؟</p> <p>پ) اگر خراشی در سطح این نوع ورقه آهنی ایجاد شود، نیم‌واکنش اکسایش را بنویسید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹</p>	۴۶
	<p>با توجه به شکل زیر که مربوط به برق‌کافت سدیم کلرید مذاب است به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p>  <p>آ) نوع این سلول گالوانی است یا الکترولیتی؟ چرا؟</p> <p>ب) علت افزودن مقداری کلسیم کلرید به سدیم کلرید در این فرایند چیست؟</p> <p>پ) نیم‌واکنش کاتدی را بنویسید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹</p>	۴۷

با توجه به جدول زیر، به سؤالات پاسخ دهید.
آ) کدام گونه قوی‌ترین اکسنده 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؟

نیم‌واکنش کاهش	$E^{\circ} (V)$
$Ag^{+}(aq) + e^{-} \rightarrow Ag(s)$	+۰/۸۰
$Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Cu(s)$	+۰/۳۴
$Zn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Zn(s)$	-۰/۷۶
$Mg^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Mg(s)$	-۲/۳۷

۴۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹

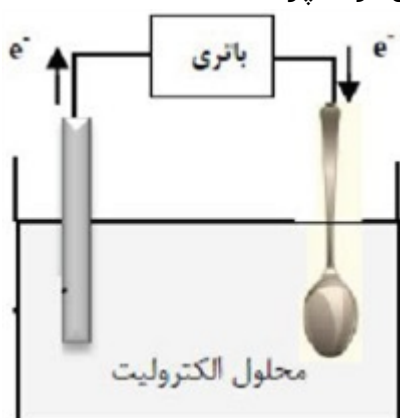
شکل روبه‌رو آبکاری یک قاشق فولادی را با فلز مس نشان می‌دهد.

آ) قاشق نقش کدام الکترود (کاتد یا آنود) را دارد؟

ب) در این فرایند، از محلول کدام نمک مس II سولفات یا نیتрат، به عنوان الکترولیت استفاده می‌کنیم؟ دلیل بنویسید.

پ) نیم‌واکنش آنودی را بنویسید.

ت) این فرایند در چه نوع سلول الکتروشیمیایی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟ چرا؟



۴۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۸

با توجه به واکنش‌های زیر به سؤالات پاسخ دهید.

- $Zn(s) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Sn(s)$
- $Sn(s) + 2H^{+}(aq) \rightarrow Sn^{2+}(aq) + H_2(g)$
- $Zn(s) + Ca^{2+}(aq) \rightarrow$ انجام نمی‌شود

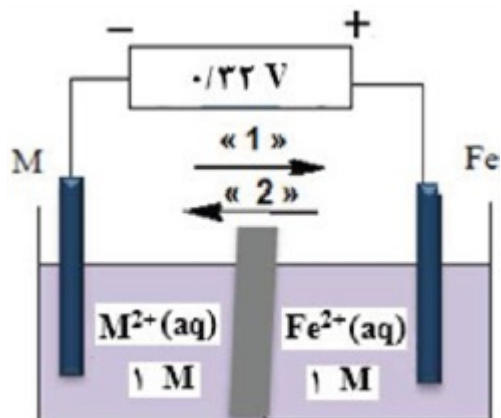
۵۰

آ) فلزات Zn، Sn و Ca را به‌ترتیب افزایش قدرت کاهندگی مرتب کنید.

ب) اگر فلز کلسیم را درون محلول هیدروکلریک اسید قرار دهیم، آیا گاز هیدروژن آزاد می‌شود؟ دلیل بنویسید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۸

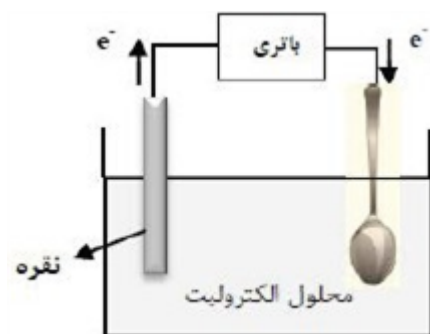
با توجه به ولتاژی که ولتسنج، در سلول گالوانی نشان داده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
 (آ) در این سلول کدام فلز (Fe یا M) نقش کاتد را ایفا می‌کند؟
 (ب) با انجام واکنش جرم کدام تیغه (Fe یا M) کاهش می‌یابد؟
 (پ) کدام مورد ۱ یا ۲ جهت حرکت آنیون‌ها را نشان می‌دهد؟
 (ت) کدام ذره اکسنده است؟
 (ث) اگر پتانسیل کاهش استاندارد $\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$ برابر -0.44 V باشد، پتانسیل کاهش استاندارد M^{2+} / M را محاسبه کنید.



۵۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۸

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 الکتروند نقره را بنویسید.
 ت) محلول الکترولیت باید دارای چه یون (هایی) باشد؟



۵۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ۹۸

با توجه به شکل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

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

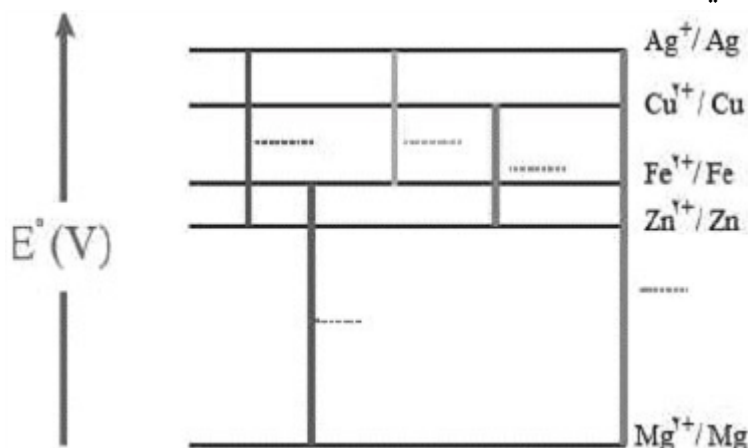
الف) این نوع آهن به چه نامی معروف است؟
 ب) در اثر ایجاد خراش در سطح این نوع آهن، کدام فلز خورده می‌شود؟
 پ) نیم‌واکنش کاهش را بنویسید.
 ت) آیا از این نوع آهن می‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد؟ چرا؟



۵۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ۹۸

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



۵۴

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

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

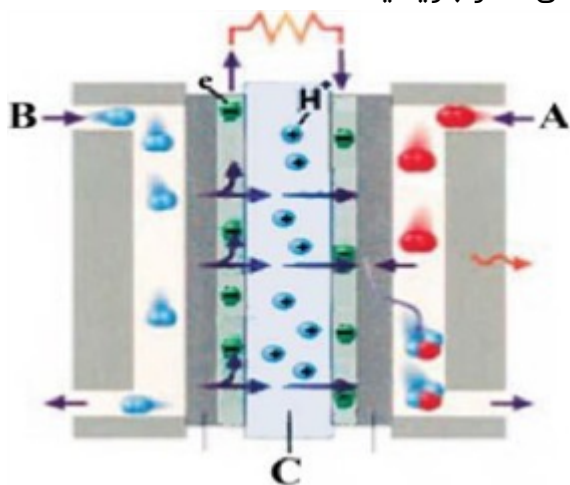
الف) بدون محاسبه بیان کنید کدام سلول گالوانی می‌تواند بیش‌ترین ولتاژ را ایجاد کند؟ چرا؟

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

پ) بین ذره‌های (Cu^{2+} , Cu, Zn, Zn^{2+}) کدام یک کاهنده قوی‌تری است؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ۹۸

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



۵۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

با توجه به شکل روبه‌رو، که طرحی از یک سلول گالوانی «روی - نیکل» را نشان می‌دهد به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

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

$$E^{\circ}\left(\frac{\text{Ni}^{2+}}{\text{Ni}}\right) = -0.23$$

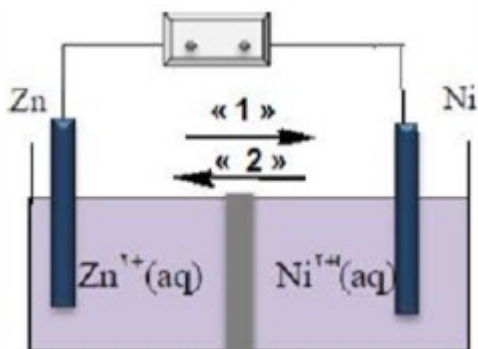
آ کدام الکترود نقش کاتد دارد؟

ب) در شکل مقابل کدام مورد ۱ یا ۲ جهت حرکت آنیون‌ها را نشان می‌دهد؟

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

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

۵۶



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

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

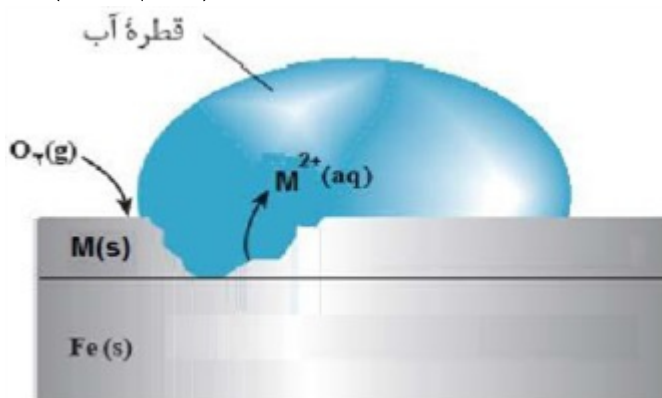
آ فلز M کدامیک از فلزهای مس (Cu) یا منیزیم (Mg) می‌تواند باشد؟ چرا؟

ب) نیم‌واکنش موازنه شده‌ی کاهش را بنویسید.

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

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

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



۵۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

از بین دو واژه‌ی داده شده، واژه‌ی مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

سلول دانه‌ی نوعی سلول (گالوانی / الکترولیتی) است.

۵۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

درستی یا نادرستی عبارت زیر را تعیین کرده و در صورت نادرستی بودن شکل درست آن را بنویسید.

جسمی که آبکاری می‌شود به قطب مثبت باتری اتصال دارد.

۵۹

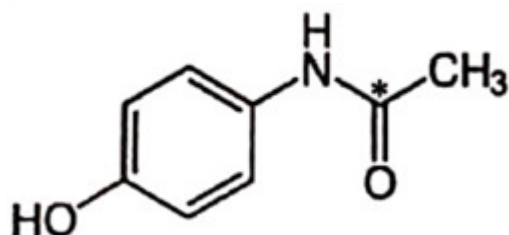
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

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

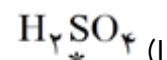
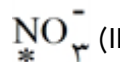
۶۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

عدد اکسایش اتم نشان‌دار شده با ستاره را مشخص کنید.



(III)



۶۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

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

۶۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

با توجه به نیم‌واکنش $\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{O}_2(g)$ 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؟

۶۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

برای هریک از عبارت‌های زیر دلیل بنویسید.
(آ) قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب دریا کمتر از آب چشمه است.
(ب) قدرت کاهندگی فلزات بیش‌تر از نافلزات است.

۶۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

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 نیترات مناسب‌تر است؟ چرا؟

۶۵

نیم‌واکنش کاهش	$E^\circ [\text{V}]$
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Fe}(\text{s})$	-0.44
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$	$+0.34$
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$	-0.76

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

۶۶

- جدول، نیروی الکتروموتوری چهار سلول گالوانی تشکیل شده از چهار فلز فرضی A ، B ، C و D را نشان می‌دهد. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟
- اگر فرض کنیم فلز A پایین هیدروژن در سری الکتروشیمیایی باشد، فلز D بالای هیدروژن قرار دارد.
 - در صورتی که $(E^\circ B^{2+} / B)$ منفی باشد، $(E^\circ C^{2+} / C)$ مثبت‌تر از آن خواهد بود.
 - کاهنده‌ترین عنصر در بین این چهار فلز B یا C است.
 - اگر در سلول‌های گالوانی تشکیل‌شده از الکترودهای (A با C) و (D با B) ، A و D کاتد سلول‌ها باشند، پتانسیل الکترودی D بیشتر از پتانسیل الکترودی A است.

	A^{2+} / A	B^{2+} / B
C^{2+} / C	۰/۶	۲/۰
D^{3+} / D	۱/۱	۰/۷

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دوازدهم

۶۷

- در یک آزمایش چهار فلز فرضی A ، B ، M و D رفتارهای زیر را نشان داده‌اند:
- فقط فلزهای A و M با محلول $0.1M HCl$ واکنش می‌دهند.
 - یون $B^{2+}(aq)$ اکسنده‌تر از $D^{2+}(aq)$ است.
 - از مطالب زیر چند مورد نادرست هستند؟
 - اگر با دو فلز B و M سلول گالوانی تشکیل دهیم، از جرم تیغه M کاسته می‌شود.
 - قدرت کاهندگی $A^+(aq)$ از $B^{2+}(aq)$ بیشتر است.
 - سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز B و D کمترین emf را در بین سلول‌های گالوانی ممکن، خواهد داشت.
 - اگر با دو فلز A و M سلول گالوانی تشکیل دهیم، فلز M کاتد سلول را تشکیل می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دوازدهم

۶۸

- در یک آزمایش چهار فلز فرضی A ، B ، M و D رفتارهای زیر را نشان داده‌اند:
- فقط فلزهای A و M با محلول $0.1M HCl$ واکنش می‌دهند.
 - یون $B^{2+}(aq)$ اکسنده‌تر از $D^{2+}(aq)$ است.
 - از مطالب زیر چند مورد صحیح هستند؟
 - مقایسه قدرت اکسندگی یون‌ها به صورت $H^+ < A^+ < M^+$ صحیح است.
 - فلز D کاهنده‌تر از فلز B است.
 - اگر با دو فلز A و D سلول گالوانی تشکیل دهیم، فلز A آند سلول قرار می‌گیرد.
 - emf سلول حاصل از SHE و M از emf سلول SHE و D بیشتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دوازدهم

جدول، نیروی الکترونی سه سلول گالوانی را نشان می‌دهد:
اگر $E^\circ C^+ / C = 0/00v$ و فقط فلز A با یون C^+ واکنش ندهد:
الف) مقدار پتانسیل کاهش استاندارد را برای دو عنصر A و B را به دست آورید.
ب) نماد اکسندۀترین و کاهندۀترین گونه را بنویسید.

	B^{2+} / B	C^+ / C
A^{2+} / A	۰/۸۹۷	۰/۵۸۷
B^{2+} / B		۰/۳۱۷

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ -دوازدهم

در یک آزمایش چهار فلز فرضی A ، B ، C و D رفتارهای زیر را نشان داده‌اند:

- فقط فلزهای A و C با محلول $0.1M HCl$ واکنش می‌دهند و گاز هیدروژن تولید می‌کنند.
- با قرار دادن فلز C در محلول‌های حاوی یون‌های A^{2+} ، B^{2+} و D^{2+} فلزهای A ، B و D رسوب می‌کنند.
- یون B^{2+} اکسندۀتر از D^{2+} است.

با توجه به این داده‌ها، ترتیب کاهندگی این چهار فلز را مشخص کنید.

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ -دوازدهم

غلظت گاز اکسیژن در یک نمونه ۵۰۰ گرمی در حدود ۴ ppm است. با تولید چند الکترون در واکنش آندی برقکافت آب این مقدار گاز اکسیژن تولید می‌شود؟ ($H = 1, O = 16 g. mol^{-1}$)

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ -دوازدهم

با توجه به جدول زیر، واکنشی بنویسید که emf سلول آن ۱/۶۱ ولت باشد.

Pt^{2+} / Pt	Cu^{2+} / Cu	Fe^{2+} / Fe	Zn^{2+} / Zn	Al^{3+} / Al	Mg^{2+} / Mg	نیم سلول
+۱/۲	+۰/۳۴	-۰/۴۴	-۰/۷۶	-۱/۶۶	-۲/۳۷	$E^\circ [V]$

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ -دوازدهم

در واکنش ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۵ مولار فرمالدهید (متانال) طبق واکنش زیر، چند مول الکترون بین عامل اکسندۀ و کاهندۀ مبادله می‌شود؟

$$H_2CO + Ag_2O \rightarrow HCOOH + 2Ag$$

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ -دوازدهم

اگر در سلول گالوانی Zn – Cu تعداد $3/01 \times 10^{24}$ الکترون در آند تولید شود، چند گرم بر جرم کاتد افزوده می‌شود؟ با فرض این که تمام فلز روی کاتد رسوب کند.

$$\left(E^\circ \left(\frac{Zn^{2+}}{Zn}\right) = -0/76V \text{ و } E^\circ \left(\frac{Cu^{2+}}{Cu}\right) = +0/34V \text{ و } Zn = 65 \text{ و } Cu = 64 g. mol^{-1}\right)$$

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ -دوازدهم

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؟ ($H = 1, O = 16 g. mol^{-1}$)

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ -دوازدهم

الف) $a = ۶, b = ۲$ (ص ۵۳)

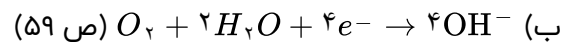
ب) (-۲) (ص ۵۳)

ج) ۱۲ مول الکترون (ص ۴۳)

د) $emf = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a = +۱/۲۳ - (-۰/۰۲) = ۱/۲۵V$ (ص ۴۸)

الف) ۲۸ قدرت کاهندگی $A > C > B$ است. (یا قدرت کاهندگی $A > B$ است یا به صورت توصیفی مقایسه کند در

نتیجه واکنش انجام می‌شود و دمای محلول افزایش می‌یابد.) (ص ۴۳ و ۵۹)

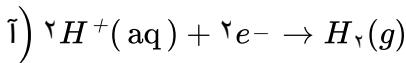


الف) D (ص ۴۵)

ب) $A^{۲+}, B^{۲+}$ (ص ۴۷)

ج) D (ص ۴۷)

د) $A^{۲+}$ (ص ۶۰)



ب) نمودار a - زیرا در آند $M^{۲+}$ تولید می‌شود.

الف) پلاتین و منیزیم - زیرا تفاوت یا فاصله میان E° آنها بیشتر است.

ب) Ag^+ و $Pt^{۲+}$

پ) $emf = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a \Rightarrow ۳/۱۷ = ۰/۸۰ - E^{\circ}_a \Rightarrow E_a = -۲/۳۷V$

M فلز منیزیم است.

ب) آبی

الف) B: منفی - C: گاز هیدروژن

ت) زیرا آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد.

پ) $H^+ : Y - O_۲ : X$

الف) نیکل - emf سلول X با نیکل کمتر از روی با X است. بنابراین نیکل کاهنده ضعیف‌تر، و یون‌های آن اکسندۀ قوی‌تری

است.

ب) $۰/۵۹ = E^{\circ}_X - E^{\circ}_{Ni} \Rightarrow ۰/۵۱ = E^{\circ}_{Ni} - E^{\circ}_{Zn}$

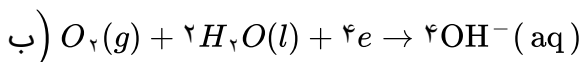
$E^{\circ} = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a \rightarrow ۱/۱ = E^{\circ}_x - E^{\circ}_{Zn}$ (ص ۴۶ تا ۴۹)

الف) Au - زیرا طلا E° بزرگتری از اکسیژن دارد پس اکسید نمی‌شود.

ب) کروم - طلا - زیرا تفاوت E° آن‌ها بیشتر است. (در جدول طلا بیشترین E° و کروم کمترین E° را دارد.)

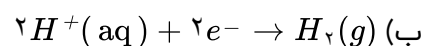
پ) بله (ص ۵۷)

الف) فلز A - زیرا هنگامی که خراش در سطح آن ایجاد شده اکسایش یافته است.



پ) قلع - زیرا قطع با مواد غذایی واکنش نمی‌دهد.

۱۰) $\text{Zn} - \text{Zn}^{2+}$ چون تولید شده است (یا فلز روی الکترون از دست داده است).



پ) H^+ (ص ۴۲)

۱۱) $\text{Y} - \text{Y}$ زیرا افزایش دمای بیشتری دارد.



پ) کاهش می‌یابد - شماری از کاتیون‌های مس در فرایند کاهش از محلول جدا می‌شوند. (ص ۴۳)

۱۲) B (آ)

ب) ۲

پ) A - زیرا کاتیون‌های الکترولیت باید از جنس تیغه آند باشند. (ص ۶۰ تا ۶۲)

۱۳) $\text{Zn} - \text{Zn}$ زیرا E° منفی‌تری (کمتری) دارد. (ص ۴۸ و ۵۹)

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

۱۴) $\text{a} = 2$ و $\text{b} = 2$ (ص ۴۰)

ب) نیم‌واکنش ۱ - E° کمتر دارد (ص ۴۷)

پ) ۲ واحد کاهش می‌یابد. (ص ۵۲)

ت) $\text{emf} = E^\circ_c - E^\circ_a = 0/49 - (-0/76) \rightarrow \text{emf} = 1/25V$ (ص ۴۸)

۱۵) الکترولیتی

ب) نمک مذاب منیزیم کلرید

پ) به سمت کاتد - زیرا کاتیون منیزیم برای کاهش به سمت کاتد مهاجرت می‌کند یا (کاتیون است) (ص ۵۵ و ۵۶)

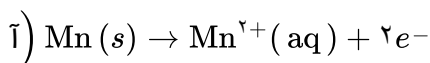
۱۶) $\text{Fe} - \text{Fe}$ زیرا آهن در برابر خوردگی محافظت شده است یا (آهن اکسید نشده است).

ب) O_2 - مطابق شکل کاهش یافته است.

پ) ۴ الکترون (ص ۴۰ و ۵۸)

۱۷) $\text{a} = +4$ و $\text{b} = \text{صفر}$ (ص ۵۲)

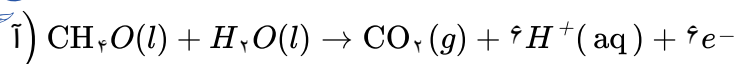
۱۸) $\text{Y} - \text{Y}$ نمک پلاتین (ب) آند (پ) قطب منفی (ص ۶۰)



ب) Mn

پ) نیکل - فلز نیکل به عنوان کاتد افزایش جرم دارد یا یون‌های نیکل با جذب الکترون در کاتد کاهش یافته و روی تیغه رسوب می‌کنند.

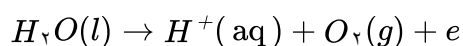
ت) $E^\circ = -0/25$ Ni^{2+} اکسند است بنابراین پتانسیل کاهشی بزرگتری دارد. (ص ۴۴ تا ۴۷)



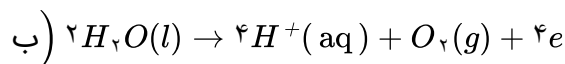
ب) عدد اکسایش کربن در کربن دی‌اکسید = +۴ و عدد اکسایش کربن در متانول = -۲

پ) $\text{emf} = +1/23 - (+0/16) = 1/2144$ (ص ۴۵)

ت) در سلول سوختی متانول به دلیل تولید گاز کربن دی‌اکسید بر محیط زیست اثر نامطلوب دارد. (ص ۵۰ تا ۵۳)



آ) نیم‌واکنش آندی



پ) قطب مثبت (ص ۵۴)

آ) ساختار ۱

ب) آهن

پ) اکسیژن با گرفتن الکترون سبب اکسایش Fe شده است. (ص ۴۰)

ت) خیر - پلاتین فلز نجیب است و اکسایش نمی‌یابد. (ص ۵۸)

آ) گالوانی. زیرا برای انجام آن نیاز به استفاده از باتری نیست (یا چون این واکنش به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود).

ب) A: اکسیژن B: آند با کاتالیزگر

پ) آب

ت) تأمین سوخت آن است. (ص ۵۱ تا ۵۳)

آ) Cd^{2+} : اکسنده / Zn: کاهنده (ص ۴۲)

ب) خیر. زیرا قدرت کاهندگی فلز پلاتین (Pt) از فلز منیزیم (Mg) کمتر است. (ص ۴۳)

آ) مس - پتانسیل کاهش استاندارد آن کوچکتر بوده و تمایل آن به اکسید شدن بیشتر است.

ب) نقره

پ) $\text{emf} = E^\circ_c - E^\circ_a \Rightarrow \text{emf} = +0/80 - (0/34) = 0/46V$ (ص ۴۴ تا ۴۷)

آ) با توجه به این که E° برای کاهش اکسیژن در محیط اسیدی بیش‌تر از محیط خنثی (آبی) است، یعنی در محیط

اسیدی، O_2 اکسنده‌تر است بنابراین قدرت خوردگی آن افزایش می‌یابد. (ص ۵۷)

ب) از آن‌جا که E° طلا از E° اکسیژن مثبت‌تر (بیش‌تر) است در مقابل طلا، اکسیژن کاهنده‌تر است و طلا دچار

اکسایش نخواهد شد. (ص ۵۷)

پ) $\text{emf} = E^\circ_c - E^\circ_a \Rightarrow E^\circ = 1/5 - (-0/44) = +1/94V$

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

نمی‌شود).

ب) پایین آوردن نقطه‌ی ذوب

پ) گاز کلر (ص ۵۵)

آ) ترکیب ۱: ۱ - / ترکیب ۳: ۳ - (ص ۱۲۱)

ب) صابونی

پ) ترکیب ۱ - چون پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های موجود در آب سخت رسوب نمی‌دهند. (ص ۱۱)

۲۹ آهن گالوانیزه یا آهن سفید

ب) نیم‌واکنش اکسایش: $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^{-}$
نیم‌واکنش کاهش: $2H_2O(l) + O_2(g) + 4e^{-} \rightarrow 4OH^{-}(aq)$ (ص ۵۹)

۳۰ M (آ) Fe (ب)

پ) ۲ (ت) M^{+}

ث) $E^{\circ} = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a \rightarrow 1/24 = E^{\circ}_c - (-0/44) \rightarrow E^{\circ}_a = 0/8V$ (ص ۴۴ تا ۴۸)

۳۱ Al - چون E° منفی‌تری دارد.

ب) بله - زیرا E° هیدروژن کمتر از مس است و نمی‌تواند از آن الکترون بگیرد. (ص ۶۴)

آ) $Cl + 4 \times (-2) = -1 \Rightarrow Cl = +7$

ب) $C : 4 - 6 = -2$ (ص ۶۳)

۳۳ آ) الکترولیتی - زیرا برای انجام آن از باتری استفاده شده است یا چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی‌شود.

ب) بخش B - زیرا به قطب مثبت باطری متصل است.

پ) Al و CO_2 (ص ۶۱)

۳۴ آهن گالوانیزه - چون پتانسیل کاهش فلز روی کمتر از فلز آهن است، در رقابت برای اکسایش، روی برنده شده و خورده می‌شود. (ص ۵۹)

۳۵ آ) نقره - زیرا پتانسیل کاهش آن از منیزیم بیش‌تر است.

ب) $Mg(s) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + 2e^{-}$

ج) $E^{\circ} = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a \Rightarrow E^{\circ} = 0/8 - (-2/37) = +3/17V$

ت) منیزیم (ص ۴۴ تا ۴۹)

۳۶ آ) روی (Zn) - با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد روی که نسبت به آهن منفی‌تر است. هنگامی‌که خراشی پدید آمده فلز روی اکسایش یافته و آهن حفاظت شده است.

ب) $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^{-} \rightarrow 4OH^{-}(aq)$

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

۳۷ آ) آند (ص ۶۱) (ب) دیزلی (ص ۱۰۰)

پ) ظرفیت (ص ۸۲) (ت) باز - هیدروکسید (ص ۱۵)

ث) عدد کوئوردیناسیون (ص ۷۸)

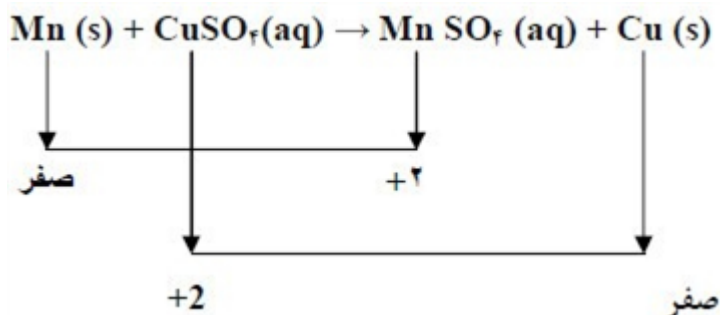
آ) $E^{\circ} = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a \Rightarrow E^{\circ} = -0/76 - (-1/18) = +0/42V$

ب) یون Fe^{2+} - زیرا الکترون از دست داده یا اکسید شده است.

پ) ا یا از منگنز به سمت نقره

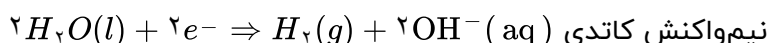
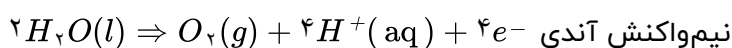
زیرا جهت جریان در مدار بیرونی از آند (الکتروده با E° منفی‌تر) به سمت کاتد (الکتروده با E° مثبت‌تر) است.

(ص ۴۴ تا ۴۹)



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

(ب) وارد کردن نماد الکترون در هر نیم‌واکنش (موازنه نیم‌واکنش‌ها الزامی نیست).



(آ) $\text{Al} - \text{Cu}$ - نیم‌سلول‌ها در تشکیل سلول گالوانی هنگامی بیش‌ترین emf را ایجاد می‌کنند که تفاوت یا فاصله‌ی میان

E° آن‌ها در سری الکتروشیمیایی بیش‌تر باشد.

(ب) نوشتن فرمول یا گذاشتن اعداد در فرمول جواب آخر

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

(پ) Zn - زیرا پتانسیل کاهش استاندارد آن منفی‌تر (کوچک‌تر) است.

(آ) نادرست - گرافن، تک لایه‌ای از گرافیت است و یک گونه شیمیایی دوبعدی است.

(ب) درست

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

(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) قطب مثبت

(آ) $\text{Cl}_2(g)$

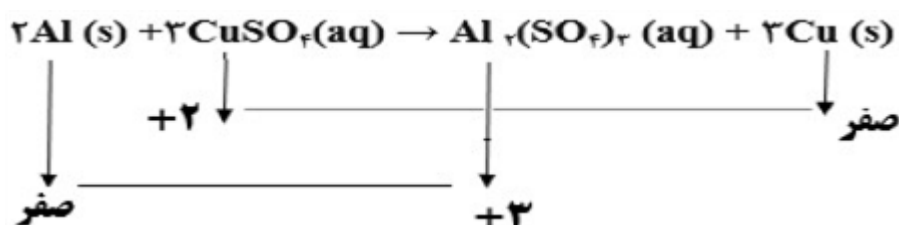
(ب) همگن - ندارد

(پ) کم‌تر

(ت) خورنده

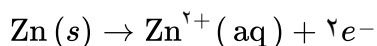
اعداد اکسایش Cu یا Al

کاهنده: Al اکسنده: Cu^{2+}



(آ) آهن گالوانیزه یا آهن سفید

(ب) زیرا فلز روی با موادغذایی واکنش می‌دهد و باعث فساد و مسمومیت غذاها می‌شود.



(پ) تشخیص فلز اکسایش یافته - نیم‌واکنش اکسایش:

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

ب) پایین آوردن نقطه‌ی ذوب

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

۴۸) آ) Ag^+

ب) انتخاب درست آند و کاتد:

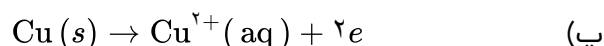
$$\text{emf} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}}$$

$$\text{emf} = E^\circ_{\text{Cu}} - E^\circ_{\text{Zn}} = (+0.34) - (-0.76) = +1.1$$

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

۴۹) 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 بنشینند.



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

۵۰) آ) $\text{Ca} > \text{Zn} > \text{Sn}$

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

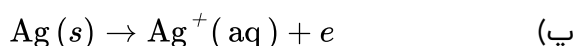
۵۱) آ) Fe ت) تیغه M

پ) ۲ ت) Fe^{2+}

$$\text{آند } E^\circ = -0.76 \text{V} \rightarrow \text{آند } E^\circ = -0.44 - 0.32 = -0.76 \text{V} \quad (\text{ص ۴۴ تا ۴۸})$$

۵۲) 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 $\text{Ag}^+(\text{aq})$ (ص ۶۰ تا ۶۲)

۵۳) الف) گالوانیزه (آهن سفید)

ب) Zn



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

۵۴) الف) $\text{Mg} - \text{Ag}$ - نیم‌سلول‌ها در تشکیل سلول گالوانی، هنگامی بیش‌ترین emf را ایجاد می‌کنند که تفاوت یا فاصله میان E° آن‌ها در سری الکتروشیمیایی بیش‌تر باشد.

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

پ) Zn - زیرا پتانسیل کاهش‌ی استاندارد آن منفی‌تر (کوچک‌تر) است. (ص ۴۸)

۵۵

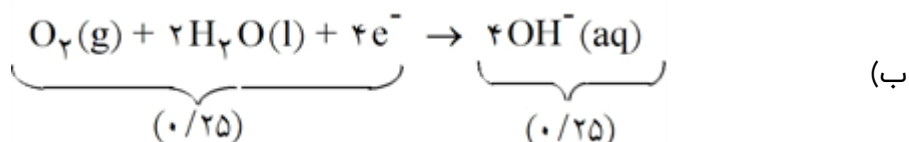
آ) اکسیژن (۰/۲۵) B: هیدروژن (۰/۲۵) C: غشای مبادله‌کننده پروتون (۰/۲۵)
 ب) سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند. (۰/۲۵)
 پ) تأمین سوخت آن‌ها است. (۰/۲۵)

۵۶

آ) نیکل (۰/۲۵) ب) ۲ (۰/۲۵)
 پ) Zn (۰/۲۵) ت) $emf = -0.23 - (-0.76) = 0.53$ (۰/۵)

۵۷

آ) منیزیم (۰/۲۵) با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد منیزیم که نسبت به آهن منفی‌تر است. (۰/۲۵) هنگامی که خراشی پدید آمده فلز منیزیم اکسایش یافته و آهن حفاظت شده است. (۰/۲۵)



۵۸

الکترولیتی (۰/۲۵)

۵۹

نادرست (۰/۲۵) جسمی که آبراری می‌شود به قطب منفی باتری اتصال دارد. (۰/۲۵)

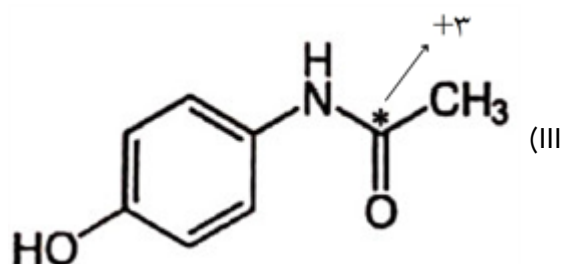
۶۰

نادرست (۰/۲۵) در سلول برقکافت آب، کاغذ pH در پیرامون آند رنگ سرخ درمی‌آید. (۰/۲۵)

۶۱

$$H_2SO_4 = 0 \Rightarrow (2 \times 1) + S + (-2 \times 4) = 0 \Rightarrow S = +6 \quad \text{I)}$$

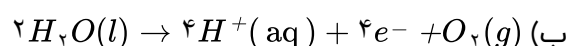
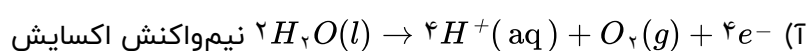
$$NO_3^- \Rightarrow NO_4 = -1 \Rightarrow N - 6 = -1 \Rightarrow N = +5 \quad \text{II)}$$



۶۲

آلومینیم

۶۳



پ) در قطب مثبت (آند) سلول الکترولیتی

۶۴

آ) به علت وجود یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} صابون به صورت رسوب درمی‌آید.

ب) عناصر فلزی به علت شعاع بیشتر و جاذبه کمتر، بهتر الکترون از دست می‌دهند.

۶۵

آ) روی - زیرا پتانسیل کاهش کمتری دارد.

ب) روی - زیرا آند سلول بوده و اکسایش می‌یابد.

پ) ظرف مسی - زیرا پتانسیل کاهش مس بیشتر بوده و یون روی نمی‌تواند از مس الکترون بگیرد.
 (البته یون روی از آهن نیز نمی‌تواند الکترون بگیرد.)

مورد اول: نادرست. فلز D می‌تواند بالا و یا پایین هیدروژن باشد.

مورد دوم: صحیح. emf سلول مقداری مثبت است، پس E° کاتد باید از E° آند بیشتر باشد.

مورد سوم و چهارم: نادرست. emf اختلاف کاتد و آند را مشخص می‌کند، ولی مقدار پتانسیل آن‌ها معلوم نیست.

از صورت سؤال مشخص می‌شود که قدرت کاهندگی گونه به صورت M و $A < B < D$ است. و مقایسه قدرت

اکسندگی یون‌های مربوط به صورت M و $A < H^+ < D^{2+} < B^{2+}$ می‌باشد.

مورد اول: درست. فلز M نسبت به B پتانسیل کمتری دارد و آند سلول قرار گرفته و از جرم آن کم می‌شود.

مورد دوم: نادرست. در مورد الکترون‌های ظرفیتی و یون‌های تشکیل شده اطلاعاتی داده نشده است. اگر A^+ به آرایش

گاز نجیب رسیده باشد، قدرت کاهندگی ندارد، مانند Li^+ یا Na^+ .

مورد سوم: نادرست. با توجه به M و $A < H^+ < D^{2+} < B^{2+}$ اختلاف بین پتانسیل گونه‌ها (emf) را نمی‌توان مشخص کرد.

مورد چهارم: نادرست. مقدار عددی (E°) مشخص نیست و نمی‌توان گفت که M نسبت به B پتانسیل کمتری دارد و آند سلول قرار گرفته و از جرم آن کم می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به بیان سؤال، قدرت کاهندگی فلزهای A و M از هیدروژن بیشتر و قدرت کاهندگی فلزهای D و M از هیدروژن کمتر است.

M و $A < H < B$ و D مقایسه قدرت کاهندگی

و در ادامه قدرت الکترون‌گیری یون‌ها به صورت M و $A < H^+ < D^{2+} < B^{2+}$ مقایسه قدرت کاهندگی

مورد اول: نادرست

مورد دوم: صحیح

مورد سوم: فلز A کاهنده‌تر است، پس آند سلول و D که پتانسیل بیشتری دارد کاتد سلول قرار می‌گیرند. (صحیح)

مورد چهارم: نادرست. زیرا مقدار پتانسیل گونه‌ها مشخص نیست و نمی‌توان مقدار عددی emf را محاسبه کرد.

از بیان سوال مشخص می‌شود که پتانسیل الکترودی A از C بیشتر است و در مقابل C کاتد سلول قرار می‌گیرد. (الف)

$$\text{emf} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \rightarrow 0.58 = E^\circ_A - 0 \rightarrow E^\circ_A = 0.58\text{v}$$

با توجه به emf سلول گالوانی B و C (0.31v) و emf سلول گالوانی تشکیل شده از A و B (0.89v) می‌توان نوشت:

$$0.89 = E^\circ_A - E^\circ_B \rightarrow 0.89 = 0.58 - E_B \rightarrow E^\circ_B = -0.31$$

ب) اکسندگی‌ترین گونه A^{2+} ، (0.58v) و کاهنده‌ترین گونه فلز B خواهند بود.

از مورد اول مشخص می‌شود که فلزهای A و C پتانسیل کمتری از H^+ دارند و در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر از H^+ قرار دارند (E° آن‌ها منفی است). فلز D بالای H^+ و در سری الکتروشیمیایی قرار دارد و E° آن مثبت است. به عبارت

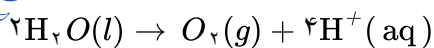
دیگر $A, C < H < B, D$

از داده دوم مشخص می‌شود که D^{2+} و B^{2+} و A^{2+} می‌توانند از C الکترون بگیرند و به فلزهای D، B و A تبدیل شوند.

پس پتانسیل D^{2+} ، B^{2+} و A^{2+} $C^{2+} < A^{2+} < D^{2+} < B^{2+}$

جمله سوم مشخص می‌کند که پتانسیل B^{2+} از D^{2+} بیشتر است: $D^{2+} < B^{2+}$

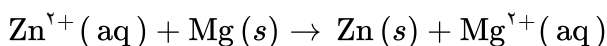
پس نتیجه می‌شود که قدرت اکسندگی آن‌ها به صورت $C^{2+} < A^{2+} < D^{2+} < B^{2+}$ بوده و قدرت کاهندگی فلزها به صورت $C > A > D > B$ خواهد بود.



$$ppm = \frac{\text{جرم ماده}}{\text{جرم کل}} \times 10^6 \rightarrow 4 = \frac{O_2 \text{ جرم}}{500} \times 10^6 \rightarrow O_2 \text{ جرم} = 2 \times 10^{-3} g$$

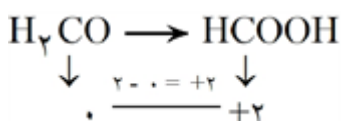
$$e^- \text{ تعداد} = 2 \times 10^{-3} g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 g O_2} \times \frac{4 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mol } e^-} = 1.5 \times 10^{21} e^-$$

سلول گالوانی تشکیل شده از دو نیم سلول منیزیم (آند) و روی (کاتد) دارای ویژگی مطرح شده می باشد.



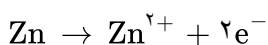
$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} + E^\circ_{\text{آند}} \rightarrow epf = -0.76 - (-2/37) = 1.61v$$

در این واکنش فرمالدهید (متانال) اکسایش می یابد و کاهنده است و هر مول آن دو الکترون از دست می دهد. با توجه به موازنه بودن واکنش و ضریب یک فرم آلدهید، می توانیم بنویسیم که در ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۵ مولار، ۰/۰۱ مول ماده کاهنده وجود دارد:



$$e^- \text{ تعداد} = 0.01 \text{ mol } H_2CO \times \frac{2 \times 6/0.2 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mol } H_2CO} = 1.2 \times 10^{21} e^-$$

با توجه به پتانسیل کاهش عناصر، روی آند سلول است و اکسایش می یابد و مس کاتد سلول بوده و افزایش جرم می یابد.



$$g Cu = 3/01 \times 10^{24} e^- \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{6/0.2 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mol } Zn}{2 \text{ mol } e^-} \times \frac{1 \text{ mol } Cu}{1 \text{ mol } Zn} \times \frac{64 g Cu}{1 \text{ mol } Cu} = 160g$$



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

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

۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴

