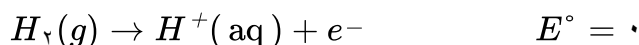
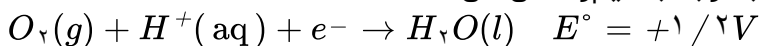


۱ غلظت گاز اکسیژن در یک نمونه ۵۰۰ گرمی در حدود ۴ ppm است. با تولید چند الکترون در واکنش آندی برقکافت آب این مقدار گاز اکسیژن تولید می‌شود؟ ($H = 1, O = 16 \text{ g. mol}^{-1}$)

۲ با توجه به نیم‌واکنش‌های داده‌شده:



(آ) واکنش کلی را به دست آورید.

(ب) emf این سلول را محاسبه کنید.

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

- فقط فلزهای A و C با محلول 0.1 M 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+} اکسندۀ تر از D^{2+} است.
- با توجه به این داده‌ها، ترتیب کاهندگی این چهار فلز را مشخص کنید.

۴ (آ) با توجه به سلول گالوانی (Zn - Cu) مقدار E° را محاسبه کنید.

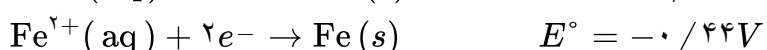
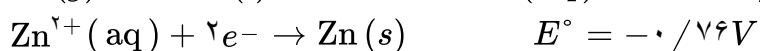
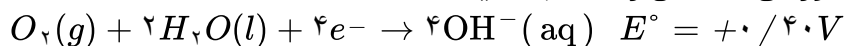
$$\left(\frac{Zn^{2+}}{Zn} \right) = -0.76 \quad \left(\frac{Cu^{2+}}{Cu} \right) = +0.34$$

(ب) اصطلاحاً به ولتاژی که ولت‌سنج در سلول گالوانی نشان می‌دهد، چه می‌گویند؟
(پ) آیا با قرار دادن تیغه مس در درون محلول روی سولفات واکنش انجام می‌شود؟ چرا؟

۵ 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.



۶ در مرحله پایانی استخراج فلز منیزیم از آب دریا:

(آ) کدام سلول الکتروشیمیایی، گالوانی یا الکترولیتی 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؟

۷ نیم‌واکنش‌های کاتدی زنگ زدن آهن در آب و در محیط اسیدی را بنویسید.

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

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

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؟

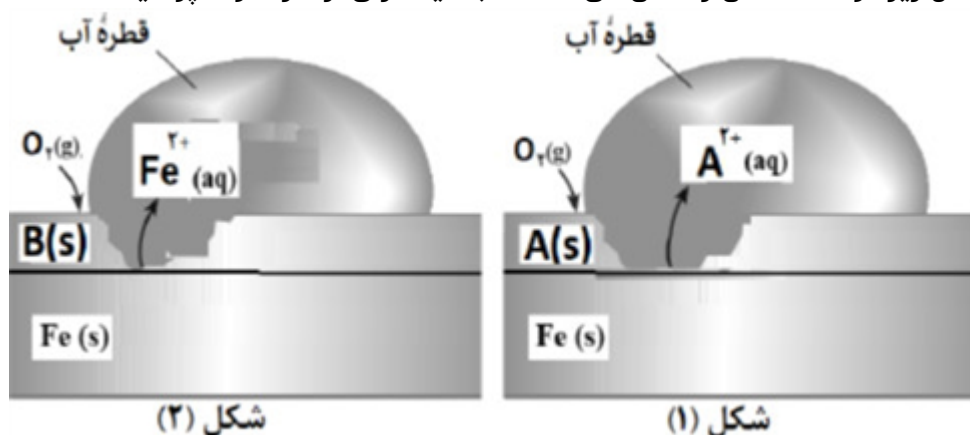
در سلول الکترولیتی برای برقکافت آب به ازای مصرف $۱۰^{۲۲} \times ۴۰۸/۲$ الکترون چند گرم گاز به دست می‌آید؟ بازده واکنش ۶۰٪ در نظر بگیرید. ($H = ۱, O = ۱۶ g. mol^{-1}$)

اگر پتانسیل سلول گالوانی $Mg - Fe$ برابر با ۱/۹۴ ولت و پتانسیل سلول $Fe - Ni$ برابر با ۰/۱۹ ولت باشد پتانسیل سلول گالوانی $Mg - Ni$ برابر چند ولت است؟

جدول، نیروی الکتروموتوری سه سلول گالوانی را نشان می‌دهد:
اگر $E^{\circ} C^{+} / C = ۰/۰۰۷$ و فقط فلز A با یون C^{+} واکنش ندهد:
(الف) مقدار پتانسیل کاهش یافته 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

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.

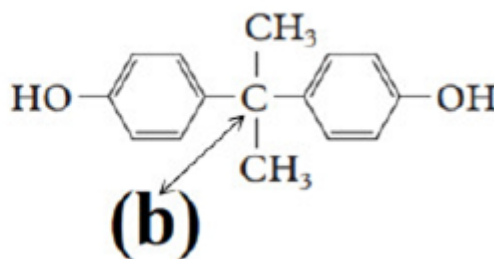
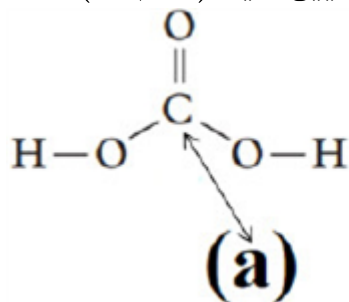
(پ) برای ساختن قوطی‌های روغن‌ناتی ورقه‌های آهن را با لایه نازکی از کدام فلز (روی یا قطع) می‌پوشانند؟ دلیل بنویسید.

$$E^{\circ}(Fe^{2+} / Fe) = -۰/۴۴$$

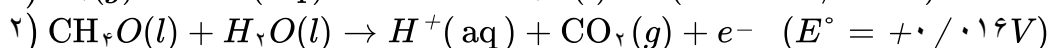
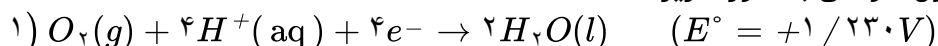
$$E^{\circ}(Sn^{2+} / Sn) = -۰/۱۴$$

$$E^{\circ}(Zn^{2+} / Zn) = -۰/۷۶$$

در ساختارهای زیر، عددهای اکسایش کربن‌های a و b را تعیین کنید. (${}^6C, {}^8O$)



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:



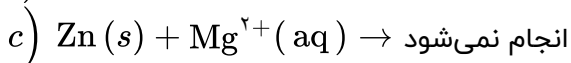
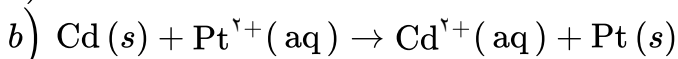
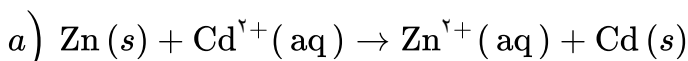
آ) نیم‌واکنش ۲ را موازنه کنید.

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.

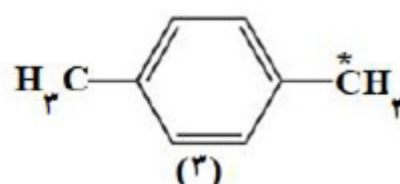
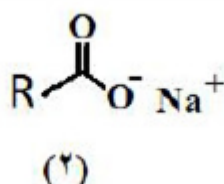
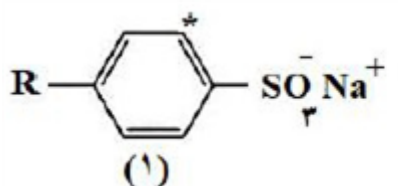
با توجه به واکنش‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



آ) گونه‌های اکسند و کاهنده 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؟

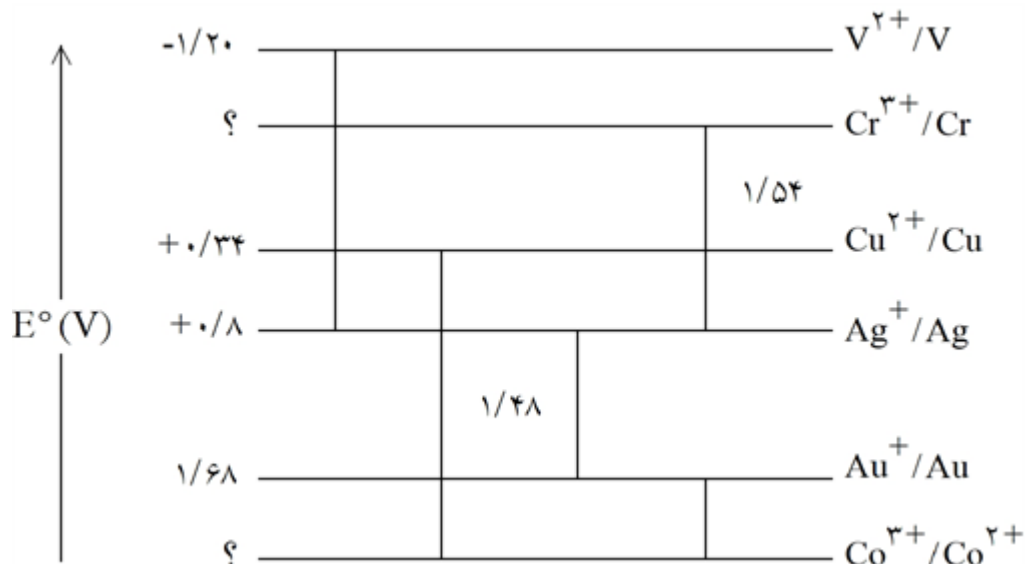
با توجه به فرمول ساختاری ترکیب‌های زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



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 بیش تر کف می‌کند؟ چرا؟



آ) emf سلول گالوانی «مس - وانادیوم» چند برابر emf سلول گالوانی «Co - Au» می‌باشد؟
 ب) پتانسیل کانی استاندارد فلز کروم چند ولت است؟
 پ) به‌جز سلول‌های نشان داده شده در شکل، چند سلول گالوانی دیگر می‌توان ساخت؟

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

آ) واژه شیمیایی ماده مولکولی برای توصیف « $\frac{\text{Cl}_2(g)}{\text{SiO}_2(s)}$ » به کار می‌رود.

ب) آب و عسل یک مخلوط « $\frac{\text{همگن}}{\text{ناهمگن}}$ » تشکیل می‌دهند، که توانایی پخش نور را « $\frac{\text{دارد}}{\text{ندارد}}$ » دارد.

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.

ت) برای زدودن رسوب تشکیل شده بر روی دیواره‌ی سماور باید از یک پاک‌کننده‌ی « $\frac{\text{صابونی}}{\text{خورنده}}$ » استفاده کرد که توانایی

واکنش با آلاینده‌ها را « $\frac{\text{داشته باشد}}{\text{نداشته باشد}}$ » داشته باشد.

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؟



