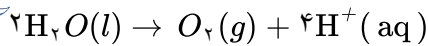
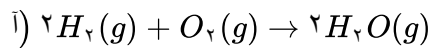


۱



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

$$e^- \text{ تعداد} = 2 \times 10^{-3} g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 g O_2} \times \frac{4 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mol } e^-} = 1/50.5 \times 10^{23} e^-$$



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

۲

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 ، A تبدیل شوند. پس پتانسیل $D^{2+} < B^{2+}$ ، $C^{2+} < A^{2+}$

جمله سوم مشخص می‌کند که پتانسیل D^{2+} از B^{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.

۴

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow E^\circ = 0/34 - (-0/76) = 1/1 V$$

ب) نیروی الکتروموتوری

پ) خیر - زیرا واکنش‌پذیری به عبارتی دیگر قدرت کاهندگی روی بیشتر از مس است. در نتیجه این واکنش انجام نمی‌شود و مس نمی‌تواند کاهنده روی باشد و آن را از حالت محلول خارج کند.

۵

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

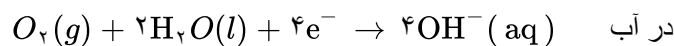
ب) $emf = E^\circ_e - E^\circ_a = 0/40 - (-0/76) = +1/16 V$

۶

آ) الکترولیتی

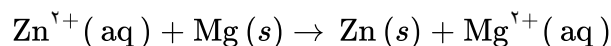
ب) نمک مذاب منیزیم کلرید

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



۷

۸) سلول گالوانی تشکیل شده از دو نیم‌سلول منیزیم (آند) و روی (کاتد) دارای ویژگی مطرح شده می‌باشد.



$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} + E^\circ_{\text{آند}} \rightarrow epf = -0/76 - (-2/37) = 1/61 v$$

۹

ب) آند

آ) نمک پلاتین

پ) قطب منفی (ص ۶۰)

واکنش تجزیه آب با مصرف ۴ mol الکترون صورت می‌گیرد و طی آن چهار گرم هیدروژن و ۳۲ گرم گاز اکسیژن (در مجموع ۳۶ گرم) گاز تولید می‌شود.



$$g(H_2, O_2) = 2/4 \times 0.8 \times 10^{22} \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{6/0.2 \times 10^{23} e^-} \times \frac{36g(H_2, O_2)}{4 \text{ mol } e^-} \times \frac{60}{100} = 0.216g$$

روش اول: از آن‌جا که نیروی الکتروموتوری $Mg - Fe$ بیش‌تر از $Fe - Ni$ است و در سلول گالوانی $Fe, Mg - Fe$ به عنوان کاتد و در سلول گالوانی $Fe, Fe - Ni$ به عنوان آنود می‌باشد بنابراین E°_{Mg} منفی‌تر از Fe بوده و به صورت مقابل

$$\left. \begin{array}{l} 1/94V \left\{ \begin{array}{l} Mg \\ Fe \end{array} \right\} \\ 0.19V \left\{ \begin{array}{l} Ni \\ Fe \end{array} \right\} \end{array} \right\} \Rightarrow x = 1/94 + 0.19 = 2/13V$$

است:

روش دوم:

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

$$Fe - Ni \text{ در سلول } : E^\circ_{Ni} - E^\circ_{Fe} = 0.19 \Rightarrow E^\circ_{Ni} = E^\circ_{Fe} + 0.19$$

$$emf_{Mg-Ni} = E^\circ_{Ni} - E^\circ_{Mg} = (E^\circ_{Fe} + 0.19) - (E^\circ_{Fe} - 1/94) = 2/13V$$

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

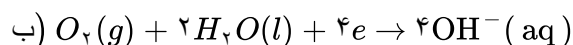
$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آنود}} \rightarrow 0.58 = E^\circ_A - 0 \rightarrow E^\circ_A = 0.58V$$

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) اکسندترین گونه A^{2+} ، ($0.58V$) و کاهنده‌ترین گونه فلز B خواهند بود.

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



(پ) قلع - زیرا قطع با موادغذایی واکنش نمی‌دهد.

$$a = +4 \text{ و } b = \text{صفر (ص ۵۲)} \quad (۱۴)$$



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

$$(پ) emf = +1/23 - (+0.016) = 1/2144 \text{ (ص ۴۵)}$$

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

$$\text{emf} = E^\circ_c - E^\circ_a = 0/34 - (-1/20) = 1/54V$$

ابتدا $E^\circ_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}^{3+}}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{emf} = E^\circ_c - E^\circ_a \Rightarrow 1/48 = E^\circ_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}^{3+}} - 0/34$$

$$E^\circ_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}^{3+}} = 1/48 + 0/34 = 1/82V$$

$$\text{emf} = E^\circ_c - E^\circ_a = 1/82 - 1/68 = 0/14V$$

$$\frac{\text{emf}_{\text{Cu}/V}}{\text{emf}_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}^{3+}}} = \frac{1/54}{0/14} = 11$$

$$\text{ب) } E^\circ_{\text{Cr}^{2+}/\text{Cr}} = 0/8 - \text{emf}_{\text{Cr-Ag}} = 0/8 - 1/54 = -0/74V$$

$$\text{پ) } n = \text{تعداد نیم سلولها} = \frac{n(n-1)}{2} = \frac{6(6-1)}{2} = 15$$

طبق شکل ۵ سلول گالوانی داریم بنابراین ۱۰ سلول گالوانی دیگر (۱۵ - ۵ = ۱۰) می‌توان ساخت.

۱۹) $\text{Cl}_2(g)$ (آ) همگن - ندارد (ب) کم‌تر (پ) خورنده (ت)

۲۰) الف) گالوانیزه (آهن سفید)

ب) Zn



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

