

گنجینه سوال رایگان
+ پاسخ تشریحی

یاوران دانش



راه های ارتباطی با ما:

www.Dyavari.com

۰۲۱-۷۶۷۰۳۸۵۸

۰۹۱۲-۳۴ ۹۴ ۱۳۴



	۱	۲	۳	۴		۱	۲	۳	۴
۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۴۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۵۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۵۹ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۶۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۷۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۳۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۳۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۳۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
۳۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۳۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۳۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۳۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۳۹ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۴۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					



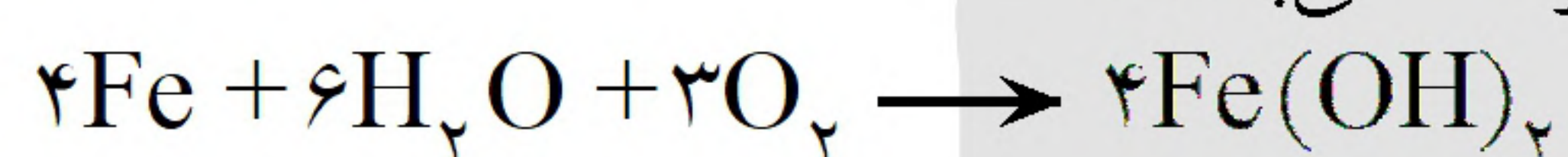
۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

(آ) در آبکاری یک قاشق فولادی با فلز نقره، قاشق به قطب منفی (کاتد) سلول الکترولیتی متصل می‌شود.
(ب) گاز کلر الکترون گرفته، کاهش یافته، و در نتیجه، نقش اکسنده دارد.
(پ) برای این منظور به سدیم کلرید مقداری کلسیم کلرید می‌افزایند و دمای ذوب سدیم کلرید مقداری کلسیم کلرید می‌افزایند و دمای ذوب سدیم کلرید از 801°C به حدود 587°C می‌رسد.

۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

ظروف نقره‌ای برخلاف مس، بر اثر واکنش اکسایش - کاهش زنگار سبز تشکیل نداده و سطح آنها کدر می‌شود.
بررسی عبارت‌های درست:

(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر پس از موازنه برابر ۱۷ می‌باشد:

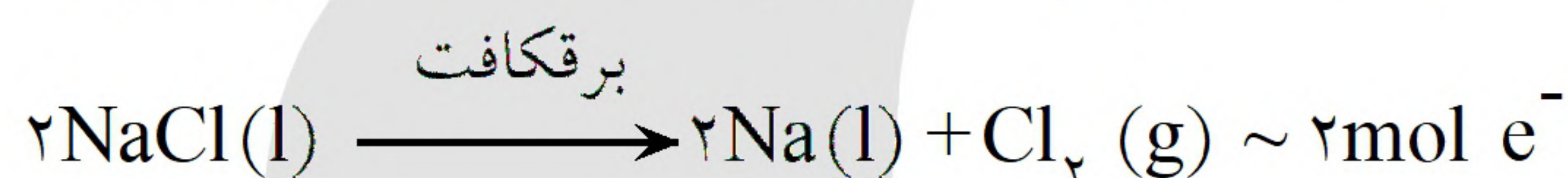
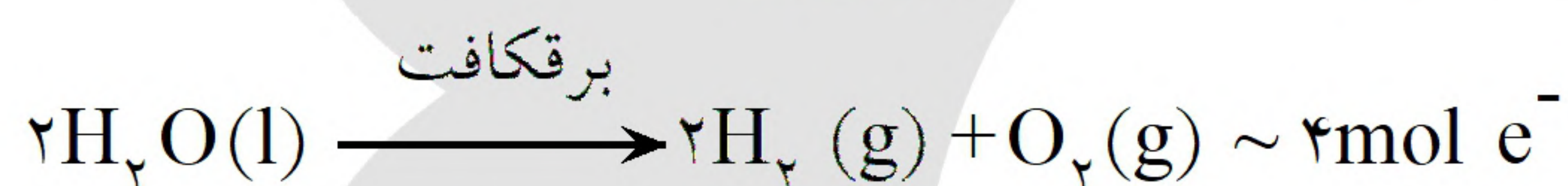


(۳) فلز سدیم را از برقکافت سدیم کلرید مذاب به کمک یک سلول الکترولیتی تهیه می‌کنند.

(۴) زیرا شمار یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در آب خالص ناچیز است.

۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$?L \text{ H}_2 = \frac{2}{4} \text{mol } e^- \times \frac{2 \text{mol H}_2}{4 \text{mol } e^-} \times \frac{22.4 \text{L H}_2}{1 \text{mol H}_2} = 22.4 \text{L H}_2$$



$$?g \text{ Na} = \frac{2}{4} \text{mol } e^- \times \frac{2 \text{mol Na}}{4 \text{mol } e^-} \times \frac{23 \text{g Na}}{1 \text{mol Na}} = 11.5 \text{g Na}$$

۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

(آ) درست. زیرا در بخش آندی با اکسایش A غلظت یون‌های $A^{n+}(\text{aq})$ افزایش می‌یابد. در بخش کاتدی با کاهش $B^{n+}(\text{aq})$ غلظت یون‌های $B^{n+}(\text{aq})$ کاهش می‌یابد.

(ب) نادرست. الکتروود A و B به ترتیب آند و کاتد سلول را تشکیل می‌دهند و در سلول‌های گالوانی و الکترولیتی جهت حرکت الکترون‌ها از آند به کاتد است.

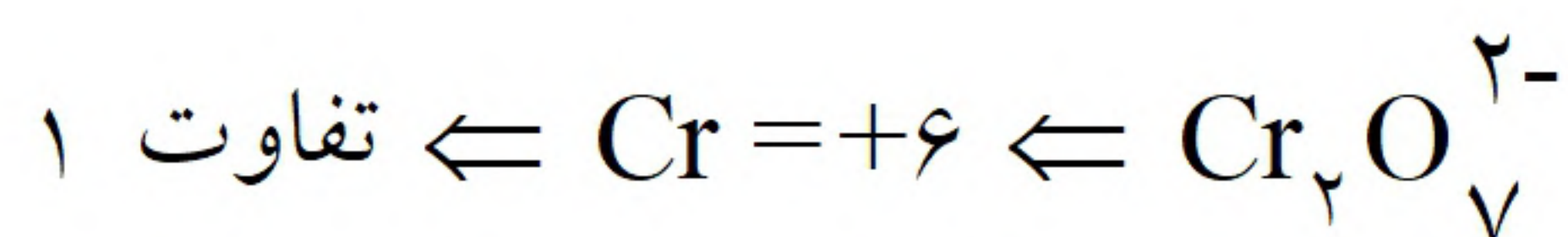
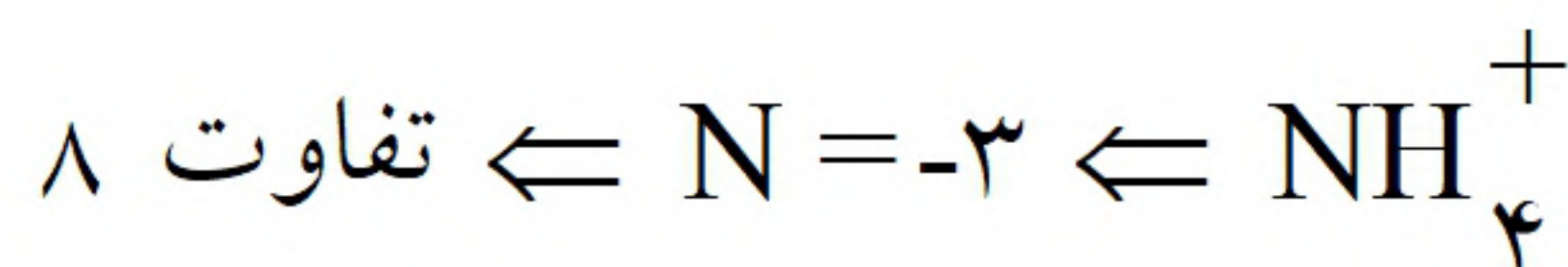
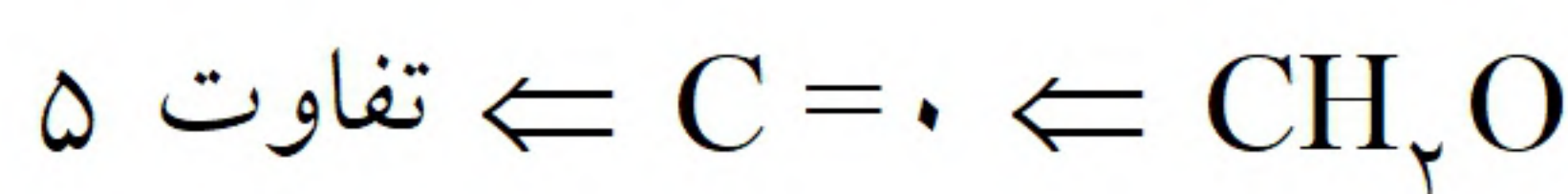
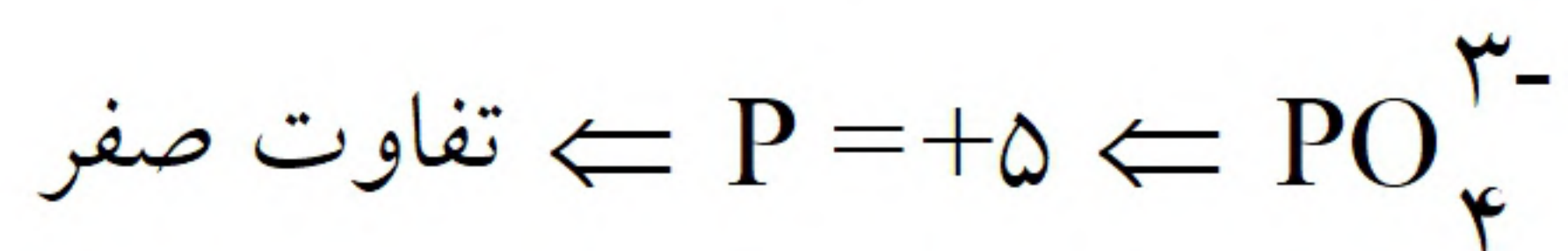
(پ) درست. زیرا $E^{\circ}(B^{2+}/B)$ مثبت‌تر می‌باشد.

(ت) نادرست. زیرا بار الکتریکی یون‌های A^{n+} و B^{n+} یکسان است و فلزهای Zn و Cu نمی‌توانند همانند Al کاتیون $3+$ تشکیل دهند.

(ث) درست. زیرا قدرت کاهندگی فلز B از فلز A کمتر بوده و واکنش $A^{n+}(\text{aq}) + B(\text{s}) \rightarrow$ انجام نمی‌شود.



۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عدد اکسایش N در یون نیترات (NO_3^-) برابر ۵+ می باشد.



۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow 0.78 = x - (-0.44) \Rightarrow x = +0.34 \text{ ولت}$$

بنابراین در سلول گالوانی حاصل از نقره و M، الکتروود نقره کاتد و الکتروود M آند سلول را تشکیل می دهند:

$$E^\circ = 0.78 - 0.34 = 0.44 \text{ ولت}$$

۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

واکنش کلی این سلول به صورت زیر است:



به ازای داد و ستد ۶ مول الکترون ($6N_A$) ۲ مول Al ($2N_A$) اکسایش می یابد.

$$? \text{atom Al} = \frac{1}{8.06 \times 10^{23} \text{ e}^-} \times \frac{1 \text{ mol e}^-}{6.02 \times 10^{23} \text{ e}^-} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{6 \text{ mol e}^-}$$

$$\times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Al}}{1 \text{ mol Al}} = 6.02 \times 10^{23} \text{ atom Al}$$

$$? \text{g Zn} = \frac{1}{8.06 \times 10^{23} \text{ e}^-} \times \frac{1 \text{ mol e}^-}{6.02 \times 10^{23} \text{ e}^-} \times \frac{3 \text{ mol Zn}}{6 \text{ mol e}^-} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 9.75 \text{ g Zn}$$

۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در این سلول الکتروود روی آند و SHE کاتد است. نیم واکنش کاتدی این سلول به صورت می باشد و بنابراین جرم تیغه Pt در بخش کاتدی ثابت می ماند.

بررسی عبارت های نادرست:

(۱) نادرست. مثلاً قدرت کاهندگی فلزهای Fe، Zn، Mn و ... از قدرت کاهندگی فلز قلع بیشتر است.

(۳) نادرست. قدرت کاهندگی لیتیم از تمام فلزها بیشتر است.

(۴) نادرست. در بخش کاتدی نیم واکنش $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu(s)}$ انجام می شود و با مصرف Cu^{2+} شدت رنگ آبی محلول کاهش می یابد.



۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

- (ا) نادرست. در این واکنش یونهای H^+ الکترون گرفته و کاهش می‌یابند.
 (ب) نادرست. این واکنش انجام نمی‌شود زیرا قدرت کاهندگی Cu از Zn کمتر است.
 (پ) درست. برخی از واکنش‌های اکسایش - کاهش گرماگیرند. مثال: واکنش تولید NO از N_2 و O_2 یا واکنش تولید N_2H_4 از N_2 و H_2
 (ت) درست. زیرا واکنشی انجام نمی‌شود. (قدرت کاهندگی Au و Ag از Cu کمتر است).
 (ث) درست.

۱۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

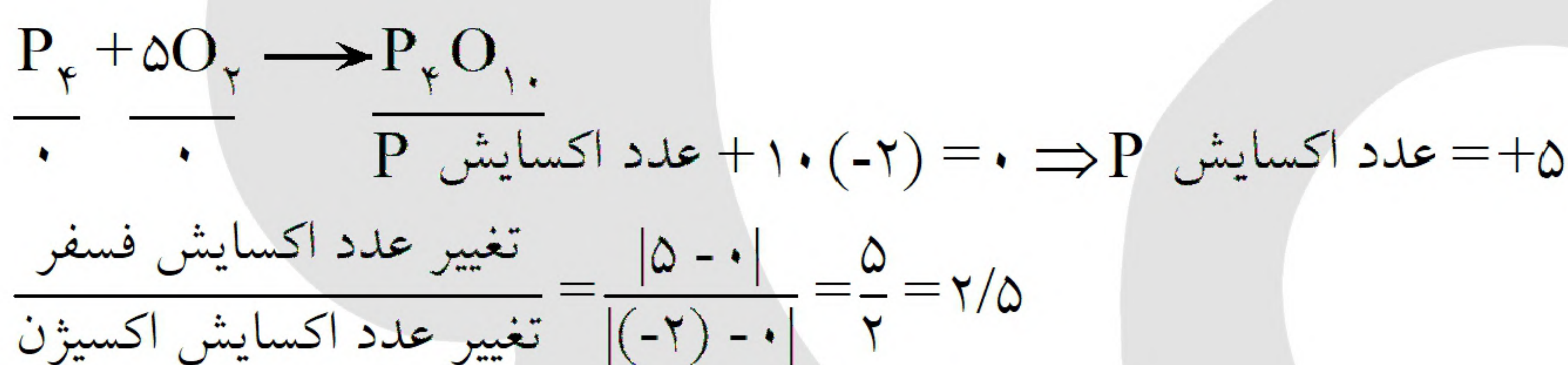
- با یک تیغه‌ی مسی و تیغه‌ای دیگر مانند روی و با میوه‌ای مانند لیمو می‌توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.
 با توجه به واکنش ترمیت واکنش‌پذیری Al از Fe بیشتر بوده و Al اکسایش یافته و نقش کاهنده دارد.

$$2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(l)$$

۱۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های (ا) و (ث) صحیح هستند.

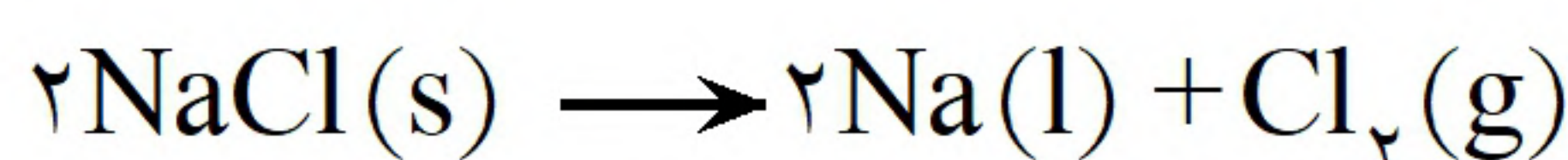
بررسی عبارت‌های نادرست:

- (ب) فلز Sn قدرت کاهندگی کمتری نسبت به فلز Fe دارد، در نتیجه پس از ایجاد خراش روی سطح حلبی، فلز آهن خورده می‌شود.
 (پ) فلزهای نجیبی مانند Au و Pt، حتی در محیط‌های اسیدی نیز اکسایش نمی‌یابند.
 (ت)



۱۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

واکنش انجام شده در سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب به صورت زیر است:



به کمک اطلاعات داده شده حجم کلر تولیدی در شرایط STP را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} ?mL Cl_2 = 2L \text{ آب دریا} &\times \frac{1170mg NaCl}{1L \text{ آب دریا}} \times \frac{1g}{1000mg} \times \frac{1mol NaCl}{58.5g NaCl} \\ &\times \frac{1mol Cl_2}{2mol NaCl} \times \frac{22.4L Cl_2}{1mol Cl_2} \times \frac{1000mL}{1L} = 448mL Cl_2 \end{aligned}$$



۱۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۲) در فرایند هال، آند گرافیتی اکسایش یافته و به CO_2 تبدیل می‌شود.

(۳) در شرایط یکسان، خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیشتری رخ می‌دهد، زیرا E° نیم‌واکنش کاهش در محیط اسیدی بیشتر است.

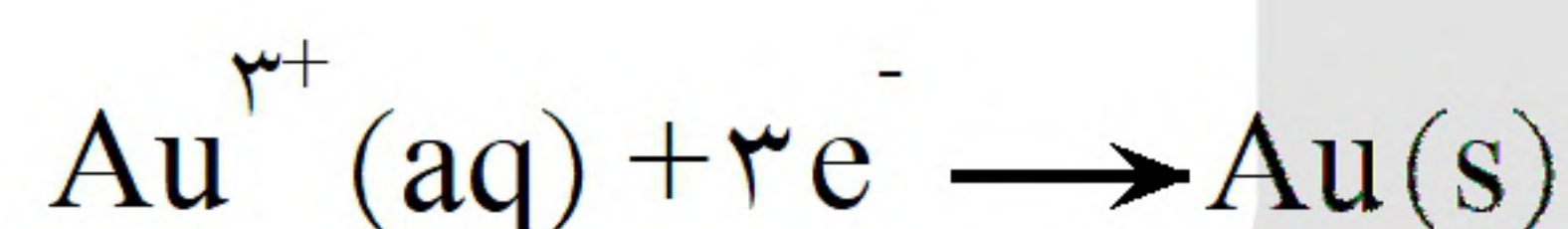
(۴) فراورده‌ی نهایی Fe(OH)_3 است.

۱۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها مورد (ت) صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

(آ) الکتروود آندی فلز طلا است که در نیم‌واکنش اکسایش شرکت می‌کند.

(ب) نیم‌واکنش کاهش انجام شده به صورت زیر است:



بنابراین می‌توان جرم فلز طلای تولید شده که بر روی قاشق قرار می‌گیرد را محاسبه نمود:

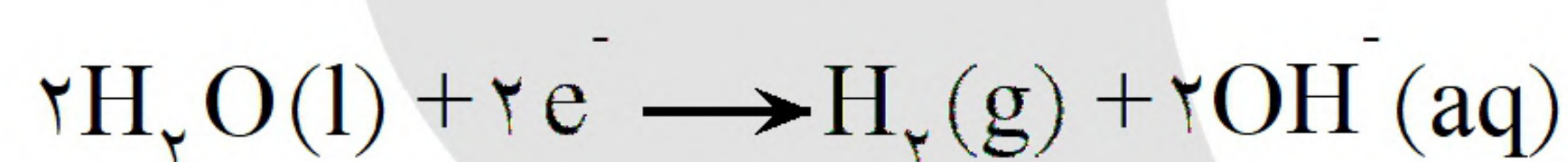
$$?g \text{ Au} = 9/03 \times 10^{-23} \text{ e} \times \frac{1 \text{ mole}}{6/02 \times 10^{23} \text{ e}} \times \frac{1 \text{ mol Au}}{3 \text{ mole}} \times \frac{197 \text{ g Au}}{1 \text{ mol Au}} = 98/5 \text{ g}$$

(پ) قطب مثبت باتری به آند (فلز طلا) و قطب منفی باتری به کاتد (قاشق فولادی) متصل است.

۱۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های (ب) و (پ) صحیح است.

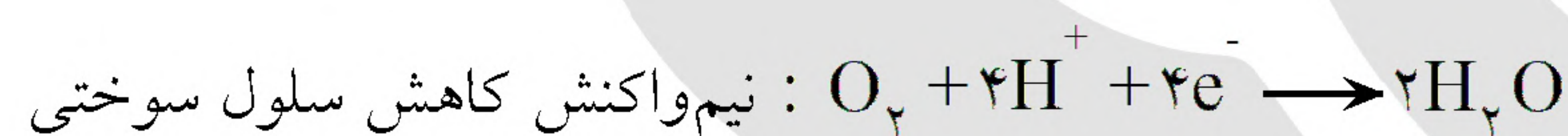
بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) نیم‌واکنش کاتدی در فرایند برقکافت آب به صورت زیر است:



به دلیل تولید یون OH^- ، اطراف کاتد بازی است.

(ت) نیم‌واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:

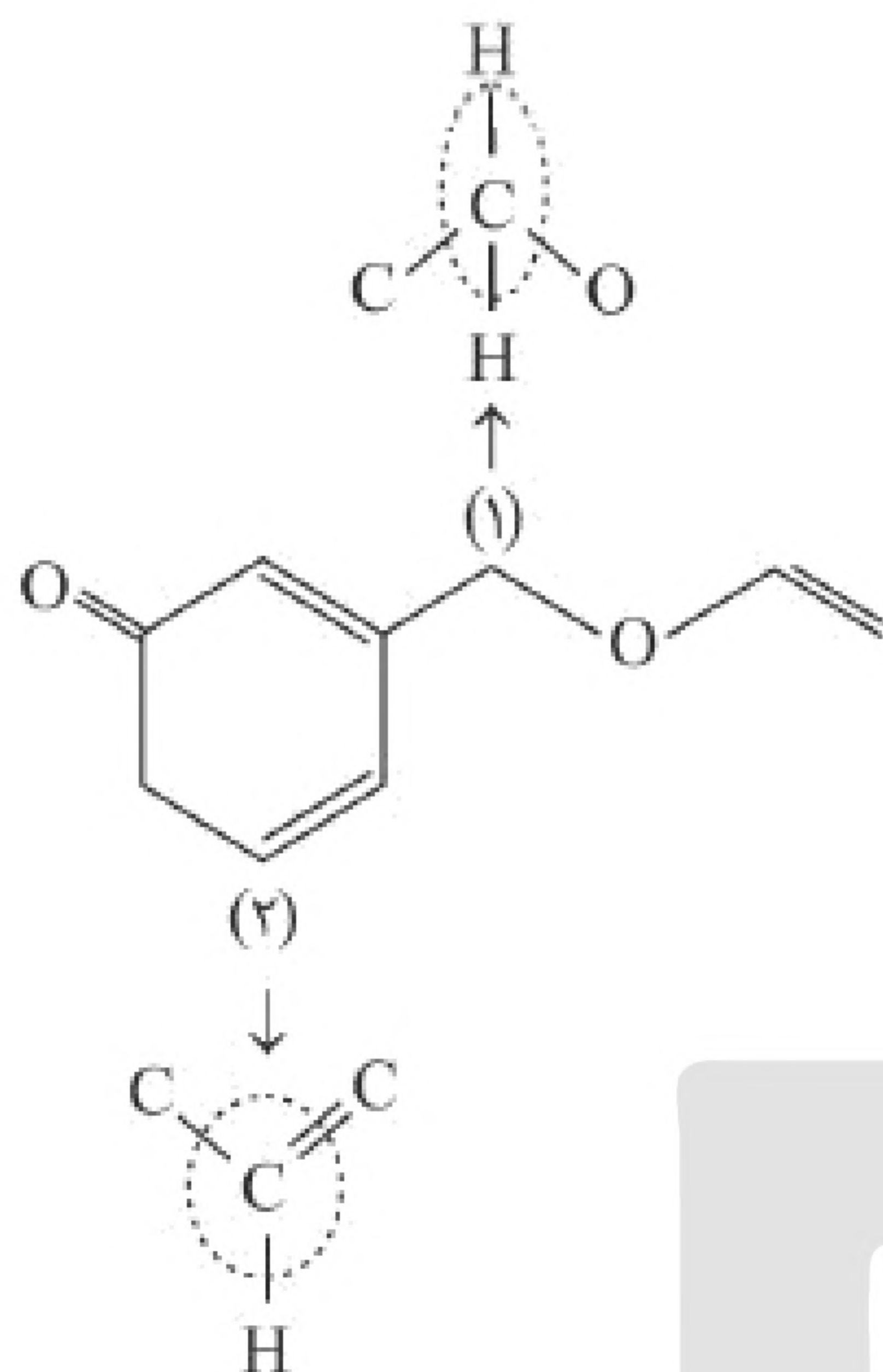


۱۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

در همه‌ی باتری‌ها با انجام نیم‌واکنش‌ها، جریان الکتریکی در مدار بیرونی برقرار می‌شود.



۱۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$(1) \quad -1 = 4 - (1 + 1 + 1 + 2)$$

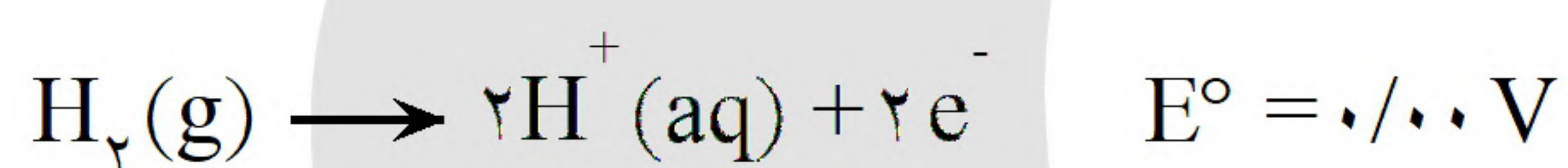
$$(2) \quad -1 = 4 - (1 + 1 + 1 + 2)$$

$$\Rightarrow -2 = \text{مجموع عددهای اکسایش}$$

۱۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های (ب) و (ث) نادرست هستند.
بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) در این صورت می‌توان گفت فلز Y کاهنده‌تر از H_2 است.

(ث) رایج‌ترین سلول سوختی، سلول هیدروژن - اکسیژن است که نیم‌واکنش آن‌دی انجام شده در آن مربوط به اکسایش گاز H_2 است:



در نتیجه برای محاسبه‌ی emf سلول داریم:

$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = E^\circ(\text{کاتد})$$

۱۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به واکنش (I) داریم:

$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = E^\circ(Sn^{2+}/Sn) - E^\circ(Mn^{2+}/Mn)$$

$$\Rightarrow 1.04 = E^\circ(Sn^{2+}/Sn) - (-1.18) \Rightarrow E^\circ(Sn^{2+}/Sn) = -0.14V$$

حال به کمک معادله‌ی واکنش (II) می‌توانیم E° نیم‌سلول X را به دست آوریم:

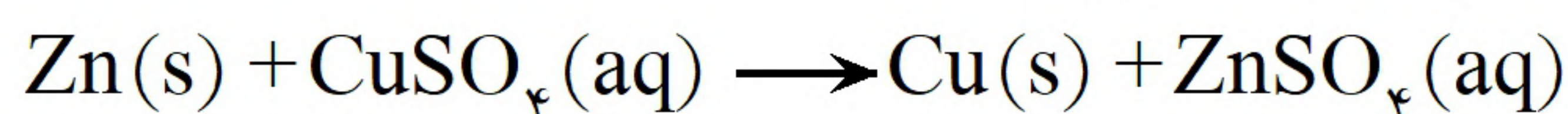
$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = E^\circ(X^{3+}/X) - E^\circ(Sn^{2+}/Sn)$$

$$\Rightarrow 0.22 = E^\circ(X^{3+}/X) - (-0.14) \Rightarrow E^\circ(X^{3+}/X) = 0.08V$$



۲۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

معادله‌ی واکنش انجام شده میان تیغه‌ی روی و محلول CuSO_4 به صورت زیر است:



در این واکنش به ازای مصرف ۱ مول فلز روی، ۶۵ گرم از جرم تیغه کاسته شده و با تولید ۱ مول فلز مس،

$51/2$ ($64 \times \frac{80}{100} =$) گرم به جرم تیغه افزوده می‌شود، بنابراین طبق معادله‌ی واکنش و به ازای مبادله‌ی ۲ مول

الکترون تغییر جرم تیغه برابر است با:

$$\text{تغییر جرم تیغه} = -65 + 51/2 = -13/8 \text{ g}$$

اکنون شمار مول الکترون‌های مبادله شده به ازای $9/2$ گرم تغییر جرم تیغه را به دست می‌آوریم.

$$? \text{ mole}^- = 9/2 \text{ g تیغه} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{13/8 \text{ g تیغه}} = \frac{4}{3} \text{ mole}^-$$

واکنش انجام شده در سلول گالوانی (SHE - Ag) به صورت زیر است.



حال به ازای مبادله‌ی $\frac{4}{3} \text{ mole}^-$ ، افزایش جرم تیغه‌ی نقره را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g Ag} = \frac{4}{3} \text{ mole}^- \times \frac{2 \text{ mol Ag}}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 144 \text{ g Ag}$$

۲۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

اگر واکنش به صورت طبیعی انجام شود، یعنی واکنش دهنده‌ها واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به فراورده‌ها دارند.

$A > B$: قدرت کاهندگی

→ واکنش (I) انجام پذیر است.

$B^{2+} > A^{2+}$: قدرت اکسندگی

→ واکنش (II) انجام ناپذیر است.

$B > C^{2+}$: قدرت کاهندگی

$C^{3+} > B^{2+}$: قدرت اکسندگی

→ واکنش (III) انجام پذیر است.

$B > D$: قدرت کاهندگی

$D^{2+} > B^{2+}$: قدرت اکسندگی

→ واکنش (IV) انجام پذیر است.

$C^{2+} > D$: قدرت کاهندگی

$D^{2+} > C^{3+}$: قدرت اکسندگی

مقایسه‌ی قدرت کاهندگی : $A > B > C^{2+} > D$

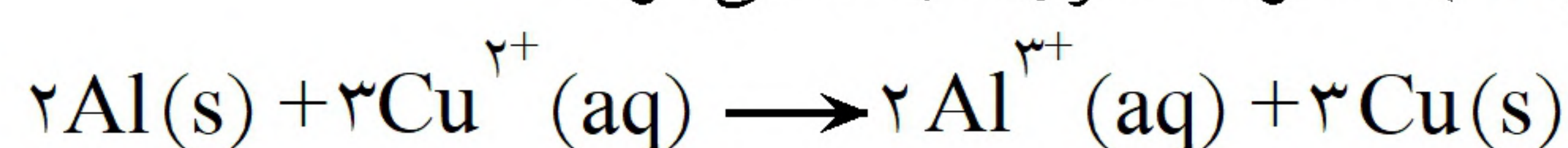
مقایسه‌ی قدرت اکسندگی : $D^{2+} > C^{3+} > B^{2+} > A^{2+}$

۲۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عبارت‌های (ب) و (ت) صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) در این واکنش کاتیون‌های مس (Cu^{2+}) کاهش می‌یابند.

(پ) در این واکنش به ازای مصرف ۲ مول گونه‌ی کاهنده (فلز Al)، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.





۲۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تنها مورد (ب) نادرست است. در این واکنش‌ها لزوماً فراورده‌های حاصل به آرایش الکترونی گاز نجیب دست نمی‌یابند.

۲۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چراغ خورشیدی یک ابزار روشنایی است که باتری مورد استفاده در آن قابل شارژ است، بنابراین در آن یک واکنش برگشت پذیر انجام می‌شود.

۲۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شیر، ژله، سس مایونز و رنگ، نمونه‌هایی از کلوئیدها هستند. دقت داشته باشید که کلوئیدها حاوی توده‌های مولکولی و یونی می‌باشند. همچنین مخلوط آب، روغن و صابون نیز نمونه‌ای دیگر از کلوئیدها است که پایدار بوده و به ظاهر همگن می‌باشد.

۲۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارتهای «آ» و «پ» درست‌اند. بررسی موارد نادرست: (ب) در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، گاز اکسیژن در کاتد (قطب مثبت) مصرف می‌شود. (ت) هر سلول سوختی از سه جزء اصلی الکتروود آند با کاتالیزگر، الکتروود کاتد با کاتالیزگر و غشا تشکیل شده است.

۲۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «آ» و «ت» صحیح می‌باشند. بررسی موارد:

(آ) مس با از دست دادن الکترون اکسایش می‌یابد و از این رو آند بوده و به دلیل زایش الکترون در این الکتروود، آن را قطب منفی در نظر می‌گیرند. از طرفی با توجه به تبدیل اتم‌های مس به کاتیون، از جرم الکتروود مس کاسته می‌شود. (ب) برای جلوگیری از افزایش غلظت کاتیون‌ها در نیم‌سلول آندی و جلوگیری از کاهش آنها در نیم‌سلول کاتدی، کاتیون‌ها Cu^{2+} از نیم‌سلول آندی به سمت نیم‌سلول کاتدی و آنیون‌های NO_3^- از نیم‌سلول کاتدی به سمت نیم‌سلول آندی حرکت می‌کنند. در صورتی که جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از الکتروود آند به سمت کاتد می‌باشد. (پ) با توجه به واکنش $\text{Cu(s)} + 2\text{Ag}^+(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Ag(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ می‌توان گفت به ازای اکسایش هر مول Cu ، ۲ مول Ag^+ کاهش می‌یابد. بنابراین در نمودار (تغییر غلظت - زمان) شیب Ag^+ باید ۲ برابر Cu^{2+} باشد. (ت) (آند) $-E^\circ$ - (کاتد) $\text{emf} = E^\circ$

۲۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «ب» و «ت» نادرست هستند. (ب) سدیم به شکل مذاب است. (ت) گاز تولیدی در آند سلول الکترولیتی برقکافت آب O_2 است.

$$\frac{1 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mole}^-} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 8 \text{ g O}_2$$



«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۲۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

فلز قلع برای این منظور مناسب نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): درست، با تشکیل این لایه چسبنده و متراکم لایه‌های زیرین برای مدت طولانی دست‌نخورده باقی می‌ماند و استحکام خود را حفظ می‌کند.

گزینه (۲): درست، زیرا Pt یک فلز نجیب است و با محلول‌ها، یون‌ها و ... در بدن واکنش نمی‌دهد.

گزینه (۴): درست

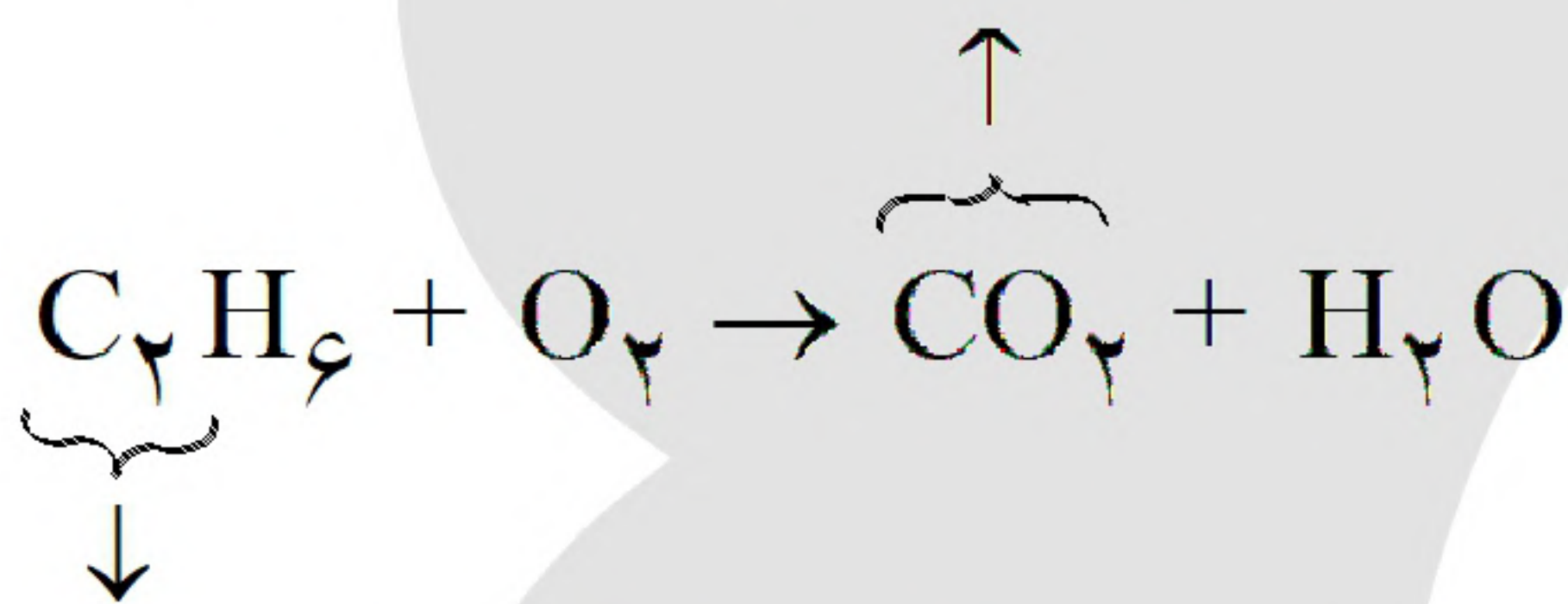
۳۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱):

$$+4 = \text{عدد اکسایش C} \Rightarrow (2 \times (-2)) + (\text{عدد اکسایش C})$$

$$+4 = \text{عدد اکسایش C} \Rightarrow (2 \times (-2)) + (\text{عدد اکسایش C})$$

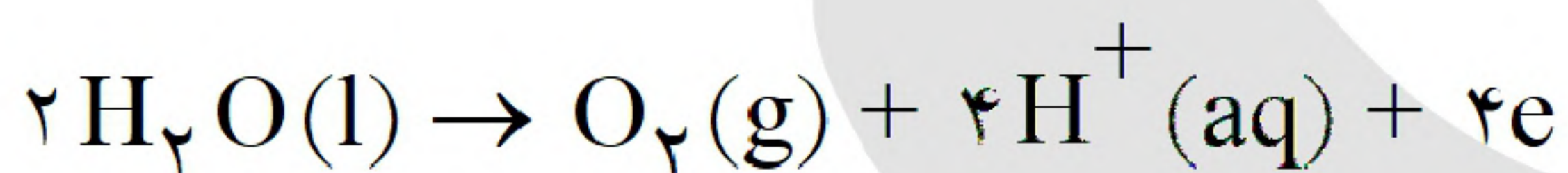


$$-3 = \text{عدد اکسایش C} \Rightarrow (6 \times 1) + (2 \times \text{عدد اکسایش کربن})$$

$$\Rightarrow 4 - (-3) = +7$$

گزینه (۲): وقتی یک عنصر در یک ترکیب قرار می‌گیرد لزوماً عدد اکسایش آن برابر صفر نیست و همچنین وقتی در همان واکنش به صورت آزاد حضور می‌یابد، عدد اکسایش آن قطعاً برابر صفر است، بنابراین در چنین واکنشی عدد اکسایش یک عنصر تغییر کرده است و این واکنش حتماً از نوع اکسایش-کاهش می‌باشد.

گزینه (۳): نیم‌واکنش اکسایش در سلول الکترولیتی برقکافت آب:

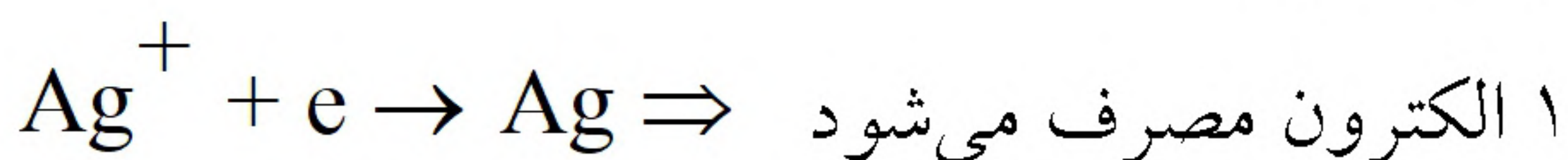


گاز اکسیژن تولید می‌شود.

گزینه (۴): نیم‌واکنش کاهش در سلول الکترولیتی برقکافت آب:



نیم‌واکنش کاهش در سلول الکترولیتی آبکاری یک قاشق آهنی به وسیله نقره:

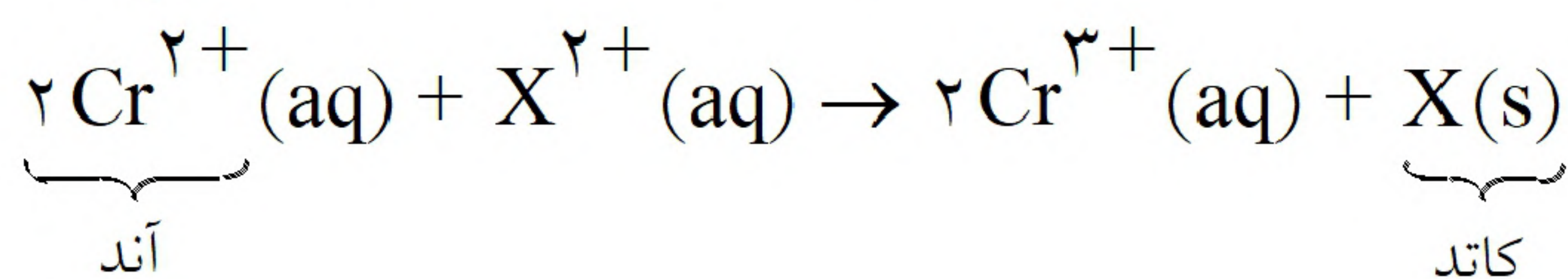




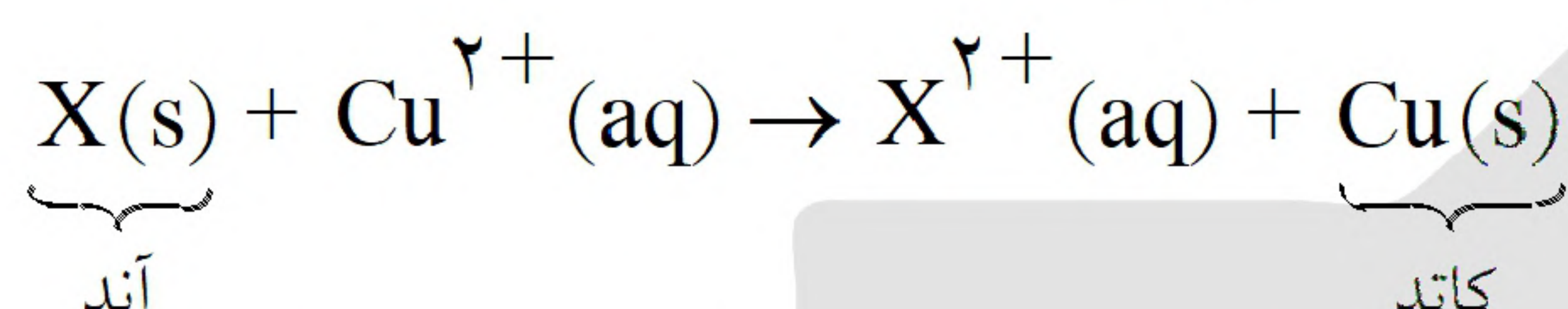
۳۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

ابتدا E° نیم سلول (X^{2+}/X) را محاسبه می کنیم:

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند})$$



$$\Rightarrow E^\circ(X^{2+}/X) - E^\circ(\underbrace{Cr^{3+}/Cr^{2+}}_{=-0.42}) = 0.66 \Rightarrow E^\circ(X^{2+}/X) = 0.24V$$



$$\Rightarrow E^\circ(\underbrace{Cu^{2+}/Cu}_{=0.34}) - E^\circ(\underbrace{X^{2+}/X}_{=0.24}) = emf \Rightarrow emf = 0.1V$$

۳۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

عبارت های «آ»، «ب» و «پ» درست هستند. بررسی عبارت ها:

آ) منیزیم یک فلز قلیایی خاکی فعال بوده و E° آن $-2.37V$ است، بنابراین به عنوان کاهنده ای قوی می تواند در تماس با آهن در هوای مرطوب، در رقابت برای اکسایش برنده شده و مانع از خوردگی آهن شود.

ب) واکنش کلی خوردگی آهن به صورت $4Fe(s) + 6H_2O(l) + 3O_2(g) \rightarrow 4Fe(OH)_3(s)$ است. به ازای مصرف ۳ مول گاز اکسیژن، چهار مول Fe ، مصرف و چهار مول $Fe(OH)_3$ تولید می شود در نتیجه:

$$3O_2 \sim [4Fe(OH)_3 - 4Fe] \sim 12 \times 17g \text{ افزایش جرم}$$

حال می توان نوشت:

$$20.16LO_2 \times \frac{1molO_2}{22.4LO_2} \times \frac{\text{افزایش جرم } 12 \times 17g}{3molO_2} = 61.2g \text{ افزایش جرم}$$

پ) یون آهن موجود در زنگ آهن، Fe^{3+} است.

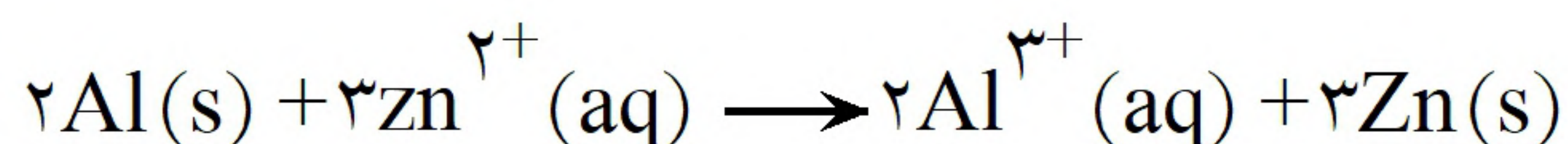
$$Fe^{3+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون های با } l=1}{\text{شمار الکترون های } l=2} = \frac{6 \times 6}{5} = 2/4$$

ت) مس مانند آهن، در مجاورت هوای مرطوب دچار خوردگی می شود و زنگار سبز روی آن ایجاد می شود.



۳۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

ابتدا معادله واکنش را می‌نویسیم:



به‌ازای اکسایش هر ۲ مول Al و کاهش هر ۳ مول کاتیون روی، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود:

$$9/03 \times 10^{23} \text{ e} \times \frac{1 \text{ mole}}{6/02 \times 10^{23} \text{ e}} \times \frac{3 \text{ mol Zn(s)}}{6 \text{ mole}} \times \frac{65 \text{ gr Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 48/75 \text{ g Zn}$$

تولید می‌شود.

$$9/03 \times 10^{23} \text{ e} \times \frac{1 \text{ mole}}{6/02 \times 10^{23} \text{ e}} \times \frac{3 \text{ mol Al}}{6 \text{ mole}} \times \frac{27 \text{ gr Al}}{1 \text{ mol Al}} = 13/5 \text{ g Al}$$

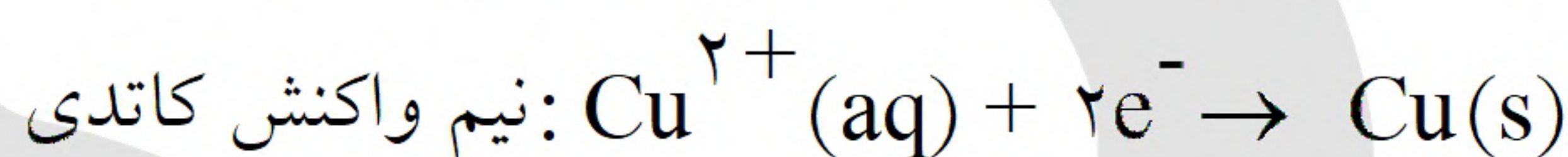
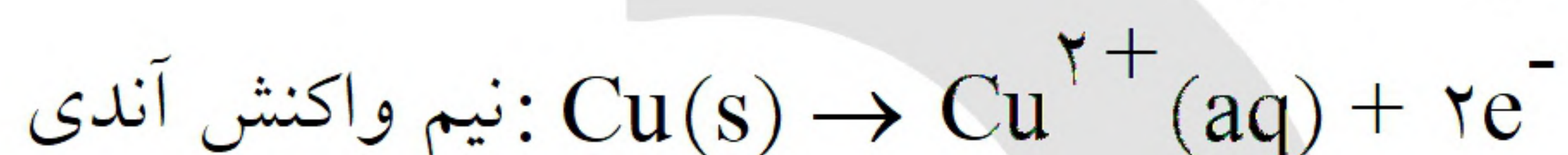
مصرف می‌شود.

$$48/75 - 13/5 = 35/25 \text{ g}$$

مجموع جرم الکترودهای آند و کاتد به اندازه‌ی ۳۵/۲۵ گرم افزایش می‌یابد.

۳۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

سلول نشان داده شده در شکل، نوعی سلول الکترولیتی (سلول آبکاری) است. نیم‌واکنش‌های انجام شده در آن به صورت زیر است:



با توجه به نیم‌واکنش‌ها می‌توان دریافت که غلظت یون Cu^{2+} در محلول به مرور زمان بدون تغییر می‌ماند، بنابراین در شدت رنگ محلول تغییری ایجاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

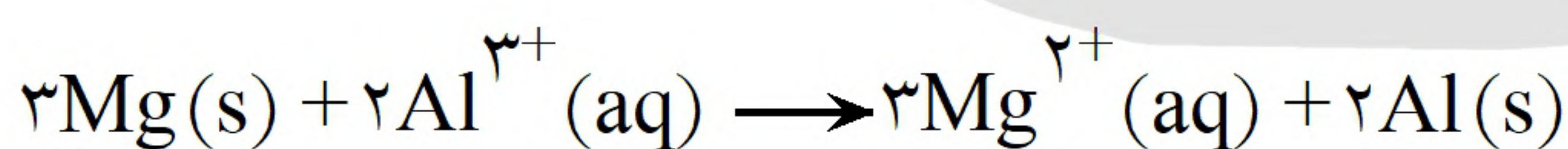
گزینه (۱): الکتروود روی در این سلول به دلیل ته‌نشین شدن یون‌های مس روی آن، افزایش جرم دارد.

گزینه (۲): سلول‌های الکترولیتی، جریان الکتریسیته را مصرف می‌کنند، نه تولید.

گزینه (۳): جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از سوی الکتروود آند (الکتروود مس)، به سوی الکتروود کاتد (الکتروود روی) است.

۳۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر با قرار دادن فلز منیزیم در محلول آلومینیم سولفات دمای محلول افزایش یابد، یعنی

بین فلز منیزیم و کاتیون‌های آلومینیم واکنش انجام شده است و منیزیم قدرت کاهندگی بیشتری نسبت به آلومینیم دارد.



Mg > Al : مقایسه قدرت کاهندگی

$\text{Al}^{3+} > \text{Mg}^{2+}$: مقایسه قدرت اکسندگی

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برق‌کافت و آبکاری جزو قلمروی تولید مواد است.

(۲) در سمت چپ معادله‌ی نیم‌واکنش کاهش، نمونه‌ی اکسنده به همراه یک یا چند الکترون حضور دارند.

(۴) در باتری مقداری از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. (نه کل انرژی)



۳۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) در برخی از واکنش‌های اکسایش - کاهش افزون بر دادوستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود.



به ازای کاهش هر ۳ مول یون مس، ۶ مول الکترون جابه‌جا می‌شود. بنابراین می‌توان گفت به ازای کاهش هر مول یون مس، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

(۳) هرچه دمای محلول واکنش بیشتر افزایش یابد، واکنش‌پذیری و قدر کاهندگی فلز بیشتر و پایداری آن کمتر است.

(۴) مقایسه‌ی قدرت کاهندگی به صورت $(\text{Al} > \text{Zn} > \text{Cu} > \text{Au})$ می‌باشد.

۳۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شکل نشان داده شده مربوط به واکنش اکسایش - کاهش

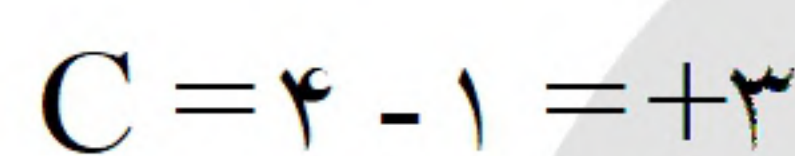
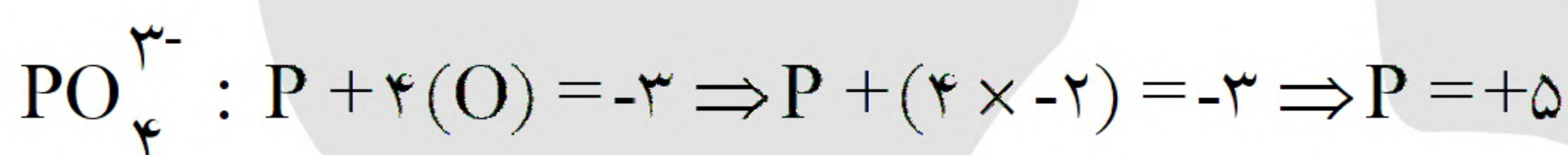


در محلول کاهش یافته و بنابراین از شدت آبی‌رنگ بودن محلول کم می‌شود.

همچنین فلز Zn فعال‌تر از فلز Fe بوده و بنابراین با جایگزین کردن فلز Fe با فلز Zn، دمای محلول کم می‌شود.

دقت داشته باشید در این واکنش به ازای مصرف هر مول از فلز روی (۶۵ گرم فلز روی)، یک مول فلز مس (۶۴ گرم فلز مس) روی تیغه می‌نشیند. بنابراین با گذشت زمان از جرم تیغه کاسته می‌شود.

۳۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

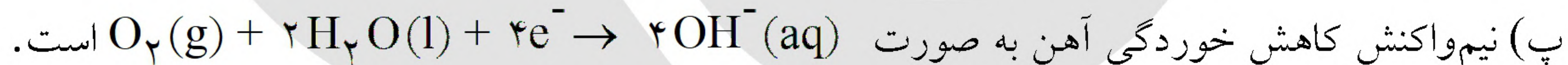


۳۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

(آ) به ورق آهنی که با فلز روی پوشش داده می‌شود، آهن سفید یا گالوانیزه می‌گویند. در سطح آهن سفید خراشیده در هوای مرطوب، فلز روی اکسید شده و آهن نقش کاتد را داشته و حفاظت می‌شود.

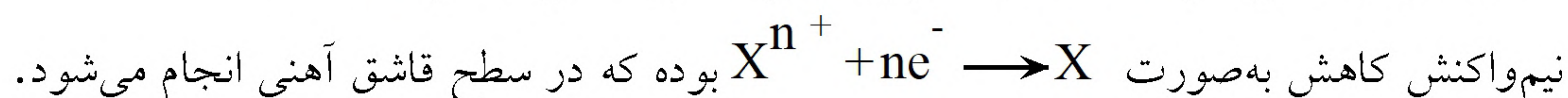
(ب) با افزایش غلظت یون هیدرونیوم در آب (کاهش pH)، خوردگی آهن به میزان بیش‌تری رخ می‌دهد.



(ت) با توجه به شکل، فلز X در رقابت آندی پیروز شده و اکسایش یافته است، پس این فلز باید در جدول سری الکتروشیمیایی پایین‌تر از آهن قرار داشته باشد. فلز روی، E° کوچک‌تری از فلز آهن داشته و می‌تواند نقش عنصر X را ایفا کند.

۴۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

آند تیغه‌ای از جنس فلز X است و الکترولیت نیز محلول نمکی از فلز X است.





۴۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. قدرت کاهندگی X یا M از قدرت کاهندگی Al کمتر است با توجه به emf سلول گالوانی Al - X می توان نتیجه گرفت.

$$\text{ولت } +0.34 = E^{\circ} \text{ کاتد} \rightarrow (-1/66) - E^{\circ} \text{ کاتد} = 2$$

چون emf سلول گالوانی Al - M به اندازه ۲۳٪ بیشتر از ۲ ولت می باشد. بنابراین E° سلول گالوانی Al - M برابر ۲۴۶ ولت می باشد.

$$\text{ولت } +0.8 = E^{\circ} \text{ کاتد} \rightarrow (-1/66) - E^{\circ} \text{ کاتد} = 2/46$$

$$E^{\circ} \text{ آند} - E^{\circ} \text{ کاتد} = E^{\circ} : \text{ برای سلول گالوانی } x - M$$

$$\text{ولت } 0.46 = 0.8 - 0.34 = E^{\circ} \rightarrow$$

۴۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

وقتی یک فلز در یک واکنش طبیعی با محلولی از فلز دیگر، اکسایش می یابد، یعنی قدرت کاهندگی آن بیش تر است و هم چنین اکسندگی کاتیون آن کم تر است.

اگر یک واکنش به صورت طبیعی انجام نشود، یعنی فرآورده ها واکنش پذیری بیش تر و پایداری کم تری نسبت به واکنش دهنده ها دارند.

$$\text{قدرت کاهندگی: } Zn > Fe$$

$$\Rightarrow \text{واکنش (۱) به صورت طبیعی انجام می شود} \quad \text{قدرت اکسندگی: } Fe^{2+} > Zn^{2+}$$

$$\text{قدرت کاهندگی: } Cr^{2+} < Fe$$

$$\Rightarrow \text{واکنش (۲) به صورت طبیعی انجام نمی شود} \quad \text{قدرت اکسندگی: } Cr^{3+} > Fe^{2+}$$

$$\text{قدرت کاهندگی: } Fe > Sn$$

$$\Rightarrow \text{واکنش (۳) به صورت طبیعی انجام می شود} \quad \text{قدرت اکسندگی: } Fe^{2+} > Sn^{2+}$$

$$\text{قدرت کاهندگی: } Sn < Cr^{2+}$$

$$\Rightarrow \text{واکنش (۴) به صورت طبیعی انجام نمی شود} \quad \text{قدرت اکسندگی: } Sn^{2+} > Cr^{3+}$$

بنابراین برای قدرت اکسندگی داریم:

$$Sn^{2+} > Cr^{3+} > Fe^{2+} > Zn^{2+}$$

۴۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فلز D پایین تر از فلز C و فلز B بالاتر از فلز C است. بنابراین ترتیب قدرت کاهندگی این فلزها به صورت $B < C < D$ و ترتیب قدرت اکسندگی کاتیون حاصل از آن به صورت $D^{1+} < C^{m+} < B^{n+}$ است.

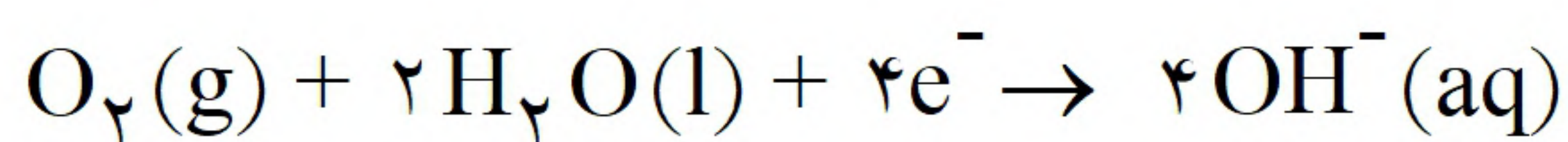
دقت داشته باشید با قرار دادن محلولی حاوی یون های B^{n+} در ظرفی از جنس فلز D، میان کاتیون های D و B^{n+} واکنش صورت گرفته و بنابراین فلز D برای نگهداری این محلول مناسب نیست.

۴۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تولید انرژی الکتریکی پاک و ارزان دستاوردی از دانش الکتروشیمی است که موجب افزایش سطح رفاه و آسایش در جهان می شود.



۴۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

در هر دو فرآیند خوردگی آهن گالوانیزه و حلبی، اکسیژن گونه اکسند است و نیم واکنش کاهش آن به صورت زیر است:

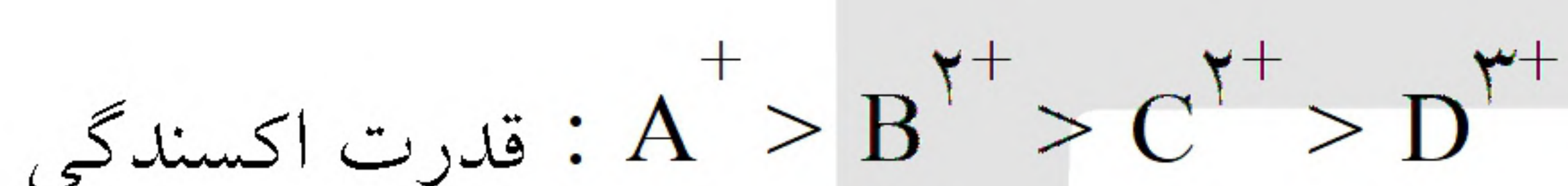


بررسی گزینه (۳): در فرآیند برقکافت سدیم کلرید مذاب، در قطب مثبت (آند) واکنش اکسایش یون کلرید و تولید گاز کلر به انجام می‌رسد.



۴۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها:

(آ) با توجه به E° نیم واکنش‌های کاهش داده شده می‌توان نوشت:



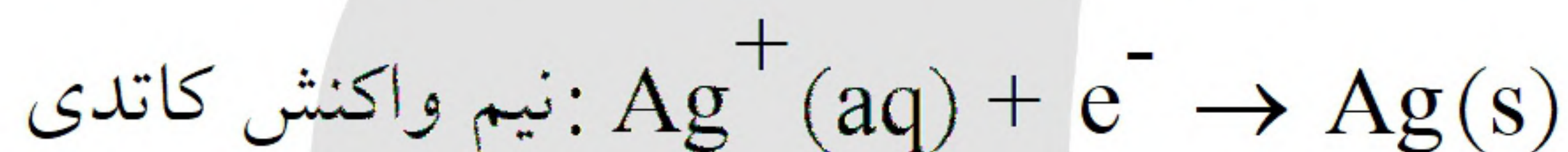
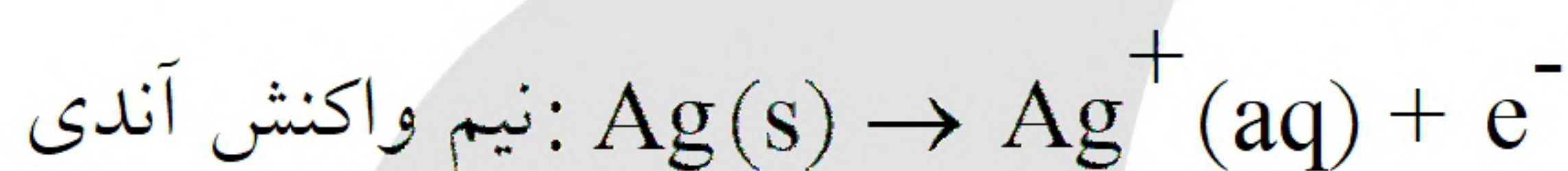
(ب)

$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \rightarrow emf = 1/33 - (-1/59) = 2/92V$$

(پ) فلز M می‌تواند فلزهای A یا B باشد، زیرا E° آنها مثبت (تر) است یا قدرت کاهندگی کمتری دارند.

۴۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

نیم واکنش‌های اکسایش و کاهش در سلول آبکاری مورد نظر به صورت زیر است:



به ازای مصرف هر مول فلز نقره در آند (کاهش جرم ۱۰۸ گرم در الکتروود آند)، یک مول فلز نقره در کاتد (افزایش جرم ۱۰۸ گرم در الکتروود کاتد) تولید می‌شود، بنابراین به ازای مبادله هر مول الکترون در مدار بیرونی اختلاف جرم دو تیغه برابر ۲۱۶ گرم خواهد بود:

$$?e^- = \frac{7/56g \text{ جرم}}{\text{اختلاف جرم}} \times \frac{1 \text{ mole } e^-}{216g \text{ جرم}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole } e^-} = 2/107 \times 10^{22} e^-$$

۴۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

بررسی موارد:

(آ) نادرست، یون‌های سدیم بسیار پایدارتر از اتم‌های آن هستند.

(ب) درست

(پ) درست

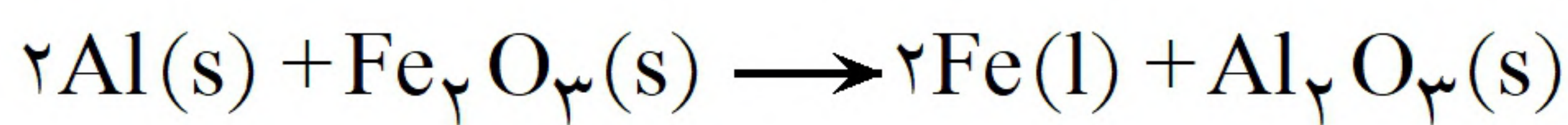
(ت) درست



(ث) نادرست



۴۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در واکنش ترمیت به ازای مصرف هر یک مول از آهن (III) اکسید، ۶ مول الکترون دادوستد می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اغلب فلزها با محلول اسیدها واکنش داده و در پایان واکنش نمک و گاز H_2 تولید می‌شود.

(۲) در گذشته از سوختن فلز منیزیم، به عنوان منبع نور در عکاسی استفاده می‌شد.

(۳) در واکنش میان فلزها و نافلزها، فلزها اغلب الکترون از دست داده، اکسایش یافته و بنابراین کاهنده‌اند اما نافلزها اغلب الکترون گرفته، کاهش یافته و بنابراین اکسند هستند.

۵۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد «پ» و «ت» صحیح می‌باشند.

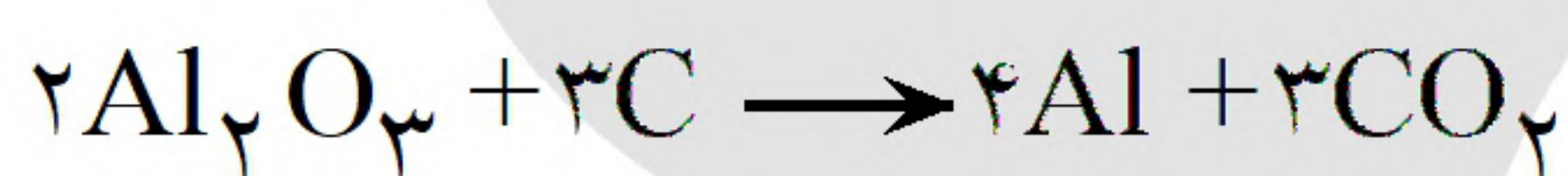
بررسی موارد:

(آ) واکنش‌پذیری فلز روی از مس بوده و به همین دلیل مس نمی‌تواند در ترکیب جایگزین روی شود و این واکنش به صورت طبیعی قابل انجام نیست.

(ب) در واکنش اکسایش - کاهش Zn با HCl، یون‌های هیدروژن با دریافت الکترون به $\text{H}_2\text{(g)}$ تبدیل شده و کاهش می‌یابند.

۵۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

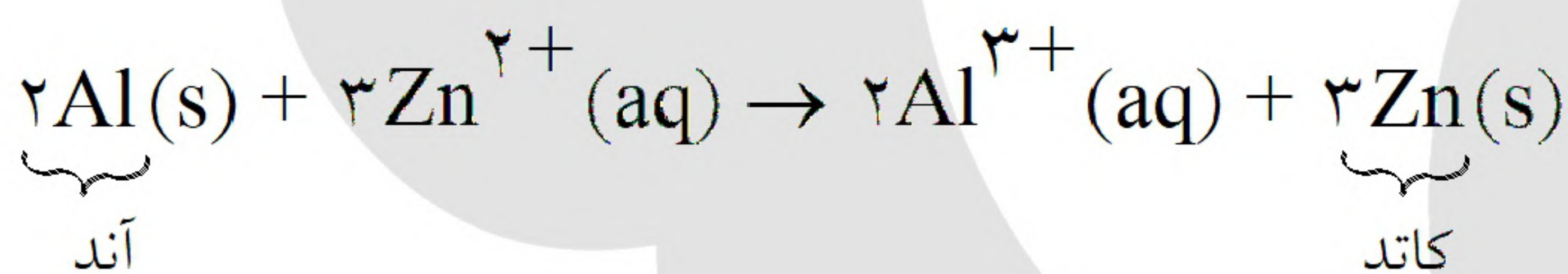
مورد «آ» نادرست است.



۱۲ = مجموع ضرایب

۵۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

واکنش در سلول گالوانی دوم به صورت زیر می‌باشد:

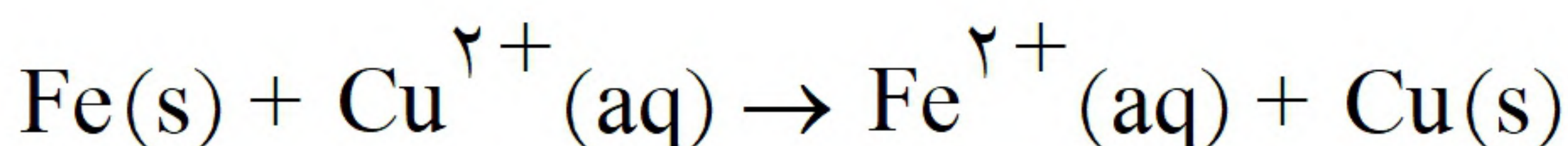


مقدار الکترون مبادله شده به ازای تولید هر ۳ مول Zn

$$\frac{1}{2} \cancel{78\text{g Zn}} \times \frac{1\text{mol Zn}}{\cancel{65\text{g Zn}}} \times \frac{2\cancel{\text{mole}}}{3\text{mol Zn}} = \frac{2}{3}\text{mole}$$

مقدار الکترون مبادله شده به ازای افزایش جرم ۷۸ گرمی به تیغه کاتد

حال به سراغ سلول گالوانی اول می‌رویم:



$$\frac{2}{3}\text{mole} \times 2 = \frac{4}{3}\text{mole}$$

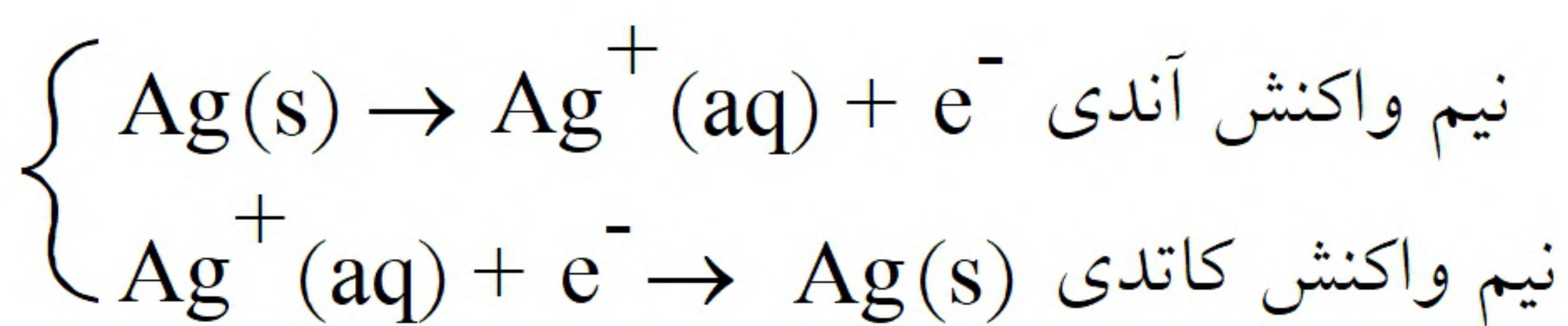
$$\frac{1}{2} \cancel{56\text{g Fe}} \times \frac{1\text{mol Fe}}{\cancel{56\text{g Fe}}} \times \frac{56\text{g Fe}}{1\text{mol Fe}} = 134\frac{2}{3}\text{g Fe}$$

۱۳۴/۳ g از جرم تیغه آندی کم می‌شود.



۵۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

آ) نادرست، جنس آند از فلز نقره می‌باشد و جنس کاتد می‌تواند هر فلز یا جسم رسانای دیگری باشد مانند فولاد، مس و ...
ب، نادرست، نقره کلرید (AgCl) در آب نامحلول است.
پ) درست

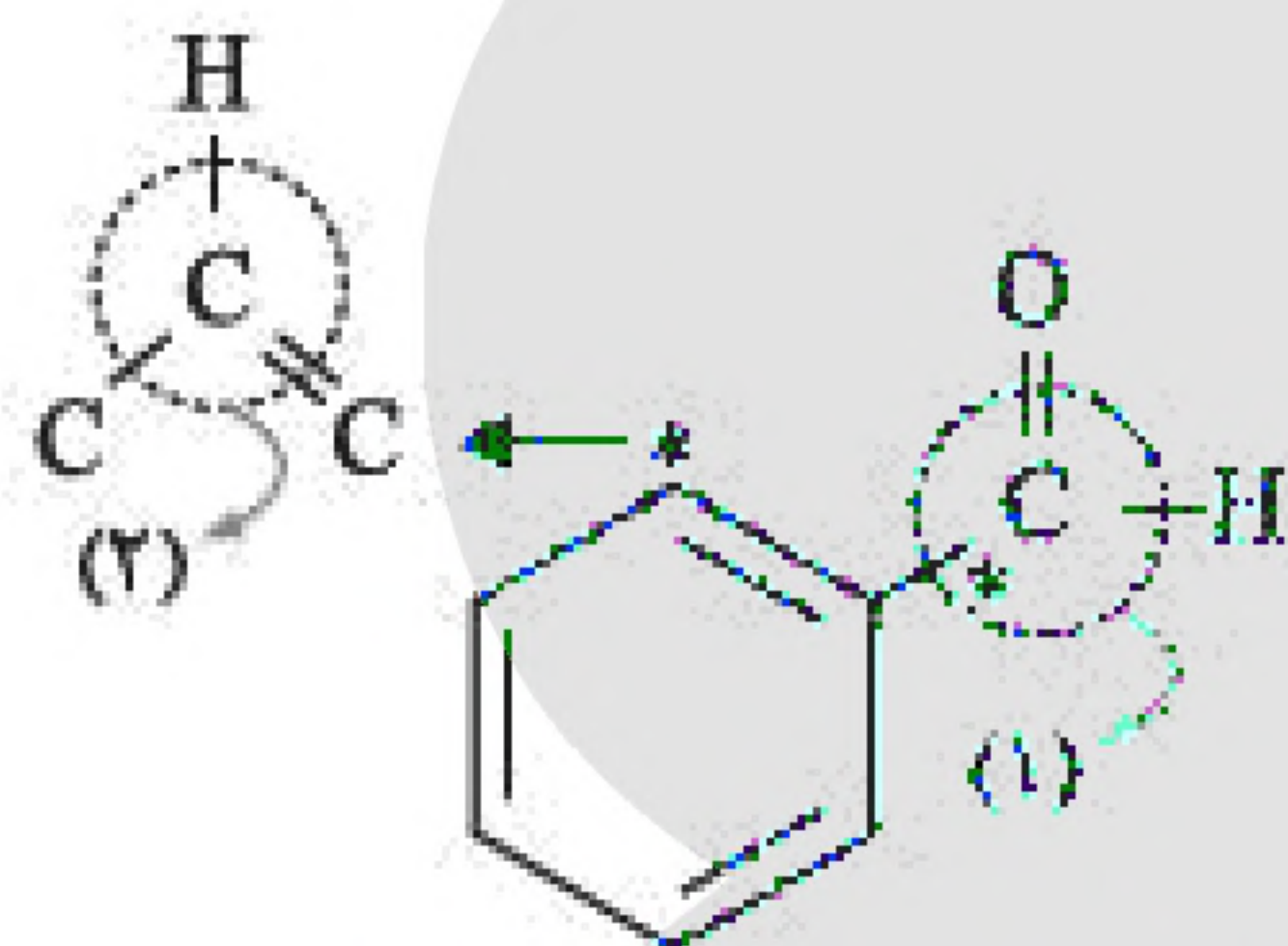


ت) درست، در آبکاری، جسم آبکاری‌شونده را به قطب منفی (کاتد) متصل می‌نمایند.
ث) درست

$$?g_{\text{Ag}} = 0.5 \text{ mole e}^- \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mole e}^-} = 54 \text{ g Ag}$$

۵۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

ابتدا عدد اکسایش اتم‌های کربن ستاره‌دار را محاسبه می‌کنیم:



$$\left. \begin{aligned} (1): \text{عدد اکسایش} &= 4 - (1 + 2) = 1 \\ (2): \text{عدد اکسایش} &= 4 - (2 + 2 + 1) = -1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 1 + (-1) = 0$$

$$\text{OF}_2 \text{ در O عدد اکسایش} \Rightarrow \text{عدد اکسایش O} + (2 \times (-1)) = 0$$

↓
عدد اکسایش F همواره برابر -۱ است.

$$\Rightarrow \text{O عدد اکسایش} = +2$$

۵۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): نادرست، گاز NO با آب واکنش نمی‌دهد.

گزینه (۲): درست، زیرا قدرت اکسندگی Cl_2 از I_2 بیش‌تر است. (در واکنش «ب»، Cl_2 کاهش و I^- اکسایش یافته است.)

گزینه (۳): درست، با توجه به تغییر عدد اکسایش N_2 در واکنش‌های (آ) و (پ)، گاز N_2 در واکنش (آ) نقش کاهنده و در واکنش (پ) نقش اکسنده دارد.

گزینه (۴): درست، عدد اکسایش N در NH_3 و NH_4^+ یکسان و برابر ۳- می‌باشد.



۵۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

موارد «ب» و «ت» صحیح می‌باشند. بررسی موارد نادرست:

(آ) در باتری بر اثر واکنش شیمیایی، بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.
(پ) در اثر واکنش بین روی و اکسیژن، اکسیژن ۲ الکترون می‌گیرد و تغییری در تعداد لایه‌های الکترونی آن ایجاد نمی‌شود و روی، ۲ الکترون از دست می‌دهد و تعداد لایه‌های الکترونی آن کاهش می‌یابد.
(ث) فلزات اغلب نقش کاهنده دارند.

۵۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۲) تولید مواد با بهره‌گیری از برقکافت یکی از قلمروهای الکتروشیمی می‌باشد.
(۴) باتری، مولدی است که در آن واکنش‌های شیمیایی رخ می‌دهد تا بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل شود.

۵۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

عبارت‌های «آ» و «ب» نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

(آ) نیم‌واکنش کاهش سلول برقکافت آب به صورت $2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$ است.
(ب) نیم‌واکنش اکسایش به صورت $2H_2O(l) \rightarrow 4H^+(aq) + O_2(g) + 4e^-$ است. به ازای تولید هر مول گاز O_2 در آند، چهار مول الکترون بین کاتد و آند مبادله می‌شود.
(پ) کاتد به قطب منفی باتری متصل بوده و به دلیل تولید OH^- در اطراف الکتروود کاتد، محلول اطراف این الکتروود، خاصیت بازی داشته و کاغذ pH به رنگ آبی درمی‌آید.
(ت) با توجه به واکنش کلی برقکافت آب: $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$ ، حجم گاز H_2 که اطراف الکتروود منفی تولید می‌شود، دو برابر حجم گاز O_2 است که اطراف الکتروود مثبت تولید می‌شود.

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۵۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مس قدرت کاهندگی کمتری نسبت به آهن دارد و به همین علت فلز مس نمی‌تواند بر محلول آهن (II) سولفات اثر کند.

واکنشی انجام نمی‌شود. $Cu(s) + FeSO_4(aq) \rightarrow$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) آخرین فلز واسطه‌ای تناوب چهارم، روی است. روی قدرت کاهندگی کمتری نسبت به آلومینیم دارد.
(۳) نقره قدرت کاهندگی کمتری نسبت به فلز مس دارد و به همین علت فلز نقره نمی‌تواند بر محلول مس (II) سولفات اثر کند.

واکنشی انجام نمی‌شود. $Ag(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow$

۶۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

واکنش‌پذیری روی از مس، بیش‌تر است، بنابراین مس نمی‌تواند در ترکیب روی سولفات جایگزین روی شود و در نتیجه واکنشی صورت نمی‌گیرد.



۶۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

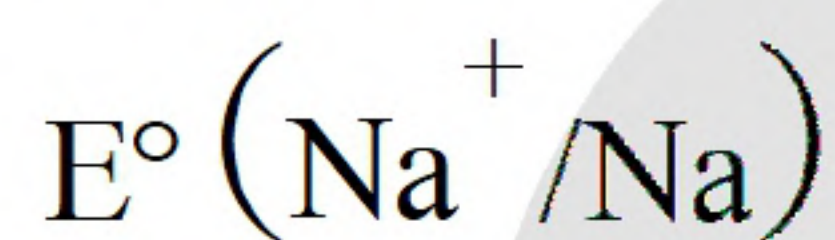
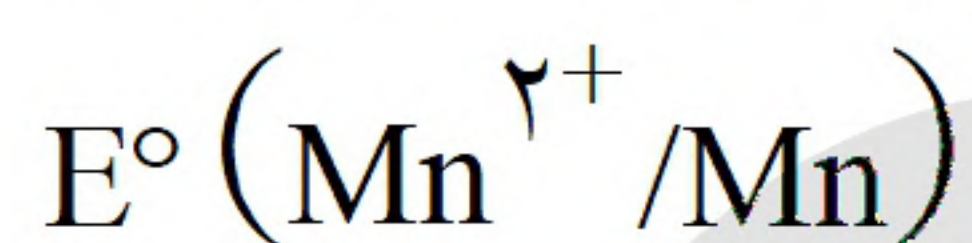
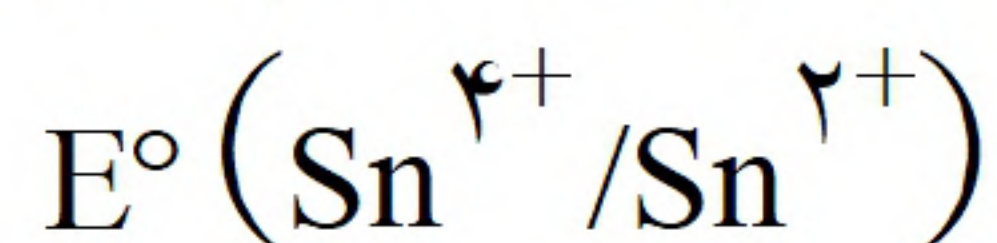
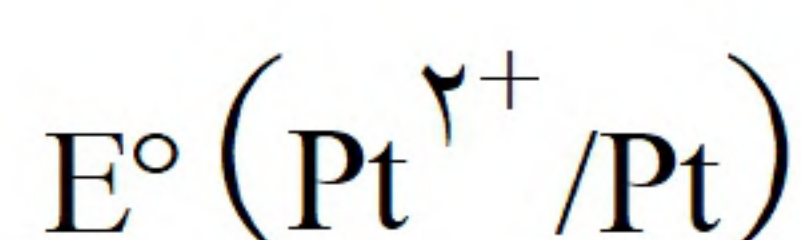
گزینه (۳): تولید مواد در فرآیند برقکافت از قلمروهای الکتروشیمی می‌باشد (نه آبکافت)!

گزینه (۴): یکی از راه‌های بهره‌گیری از انرژی ذخیره شده در فلزها، اتصال آن‌ها در شرایط مناسب به یکدیگر است.

۶۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا باید گونه‌های داده شده برحسب کاهش E° را از بالا به پایین مرتب کنیم. می‌دانیم

گونه چپ بالاتر (اکسنده قوی‌تر) با گونه راست پایین‌تر (کاهنده قوی‌تر) واکنش می‌دهد.

بنابراین واکنش‌های «آ» و «ت» به صورت طبیعی پیش می‌روند.



در نهایت باید E° واکنش‌های «آ» و «ت» را مقایسه کنیم:

(آ)

$$E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ (\text{Pt}^{2+}/\text{Pt}) - E^\circ (\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = +1/2 - (+0/15) = 1/0.5V$$

(ت)

$$E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ (\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) - E^\circ (\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}) = 0/15 - (-1/16) = 1/31V$$

۶۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

در فرآیند هال، الکترودهای گرافیتی به قطب مثبت و دیواره ظرف واکنش به قطب منفی متصل‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

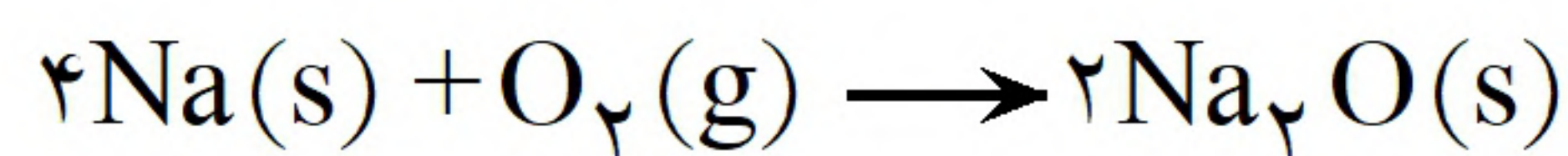
گزینه (۱): A، الکترودهای گرافیتی را نشان می‌دهد که نقش آن‌د را ایفا می‌کند.

گزینه (۲): حباب تولید شده در اطراف الکترودها، گاز CO_2 است.

گزینه (۳): C، همان آلومینیوم مذاب تولید شده است که به دلیل چگالی بالاتر در پایین ظرف واکنش قرار گرفته است.



۶۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معادله ی واکنش:



می دانیم در این واکنش به ازای هر یک مول O_2 و هر ۴ مول Na ، ۴ مول الکترون مبادله می شود.

$$?e^- = 920\text{mg Na} \times \frac{1\text{g}}{(1000\text{mg})} \times \frac{1\text{mol Na}}{23\text{g Na}} \times \frac{4\text{mol } e^-}{4\text{mol Na}}$$

$$\frac{920 \times 10^{-3}}{23} \times \frac{4}{4} = 1/80.6 \times 10^{-22} e^-$$

درصد خلوص Na

$$?g \text{ O}_2 = 920\text{mg Na} \times \frac{1\text{g Na}}{1000\text{mg Na}} \times \frac{75\text{g Na خالص}}{100\text{g Na ناخالص}} \times \frac{1\text{mol Na}}{23\text{g Na}}$$

$$\times \frac{1\text{mol O}_2}{4\text{mol Na}} \times \frac{32\text{g O}_2}{1\text{mol O}_2} = 0.24\text{g O}_2$$

۶۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۲): لیتیم در میان فلزها کمترین E° و بیشترین قدرت کاهندگی را دارا است.

گزینه (۳): سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است.

گزینه (۴): در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، جهت حرکت H^+ به سمت کاتد است.

۶۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت های نادرست:

(ب) بازها در سطح پوست همانند صابون احساس لیزی ایجاد می کنند اما به پوست نیز آسیب وارد می کنند.

(ت) اغلب میوه ها خاصیت اسیدی داشته و بنابراین pH آنها کمتر از ۷ است.

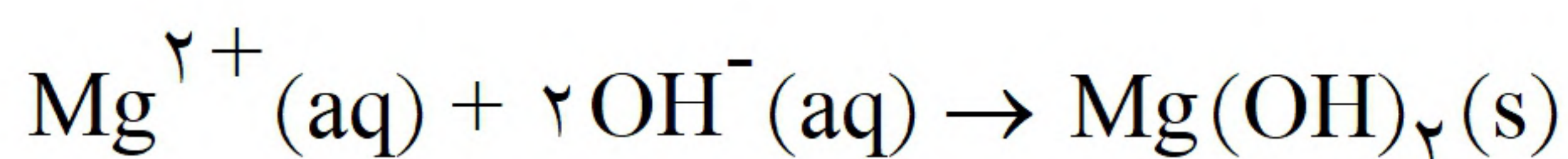


۶۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

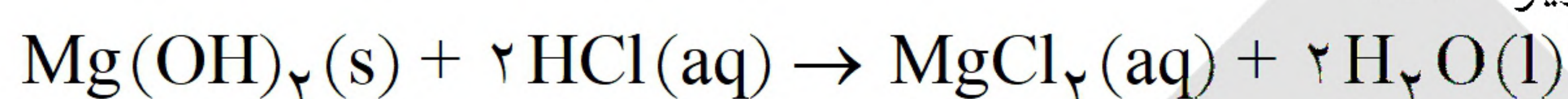
در سلول برقکافت باید منیزیم کلرید به حالت مذاب (نه محلول در آب) باشد، به همین دلیل $\text{MgCl}_2(\text{aq})$ تولید شده در مرحله خنثی سازی $\text{Mg}(\text{OH})_2$ با HCl ، را ابتدا خشک کرده و سپس آن را حرارت می دهند تا به حالت مذاب تبدیل شود.

بررسی سایر گزینه ها:

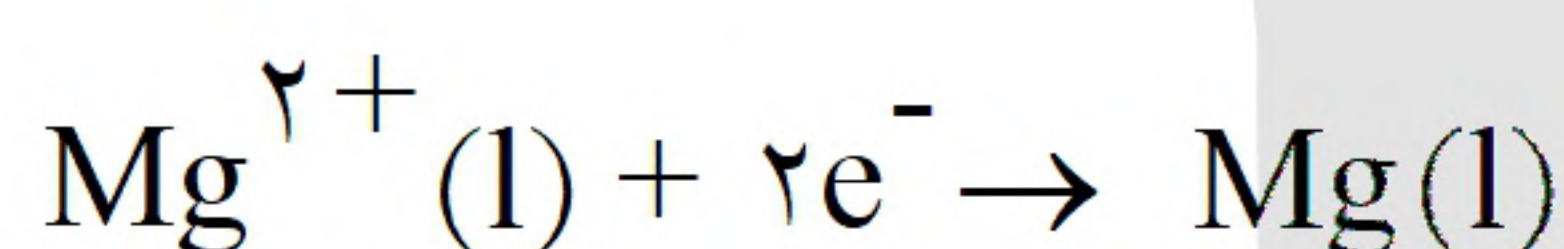
گزینه (۱): واکنش انجام شده به صورت زیر است:



گزینه (۲): واکنش تولید منیزیم کلرید به صورت زیر است:



گزینه (۴): نیم واکنش کاهش برقکافت منیزیم کلرید مذاب به صورت زیر است:



$$? \text{ mole e}^{-} = 9/6 \text{ g Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} \times \frac{2 \text{ mole e}^{-}}{1 \text{ mol Mg}} = 0/8 \text{ mole e}^{-}$$

۶۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

ابتدا واکنش را موازنه می کنیم:



$$4 \times (6 - 3) = 12 \text{ e}^{-}$$

با توجه به تغییر عدد اکسایش کروم در واکنش، به ازای تولید سه مول استیک اسید، ۱۲ مول الکترون مبادله می شود، بنابراین:

$$? \text{ g CH}_3\text{COOH} = 0/03 \text{ mole e}^{-} \times \frac{3 \text{ mol CH}_3\text{COOH}}{12 \text{ mole e}^{-}} \times \frac{60 \text{ g CH}_3\text{COOH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{COOH}} = 0/45 \text{ g}$$

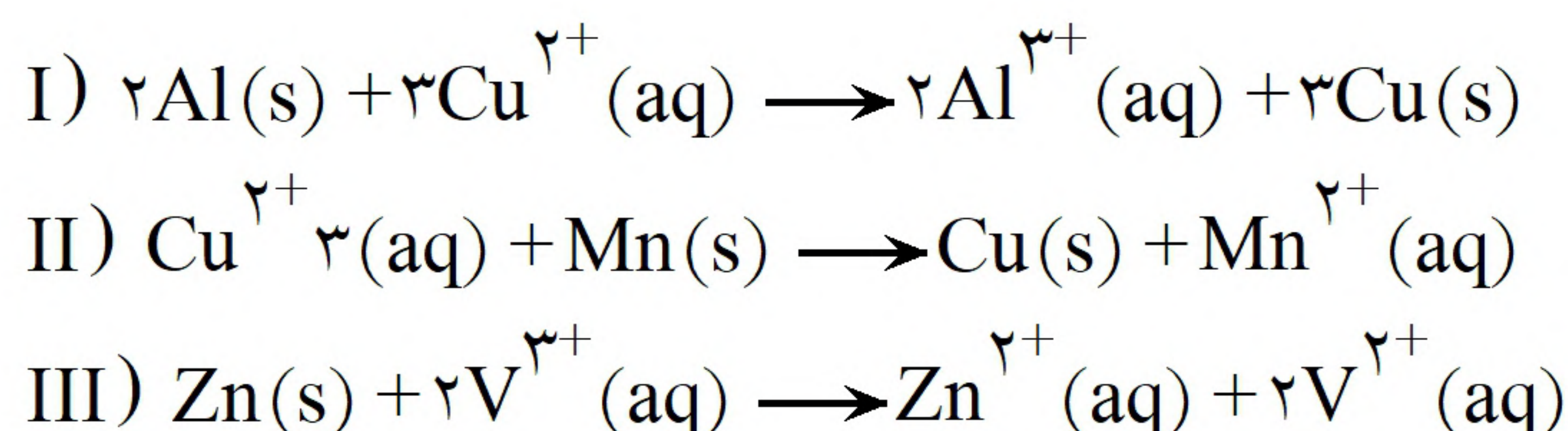
قسمت دوم سؤال: ابتدا مول Cr^{3+} تولید شده را تعیین کرده و سپس غلظت مولی آن را محاسبه می کنیم:

$$0/03 \text{ mole e}^{-} \times \frac{4 \text{ mol Cr}^{3+}}{12 \text{ mole e}^{-}} = 0/01 \text{ Cr}^{3+}$$

$$\text{Cr}^{3+} \text{ غلظت مولی} = \frac{\text{mol Cr}^{3+}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0/01}{0/5} = 0/02 \text{ mol.L}^{-1}$$



۶۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست. محلول محتوی کاتیون $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ آبی رنگ بوده و با مصرف آن شدت رنگ محلول کاهش می‌یابد.
(ب) درست.

(پ) درست. با توجه به انجام‌پذیر بودن واکنش‌های I و II قدرت اکسندگی Cu^{2+} از Al^{3+} و Mn^{2+} بیشتر است و چون فلز Cu در سری الکتروشیمیایی بالاتر از Zn قرار داد، قدرت اکسندگی Cu^{2+} از Zn^{2+} نیز بیشتر است.
(ت) نادرست. در واکنش I به‌ازای دادوستد ۶ مول الکترون ۳ مول فلز مس و در واکنش II به‌ازای دادوستد ۲ مول الکترون ۱ مول فلز مس تولید می‌شود.
(ث) نادرست. زیرا قدرت کاهندگی مس از آلومینیم یا روی کمتر است.

۷۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اندازه‌گیری پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول‌ها در دمای 25°C ، فشار 1atm و غلظت ۱ مولار برای محلول برای محلول الکترولیت‌ها انجام شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) درست. برای این منظور SHE را به عنوان مبنا انتخاب کردند و پتانسیل آن را برابر با صفر در نظر گرفتند.
(۲) درست. از لیتیم برای این منظور استفاده می‌شود.
(۳) درست.