



گزینه ۳

۱

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست.

ب) درست. هرچه فلزی کاهنده‌تر باشد در سلول گالوانی نقش آند را دارد.

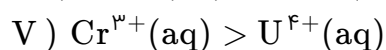
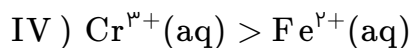
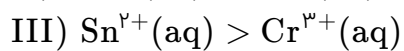
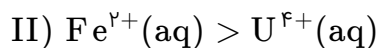
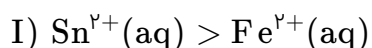
پ) نادرست. نقره در برابر سه فلز همواره نقش کاتد را دارد و کاتیون‌های درون محلول به سمت کاتد مهاجرت می‌کنند.

ت) نادرست. پتانسیل الکترودی هر سه فلز از پتانسیل الکترودی نقره کوچک‌تر و یا منفی‌تر هستند، ولی حتماً منفی نیستند چون ممکن است مثبت کوچک‌تری باشند.

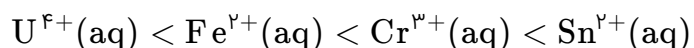
گزینه ۲

۲

مقایسه قدرت اکسندگی گونه‌ها در واکنش‌های (I) تا (V) به شکل زیر است:



مقایسه قدرت اکسندگی گونه‌ها به طور کلی عبارت است از:

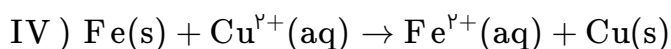
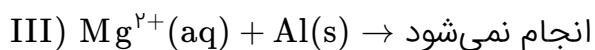
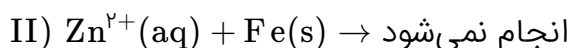
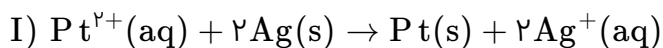


نیم‌واکنش کاهش	$E^\circ(V)$
$\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Au}(\text{s})$	+۱/۵۰
$\text{Pt}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pt}(\text{s})$	+۱/۲۰
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$	+۰/۸۰
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$	+۰/۳۴
$\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$	۰/۰۰
$\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}(\text{s})$	-۰/۱۴
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{s})$	-۰/۴۴
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$	-۰/۷۶
$\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}(\text{s})$	-۱/۱۸
$\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}(\text{s})$	-۱/۶۶
$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}(\text{s})$	-۲/۳۷

اکسندۀ قوی‌تر

کاهندۀ قوی‌تر

فلزی که در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر قرار داشته و E° کوچک‌تر دارد، کاهندۀ قوی‌تری است و با کاتیون فلز بالاتر واکنش می‌دهد؛ بنابراین واکنش‌های (I) و (IV) انجام می‌شوند.



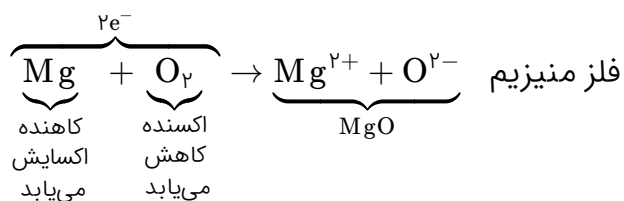
با کاهش غلظت الکترولیت کاتدی انجام نیم‌واکنش کاهش سخت‌تر می‌شود و همچنین با افزایش غلظت الکترولیت آندی انجام نیم‌واکنش اکسایش سخت‌تر شده و سلول ضعیف‌تر و emf سلول کمتر می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. باتوجه به یکسان نبودن جرم مولی عنصرهای تشکیل دهنده آند و کاتد، تغییر جرم یکسانی نخواهند داشت.

گزینه ۲: نادرست. مجموع جرم محلول‌های الکترولیت ثابت نیست، زیرا جرم یون‌هایی که وارد محلول می‌شوند یا از محلول خارج می‌شوند یکسان نیست.

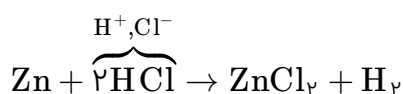
گزینه ۳: نادرست. از طریق دیواره متخلخل کاتیون‌ها به سمت کاتد (قطب مثبت) و آنیون‌ها به سمت آند (قطب منفی) مهاجرت می‌کنند.



چون فلز Mg نسبت به فلز آهن کاهنده‌تر است، پس میل ترکیبی Mg با O_۲ در مقایسه با فلز آهن بیشتر است.

الف) درست.

ب) درست.



H⁺ با گرفتن الکترون از اتم‌های فلز روی، کاهش یافته و گاز H_۲ تولید می‌شود.

پ) نادرست. در همه واکنش‌های اکسایش-کاهش انتقال الکترون میان فلز و یک نافلز رخ نمی‌دهد؛ می‌تواند میان دو نافلز یا دو فلز هم رخ دهد.

ت) درست.

ث) نادرست. باتری مولدی است که در آن واکنش‌های شیمیایی رخ می‌دهد تا بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل شود.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نقره کاهش یافته (۲Ag⁺ + ۲e⁻ → ۲Ag) (نادرست)

ب) Ag_۲O گونه اکسنده است زیرا عدد اکسایش نقره از +۱ به صفر رسیده. (نادرست)

پ) Zn(s) اکسایش می‌یابد و آند است، Ag_۲O کاتد است زیرا نیم‌واکنش کاهش در آن انجام می‌شود. (درست)

ت) در باتری‌های دکمه‌ای "روی-نقره" این واکنش انجام می‌شود. (درست)

در هر تن نمک دریاچه قم، بیش از ۲۰۰ گرم لیتیم وجود دارد.

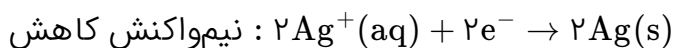
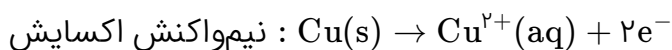
در فناوری ساخت باتری‌های جدید نقش فلز لیتیم پررنگ است؛ زیرا لیتیم در میان فلزها کمترین چگالی و E^o را دارد.

سالانه میلیاردها باتری لیتیمی درون دستگاه‌های الکترونیک در سرتاسر جهان استفاده می‌شود و سرانجام به شکل پسماند دور ریخته می‌شوند.

عبارت "پ" نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به کاتد (از مس به نقره) است و آنیون‌ها از طریق دیواره متخلخل به سمت نیم‌سلول آند (نیم‌سلول مس) حرکت می‌کنند. (عبارت "الف" درست است)
(ب)

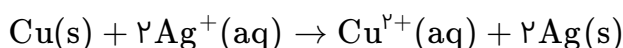


با انتقال ۲ مول الکترون، ۶۴ گرم مس حل می‌شود و ۲۱۶ گرم نقره رسوب می‌کند؛ یعنی در مجموع ۱۵۲ گرم (۶۴ - ۲۱۶) به مجموع جرم تیغه‌ها افزوده می‌شود.

$$\text{افزایش جرم } 1/52 \text{ g} = \frac{\text{افزایش جرم } 152 \text{ g}}{2 \text{ mol e}^{-}} \times 0.02 \text{ mol e}^{-} = \text{افزایش جرم تیغه‌ها}$$

(عبارت "ب" درست است)

پ) باتوجه به معادله کلی واکنش، غلظت Cu^{2+} به تدریج افزایش و غلظت Ag^{+} کاهش می‌یابد و در نتیجه emf سلول کمتر می‌شود.



(عبارت "پ" نادرست است)

ت) نسبت تغییر جرم تیغه کاتد به تغییر جرم تیغه آند در هر لحظه برابر با $\frac{2 \times 108}{64}$ است.

$$\frac{2 \times 108}{64} = 3/375$$

افزایش PH محلول در نیم‌سلول SHE نشان‌دهنده این واقعیت است که غلظت H^{+} در این محلول اسیدی به مرور کاهش یافته است و این بدان معناست که یون‌های H^{+} با گرفتن الکترون دچار کاهش شده و به صورت گاز هیدروژن آزاد می‌شوند. بنابراین SHE نقش کاتد سلول و نیم‌سلول A نقش آند را خواهد داشت؛ پس باید پتانسیل کاهش نیم‌سلول A از نیم‌سلول SHE کوچک‌تر باشد (یعنی عددی کوچک‌تر از صفر).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پتانسیل کاهش نیم‌سلول نقره از SHE بزرگ‌تر است؛ بنابراین نیم‌سلول نقره کاتد و SHE آند سلول گالوانی خواهد بود.

گزینه ۲: اگر پتانسیل کاهش نیم‌سلول A برابر $+0.4$ ولت باشد، E° این نیم‌سلول از E° نیم‌سلول SHE ($E^{\circ}_{\text{SHE}} = 0$) بزرگ‌تر است و در این شرایط نقش کاتد را خواهد داشت. بنابراین در نیم‌سلول استاندارد A، کاتیون‌های فلزی پیرامون تیغه A^{n+} با گرفتن الکترون از سطح تیغه A دچار کاهش شده و به صورت اتم فلز به تیغه اضافه می‌شوند؛ یعنی جرم تیغه A افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: اگر جهت شارش الکترون‌ها در مدار بیرونی از نیم‌سلول A به نیم‌سلول SHE باشد، در این صورت نیم‌سلول A، آند و نیم‌سلول SHE کاتد سلول خواهد بود (جهت شارش الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به کاتد است). پس باید پتانسیل کاهش نیم‌سلول A از نیم‌سلول SHE کوچک‌تر باشد ($E^{\circ}_{\text{SHE}} = 0 \Rightarrow E^{\circ}_{\text{A}} < 0$)

گزینه ۱: نادرست. در این سلول قلع در نقش کاتد است و در آن نیمواکنش کاهش رخ می‌دهد.
گزینه ۲: نادرست.

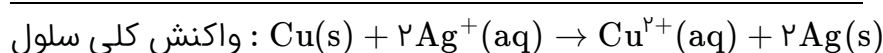
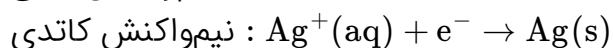
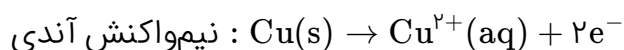
$$E_{\text{سلول}}^{\circ} = E_{\text{کاتد}}^{\circ} - E_{\text{آند}}^{\circ} \Rightarrow -0/14 - (-0/41) = 0/27$$

گزینه ۳: نادرست. کاتیون‌ها از سمت آند (Fe) به سمت کاتد (Sn) حرکت می‌کنند. الکترون‌های تولیدشده در آند نیز در مدار بیرونی به سمت کاتد حرکت می‌کنند.

واکنش اول انجام می‌شود $\Leftarrow M$ کاهنده‌تر از Hg است $\Leftarrow$ پتانسیل کاهش M کوچک‌تر از $+0/85$
واکنش دوم انجام نمی‌شود $\Leftarrow Sn$ کاهنده‌تر از M نیست $\Leftarrow$ پتانسیل کاهش M کوچک‌تر از $-0/14$
واکنش سوم انجام نمی‌شود $\Leftarrow M$ کاهنده‌تر از Mg نیست $\Leftarrow$ پتانسیل کاهش M بزرگ‌تر از $-2/38$
واکنش چهارم انجام می‌شود $\Leftarrow Mn$ کاهنده‌تر از M است $\Leftarrow$ پتانسیل کاهش M بزرگ‌تر از $-1/18$
بنابراین پتانسیل کاهش M از $-1/18$ بزرگ‌تر و از $-0/14$ کوچک‌تر است. گزینه (۳) در این گستره قرار دارد.

باتوجه به E° های داده‌شده در سلول " $A - B$ " فلز A نقش آند و فلز B نقش کاتد را دارد. هرچه غلظت $B^{2+}(aq)$ در محلول کاتدی بیشتر باشد، نیاز آن‌ها به الکترون برای کاهش بیشتر است؛ پس باید اتم‌های بیشتری از A اکسایش یابند تا الکترون‌های موردنیاز یون‌های $B^{2+}(aq)$ را فراهم کنند. از سویی هرچه غلظت $A^{2+}(aq)$ کمتر باشد، اتم‌های A آسان‌تر می‌توانند الکترون از دست دهند و به شکل A^{2+} وارد محلول $A^{2+}(aq)$ شوند؛ به عبارت دیگر اگر غلظت $A^{2+}(aq)$ زیاد باشد، اتم‌های A نمی‌توانند به شکل A^{2+} وارد محلول شوند؛ زیرا محلول از پتانسیل مثبت بالایی برخوردار است؛ بنابراین هرچه غلظت $B^{2+}(aq)$ بیشتر و غلظت $A^{2+}(aq)$ کمتر باشد و به عبارتی نسبت $\frac{[B^{2+}]}{[A^{2+}]}$ بزرگ‌تر باشد، تعداد الکترون بیشتری در مدار جابه‌جا شده و emf سلول نیز افزایش می‌یابد.

در این سلول گالوانی مس آند و نقره کاتد است.



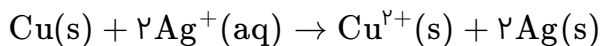
باتوجه به واکنش کلی مقدار کاتیون مس افزایش و مقدار کاتیون نقره کاهش خواهد یافت.

$$\text{مقدار کاهشی کاتیون نقره} = 0/04 \text{ mol } Cu^{2+} \times \frac{2 \text{ mol } Ag^{+}}{1 \text{ mol } Cu^{2+}} = 0/08 \text{ mol } Ag^{+}$$

در این سلول با حل شدن یک مول مس در نقش آند ($63/5g$) دو مول نقره به کاتد ($2 \times 108 = 216g$) افزوده می‌شود.

$$\frac{\text{کاهش جرم آند}}{\text{افزایش جرم کاتد}} \times 100 = \frac{63/5}{216} \times 100 \simeq \%30$$

معادله کلی واکنش سلول الکتروشیمیایی مس- نقره به صورت زیر است:



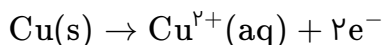
باتوجه به معادله واکنش به ازای هر ۶۴ گرم کاهش جرم تیغه مسی، ۲۱۶ گرم بر جرم تیغه نقره‌ای افزوده می‌شود.



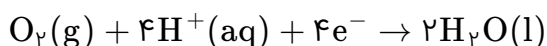
$$\frac{m \times \frac{20}{100}}{64 \text{ g}} = \frac{?}{2 \times 108 \text{ g}} \Rightarrow ? = 0.675 m$$

پس جرم تیغه کاتدی با جرم m به اندازه ۰/۶۷۵ m یا ۶۷/۵ درصد افزایش می‌یابد.

در واکنش $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)} \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$ نیم‌واکنش آندی به صورت زیر خواهد بود:



همچنین در سلول سوختی هیدروژن- اکسیژن، نیم‌واکنش کاتدی سلول به صورت زیر است:



ابتدا باتوجه به نیم‌واکنش اکسایش مس، حساب می‌کنیم چند مول الکترون از اکسایش ۸۰ گرم فلز مس، آزاد می‌شود:

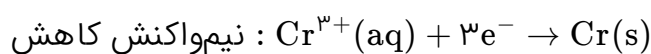
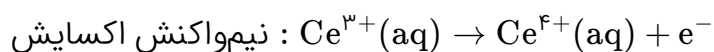
$$80 \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} \times \frac{2 \text{ mol e}^-}{1 \text{ mol Cu}} = 2.5 \text{ mol e}^-$$

اکنون حساب می‌کنیم، ۲/۵ مول الکترون اگر در نیم‌واکنش کاهش سلول سوختی مصرف شود به ترتیب چند لیتر O_2 مصرف و چند گرم آب تولید خواهد شد:

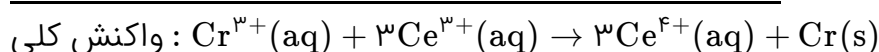
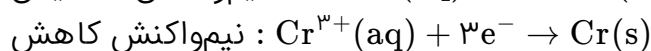
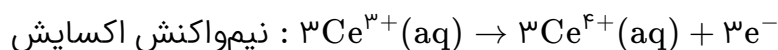
$$? \text{ L O}_2 = 2.5 \text{ mol e}^- \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mol e}^-} \times \frac{22.4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 14 \text{ L O}_2$$

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 2.5 \text{ mol e}^- \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{4 \text{ mol e}^-} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 22.5 \text{ g H}_2\text{O}$$

اگر دو نیمواکنش را مربوط به یک سلول گالوانی در نظر بگیریم، نیمواکنش اول که E° کوچکتر دارد مربوط به آند (نیمواکنش اکسایش) و نیمواکنش دوم که E° بزرگتر دارد مربوط به کاتد (نیمواکنش کاهش) است.



نیمواکنش اکسایش را در ۳ ضرب کرده و با نیمواکنش کاهش جمع می‌کنیم تا واکنش کلی به دست آید.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: $\text{Ce}^{3+}(\text{aq})$ با از دست دادن الکترون اکسایش می‌یابد و کاهنده است.

گزینه ۲: $\text{Ce}^{4+}(\text{aq})$ اکسند است و کاهنده نیست و قدرت اکسندگی آن از $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ کمتر است.

گزینه ۳:

$$\text{emf} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = -0.74 - (-1.72) = +0.98 \text{ V}$$

گزینه ۴: در واکنش کلی مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد برابر با ۸ است و باتوجه به نیمواکنش‌ها که از جمع آن‌ها واکنش کلی به دست آمده، ۳ الکترون مبادله شده است.

موازنة معادله واکنش را به روش واریسی طبق مراحل زیر انجام می‌دهیم:

- موازنه را از NO_3^- شروع کرده و به آن ضریب ۱ می‌دهیم.

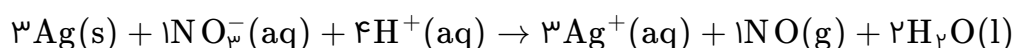
- برای موازنه نیتروژن به NO ضریب ۱

- برای موازنه اکسیژن به H_2O ضریب ۲

- برای موازنه هیدروژن به H^+ ضریب ۴

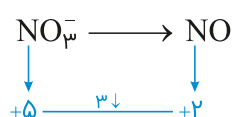
- برای موازنه بار به Ag^+ ضریب ۳

- برای موازنه نقره به Ag ضریب ۳ می‌دهیم.



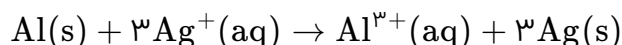
$$\text{مجموع ضریب‌های استوکیومتری} = 3 + 1 + 4 + 3 + 1 + 2 = 14$$

گونه اکسند NO_3^- است که به NO تبدیل می‌شود.



هر مول NO_3^- در نتیجه تبدیل به NO ، ۳ درجه کاهش می‌یابد یا به عبارتی ۳ الکترون دریافت می‌کند.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



مول نقره در محلول اولیه در ابتدای واکنش برابر بوده است با:

$$? \text{ mol Ag}^+ = 0.200 \text{ L} \times 0.2 \text{ mol.L}^{-1} = 0.04 \text{ mol}$$

مول نقره در محلول پس از گذشت مدت زمانی از شروع واکنش برابر شده است با:

$$? \text{ mol Ag}^+ = 0.200 \text{ L} \times 0.2 \text{ mol.L}^{-1} = 0.004 \text{ mol}$$

بنابراین در مدت زمان موردنظر تغییر مول نقره برابر است با:

$$\text{Ag}^+ \text{ مصرفی} = 0.04 - 0.004 = 3/6 \times 10^{-2}$$

باتوجه به معادله واکنش به ازای جدا شدن ۱ مول Al، ۳ مول Ag بر سطح تیغه می‌نشیند؛ پس تغییر جرم تیغه برابر می‌شود با:

$$(-1 \times 27) + (3 \times 108) = 297 \text{ g}$$

اکنون می‌توان تغییر جرم تیغه را به دست آورد:

$$\frac{3 \text{ mol Ag}}{297 \text{ g}} = \frac{3/6 \times 10^{-2} \text{ mol Ag}}{? \text{ g}} \Rightarrow ? = 3/564$$

بررسی عبارت‌ها:

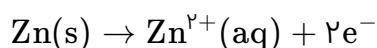
الف) در سلول روی-مس، روی نقش آند و در سلول مس-نقره، مس نقش آند را دارد؛ بنابراین:

$$E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} > E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} > E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}$$

ب) در سلول گالوانی مس-نقره، نقره قطب مثبت (کاتد) و مس قطب منفی (آند) است.

پ) در سلول گالوانی بر اساس قدرت کاهندگی فلزها انرژی الکتریکی تولید می‌شود.

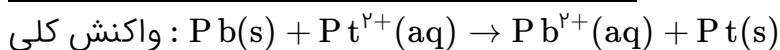
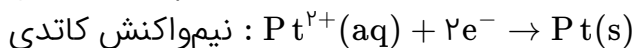
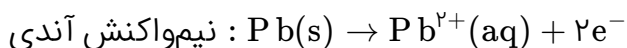
ت) در سلول گالوانی روی-مس، در آند که نیم‌سلول روی است نیم‌واکنش آندی انجام شده و کاتیون روی تولید می‌شود.



اما محلول از نظر الکتریکی خنثی می‌ماند؛ زیرا کاتیون‌ها از نیم‌سلول آند به کاتد و آنیون‌ها از نیم‌سلول کاتد به آند با گذر از دیواره متخلخل مهاجرت می‌کنند.

عبارت‌های دوم و چهارم درست‌اند.

در سلول گالوانی سرب-پلاتین باتوجه‌به اینکه E° سرب از E° پلاتین کوچک‌تر است، بنابراین الکتروود سرب، آند سلول و الکتروود پلاتین کاتد سلول خواهد بود.



بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست. در واکنش کلی، عنصر سرب الکترون از دست داده و دچار اکسایش می‌شود؛ بنابراین نقش کاهنده را دارد. ضمناً E° کلی این سلول برابر با $1/33 \text{ (V)}$ خواهد بود.

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow E^\circ_{\text{سلول}} = 1/2 - (-0/13) = 1/33 \text{ V}$$

عبارت دوم: درست. پتانسیل الکتروودی Pt^{2+} بزرگ‌تر از Pb^{2+} است، بنابراین قدرت اکسندگی آن بیشتر است (با افزایش E° ، قدرت اکسندگی نیز افزایش می‌یابد). ضمناً در سلول‌های گالوانی، آند قطب منفی است (سطح تیغه در آن، دارای بار منفی می‌شود).

عبارت سوم: نادرست. الکتروود سرب نقش آند را دارد. در این الکتروود، فلز سرب دچار اکسایش شده و به‌صورت $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ به محلول اضافه می‌شود؛ بنابراین غلظت کاتیون در بخش آندی افزایش می‌یابد. (نه کاهش!!)

عبارت چهارم: درست. در واکنش کلی، با انجام کامل واکنش، دو مول الکترون بین دو الکتروود مبادله می‌شود؛ بنابراین اگر پیشرفت واکنش به میزان ۲۵٪ باشد، شمار الکترون‌های مبادله‌شده برابر است با:

$$? \text{e}^- = 2 \text{ mol e}^- \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{e}^-}{1 \text{ mol e}^-} \times \frac{25}{100} = 3/01 \times 10^{23} \text{e}^-$$

عبارت پنجم: نادرست. حرکت الکترون‌ها از قطب منفی (آند) به قطب مثبت (کاتد) از طریق مدار بیرونی صورت می‌گیرد، نه از طریق دیواره متخلخل!!

الف) نادرست. در خلال واکنش، کاتد می‌تواند کاهش نیابد بلکه روی کاتد عمل کاهش انجام می‌شود.

ب) درست. الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به سمت کاتد و یون‌های منفی از طریق پل دیواره متخلخل از نیم‌سلول کاتدی به آندی حرکت می‌کند.

پ) نادرست. مطابق متن کتاب انتظار می‌رود این‌گونه باشد ولی در عمل اتفاق نمی‌افتد.

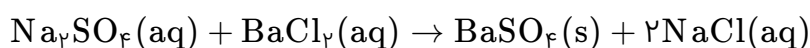
ت) نادرست. در جدول پتانسیل کاهش، واکنش‌ها به‌صورت نیم‌واکنش کاهش نوشته می‌شوند.

ث) درست. باتوجه‌به مثبت بودن پتانسیل کاهش Cu^{2+}/C ، نیم‌سلول SHE در نقش آند عمل کرده و گاز هیدروژن اکسید شده و یون H^+ افزایش می‌یابد.

الف) درست. باتوجه به دمای مخلوط می‌توان نتیجه گرفت که B از سه فلز A، C و نقره کاهنده قوی‌تری است.
 ب) درست. A می‌تواند از جنس نقره و یا از جنس کاهنده‌ای ضعیف‌تر از نقره همچون طلا باشد.
 پ) نادرست. باتوجه به اینکه فلز B در مقایسه با ۳ فلز دیگر کاهنده قوی‌تری است، پس پتانسیل کاهش استاندارد سه فلز دیگر باید مثبت‌تر از پتانسیل کاهش B باشد.
 ت) نادرست. فلز C کاهنده‌تر از نقره است و در سلول گالوانی تشکیل شده از دو نیم‌سلول C و نقره، نیم‌سلول نقره در نقش کاتد است و کاتیون‌های فلز C به سمت نیم‌سلول نقره مهاجرت می‌کنند.

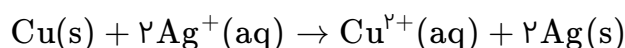
بررسی سایر عبارت‌ها:

ب) نادرست. در هر واکنش شیمیایی هنگامی که عدد اکسایش یک گونه منفی‌تر می‌شود، آن گونه کاهش و گونه‌ای که عدد اکسایش آن مثبت‌تر می‌شود، اکسایش می‌یابد.
 ت) نادرست. در این واکنش هیچ عنصری تغییر عدد اکسایش نمی‌دهد و از نوع اکسایش- کاهش نیست.



$$? \text{ mole } e^- = 1/806 \times 10^{21} e^- \times \frac{1 \text{ mole } e^-}{6/02 \times 10^{23} e^-} = 0/003 \text{ mole } e^-$$

معادله واکنش انجام شده به شکل زیر است:



در نتیجه انتقال ۲ مول الکترون از آند به کاتد، ۶۴ گرم از تیغه مس کم و ۲۱۶ گرم به تیغه نقره افزوده می‌شود. نمودار نزولی مربوط به مس و صعودی مربوط به نقره است.

$$\begin{aligned} \text{کاهش جرم تیغه مس} &= 0/003 \text{ mole } e^- \times \frac{64 \text{ g Cu}}{2 \text{ mole } e^-} = 0/096 \text{ g Cu} \\ x = \text{جرم تیغه مس} &= 20 - 0/096 = 19/904 \text{ g} \\ \text{افزایش جرم تیغه نقره} &= 0/003 \text{ mole } e^- \times \frac{216 \text{ g Ag}}{2 \text{ mole } e^-} = 0/324 \text{ g Ag} \\ y = \text{جرم تیغه نقره} &= 20 + 0/324 = 20/324 \text{ g} \\ \Rightarrow x + y &= 19/904 + 20/324 = 40/228 \text{ g} \end{aligned}$$