

نوتروکراچی

فصل دوم - شیمی دوازدھم



یہ گاز بڑنی، یہ فصل کنکور می پرہ!



نوטר وفیل خونه رتبه برترها

قبولی های کنکور ۱۴۰۳



تک رقمی نوטר وفیل

رتبه ۲



محمدعلی موسی پور

دو رقمی های نوטר وفیل

رتبه ۴۸



محمدحسین هاشمی

رتبه ۶۸



منیره زمانی

سه رقمی و چهار رقمی های نوטר وفیل

رتبه ۱۱۲



امیرمحمد شریفی کلوری

رتبه ۱۳۴



امیرمحمد ملکشاهی

رتبه ۱۹۵



سید حسین تقوی

رتبه ۳۵۷



فاطمه مروت بلسی

رتبه ۴۲۸



مهدیه اسدی ارزنده

رتبه ۵۰۹



علیرضا شهنساری

رتبه ۵۷۵



هانیه گنجعلی

رتبه ۶۲۷



فریما آقاپور

رتبه ۶۳۹



هلیا رضایی

رتبه ۶۶۸



فائزه حیدری دهکردی

رتبه ۷۹۳



سارینا تقی زاده

رتبه ۸۰۵



لعیا زنگنه قاسم آبادی

رتبه ۸۸۱



حلما ناصری

رتبه ۹۹۵



جواد فلاحتی

رتبه ۱۰۲۰



سارا دهقان

رتبه ۱۰۲۰



مهسا پیری

رتبه ۱۰۴۹



محمد خرم آبادی

رتبه ۱۱۱۱



رضا نصیری مدیسه

رتبه ۱۱۲۵



سمیرا تباوار

رتبه ۱۲۲۵



مهدی فیض زاده

رتبه ۱۲۲۵



سید مهدی حیات غیبی

رتبه ۱۲۶۷



مهدی آزادبخت

رتبه ۱۳۰۶



مهتاب کامل

رتبه ۱۳۱۶



یسری ابوالمحمدی مله

رتبه ۱۴۰۹



غزل قبادی

رتبه ۱۴۳۹



ریحانه جعفری خیرخواه

رتبه ۱۵۸۷



مهدی تیموری

رتبه ۱۵۹۸



محمد رضا دادپور

رتبه ۱۶۶۹



مائده سادات حسینی

رتبه ۱۷۲۹



علیرضا انصاری

رتبه ۱۷۲۹



علی عزیززاده

رتبه ۱۷۴۲



الهه فکاری

رتبه ۱۷۷۶



علی عرب خانی

رتبه ۱۷۸۲



یاسین رئیسی زیدآبادی



مشاوره کنکور نوتروفیل

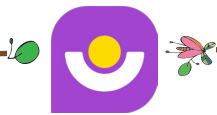
سوالات کنکور شیمی فصل دو

دوازدهم _ نوتروفیل بهار

۱۴۰۴

مناسب تمام کنکوری های

رشته تجربی



۱ در نیم واکنش: $MnO_4^-(aq) + a H^+(aq) + b e^- \rightarrow Mn^{2+}(aq) + c H_2O(l)$ ضریب‌های a ، b و c به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۴

۴، ۵، ۸ (۴)

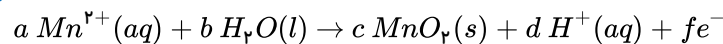
۴، ۴، ۵ (۳)

۳، ۲، ۵ (۲)

۳، ۳، ۸ (۱)

مرجع: سراسری - ۱۳۹۴

۲ مجموع ضریب‌های a ، b ، c و d در نیم واکنش زیر، پس از موازنه کدام است؟



۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

۱۱ (۲)

۱۰ (۱)

۳ در واکنش: $2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$ اکسیژن و منیزیم می‌یابد، اکسیژن و منیزیم است.

مرجع: سراسری - ۱۳۸۴

اکسایش - کاهش - کاهنده - اکسنده (۲)

اکسایش - کاهش - اکسنده - کاهنده (۱)

کاهش - اکسایش - کاهنده - اکسنده (۴)

کاهش - اکسایش - اکسنده - کاهنده (۳)

۴ همه فلزهای قلیایی بسیار قوی‌اند و با هالوژن‌ها واکنش داده و جامدهای پدید می‌آورند.

مرجع: سراسری - ۱۳۸۳

اکسنده - کووالانسی (۴)

کاهنده - کووالانسی (۳)

کاهنده - یونی (۲)

اکسنده - یونی (۱)

۵ اکسنده، ماده‌ای است که با الکترون گونه‌های دیگر، آن‌ها را و کاهنده ماده‌ای است که با الکترون گونه‌های دیگر، آن‌ها را

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۶

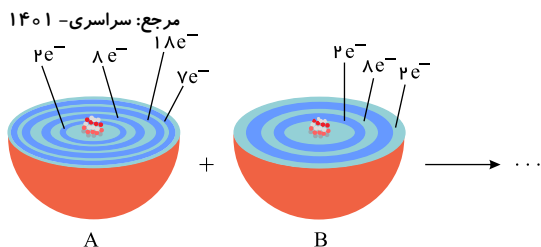
گرفتن - از - اکسید می‌کند - دادن - به - کاهش می‌دهد. (۲)

دادن - به - اکسید می‌کند - گرفتن - از - کاهش می‌دهد. (۱)

دادن - به - کاهش می‌دهد - گرفتن - از - اکسید می‌کند. (۴)

گرفتن - از - کاهش می‌دهد - دادن - به - اکسید می‌کند. (۳)

۶ با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



چهار (۴)

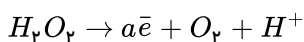
سه (۳)

دو (۲)

یک (۱)

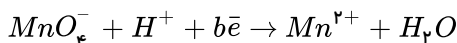
مرجع: سراسری - ۱۳۷۸

۷ پس از موازنه معادله نیم واکنش‌ها، نسبت $\frac{a}{b}$ کدام است؟



$\frac{2}{5}$ (۲)

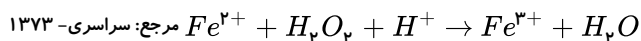
$\frac{1}{5}$ (۱)



۵ (۴)

۱ (۳)

۸ مجموع ضرایب گونه‌ها در واکنش مقابل، پس از موازنه کدام است؟



۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

۹ در معادله موازنه شده سوختن گرد آهن در اکسیژن و تبدیل آن به آهن (III) اکسید، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد کدام است و در مجموع، چند مول الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۱۲، ۹ (۴)

۳، ۹ (۳)

۱۲، ۷ (۲)

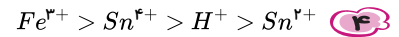
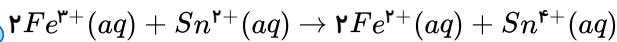
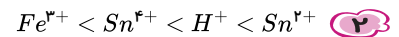
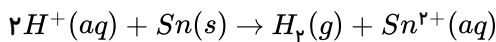
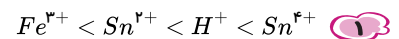
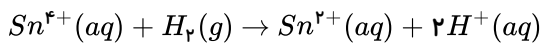
۳، ۷ (۱)



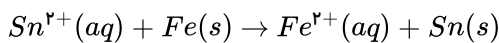
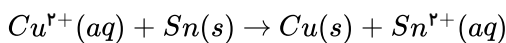
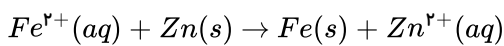


۱۰ با توجه به واکنش‌های زیر که به‌طور خودبه‌خودی در جهت رفت پیش می‌روند، کدام ترتیب دربارهٔ قدرت اکسندگی کاتیون‌ها درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۱

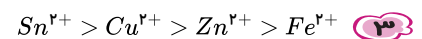
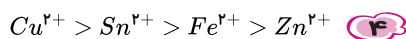
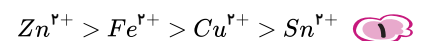
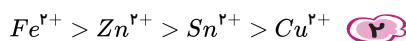


مرجع: سراسری - ۱۳۸۳



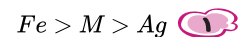
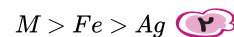
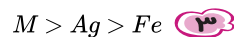
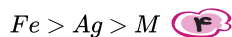
۱۱ با توجه به واکنش‌های روبه‌رو:

کدام مقایسه دربارهٔ قدرت اکسندگی کاتیون‌های Sn^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} درست است؟

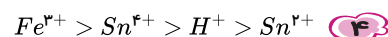
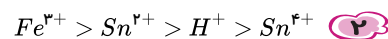
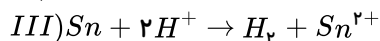
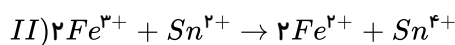
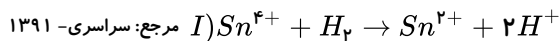


۱۲ اگر فلز M بتواند نقره را از محلول نقره نیترات آزاد کند، اما بر محلول نمک‌های آهن بی‌اثر باشد، کدام ترتیب دربارهٔ قدرت الکترون‌دهی (کاهندگی) فلزهای Fe و Ag ، M درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۷۸



۱۳ اگر واکنش‌های زیر به‌طور طبیعی انجام شود، کدام ترتیب دربارهٔ قدرت اکسندگی کاتیون‌ها درست است؟



۱۴ اگر در واکنش: $Zn(s) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow Zn(NO_3)_2(aq) + 2Ag(s)$ ، که با وارد کردن تیغهٔ فلز روی در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۲ مولار نقره نیترات انجام گرفته و کامل شده است، ۲٫۴۱۶ گرم بر جرم تیغهٔ روی افزوده شده باشد، بازده درصدی واکنش (براساس جرم ذرات نقرهٔ جانشین‌شده بر سطح تیغهٔ روی)، کدام است؟

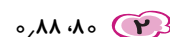
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۵

(حجم محلول ثابت فرض شود: $Zn = ۶۵$, $Ag = ۱۰۸$: $g \cdot mol^{-1}$)

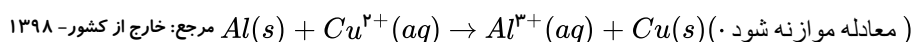


۱۵ یک قطعهٔ سیم مسی در ۲۰۰ mL محلول ۰٫۴ مولار نیترات قرار داده شده است. اگر سرعت متوسط واکنش برابر $۰٫۱۵ mol \cdot min^{-1}$ باشد، چند ثانیه زمان لازم است تا غلظت مس (II) نیترات به ۰٫۱ مول بر لیتر برسد و اگر $Ag(s)$ تنها بر روی قطعهٔ مس بنشیند، جرم این قطعه در این لحظه، چند گرم تغییر می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید) ($Cu = ۶۴$, $Ag = ۱۰۸$: $g \cdot mol^{-1}$)

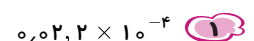
مرجع: سراسری - ۱۳۹۵



۱۶ یک فویل آلومینیمی درون ۲۰۰ mL محلول مس (II) سولفات ۰٫۵ مولار انداخته شده است. اگر از بین رفتن کامل رنگ آبی محلول ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه به طول بینجامد، سرعت متوسط آزادشدن فلز مس، چند مول بر ثانیه است و چند مول الکترون در این واکنش مبادله شده است؟



مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸





۱۷ اگر ۱۰ گرم مخلوطی از گرد منیزیم و نقره را در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۸ مولار هیدروکلریک اسید وارد کنیم تا واکنش کامل انجام شود و در پایان واکنش، غلظت مولار محلول به $۰٫۳ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ، کاهش یابد، درصد جرمی نقره در این نمونه، کدام است و چند مول فلز منیزیم در آن وجود دارد؟ (فرواردهٔ واکنش، گاز هیدروژن و کلرید فلز است، از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود، $Mg = ۲۴, Ag = ۱۰۸ : g \cdot \text{mol}^{-1}$)
مرجع: سراسری-۱۴۰۰

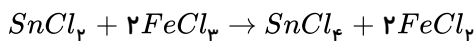
۰٫۱۴، ۸۸ (۴)

۰٫۰۵، ۸۸ (۳)

۰٫۱۴، ۶۶ (۲)

۰٫۰۵، ۶۶ (۱)

۱۸ دو گرم قلع (II) کلرید ناخالص در ۱۰۰ mL آب مقطر حل شده است. اگر ۲۰ mL از این محلول بتواند با ۴۰ mL محلول ۰٫۱ مولار $FeCl_3$ واکنش کامل دهد، درصد خلوص این نمونهٔ قلع (II) کلرید، کدام است و برای تکمیل این واکنش، چند مول الکترون بین اکسند و کاهنده جابه‌جا شده است؟
مرجع: سراسری-۱۳۹۷



($Cl = ۳۵٫۵, Fe = ۵۶, Sn \approx ۱۱۹ : g \cdot \text{mol}^{-1}$)

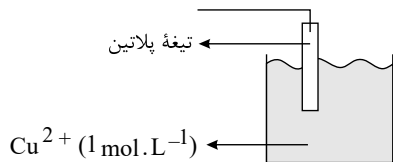
$4 \times 10^{-3}, ۹۰$ (۴)

$4 \times 10^{-3}, ۹۵$ (۳)

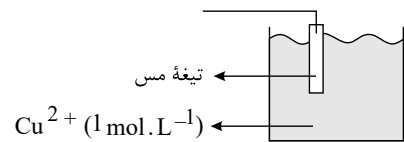
$2 \times 10^{-3}, ۹۰$ (۲)

$2 \times 10^{-3}, ۹۵$ (۱)

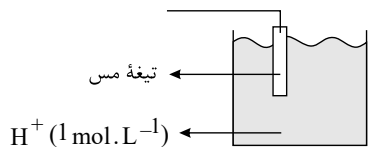
۱۹ کدام شکل نشان‌دهندهٔ الکترود استاندارد برای نیم‌سلول مس است؟ (دما ثابت و برابر $۲۵^\circ C$ است).
مرجع: سراسری-۱۳۹۸



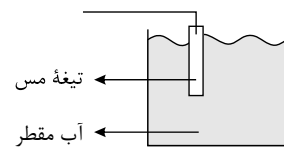
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۲۰ کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آ) در سلول گالوانی، واکنش اکسایش - کاهش در مرز میان رسانای یونی و الکترونی روی می‌دهد.
ب) کاتد، الکترودی است که در آن، الکترون از رسانای الکترونی به رسانای یونی جریان می‌یابد.
پ) در سلول گالوانی روی - مس، الکترود مس، قطب مثبت است و در آن اکسایش انجام می‌گیرد.
ت) دیوارهٔ متخلخل از مخلوط شدن سریع و مستقیم دو الکترولیت در سلول گالوانی جلوگیری می‌کند.

آ، ب، ت (۴)

ب، پ، ت (۳)

ب، پ (۲)

آ، ب (۱)

۲۱ با توجه به سلول گالوانی استاندارد «روی - مس»، کدام مطلب درست است؟
مرجع: سراسری-۱۳۶۰

۱ در سطح الکترود روی، عمل اکسایش و در سطح الکترود مس، عمل کاهش صورت می‌گیرد.

۲ الکترود روی قطب منفی (کاتد) و الکترود مس، قطب مثبت (آند) را تشکیل می‌دهد.

۳ به دلیل کمتر بودن قدرت اکسندگی Zn^{2+} ، ضمن واکنش در سلول، غلظت آن کاهش می‌یابد.

۴ به دلیل بیشتر بودن قدرت اکسندگی Cu^{2+} ، جریان در مدار بیرونی از تیغهٔ مس به سوی تیغهٔ روی است.





مرجع: سراسری - ۱۳۹۴

۲۲ در سلول گالوانی حاصل از روی و SHE، کدام عبارت درست است؟

$$E^\circ [Zn^{2+}(aq)/Zn(s)] = -0.76V$$

$$E^\circ [Pt^{2+}(aq)/Pt(s)] = +1.2V$$

با انجام واکنش در این سلول، غلظت $Zn^{2+}(aq)$ افزایش یافته و کاتیون‌ها از دیواره متخلخل به‌سوی الکترود روی حرکت می‌کنند.

ضمن انجام واکنش در این سلول، جرم تیغه فلزی در کاتد، برخلاف جرم تیغه فلزی در آند، ثابت می‌ماند.



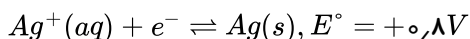
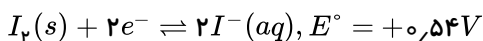
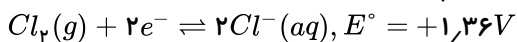
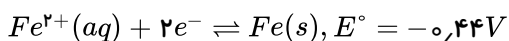
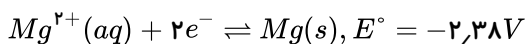
۳ واکنش کلی این سلول به‌صورت: $Zn^{2+} \rightarrow$ است.



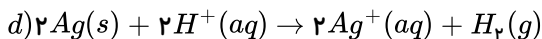
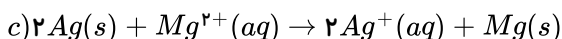
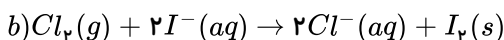
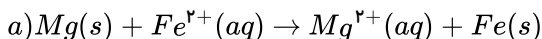
۴ الکترود روی، آند است و قطب مثبت این سلول گالوانی را تشکیل می‌دهد.

مرجع: سراسری - ۱۳۹۰

۲۳ با توجه به پتانسیل‌های کاهش استاندارد، نیم‌واکنش‌های زیر:



کدام دو واکنش زیر به‌صورت خودبه‌خودی انجام می‌شوند؟



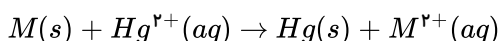
d, c ۴

b, c ۳

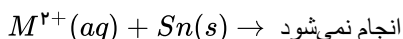
c, a ۲

b, a ۱

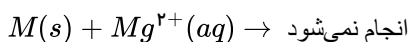
مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

۲۴ با توجه به موارد زیر، پتانسیل استاندارد کاهش فلز M می‌تواند کدام عدد باشد؟

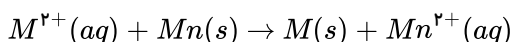
$$E^\circ (Hg^{2+}(aq)/Hg(s)) = +0.85V$$



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



$$E^\circ (Mg^{2+}(aq)/Mg(s)) = -2.38V$$



$$E^\circ (Mn^{2+}(aq)/Mn(s)) = -1.18V$$

+1.2 ۴

-0.40 ۳

-0.11 ۲

+0.11 ۱

۲۵ اگر واکنش: $A^{2+}(aq) + B(s) \rightarrow B^{2+}(aq) + A(s)$ ، انجام‌ناپذیر و واکنش: $B(s) + D^{2+}(aq) \rightarrow B^{2+}(aq) + D(s)$ ،

مرجع: سراسری - ۱۳۹۳

انجام‌پذیر باشد، کدام گزینه همواره درست است؟

۱ ترتیب کاهش‌دهی این فلزها، به‌صورت: $D > A > B$ است.

۲ ترتیب اکسندگی کاتیون‌های سه فلز، به‌صورت: $A^{2+} > D^{2+} > B^{2+}$ است.

۳ واکنش: $A(s) + D^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + D(s)$ ، در شرایط استاندارد، خودبه‌خودی است.

۴ اگر پتانسیل کاهش استاندارد الکترود D ، برابر $+0.33V$ ولت باشد، فلز A با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد.



مرجع: سراسری - ۱۳۸۹

۲۶ با مقایسه E° الکترودها که در زیر داده شده است،

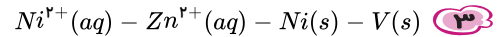
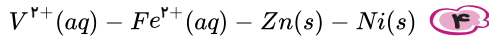
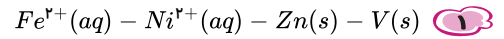
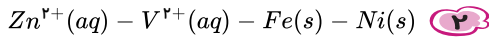
ولت $E^\circ(V^{2+}(aq)/V(s)) = -1,20$

ولت $E^\circ(Ni^{2+}(aq)/Ni(s)) = -0,25$

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

ولت $E^\circ(Fe^{2+}(aq)/Fe(s)) = -0,41$

می‌توان دریافت که کاهنده‌تر از و اکسنده‌تر از است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۲۷ چند مورد زیر، برای مقایسه واکنش‌پذیری فلزهای طلا، سدیم و منگنز با یکدیگر، قابل استفاده است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

(ج) جدول پتانسیل الکتریکی

(الف) رسانایی الکتریکی

(د) سرعت زنگ زدن (اکسید شدن) در محیط یکسان

(ب) سرعت واکنش با محلول اسیدی با غلظت مشخص

۴ ۴

۳ ۳

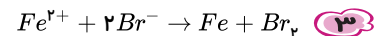
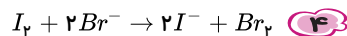
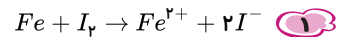
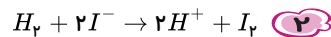
۲ ۲

۱ ۱

مرجع: سراسری - ۱۳۷۴

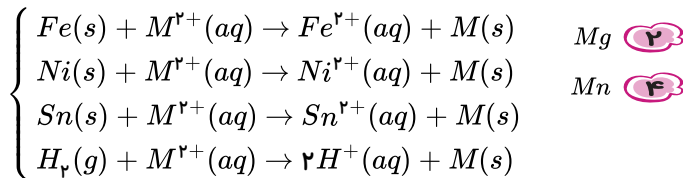
۲۸ کدام واکنش خودبه‌خودی است؟

ولت $E^\circ(I_2/2I^-) = +0,54$ ، ولت $E^\circ(Br_2/2Br^-) = +1,06$ ، ولت $E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0,44$



مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۱

۲۹ با توجه به واکنش‌های زیر، M می‌تواند کدام فلز باشد؟



Zn ۱

Cu ۳

مرجع: سراسری - ۱۳۸۰

۳۰ کدام مطلب درباره الکتروده استاندارد هیدروژن نادرست است؟

۱ نیم‌واکنش کاهش در آن به صورت $2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$ است. ۲ E° آن برابر صفر در نظر گرفته می‌شود.

۳ گاز هیدروژن با فشار یک اتمسفر در آن وارد می‌شود. ۴ الکترولیت آن، محلول یک مولار سولفوریک اسید است.

۳۱ با توجه به اینکه واکنش $Zn(s) + Co^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Co(s)$ ، به‌طور خودبه‌خودی پیش می‌رود، کدام مطلب درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۸۸

۲ $Zn(s)$ گونه کاهنده و $Co^{2+}(aq)$ گونه اکسنده است.

۱ E° الکتروده کبالت از E° الکتروده روی کوچک‌تر است.

۴ در سلول گالوانی «روی - کبالت»، الکتروده کبالت، آند است.

۳ تمایل کبالت برای از دست دادن الکترون، بیشتر از روی است.

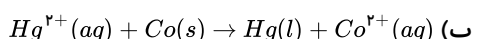
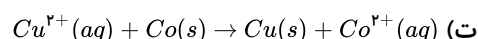
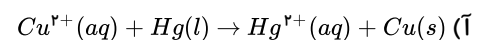
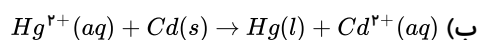
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۲

۳۲ با توجه به E° الکترودها:

$E^\circ[Cu^{2+}(aq)/Cu(s)] = +0,34V$ $E^\circ[Cd^{2+}(aq)/Cd(s)] = -0,40V$

$E^\circ[Co^{2+}(aq)/Co(s)] = -0,26V$ $E^\circ[Hg^{2+}(aq)/Hg(l)] = +0,85V$

چند واکنش اکسایش - کاهش داده‌شده زیر، به‌صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود؟



۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱





۳۳ با توجه به این که واکنش : $Ni(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + Cu(s)$ ، به طور خودبه خودی پیش می رود، کدام مطلب درست است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۷

۱ E° الکتروود نیکل از E° الکتروود مس بزرگ تر است. ۲ تمایل نیکل برای از دست دادن الکترون، بیش تر از مس است.

۳ نیم واکنش اکسایش، به صورت $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ است. ۴ $Ni(s)$ دارای نقش اکسندگی و $Cu^{2+}(aq)$ دارای نقش کاهندگی است.

۳۴ بر اساس موقعیت نسبی فلزها در سری الکتروشیمیایی (جدول E° ها)، X کدام فلز باید باشد تا واکنش: $Zn^{2+}(aq) + X(s) \rightarrow Zn(s) + X^{2+}(aq)$ خودبه خود پیشرفت کند؟

مرجع: سراسری - ۱۳۸۳

۱ Mg ۲ Cu ۳ Fe ۴ Ag

۳۵ با توجه به نیم واکنش های زیر، قوی ترین اکسنده و قوی ترین کاهنده، به ترتیب از راست به چپ کدام اند و واکنش کدام دو گونه شیمیایی با هم در شرایط استاندارد انجام پذیر است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۶ $Sn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Sn(s), E^\circ = -0.14V$

$Hg^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Hg(l), E^\circ = +0.85V$

$Fe^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Fe(s), E^\circ = -0.04V$

$Au^+(aq) + e^- \rightarrow Au(s), E^\circ = +1.68V$

۱ $Sn(s)$ با $Au^+(aq), Fe(s), Hg^{2+}(aq)$ ۲ $Cl_2(g)$ با $Au(s), Fe(s), Hg^{2+}(aq)$

۳ $Sn(s)$ با $Hg^{2+}(aq), Sn(s), Au^+(aq)$ ۴ $Au(s)$ با $Hg^{2+}(aq), Sn(s), Au^+(aq)$

۳۶ با توجه به مقدار E° الکتروودهای داده شده، کدام مطلب نادرست است؟

ولت $E^\circ(V^{2+}(aq)/V(s)) = -1.20$ ، ولت $E^\circ(Ni^{2+}(aq)/Ni(s)) = -0.25$

ولت $E^\circ(Zn^{2+}(aq)/Zn(s)) = -0.76$ ، ولت $E^\circ(Fe^{2+}(aq)/Fe(s)) = -0.41$

۱ اتم وانادیم کاهنده تر از اتم آهن است.

۲ کاتیون $Zn^{2+}(aq)$ ، اکسنده تر از کاتیون $Ni^{2+}(aq)$ است.

۳ در سلول گالوانی استاندارد وانادیم - نیکل، الکتروود وانادیم، نقش آند را دارد.

۴ در سلول گالوانی استاندارد روی - آهن، جریان الکترون در مدار بیرونی از تیغه روی به سوی تیغه آهن است.

۳۷ با توجه به داده های زیر، کدام واکنش انجام پذیر است؟

$Au^{3+} + 3e^- \rightarrow Au, E^\circ = +1.5V$ و $Br_2 + 2e^- \rightarrow 2Br^-, E^\circ = +1.06V$

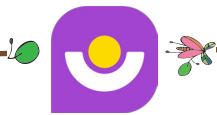
و $Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}, E^\circ = +0.77V$

۱ $H^+ + Br^- \rightarrow$ ۲ $H^+ + Au \rightarrow$ ۳ $Fe^{2+} + H^+ \rightarrow$ ۴ $Fe^{2+} + Au^{3+} \rightarrow$

۳۸ با توجه به E° الکتروود نیکل ($-0.25V$) و E° الکتروود مس ($+0.34V$) کدام مطلب در شرایط استاندارد، مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۸ نادرست است؟

۱ $Cu^{2+}(aq)$ از $Ni^{2+}(aq)$ اکسنده تر است. ۲ $Ni(s)$ از $Cu(s)$ کاهنده تر است.

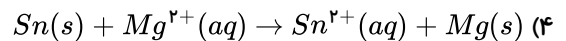
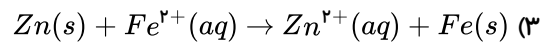
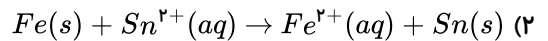
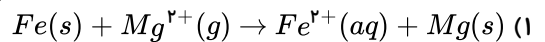
۳ $Cu(s)$ می تواند $Ni^{2+}(aq)$ را در محلول، به صورت $Ni(s)$ آزاد کند. ۴ $Ni(s)$ می تواند $Cu^{2+}(aq)$ را در محلول، به صورت $Cu(s)$ آزاد کند.



۳۹ با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد الکترودهای روی، قلع، آهن و منیزیم که در زیر داده شده است، کدام واکنش در شرایط استاندارد خودبه‌خودی است و E° آن برابر چند ولت است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۹

$$E^\circ(Sn^{2+}(aq)/Sn(s)) = -0,15V, E^\circ(Zn^{2+}(aq)/Zn(s)) = -0,76V$$

$$E^\circ(Mg^{2+}(aq)/Mg(s)) = -2,38V, E^\circ(Fe^{2+}(aq)/Fe(s)) = -0,41V$$



$$+0,35,4 \quad (4)$$

$$+0,35,3 \quad (3)$$

$$+0,56,2 \quad (2)$$

$$+1,97,1 \quad (1)$$

۴۰ اگر یک الکتروود استاندارد مس $(E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0,34V)$ را به یک الکتروود استاندارد آهن، ()
مرجع: سراسری - ۱۳۸۳

$E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0,44V$ وصل کنیم، سلول گالوانی تشکیل شده، دارای کدام ویژگی است؟

۱ کاتیون‌ها با عبور از دیواره متخلخل به نیم‌سلول آهن وارد می‌شوند.

۲ ضمن واکنش آن، مقدار کاتیون آهن افزایش می‌یابد.

۳ الکتروود مس قطب مثبت است و در آن عمل اکسایش انجام می‌گیرد.

۴ الکترون‌ها در مدار خارجی از الکتروود مس به سوی الکتروود آهن حرکت می‌کنند.

۴۱ هرگاه دو الکتروود فلزی، در تشکیل یک سلول گالوانی شرکت کنند، الکتروودی که E° دارد، است و را تشکیل می‌دهد.
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۸

۱ کوچک‌تری - کاهنده - آند ۲ کوچک‌تری - اکسنده - کاتد ۳ بزرگ‌تری - اکسنده - آند ۴ بزرگ‌تری - کاهنده - کاتد

۴۲ اگر واکنش: $Mg(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + Fe(s)$ در شرایط استاندارد، خودبه‌خودی باشد، کدام مطلب نادرست است؟
مرجع: سراسری - ۱۳۹۲

۱ در جدول پتانسیل کاهش استاندارد، آهن، پایین‌تر از منیزیم جای دارد. ۲ در سلول گالوانی استاندارد منیزیم - آهن، منیزیم، نقش آند را دارد.

۳ محلول نمک‌های منیزیم را می‌توان در ظرف آهنی نگهداری کرد. ۴ E° الکتروود منیزیم از E° الکتروود آهن، کوچک‌تر است.

۴۳ دربارهٔ سلول الکتروشیمیایی «آلومینیم-منگنز» که منجر به تولید انرژی می‌شود، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$$E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1,66V, E^\circ(Mn^{2+}/Mn) = -1,18V$$

• در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش آن، در مجموع ۶ الکترون مبادله می‌شود.

• شیب تغییرات غلظت یون‌های آلومینیم و منگنز، ضمن انجام واکنش، قرینه یکدیگر است.

• ضمن واکنش، الکترون‌ها از آند به کاتد در مدار بیرونی حرکت می‌کنند و از جرم تیغهٔ قطبی مثبت کاسته می‌شود.

• محلول‌های منگنز (II) سولفات و آلومینیم سولفات، می‌توانند به ترتیب در انجام نیم‌واکنش‌های کاتدی و آندی شرکت کنند.

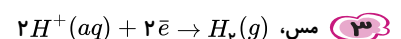
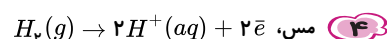
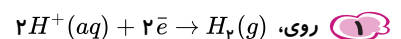
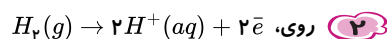
یک (4)

دو (3)

سه (2)

چهار (1)

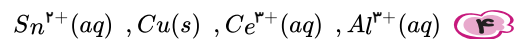
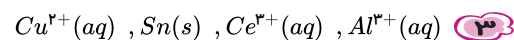
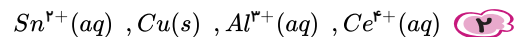
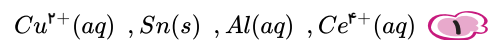
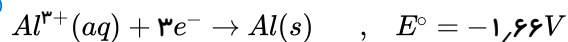
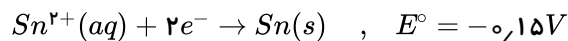
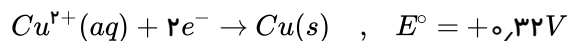
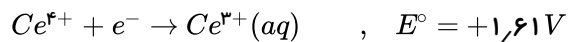
۴۴ با استفاده از الکتروود استاندارد هیدروژن و الکتروود استاندارد کدام فلز می‌توان یک سلول گالوانی استاندارد درست کرد که الکتروود هیدروژن در آن، نقش آند را داشته باشد و در این صورت، نیم‌واکنش آندی، به کدام صورت انجام می‌گیرد؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۵





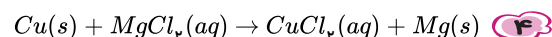
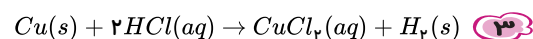
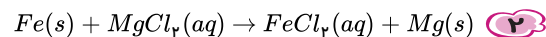
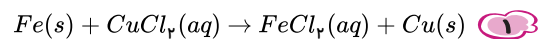
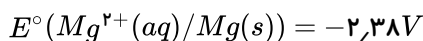
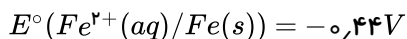
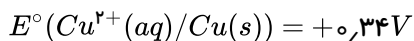
۴۵ با توجه به داده‌های زیر، می‌توان دریافت که اکسندۀ قوی‌تر، کاهندۀ قوی‌تر است و می‌تواند را از محلول نمک‌های آن آزاد سازد.

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۷



مرجع: سراسری - ۱۳۸۹

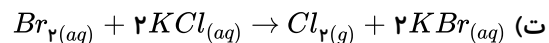
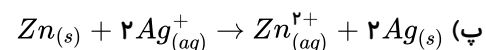
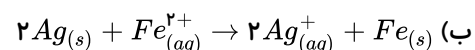
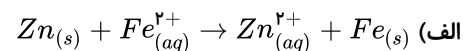
۴۶ با توجه به مقدار E° ها، کدام واکنش به صورتی که معادلۀ آن نوشته شده است، انجام می‌پذیرد؟



۴۷ با توجه به موقعیت نسبی ۵ عنصر نشان داده‌شده در جدول پتانسیل‌های کاهش استاندارد، کدام واکنش‌های زیر، انجام‌پذیرند؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۷

↑
Cl
Br
Ag
Fe
Zn



(۴) ب، پ، ت

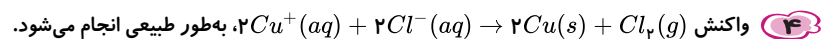
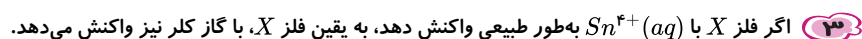
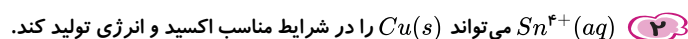
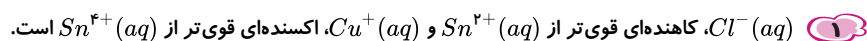
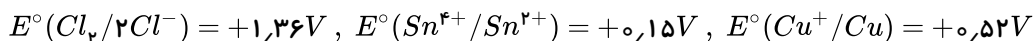
(۳) آ، ب، ت

(۲) ب، ت

(۱) آ، پ

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

۴۸ با توجه به E° نیم‌واکنش‌های زیر، کدام مورد درست است؟





۴۹ با توجه به جدول زیر، که شمار الکترون‌های زیرلایه‌ها در آرایش الکترونی گونه‌های داده‌شده را نشان می‌دهد، چند مورد از موارد زیر درست است؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۳

نماد گونه	شمار الکترون‌های زیر لایه‌ها		
	$l = 0$	$l = 1$	$l = 2$
A^{2+}	۶	۱۲	۰
D^{-}	۴	۶	۰
E^{3+}	۶	۱۲	۵
X	۸	۱۸	۱۰

- فرمول شیمیایی فراورده حاصل از واکنش اتم E با اتم D ، می‌تواند D_3E یا D_4E باشد.
 - شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر D ، با شمار الکترون‌های کاهنده‌ترین عنصر جدول تناوبی، برابر است.
 - فراورده حاصل از واکنش A و D در شرایط مناسب، ساختار خمیده دارد و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
 - شمار عنصرهای بین دو عنصر A و X در جدول تناوبی، با عدد اتمی قوی‌ترین نافلز گروه ۱۶ جدول تناوبی برابر است.
- ۱ سه ۲ دو ۳ یک ۴ صفر

- ۵۰ با توجه به پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول‌های داده‌شده، کدام مورد درست است؟
- مرجع: سراسری-۱۴۰۳ $E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0.41V$, $E^\circ(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = +0.77V$, $E^\circ(Br_2/2Br^-) = +1.09V$
 $E^\circ(Fe^{3+}/Fe) = -0.44V$, $E^\circ(Cl_2/2Cl^-) = +1.35V$, $E^\circ(I_2/2I^-) = +0.54V$
- ۱ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش: $Fe^{3+}(aq) + Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq)$ پس از موازنه معادله آن برابر ۶ است و به‌طور طبیعی انجام می‌شود.
- ۲ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش: $Fe^{2+}(aq) + I_2(s) \rightarrow FeI_2(aq)$ پس از موازنه معادله آن، برابر ۷ است و به‌طور طبیعی انجام می‌شود.
- ۳ ید، برم و محلول آهن (II) کلرید را می‌توان در ظرفی از جنس آهن نگهداری کرد.
- ۴ قدرت کاهندگی یون یدید، کمتر از قدرت کاهندگی فلز آهن و یون برمید است.

- ۵۱ با توجه به پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول‌های زیر، کدام واکنش در جهت طبیعی انجام نمی‌شود؟
- مرجع: سراسری-۱۴۰۳ $E^\circ(V^{2+}/V) = -1.20V$, $E^\circ(V^{3+}/V^{2+}) = -0.26V$
 $E^\circ(Mn^{2+}/Mn) = -1.18V$, $E^\circ(Fe^{3+}/Fe) = -0.04V$
- ۱ $V(s) + Fe^{3+}(aq) \rightarrow V^{2+}(aq) + Fe(s)$
- ۲ $Mn(s) + Fe^{3+}(aq) \rightarrow Mn^{2+}(aq) + Fe(s)$
- ۳ $Mn(s) + V^{3+}(aq) \rightarrow V^{2+}(aq) + Mn^{2+}(aq)$
- ۴ $V^{3+}(aq) + Fe(s) \rightarrow V^{2+}(aq) + Fe^{3+}(aq)$

- ۵۲ با توجه به پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول‌های زیر، کدام واکنش در جهت طبیعی انجام می‌شود؟
- مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۳ $E^\circ(Cr^{3+}/Cr^{2+}) = -0.42V$, $E^\circ(Sn^{4+}/Sn^{2+}) = +0.15V$
 $E^\circ(Co^{2+}/Co) = -0.28V$, $E^\circ(Cu^+/Cu) = +0.52V$
- ۱ $Cu^+(aq) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow Sn^{4+}(aq) + Cu(s)$
- ۲ $Sn^{2+}(aq) + Co^{2+}(aq) \rightarrow Co(s) + Sn^{4+}(aq)$
- ۳ $Co(s) + Cr^{3+}(aq) \rightarrow Co^{2+}(aq) + Cr^{2+}(aq)$
- ۴ $Cu(s) + Cr^{3+}(aq) \rightarrow Cr^{2+}(aq) + Cu^+(aq)$

- ۵۳ نیروی الکتروموتوری (E°) واکنش: $M(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، برابر $1.56V$ و ولت و E° الکتروود نقره برابر $+0.80V$ ولت است. E° الکتروود فلز M ، برابر ولت است و کاتیون $Ag^+(aq)$ از کاتیون $M^{2+}(aq)$ است.

مرجع: سراسری-۱۳۹۸

- ۱ -0.4 ، کاهنده‌تر ۲ $+0.4$ ، اکسندتر ۳ -0.76 ، کاهنده‌تر ۴ -0.76 ، اکسندتر





۵۴ اگر E° یک سلول الکتروشیمیایی که در آن، واکنش: $A^{2+}(aq) + B(s) \rightarrow A(s) + B^{2+}(aq)$ انجام می‌گیرد با E° سلول الکتروشیمیایی دیگری که در آن واکنش: $B^{2+}(aq) + C(s) \rightarrow B(s) + C^{2+}(aq)$ انجام می‌گیرد برابر باشد، $E^\circ(B^{2+}(aq)/B(s))$ برابر چند ولت است؟ مرجع: سراسری- ۱۳۸۶

$$E^\circ(A^{2+}(aq)/A(s)) = -0.41V, E^\circ(C^{2+}(aq)/C(s)) = -2.37V$$

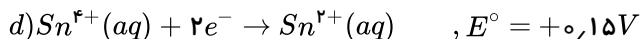
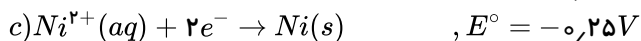
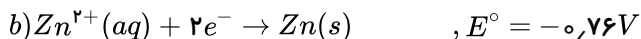
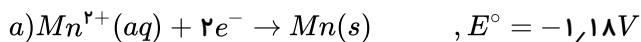
-۲٫۷۸ (۴)

+۱٫۹۶ (۳)

-۱٫۳۹ (۲)

+۰٫۹۸ (۱)

۵۵ از اتصال کدام دو نیم‌سلول زیر، سلول الکتروشیمیایی به وجود آمده، دارای بالاترین E° است؟ مرجع: سراسری- ۱۳۹۱



d, a (۴)

b, a (۳)

c, b (۲)

d, b (۱)

۵۶ اگر E° یک سلول الکتروشیمیایی که در آن، واکنش: $Zn(s) + A^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + A(s)$ انجام می‌گیرد، برابر با ۰٫۳۵ ولت باشد، E° واکنش، $A(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، برابر چند ولت است؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۷

$$E^\circ(Ag^+(aq)/Ag(s)) = +0.8 \text{ ولت}$$

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

۲٫۰۱ (۴)

۱٫۲۹ (۳)

۱٫۲۱ (۲)

۰٫۳۹ (۱)

۵۷ مقدار $emf(V)$ سلول گالوانی استاندارد لیتیم - نقره بر حسب ولت، به تقریب چند برابر مقدار $emf(V)$ سلول گالوانی استاندارد روی - نقره است؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۸

نوع فلز	لیتیم	نقره	روی
$E^\circ(V)$	-۳٫۰۵	+۰٫۸	-۰٫۷۶

۳٫۷۵ (۴)

۳٫۴۷ (۳)

۲٫۴۷ (۲)

۲٫۲۵ (۱)

۵۸ در صورتی که E° روی، منیزیم، مس و نیکل به ترتیب ۰٫۷۶، -۲٫۳۶، ۰٫۳۴ و -۰٫۲۵ ولت باشد، مقدار E° سلول حاصل از کدام دو فلز، بیشتر است؟ مرجع: سراسری- ۱۳۷۴

Zn - Ni (۴)

Zn - Cu (۳)

Mg - Cu (۲)

Mg - Ni (۱)

۵۹ اگر از سلول الکتروشیمیایی «Cd - Ag» برای روشن کردن یک لامپ استفاده شود، کدام گزینه درست است؟ مرجع: سراسری- ۱۴۰۲

$$(E^\circ(Cd^{2+}/Cd) = -0.4V \text{ و } E^\circ(Ag^+/Ag) = +0.8V)$$

۱ واکنش کلی سلول: $Ag^+(aq) + Cd(s) \rightarrow Ag(s) + Cd^{2+}(aq)$ است و الکترون‌ها از الکتروود Cd به الکتروود Ag حرکت می‌کنند.

۲ emf سلول برابر ۱٫۲+ ولت است و جرم تیغه نقره افزایش و جرم تیغه کادمیم کاهش می‌یابد.

۳ غلظت یون $Ag^+(aq)$ در کاتد افزایش و غلظت یون $Cd^{2+}(aq)$ در آند کاهش می‌یابد.

۴ غلظت یون $Ag^+(aq)$ در آند افزایش و غلظت یون $Cd^{2+}(aq)$ در کاتد کاهش می‌یابد.

۶۰ درباره سلول گالوانی استاندارد «روی - هیدروژن»، کدام مطلب درست است؟

$$E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76V \text{ مرجع: سراسری- ۱۳۶۰}$$

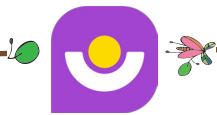
۱ E° سلول برابر ۰٫۷۶- ولت است.

۲ الکتروولیت در بخش آندی، محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید است.

۳ در سطح تیغه پلاتینی الکتروود هیدروژن، نیم‌واکنش اکسایش، انجام می‌گیرد.

۴ واکنش سلول، $Zn(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$ و E° آن، ۰٫۷۶+ ولت است.

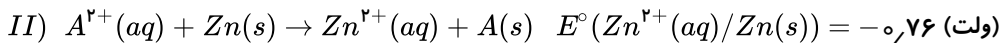
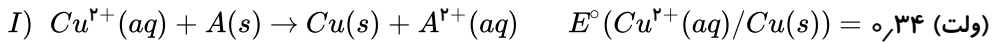




۶۱ اگر E° سلول گالوانی «منگنز-نقره» برابر $1,98$ ولت باشد، پتانسیل الکترودی استاندارد منگنز برابر با ولت، و در این سلول الکتروود دارای نقش آند است. (ولت $0,8$ $E^\circ(Ag^+(aq)/Ag(s)) = +0,8$)
مرجع: سراسری- ۱۳۸۴

- ۱ $-2,78$ نقره ۲ $+2,78$ منگنز ۳ $-1,18$ منگنز ۴ $+1,18$ نقره

۶۲ اگر E° یک سلول الکتروشیمیایی که در آن واکنش (I) انجام می‌گیرد با E° یک سلول الکتروشیمیایی دیگر که در آن، واکنش (II) انجام می‌گردد، برابر باشد، $E^\circ(A^{2+}(aq)/A(s))$ برابر چند ولت است؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۶



- ۱ $-0,21$ ۲ $-0,25$ ۳ $+0,42$ ۴ $+0,50$

۶۳ با توجه به داده‌های زیر، می‌توان دریافت که کاهنده‌ای قوی‌تر و اکسنده‌ای قوی‌تر است و E° سلول الکتروشیمیایی استاندارد نیکل - مس، برابر ولت است.
مرجع: سراسری- ۱۳۸۷



۶۴ اگر از سلول الکتروشیمیایی «روی - مس» برای روشن کردن یک لامپ استفاده شود، چند تغییر زیر، بر میزان جریان الکتریکی عبوری از لامپ، بی‌تأثیر خواهد بود؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۲

• افزایش جرم تیغه روی

• افزایش غلظت مولی $Cu^{2+}(aq)$

• کاهش جرم تیغه مس

• افزایش دمای سامانه

• افزایش حجم الکترولیت‌ها به یک اندازه

- ۱ ۲ ۲ ۳ ۴ ۴ ۵

۶۵ در واکنش سلول الکتروشیمیایی «روی - هیدروژن» به‌صورت: $Zn(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$ و با $E^\circ = +0,76V$ چند مورد زیر، سبب تغییر ولتاژ سلول می‌شود؟
مرجع: سراسری- ۱۴۰۲

• افزایش غلظت H^+

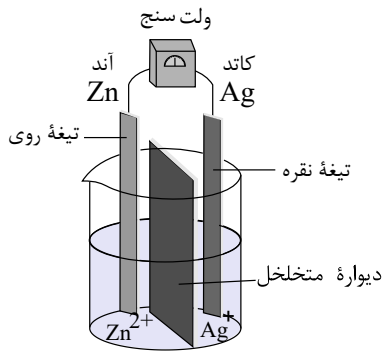
• افزودن یکی از نمک‌های روی

• بالا رفتن دما

• به کار بردن الکتروود روی با جرم بیشتر

- ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۴

۶۶ باتوجه به شکل روبه‌رو و E° الکترودها، کدام عبارت درست است؟

$$(Zn = ۶۵, Ag = ۱۰۸ : g \cdot mol^{-1})$$

$$E^\circ [Zn^{2+}(aq)/Zn(s)] = -۰,۷۶V$$

$$E^\circ [Ag^+(aq)/Ag(s)] = +۰,۸۰V$$

۱ اگر میله روی، به‌طور مستقیم وارد محلول نقره نیترات شود، $[Ag^+]$ به تدریج، افزایش می‌یابد.

۲ در طی کارکرد سلول، کاتیونها از درون محلول از آند به سمت کاتد جریان می‌یابند.

۳ با اضافه کردن $ZnSO_4(s)$ به محلول کاتدی، واکنش الکتروشیمیایی در آن بدون نیاز به دیواره متخلخل انجام می‌شود.

۴ اگر محلول اولیه آندی و کاتدی، حجم و غلظت یکسانی از سولفات فلز مربوطه داشته باشند، مقدار تغییر جرم تیغه کاتدی دو برابر تیغه آندی خواهد بود.

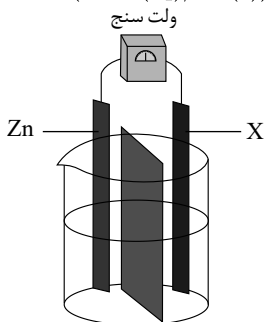
۶۷ با توجه به شکل روبه‌رو که طرح ساده‌ای از یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد، اگر X الکتروده استاندارد فلز باشد،

مرجع: سراسری - ۱۳۹۳

$$E^\circ (Zn^{2+}(aq)/Zn(s)) = -۰,۷۶V$$

$$E^\circ (M^{2+}(aq)/M(s)) = -۱,۱۸V$$

$$E^\circ (M'^{2+}(aq)/M'(s)) = +۱,۲۲V$$

۱ M' ، کاتیونها از دیواره متخلخل در محلول الکتروده روی وارد می‌شوند.۲ M ، با انجام واکنش در سلول، از جرم تیغه روی کاسته می‌شود.۳ M' ، الکتروده روی آند و E° سلول برابر $۰,۴۴$ ولت است.۴ M ، الکتروده روی کاتد و E° سلول برابر $۰,۴۲$ ولت است.

۶۸ درباره سلول گالوانی «سرب - پلاتین»، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

$$E^\circ [Pb^{2+}(aq)/Pb(s)] = -۰,۱۳V, E^\circ [Pt^{2+}(aq)/Pt(s)] = +۱,۲۰V$$

• E° سلول برابر $۱,۰۷$ ولت است و در واکنش کلی سلول، سرب نقش کاهنده را دارد.• قدرت اکسندگی Pt^{2+} از Pb^{2+} بیشتر است و سطح تیغه در آند، دارای بار منفی می‌شود.

• الکتروده سرب، آند است و با انجام واکنش در سلول، غلظت کاتیون در بخش آندی کاهش می‌یابد.

• با پیشرفت واکنش سلول به میزان ۲۵٪، $۱۰^{۲۳} \times ۳,۰۱$ الکترون میان دو الکتروده مبادله می‌شود.• الکترون‌ها، با گذر از دیواره متخلخل بین دو محلول، از قطب منفی به قطب مثبت رفته، سبب کاهش $Pt^{2+}(aq)$ می‌شوند.

۵ ۴

۳ ۲

۳ ۲

۲ ۱



۶۹ کدام موارد از مطالب زیر درباره سلول گالوانی «روی - مس»، درست است؟

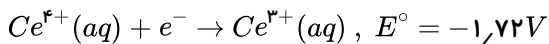
$$E^\circ [Zn^{2+}(aq)/Zn(s)] = -0.76V, E^\circ [Cu^{2+}(aq)/Cu(s)] = +0.34V$$

- آ) E° سلول گالوانی «روی - مس»، برابر ۱٫۱ ولت است.
 ب) با برقراری جریان، $[Cu^{2+}]$ برخلاف $[Zn^{2+}]$ ، کاهش می‌یابد.
 پ) الکترودی که در آن الکترون مصرف می‌شود، آند نامیده می‌شود.
 ت) با برقراری جریان، کاتیون‌ها از سمت کاتد به سمت آند، از دیواره متخلخل عبور می‌کنند.

۱) ب، پ، ت ۲) آ، پ، ت ۳) پ، ت ۴) آ، ب

مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

۷۰ درباره واکنش اکسایش - کاهش بین گونه‌های داده شده، کدام مطلب، نادرست است؟



۱) کاتیون $Ce^{3+}(aq)$ در این واکنش، کاهنده است.

۲) قدرت کاهندگی $Ce^{4+}(aq)$ از $Cr(s)$ بیشتر است.

۳) E° واکنش برابر $0.98 +$ است و به صورت طبیعی (خودبه‌خود) پیشرفت دارد.

۴) مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد پس از موازنه معادله آن، برابر ۸ است و ۳ الکترون در آن مبادله شده است.

۷۱ اگر در سلول استاندارد روی - جیوه، به جای الکتروستندارد جیوه، الکتروستندارد آهن قرار داده شود، کدام تغییر روی خواهد داد؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۳

E° الکترودهای استاندارد روی، جیوه و آهن به ترتیب برابر -0.76 ، $+0.85$ و -0.44 ولت است.

۱) E° سلول به اندازه 1.29 ولت، کاهش می‌یابد.

۲) الکتروستندارد روی از آند به کاتد مبدل می‌شود.

۳) مقدار کاتیون $Zn^{2+}(aq)$ در محلول کاهش می‌یابد.

۴) جهت جریان الکترون در مدار بیرونی عوض می‌شود.

مرجع: سراسری - ۱۳۹۲

۷۲ با توجه به مقدار E° نیم‌واکنش‌های داده شده، کدام مطلب درست است؟

$$E^\circ [Ni^{2+}(aq)/Ni(s)] = -0.25V$$

$$E^\circ [Zn^{2+}(aq)/Zn(s)] = -0.76V$$

$$E^\circ [Fe^{2+}(aq)/Fe(s)] = -0.44V$$

۱) در شرایط استاندارد، فلز آهن با محلول نمک‌های روی واکنش می‌دهد.

۲) مقایسه قدرت کاهندگی این سه فلز، به صورت $Ni > Fe > Zn$ است.

۳) قدرت اکسندگی این سه کاتیون به صورت $Zn^{2+}(aq) > Fe^{2+}(aq) > Ni^{2+}(aq)$ است.

۴) تفاوت E° سلول گالوانی آهن - نیکل با E° سلول گالوانی روی - نیکل برابر 0.32 ولت است.

۷۳ کدام مطالب زیر درست‌اند؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

آ) سرعت خوردگی آهن، به pH محیط وابسته است.

ب) نتیجه نیم‌واکنش کاهش در سلول گالوانی، تشکیل اتم فلزی است.

پ) پتانسیل کاهشی استاندارد اغلب فلزها، منفی و اغلب نافلزها، مثبت است.

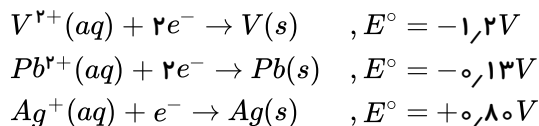
ت) هرچه تفاوت پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول‌ها در سلول گالوانی بیشتر باشد، قدرت آن سلول، کمتر است.

ث) جدول پتانسیل کاهشی استاندارد فلزات، بر مبنای تشکیل مولکول هیدروژن در آب، از یون $H^+(aq)$ تنظیم شده است.

۱) آ، پ ۲) ب، ت ۳) آ، پ، ت ۴) پ، ت، ث



مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

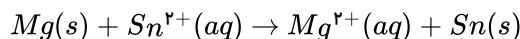
۷۴ با توجه به مقدار E° نیم‌واکنش‌های زیر، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟(آ) $V^{2+}(aq)$ اکسندۀای قوی‌تر از $Ag^+(aq)$ است.(ب) تبدیل $V^{2+}(aq)$ به $V(s)$ ، آسان‌تر از تبدیل $Pb^{2+}(aq)$ به $Pb(s)$ است.(پ) E° سلول گالوانی «سرب - نقره» از E° سلول گالوانی «وانادیم - سرب» کوچک‌تر است.(ت) واکنش: $2Ag^+(aq) + Pb(s) \rightarrow Pb^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، در یک سلول گالوانی، به‌طور طبیعی (خودبه‌خودی) پیش می‌رود.

۱. پ، ت

۲. آ، ت

۳. ب، پ، ت

۴. آ، ب، پ



۷۵ چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ واکنش داده‌شده، درست است؟

$$E^\circ [Sn^{2+}(aq)/Sn(s)] = -0,14V$$

مرجع: سراسری - ۱۳۹۷

• در شرایط استاندارد، انجام‌پذیر است.

$$E^\circ [Mg^{2+}(aq)/Mg(s)] = -2,38V$$

• emf سلول این واکنش برابر $2,52V$ ولت است.• قدرت اکسندگی $Mg^{2+}(aq)$ از $Sn^{2+}(aq)$ بیشتر است.

• در جدول پتانسیل‌های کاهش استاندارد، منیزیم بالاتر از قلع جای دارد.

۱. ۱

۲. ۲

۳. ۳

۴. ۴

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۳

۷۶ کدام گزینه با توجه به E° الکترودهای زیر، نادرست است؟

$$I) E^\circ [M^{2+}(aq)/M(s)] = -0,86V$$

۱. فلز M ، از دو فلز دیگر، کاهنده‌تر است.

$$II) E^\circ [A^{2+}(aq)/A(s)] = +0,34V$$

۲. کاتیون A^{2+} ، از دو کاتیون دیگر اکسندۀتر است.

$$III) E^\circ [D^{2+}(aq)/D(s)] = -0,25V$$

۳. در سلول گالوانی تشکیل‌شده از الکترودهای II و III ، الکتروده A ، نقش کاتد را دارد.۴. واکنش: $A(s) + M^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + M(s)$ ، در شرایط استاندارد، خودبه‌خودی است.

۷۷ کدام مطلب در مورد سلول گالوانی «روی - نقره» درست است؟

$$E^\circ (Zn^{2+}/Zn) = -0,76V \text{ (ولت)}, E^\circ (Ag^+/Ag) = +0,80V \text{ (ولت)}$$

مرجع: سراسری - ۱۳۷۸

۱. الکتروده روی در آن قطب مثبت است.

۲. الکترون از درون محلول، از تیغهٔ روی به تیغهٔ نقره می‌رود.

۳. ضمن واکنش، غلظت Ag^+ در محلول افزایش می‌یابد.۴. E° آن برابر $1,56V$ ولت است.

۷۸ دربارهٔ سلول گالوانی «روی - نقره» کدام مطلب درست است؟

$$E^\circ (Zn^{2+}(aq)/Zn(s)) = -0,76V \text{ ولت}$$

مرجع: سراسری - ۱۳۹۰

$$E^\circ (Ag^+(aq)/Ag(s)) = +0,80V \text{ ولت}$$

۱. E° آن برابر $2,36V$ ولت است.

۲. الکتروده روی در آن، آند است و الکترون‌ها در مدار بیرونی به سوی الکتروده نقره جریان می‌یابند.

۳. الکتروده نقره در آن قطب مثبت و محل انجام نیم‌واکنش اکسایش است.

۴. واکنش کلی آن به صورت: $Zn^{2+}(aq) + 2Ag(s) \rightarrow Zn(s) + 2Ag^+(aq)$ است.

مرجع: سراسری - ۱۳۸۹

۷۹ دربارهٔ سلول گالوانی «روی - هیدروژن» کدام مطلب نادرست است؟

$$E^\circ (Zn^{2+}(aq)/Zn(s)) = -0,76V \text{ ولت}$$

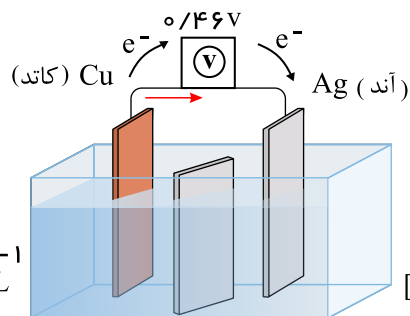
۱. در بخش کاتدی آن، گاز هیدروژن با فشار $1 atm$ درون محلول اسیدی با $pH = 0$ دمیده می‌شود.۲. واکنش آن به صورت $Zn(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$ است.

۳. جهت حرکت الکترون‌ها از درون محلول، از سوی تیغهٔ روی به سوی تیغهٔ پلاتینی است.

۴. E° آن برابر $0,76V$ ولت است.

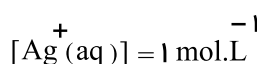
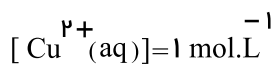


۸۰ با توجه به شکل روبه رو، که طرح سلول الکتروشیمیایی استاندارد «مس - نقره» را نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست معرفی شده است؟



$$E^\circ (Ag^+(aq)/Ag(s)) = +0.80V$$

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



مرجع: سراسری - ۱۳۸۴

- ۱ نقش الکترودها ۲ غلظت مولی محلول‌ها ۳ جهت حرکت الکترون‌ها ۴ مقدار E° سلول

۸۱ در مورد سلول گالوانی «آهن - نقره»، کدام مطلب درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۷۸ $E^\circ (Fe^{2+}/Fe) = -0.44 \text{ (ولت)}$ ، $E^\circ (Ag^+/Ag) = +0.80 \text{ (ولت)}$

- ۱ الکترود آهن، نقش کاتد و الکترود نقره، نقش آند را دارد. ۲ ضمن واکنش آن، غلظت Ag^+ کاهش و غلظت Fe^{2+} افزایش می‌یابد. ۳ E° آن برابر ۰.۳۶ ولت است. ۴ واکنش کلی آن به صورت $Fe^{2+} + 2Ag \rightarrow Fe + 2Ag^+$ است.

۸۲ در سلول گالوانی و شیمیایی استاندارد «آهن - مس» کدام مطلب درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۸۲ $[E^\circ (Cu^{2+}(aq)/Cu(s)) = +0.34V$ ، $E^\circ_{\text{سلول}} = 0.75V]$

- ۱ در بخش کاتدی، آنیون‌ها از دیواره متخلخل به درون محلول نفوذ می‌کنند. ۲ ضمن واکنش در سلول، از مقدار Cu^{2+} کاسته شده، بر مقدار Fe^{2+} افزوده می‌شود. ۳ پتانسیل کاهش الکترود استاندارد آهن برابر ۰.۴۱ + ولت است. ۴ الکترود آهن، آند را تشکیل می‌دهد و الکترون از تیغه مس به سمت آن حرکت می‌کند.

۸۳ با توجه به این که در جدول پتانسیل کاهش استاندارد، منگنز پایین‌تر از آهن و مس بالاتر از هیدروژن جای دارد، می‌توان دریافت که:

مرجع: سراسری - ۱۳۹۱

- ۱ $Cu^{2+}(aq)$ اکسندتر از $Mn^{2+}(aq)$ است. ۲ $Fe(s)$ کاهنده‌تر از $Mn(s)$ است. ۳ محلول نمک‌های مس را می‌توان در ظرف‌های آهنی نگهداری کرد. ۴ E° سلول گالوانی «منگنز - مس» از E° سلول گالوانی «منگنز - آهن» کوچک‌تر است.

۸۴ با توجه به داده‌های زیر، کدام واکنش در شرایط استاندارد به‌طور خودبه‌خود پیشرفت می‌کند و E° آن برابر چند ولت است؟

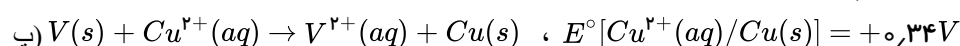
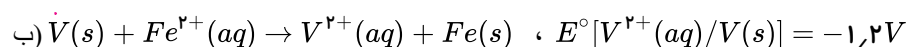
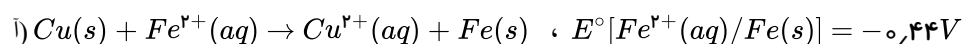
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۸ $E^\circ (Fe^{2+}(aq)/Fe(s)) = -0.41V$ ، $E^\circ (Zn^{2+}(aq)/Zn(s)) = -0.76V$

$E^\circ (Mg^{2+}(aq)/Mg(s)) = -2.38V$ ، $E^\circ (Sn^{2+}(aq)/Sn(s)) = -0.15V$

- ۱ $Fe^{2+}(aq) + Mg(s) \rightarrow Fe(s) + Mg^{2+}(aq)$ ۲ $Zn^{2+}(aq) + Sn(s) \rightarrow Zn(s) + Sn^{2+}(aq)$ ۳ $Zn^{2+}(aq) + Fe(s) \rightarrow Zn(s) + Fe^{2+}(aq)$ ۴ $Fe^{2+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Fe(s) + Zn^{2+}(aq)$

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

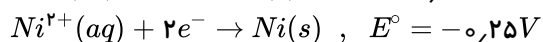
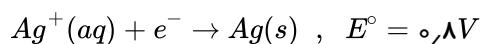
۸۵ کدام واکنش‌های زیر، در جهت طبیعی پیش می‌روند و E° سلول کدام واکنش بزرگ‌تر است؟



- ۱ ب، پ و ت - پ ۲ ب، پ و ت - ت ۳ آ، ب و ت - ب ۴ آ، ب و ت - ت



۸۶ با توجه به داده‌های زیر، کدام مطلب درباره سلول گالوانی نیکل - نقره درست است؟



مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۲

۱ E° این سلول برابر ۰٫۵۵ ولت می‌باشد.

۲ ضمن واکنش سلول، مقدار $Ag(s)$ به تدریج افزایش می‌یابد.

۳ الکتروود نقره قطب منفی و الکتروود نیکل قطب مثبت آن می‌باشد.

۴ ضمن واکنش سلول، آنیون‌ها از دیواره متخلخل به سوی الکتروود نقره حرکت می‌کنند.

۸۷ اگر واکنش الکتروشیمیایی: $A(s) + D^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + D(s)$ ، در جهت طبیعی پیش برود، چند مورد از مطالب زیر، نادرست

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

است؟

• E° الکتروود $D^{2+}(aq)/D(s)$ ، کوچک‌تر از E° الکتروود $A^{2+}(aq)/A(s)$ است.

• این واکنش در یک سلول گالوانی انجام می‌شود و الکتروود $D^{2+}(aq)/D(s)$ ، قطب منفی سلول است.

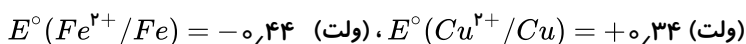
• اگر واکنش: $D + X^+ \rightarrow \dots$ ، در جهت طبیعی پیش برود، واکنش: $A + X^+ \rightarrow \dots$ نیز در همان جهت پیش می‌رود.

• ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکتروودهای A و Y ، به یقین کمتر از ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکتروودهای D و Y است.

۱ ☐ ۲ ☐ ۳ ☐ ۴ ☐

مرجع: سراسری - ۱۳۷۹

۸۸ در مورد سلول گالوانی $(Fe - Cu)$ ، کدام مطلب درست است؟



۱ E° سلول برابر ۰٫۳۶ ولت می‌باشد.

۲ ضمن واکنش سلول، مقدار یون Fe^{2+} کاهش می‌یابد.

۳ در بخش کاتدی، کاتیون‌ها از محلول به دیواره متخلخل نفوذ می‌کنند.

۴ الکتروود مس در آن نقش قطب مثبت را دارد.

۸۹ با توجه به شکل روبه‌رو و کارکرد درست این سلول، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (با تغییر)

مرجع: سراسری - ۱۳۹۷

(حجم هریک از محلول‌های کاتدی و آندی، یک لیتر است. $Zn = 65 : g, mol^{-1}$)

• گاز H_2 کاهنده‌تر از فلز $Zn(s)$ است.

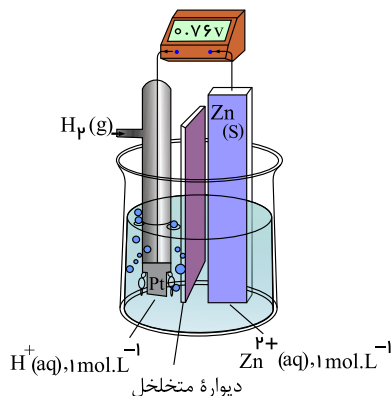
• جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی، از سوی الکتروود Zn به سوی SHE است.

• با مصرف $22.4L$ گاز هیدروژن (در شرایط STP)، غلظت $Zn^{2+}(aq)$ ، دو برابر می‌شود.

• پس از واکنش 6.5 گرم از $Zn(s)$ ، $[H^+]$ در الکتروود هیدروژن، برابر $1.2 mol \cdot L^{-1}$ خواهد شد.

۱ ☐ ۲ ☐

۳ ☐ ۴ ☐



۹۰ با در نظر گرفتن موقعیت فلزها در جدول پتانسیل‌های کاهش استاندارد که در آن فلز روی پایین‌تر از آهن بوده و نقره بالای هیدروژن

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۰

جای دارد، کدام مطلب درست است؟

۱ محلول نمک‌های نقره را می‌توان در ظرفی از جنس فلز روی نگهداری کرد.

۲ اتم روی کاهنده‌تر از اتم آهن و یون $Ag^+(aq)$ اکسندتر از یون $Fe^{2+}(aq)$ است.

۳ E° سلول الکتروشیمیایی روی - آهن از E° سلول الکتروشیمیایی روی - نقره، بزرگ‌تر است.

۴ در سلول گالوانی آهن - نقره، نقره قطب منفی بوده و آهن آند است و خورده می‌شود.



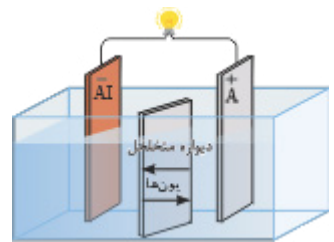
۹۱ با توجه به اینکه واکنش الکتروشیمیایی $Sn^{2+}(aq) + Mn(s) \rightarrow Sn(s) + Mn^{2+}(aq)$ در جهت طبیعی پیشرفت دارد، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

- Sn^{2+} گونه اکسند و Mn گونه کاهش یافته است.
 - E° الکتروود Sn^{2+}/Sn ، از E° الکتروود Mn^{2+}/Mn بزرگتر است.
 - به ازای مصرف ۰٫۲۵ مول منگنز ۱×۱۰^{-۲۳} الکترون مبادله می شود.
 - با انجام واکنش در سلول، به تدریج سطح تیغه قلع، از الکترون انباشته می شود.
 - در سلول گالوانی تشکیل شده از این دو الکتروود، جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی، از تیغه منگنز به تیغه قلع است.
- ۱ پنج ۲ چهار ۳ سه ۴ دو

۹۲ در سلول نشان داده شده، A کدام الکتروود زیر باید باشد تا واکنش در سلول در جهت طبیعی پیشرفت کند و تغییرات غلظت مولار یونها در آن، به ازای مبادله شمار معینی الکترون، بیشینه باشد؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

$$E^\circ(Al^{3+}/Al) = -۱٫۶۶V \quad E^\circ(Cr^{3+}/Cr) = -۰٫۷۴V \quad E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -۰٫۴۴V$$

$$E^\circ(Ag^+/Ag) = +۰٫۸V \quad E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -۲٫۳۷V$$

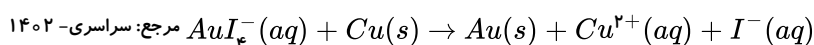


- ۱ نقره ۲ کروم ۳ آهن ۴ منبزم

۹۳ اگر در سلولهای گالوانی تشکیل شده از فلزهای A ، D و M با الکتروولیت های مناسب مربوط به هریک از آنها در شرایط استاندارد، مشخص شود که در سلول $A-A^+$ کاتد و در سلول $M-D$ ، کاتد و در سلول $A-M$ ، A آند است، کدام مقایسه درباره مقدار E° این الکتروودها درست است و cmf سلول تشکیل شده از کدام دو الکتروود، بزرگ تر است؟
مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

- ۱ $A-D, M > A > D$ ۲ $M-D, M > A > D$ ۳ $A-D, A > M > D$ ۴ $M-D, A > M > D$

۹۴ با توجه به واکنش اکسایش - کاهش زیر، پس از موازنه معادله آن، چند مورد از موارد زیر درست است؟



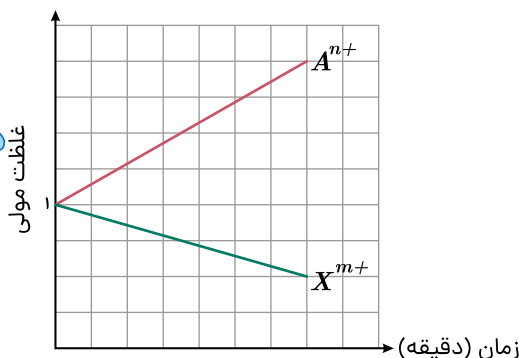
$$E^\circ(AuI_4^-/Au + 4I^-) = +۰٫۵۶V, E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +۰٫۳۴V$$

- این واکنش، به طور طبیعی پیش می رود.
- در این واکنش، ۶ مول الکترون مبادله می شود.
- یک یون چنداتی در این واکنش، نقش اکسند را دارد.
- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش، برابر ۱۸ است.

- ۱ ۴ ۲ ۳ ۳ ۲ ۴ ۱

۹۵ با توجه به نمودار داده شده، که تغییرات غلظت یون‌ها را در یک سلول گالوانی استاندارد نشان می‌دهد، کدام مورد درباره این سلول درست است؟ (A و X فلزند).

مرجع: سراسری-۱۴۰۳



$$E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1,66V \quad , \quad E^\circ(Cr^{3+}/Cr) = -0,74V$$

$$E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2,37V \quad , \quad E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0,76V$$

۱. A و X، می‌توانند به ترتیب، کروم و روی باشند و $Cr^{3+}(aq)$ در سلول، نقش اکسنده را دارد.
۲. در این سلول گالوانی، به ازای مصرف ۰,۰۶ مول از فلز X، $1,0836 \times 10^{23}$ الکترون مبادله می‌شود.
۳. نمودار می‌تواند مربوط به سلول گالوانی «منیزیم - آلومینیم» باشد، که مقدار m، برابر مقدار n، است.
۴. E° الکتروود (X/ X^{m+})، از E° الکتروود (A^{n+}/A) کوچک‌تر است و با گذشت زمان، از جرم تیغه A کاسته می‌شود.

۹۶ با توجه به شکل داده شده که سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از دو نیم‌سلول را نشان می‌دهد، کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی به درستی کامل می‌کند؟

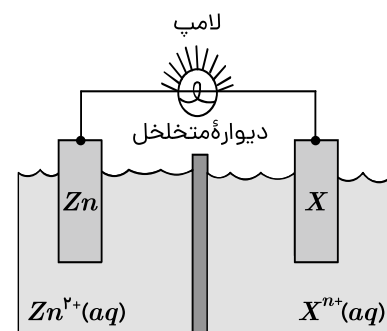
$$(Zn = 65 \frac{g}{mol^{-1}}) \quad \text{مرجع: سراسری-۱۴۰۳}$$

اگر X الکتروود باشد، «.

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

$$E^\circ(V^{2+}/V) = -1,20V$$

$$E^\circ(Ag^+/Ag) = +0,80V$$



۱. Ag؛ به ازای مبادله ۰,۰۲ مول الکترون، جرم الکتروود روی، ۱,۳ گرم کاهش می‌یابد.
۲. V؛ جهت حرکت الکترون‌ها با جهت حرکت آنیون‌های نمک محلول وانادیم، همسو است.
۳. Ag؛ جهت حرکت کاتیون‌های محلول نقره به سمت الکتروود روی است.
۴. V؛ E° سلول، برابر ۰,۴۴+ ولت و Zn^{2+} گونه اکسنده است.



۹۷ درباره سلول گالوانی استاندارد «روی - هیدروژن» کدام موارد زیر درست است؟

$$(E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76\text{ V}, H = 1, Zn = 65 : \frac{g}{mol})$$

- الف: با گذشت زمان مجموع غلظت مولی یون‌ها در سلول کاهش می‌یابد.
 ب: اگر ۰٫۰۱ مول از جرم آند کاسته شود، ۰٫۰۲ گرم به جرم کاتد اضافه می‌شود.
 پ: با کاهش ۰٫۶۵ گرم از جرم آند، pH محلول پیرامون کاتد، یک واحد کاهش می‌یابد.
 ت: اگر با گذشت زمان غلظت یون روی، ۰٫۱ مولار افزایش یابد، pH محلول پیرامون کاتد، کوچک‌تر از یک واحد تغییر می‌کند.

۱ «الف» و «ت» ۲ «الف» و «ب» ۳ «ب» و «پ» ۴ «پ» و «ت»

۹۸ ۳۲٫۵ گرم از یک قطعه آلیاژ روی و مس را در مقدار کافی محلول ۴ مولار هیدروکلریک اسید قرار داده و گرم می‌کنیم تا واکنش کامل انجام گیرد. اگر در این فرآیند، ۲٫۲۴ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد آزاد شده باشد، درصد جرمی مس در این آلیاژ کدام است و برای انجام کامل این واکنش، دست کم چند میلی‌لیتر از محلول این اسید لازم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید:)
 $(Cu = 64, Zn = 65 : g \cdot mol^{-1})$
 مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۵

$$E^\circ(Zn^{2+}(aq)/Zn(s)) = -0.76\text{ V}, \text{ و } E^\circ(Cu^{2+}(aq)/Cu(s)) = +0.34\text{ V}$$

۱ ۲۵٫۶۰ ۲ ۵۰٫۶۰ ۳ ۲۵٫۸۰ ۴ ۵۰٫۸۰

۹۹ اگر واکنش $2Ag^+(aq) + M(s) \rightarrow 2Ag(s) + M^{2+}(aq)$ ، خودبه‌خود پیشرفت داشته باشد، کدام فلز می‌تواند باشد و به ازای مصرف ۰٫۰۱ مول فلز M ، چند گرم نقره آزاد می‌شود؟ ($Ag = 108g \cdot mol^{-1}$)
 مرجع: سراسری - ۱۳۸۷

۱ مس - ۱٫۰۸ ۲ پلاتین - ۱٫۰۸ ۳ پلاتین - ۲٫۱۶ ۴ مس - ۲٫۱۶

۱۰۰ اگر در سلول گالوانی استاندارد تشکیل‌شده از فلز M و فلز مس، به‌ازای مصرف ۲ مول فلز M ، 3.612×10^4 الکترون مبادله شود و نسبت تغییرات جرم تیغه مس به تغییرات جرم تیغه M ، برابر ۱٫۸۴ باشد، جرم مولی فلز M ، به‌تقریب کدام است؟ ($Cu = 64 g \cdot mol^{-1}$)
 مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

۱ ۴۵ ۲ ۵۲ ۳ ۷۰ ۴ ۵۹

۱۰۱ درباره سلول گالوانی استاندارد «آلومینیم - هیدروژن» کدام موارد زیر درست است؟ (حجم هریک از محلول‌های پیرامون آند و کاتد، برابر یک لیتر است، $E^\circ = (Al^{3+}/Al) = -1.66\text{ V}$ ، $H = 1, Al = 27 : \frac{g}{mol^{-1}}$)
 مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

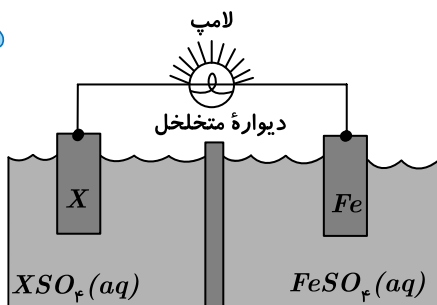
- الف: نسبت تغییرات جرم آند به تغییرات جرم کاتد، برابر ۹ است.
 ب: اگر غلظت $H^+(aq)$ ، ۰٫۳ مولار کاهش یابد، غلظت $Al^{3+}(aq)$ ، ۰٫۹ مولار افزایش خواهد داشت.
 پ: اگر ۰٫۵۴ گرم از آند کاسته شود، ۶۷۲ میلی‌لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP ، تشکیل شده است.
 ت: در نمودار «مول - زمان» برای این سلول، شیب تغییر یون شرکت‌کننده در نیم‌واکنش کاتدی، ۳ برابر شیب تغییر یون شرکت‌کننده در نیم‌واکنش آندی است.

۱ «پ» و «ت» ۲ «ب» و «پ» ۳ «الف» و «ب» ۴ «الف» و «ت»

۱۰۲ با توجه به شکل داده شده که سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از دو نیم سلول را نشان می دهد، کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی به درستی کامل می کند؟ $(Fe = 56 \frac{g}{mol})$

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳

اگر X الکترو د باشد،



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

$$E^\circ(Mn^{2+}/Mn) = -1.18V$$

$$E^\circ(Pt^{2+}/Pt) = +1.20V$$

۱. Mn : کاتیون های محلول نمک Mn برخلاف جهت جریان الکتریکی، از دیواره متخلخل عبور می کنند.
۲. Pt : به ازای تغییر جرم تیغه آهن به میزان ۰٫۵۶ گرم، 1.04×10^{-2} الکترون مبادله شده است.
۳. Pt : آنیون های محلول نمک Pt به سمت الکترو د آهن، از دیواره متخلخل عبور می کنند.
۴. Mn : گونه Fe^{2+} نقش اکسند را دارد و E° سلول، برابر ۱٫۶۲ ولت است.

۱۰۳ کدام موارد از مطالب زیر، درباره واکنش: $Zn(s) + Ag_2O(s) \rightarrow ZnO(s) + 2Ag(s)$ درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

آ) نقره در آن، اکسید شده است.

ب) Ag_2O در آن، گونه کاهنده است.

پ) $Zn(s)$ آند و Ag_2O کاتد آن است.

ت) به باتری دگمهای «روی - نقره» مربوط است.

۱. آ، ت ۲. پ، ت ۳. آ، ب، ت ۴. ب، پ، ت

۱۰۴ باتری های «روی - نقره»، از جمله باتری های دکمهای اند که در آنها واکنش: $Zn(s) + Ag_2O(s) \rightarrow ZnO(s) + 2Ag(s)$ انجام می شود. با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ $(Ag = 108 \cdot mol^{-1})$

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

$$E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76V, E^\circ(Ag^+/Ag) = +0.80V$$

- emf آن، برابر ۱٫۵۶ ولت است.
- اتم های روی در آن، نقش کاهنده را دارند.
- اتم های نقره در آن، نقش اکسند را دارند.
- روی، آند (قطب مثبت) و نقره، کاتد (قطب منفی) آن را تشکیل می دهند.
- با آزاد شدن 1.04×10^{-2} الکترون، ۵۴ میلی گرم فلز نقره در آن تشکیل می شود.

۱. پنج ۲. چهار ۳. سه ۴. دو

۱۰۵ اگر در سلول سوختی به جای هیدروژن از سوخت ارزان تر و کم خطرتری مانند متان استفاده شود؛ برای عبور همان شمار الکترون ناشی از مصرف یک مول هیدروژن از مدار، چند گرم متان باید مصرف شود؟

$$(C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

مرجع: سراسری - ۱۳۹۴

۱. ۴ ۲. ۸ ۳. ۱۶ ۴. ۳۲



مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

۱۰۶ کدام مورد، دربارهٔ سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن با غشای مبادله‌کنندهٔ یون هیدرونیوم، درست است؟

۱ بخار آب تولیدشده از بخش آندی خارج می‌شود.

۲ جهت حرکت یون هیدرونیوم در غشا، از آند به کاتد است.

۳ به‌ازای مصرف هر مول گاز اکسیژن، دو مول یون هیدرونیوم در غشا، مبادله می‌شود.

۴ جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی با جهت حرکت یون هیدرونیوم در غشا، عکس یکدیگر است.

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

۱۰۷ اگر الکترون‌های آزادشده از اکسایش ۸۰ گرم فلز در نیم‌واکنش آندی:

(معادلهٔ واکنش موازنه شود). $Fe^{3+}(aq) + Cu(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Cu^{2+}(aq)$ ، در نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن

مصرف شود، چند لیتر گاز اکسیژن (در شرایط STP) مصرف و چند گرم آب تولید می‌شود؟

($H = 1, O = 16, Fe = 56, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)

۲۲٫۵، ۱۴ ۴

۱۱٫۲۵، ۱۴ ۳

۲۲٫۵، ۷ ۲

۱۱٫۲۵، ۷ ۱

۱۰۸ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۰ $E^\circ[Mn^{2+}(aq)/Mn(s)] = -1,18V$, $E^\circ[Pt^{2+}(aq)/Pt(s)] = +1,20V$

• اکسایش هیدروژن در سلول سوختی، بازدهی نزدیک به ۶۰ درصد دارد.

• در واکنش انجام‌شده در سلول‌های گالوانی، فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند.

• در سلول گالوانی «منگنز - پلاتین»، در الکتروود منگنز، عمل اکسایش انجام می‌گیرد.

• در هر واکنش اکسایش - کاهش، اتم‌های فلزی اکسایش و یون‌های فلزی کاهش می‌یابند.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

مرجع: سراسری - ۱۳۸۸

۱۰۹ کدام عبارت نادرست است؟

۱ باتری‌های معمولی، نوعی سلول‌های گالوانی‌اند که قابل شارژ نیستند.

۲ واکنش $Zn^{2+}(aq) + Cu(s) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + Zn(s)$ ، در شرایط استاندارد خودبه‌خودی است.

۳ اکسایش گاز هیدروژن در سلول سوختی ۳ برابر بازده بیشتری نسبت به سوزاندن گاز هیدروژن در موتور خودرو دارد.

۴ در سلول گالوانی روی - هیدروژن، واکنش: $2H^+(aq) + Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$ ، انجام می‌گیرد.

مرجع: سراسری - ۱۳۹۷

۱۱۰ اگر در یک سلول سوختی، از متانول به‌عنوان سوخت استفاده شود، مجموع مقادیر x ، y و z در نیم‌واکنش:

$aCH_3OH(l) + bH_2O(l) \rightarrow xCO_2(g) + yH^+(aq) + ze^-$ ، پس از موازنه کدام است؟

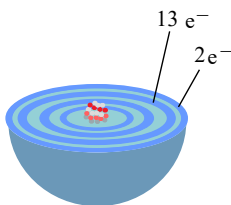
۱۳ ۴

۱۲ ۳

۷ ۲

۶ ۱

۱۱۱ اگر دایره‌های تیره‌رنگ در شکل زیر، نشان‌دهندهٔ لایه‌های الکترونی اتم عنصر A باشد، چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ آن درست است؟



مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

آ) عنصری اصلی از گروه ۱۵ است.

ب) برخی از ترکیب‌های آن، رنگی هستند.

پ) بالاترین عدد اکسایش آن برابر ۷+ است.

ت) سه زیرلایه از لایهٔ سوم آن از الکترون اشغال شده است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۱۱۲ جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول بنزویک اسید با عدد اکسایش کدام عنصر در ترکیب داده‌شده، برابر است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۴

۴ در $KClO_3$ Cl

۳ در نیتریک اسید N

۲ در CH_3O C

۱ در پتاسیم سولفید S

۱۱۳ جامد بودن، داشتن پنج الکترون در لایه ظرفیت اتم خود و تشکیل ترکیب‌هایی با فرمول عمومی XF_3 و XF_5 ، از ویژگی‌های کدام عنصر

مرجع: سراسری - ۱۳۸۱

(X) است؟

۴ نیتروژن

۳ فسفر

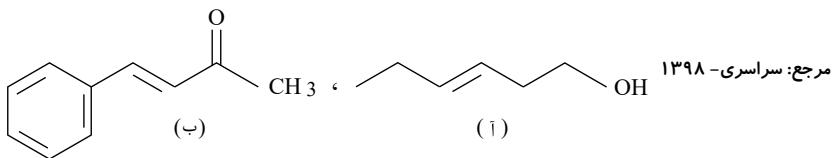
۲ برم

۱ آلومینیم





۱۱۴ درباره دو ترکیب زیر، کدام مورد درست است؟



۱ ترکیب (آ)، با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

۲ عدد اکسایش اتم کربن متصل به اتم O در هر دو یکسان است.

۳ از ترکیب (آ) می‌توان به‌عنوان الکل در تهیه پلی‌استرها استفاده کرد.

۴ شمار اتم‌های کربن در مولکول (آ) با شمار اتم‌های کربن در حلقه آروماتیک مولکول (ب) متفاوت است.

۱۱۵ اتم نیتروژن در کدام دو ترکیب، به ترتیب (از راست به چپ)، بزرگترین و کوچکترین عدد اکسایش را دارد؟ مرجع: سراسری - ۱۳۹۰



۱۱۶ کدام عبارت درست است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۱

۱ هر مولکول اکسیژن می‌تواند با جذب چهار الکترون کاهش یابد.

۲ عدد اکسایش کربن در فرمالدهید (ساده‌ترین آلدئید) از همه آلدئیدها کمتر و برابر ۱+ است.

۳ در سلول گالوانی $\text{Zn} - \text{SHE}$ ، الکتروود پلاتین نقش کاتد را ایفا می‌کند و کاهش می‌یابد.

۴ پتانسیل SHE در دمای 25°C برابر صفر است و با افزایش دما افزایش می‌یابد.

۱۱۷ چند مورد از مطالب زیر، درباره عنصرهای X و Z جدول تناوبی درست است؟ مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

• شمار الکترون‌های لایه سوم اتم هر دو عنصر، برابر است.

• یون‌های X^{2+} و Z^{2+} ، آرایش الکترونی اتم گازهای نجیب را دارند.

• هر دو عنصر، تنها با عدد اکسایش $+2$ ، در ترکیب‌های خود شرکت دارند.

• X یک فلز از گروه ۲ و Z ، آخرین عنصر واسطه دوره چهارم است.

• همه لایه‌های اشغال‌شده در یون پایدار آن‌ها، از الکترون پر شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۱۸ یون‌های آمونیوم و سولفات، با رعایت قاعده هشتایی در چند مورد، با هم تفاوت دارند؟

• عدد اکسایش اتم مرکزی • شمار جفت الکترون‌های پیوندی

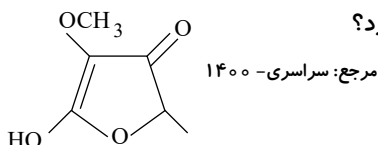
• قطبیت و شکل هندسی • شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۱۹ عدد اکسایش اکسیژن در کدام ترکیب کوچکتر است؟ مرجع: سراسری - ۱۳۸۰



۱۲۰ چند نوع اتم کربن، بر پایه تفاوت عدد اکسایش، در ترکیبی با فرمول «پیوند - خط» زیر، وجود دارد؟



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۲۱ آمونیوم سولفات و آمونیوم نترات در کدام موارد زیر، با یکدیگر تفاوت دارند؟

• عدد اکسایش اتم مرکزی آمونیوم

• شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی

• شمار اتم‌های نیتروژن در فرمول شیمیایی

• شمار جفت الکترون‌های پیوندی در اتم مرکزی آمونیوم

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵



۱۲۳) اتم مرکزی تشکیل دهنده یون در گروه جدول تناوبی جای دارد و عدد اکسایش آن با عدد اکسایش اتم کلر در یون برابر است. مرجع: سراسری - ۱۳۹۹



۱۲۴) با توجه به جدول زیر، داده‌های کدام ردیف‌های آن، درست است؟

ردیف	ویژگی	Z ۶۵ ۲۹	X ۴۸ ۲۲	D ۵۲ ۲۴	A ۷۰ ۳۱
۱	شمار گروه عنصر در جدول تناوبی	۱۱	۴	۸	۱۳
۲	تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها	۷	۴	۴	۸
۳	نسبت شمار الکترون‌های دارای $l = ۰$ به $l = ۲$ در اتم	۰٫۷	۴	۱٫۴	۰٫۶
۴	اکسید با بالاترین عدد اکسایش	ZO	XO_2	DO_3	A_2O_3



۱۲۵) عدد اکسایش اتم با عدد اکسایش اتم برابر است. مرجع: سراسری - ۱۳۸۹



۱۲۶) عدد اکسایش اتم مشخص شده در کدام دو گونه برابر است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۰



۱۲۷) عدد اکسایش کروم در کدام ترکیب آن، کوچک‌تر است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۸



۱۲۸) عدد اکسایش کربن در کدام ترکیب بیشتر است؟ مرجع: سراسری - ۱۳۷۴



۱۲۹) عدد اکسایش اتم مشخص شده در کدام گونه، درست نشان داده شده است؟ مرجع: سراسری - ۱۳۸۶



۱۳۰) عدد اکسایش اتم مشخص شده، در کدام ترکیب بزرگ‌تر است؟ مرجع: سراسری - ۱۳۸۹



۱۳۱) اتم کروم در کدام دو ترکیب، به ترتیب بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عدد اکسایش را دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۹



۱۳۲) اگر دو نافلز X و A ، با بالاترین عدد اکسایش خود، آنیون‌های پایداری با فرمول XO_4^- و AO_3^{2-} تشکیل دهند، چند مورد از مطالب زیر،

درباره آن‌ها درست است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

• عنصر A از گروه ۱۵ است.

• عنصر A ، می‌تواند در دوره دوم جدول تناوبی جای داشته باشد.

• عنصر X ، با اکسندترین عنصر در جدول تناوبی، هم‌گروه است.

• در آخرین زیرلایه اشغال‌شده اتم X ، ۵ الکترون و اتم A ، دو الکترون جای دارد.



۱۳۳) در کدام گزینه، هر سه عنصر فقط با یک نوع عدد اکسایش، ترکیب‌های پایداری تشکیل می‌دهند؟ مرجع: سراسری - ۱۳۷۳





مرجع: سراسری - ۱۳۸۹

۱۳۴ کدام آنیون، تنها می‌تواند نقش یک عامل اکسنده را در واکنش‌ها داشته باشد؟ (نقش کاهندگی ندارد)



۱۳۵ جمع جبری بار یون‌های نیترات، سیلیکات، فسفات و هیدروژن کربنات و عدد اکسایش اتم مرکزی آنها کدام است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

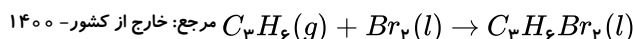
-۲ (۴)

-۱ (۳)

۹ (۲)

۱۰ (۱)

۱۳۶ چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ فراوردهٔ واکنش برم مایع با پروپن درست است؟



• نام آن، ۱ و ۲ - دی‌برمو پروپان است.

• مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن، برابر ۴ - است.

• همهٔ اتم‌ها در آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دورهٔ خودند.

• شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی اتم‌های آن، ۶/۰ شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی آن است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۷ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

• عدد اکسایش اتم کربن در مولکول متانواتیک اسید، برابر ۴ + است.

• الکل‌هایی که مولکول‌های آن‌ها تا پنج اتم کربن دارد، به‌خوبی در آب حل می‌شوند.

• با افزایش طول زنجیرهٔ کربنی کربوکسیلیک اسیدها، قدرت اسیدی آن‌ها، کاهش می‌یابد.

• در ساختار دست‌کم یکی از ترکیب‌های آلی موجود در بادام، گروه عاملی آلدهید وجود دارد.

۴ (۴)

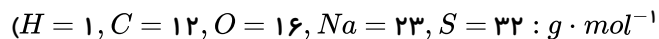
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۸ دربارهٔ یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱



• همهٔ اتم‌های آن، با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصلند.

• در صنعت، با واکنش‌های پیچیده‌ای، از مواد پتروشیمیایی تولید می‌شود.

• عدد اکسایش اتم گوگرد در آن، با عدد اکسایش اتم گوگرد در هیدروژن سولفید، برابر است.

• به‌صورت سنتی در شهر مراغه تولید می‌شود و به دلیل خاصیت بازی، برای موهای چرب مناسب است.

• اگر گروه آلکیل متصل به حلقهٔ بنزنی در آن، دارای ۱۰ اتم کربن باشد، جرم مولی آن برابر ۳۲۲ گرم خواهد بود.

پنج (۴)

چهار (۳)

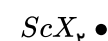
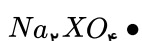
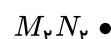
سه (۲)

دو (۱)

۱۳۹ اگر فلز M در واکنش با اکسیژن، تنها یک نوع اکسید با فرمول شیمیایی MO تشکیل دهد و نافلز X با اکسیژن، اکسیدی با فرمولشیمیایی XO_3 تشکیل دهد که عدد اکسایش آن در این اکسید، با شمار الکترون‌های ظرفیتی آن برابر باشد، چند ترکیب پیشنهادی از این عناصر

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

وجود ندارد؟



دو (۴)

سه (۳)

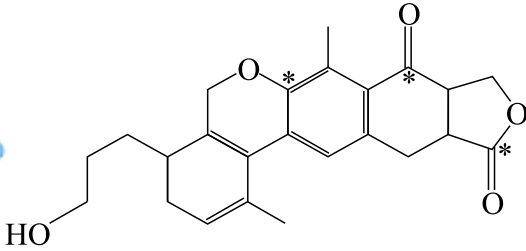
چهار (۲)

پنجم (۱)



۱۴۰ چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیب داده شده درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

- شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در مولکول آن برابر است.
- دارای گروه عاملی هیدروکسیل، اتری، کتونی و استری است.
- عدد اکسایش اتم‌های کربن ستاره دار، در مجموع برابر ۶+ است.
- می‌تواند در واکنش استری شدن و تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت کند.

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۱۴۱ در کدام گزینه، اتم کربن با عدد اکسایش بالاتر وجود دارد؟

(۴) متیل استات

(۳) بنزالدهید

(۲) اتیلن گلیکول

(۱) ۲-پنتانول

۱۴۲ درباره الکل‌های یک‌عاملی و کربوکسیلیک اسیدهای یک‌عاملی، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

- نخستین عضو هر دو خانواده، پرکاربردترین ترکیب در زندگی روزانه است.
- در هر دو دسته، بخش ناقطبی می‌تواند زنجیره هیدروکربنی با اتم هیدروژن باشد.
- واکنش آنها با یکدیگر برگشت پذیر است و در آن، عدد اکسایش اتم‌ها بدون تغییر باقی می‌ماند.
- نسبت جرم مولی دومین عضو خانواده کربوکسیلیک اسید به جرم مولی الکل دارای دو اتم کربن، بزرگ‌تر از یک است.

۱۴۳ عنصر X ، دو الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ در لایه ظرفیت اتم خود دارد. چند مطلب زیر درباره آن، به یقین درست است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

(۴) چهار

(۳) سه

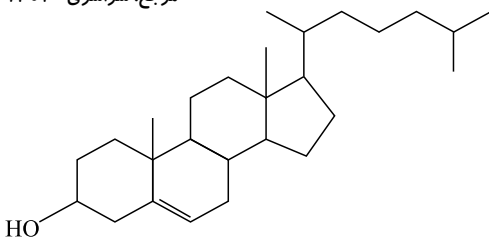
(۲) دو

(۱) یک

- رسانای خوب جریان برق است.
- یون تک اتمی پایدار از آن شناخته نشده است.
- در واکنش با سایر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- بالاترین عدد اکسایش آن در ترکیب‌ها، برابر ۴+ است.
- نافلز است که واکنش پذیری کمی دارد و در اثر ضرب خرد می‌شود.

۱۴۴ درباره مولکولی با ساختار داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲



(۴) ۴

(۳) ۳

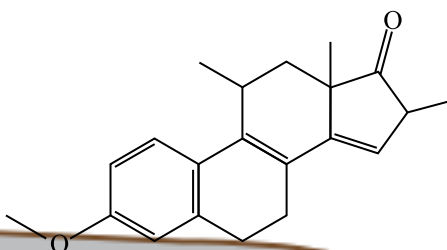
(۲) ۲

(۱) ۱

- بخش آب‌گریز آن بر بخش آب‌دوست غلبه دارد.
- پیوند $C = C$ در مقایسه با پیوندهای دیگر، دشوارتر شکسته می‌شود.
- شمار گروه‌های متیل، ۵/۲ برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.
- نسبت شمار کل اتم‌های کربن، به شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر، برابر ۶/۷۵ است.

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲

۱۴۵ درباره ترکیبی با ساختار داده شده، کدام یک از موارد زیر درست است؟ ($H = 1 g \cdot mol^{-1}$)



- الف: عدد اکسایش اتم‌های کربنی که به اتم اکسیژن متصل‌اند، برابر است.
- ب: هر مول از آن برای سوختن کامل، به ۲۶ مول گاز اکسیژن نیاز دارد.
- پ: شمار گروه‌های متیل در مولکول آن، ۴ برابر شمار این گروه در ساختار مونومر سازنده سرنگ است.

ت: هر مول از آن در شرایط مناسب، می‌تواند در واکنش با ۶ گرم گاز هیدروژن، به یک ترکیب

سیر شده تبدیل شود.



۱۴۶ با توجه به ساختار دو مولکول داده شده، کدام موارد زیر درباره آنها درست است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳

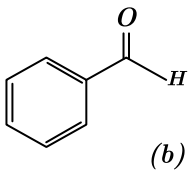
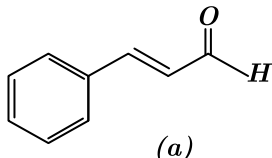
$$\left(H = 1, C = 12, O = 16 : \frac{g}{mol} \right)$$

الف: تفاوت شمار الکترون‌های اشتراکی مولکول a و مولکول b ، برابر ۵ است.

ب: تفاوت جرم مولی دو مولکول a و b ، برابر با جرم مولی دومین عضو خانواده آلکین است.

پ: اگر اتم‌های هیدروژن در دو مولکول، با گروه متیل جایگزین شود، میزان افزایش جرم مولی a ، بیشتر از b خواهد بود.

ت: تفاوت شمار پیوندهای $C-H$ در دو مولکول، برابر با تفاوت شمار اتم‌های کربن دارای عدد اکسایش ۱- در آنها است.



۴ «پ» و «ت»

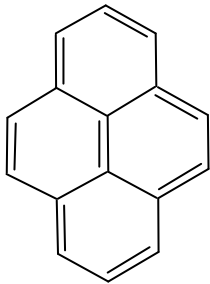
۳ «ب» و «ت»

۲ «الف» و «پ»

۱ «الف» و «ب»

۱۴۷ با توجه به ساختار مولکول داده شده، چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟ $\left(H = 1, C = 12, O = 16 : \frac{g}{mol^{-1}} \right)$

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳



• شمار اتم‌های هیدروژن، با شمار پیوندهای دوگانه برابر است.

• شمار اتم‌های هیدروژن، با شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول بنزالدهید برابر است.

• اگر اتم‌های هیدروژن آن با گروه عاملی هیدروکسیل جایگزین شود، جرم مولی آن، به تقریب، ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.

• شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش منفی، ۳ برابر شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش منفی در مولکول اتیل اتانوات است.

۱ ۴

۲ ۳

۳ ۲

۴ ۱

مرجع: سراسری - ۱۳۹۵

۱۴۸ در واکنش سوختن کامل استون، مجموع تغییر عددهای اکسایش اتم‌های کربن کدام است؟

۱۸ ۴

۱۶ ۳

۱۴ ۲

۱۲ ۱

مرجع: سراسری - ۱۳۹۴

۱۴۹ تغییر عدد اکسایش یک اتم کربن در واکنش سوختن کامل کدام دو ماده، باهم برابر است؟

۴ اتین و بنزن

۳ اتین و اتان

۲ اتان و بنزن

۱ اتان و اتین

۱۵۰ در تبدیل آنیون CN^- به آنیون CNO^- ، عدد اکسایش نیتروژن و عدد اکسایش کربن مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۶

۲ دو واحد افزایش می‌یابد - ثابت باقی می‌ماند

۱ تغییر نمی‌کند - دو واحد افزایش می‌یابد

۴ یک واحد افزایش می‌یابد - ثابت باقی می‌ماند

۳ تغییر نمی‌کند - یک واحد کاهش می‌یابد

۱۵۱ در معادله واکنش $Ag + CN^- + H_2O + O_2 \rightarrow Ag(CN)_2^- + OH^-$ پس از موازنه، مجموع ضرایب‌های مولی واکنش‌دهنده‌ها

مرجع: سراسری - ۱۳۸۲

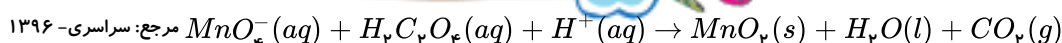
کدام است؟

۱۷ ۴

۱۵ ۳

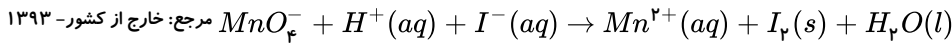
۱۳ ۲

۱۱ ۱



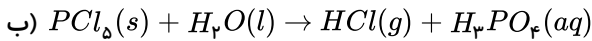
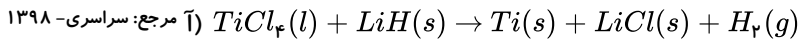


۱۵۳ با توجه به معادله واکنش زیر (پس از موازنه)، کدام عبارت درست است؟



- ۱ در این واکنش، یون‌های یدید اکسندۀ بوده، کاهش می‌یابند.
 ۲ به ازای مصرف هر یون پرمنگنات، پنج الکترون مبادله می‌شود.
 ۳ به ازای مصرف هر مول یون پرمنگنات، پنج مول $I_2(s)$ تولید می‌شود.
 ۴ در سلول الکتروشیمیایی تشکیل شده برای این واکنش، کاتیون‌ها از دیواره متخلخل، به سوی آند حرکت می‌کنند.

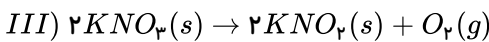
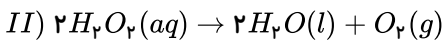
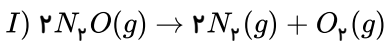
۱۵۴ با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مورد درست است؟ (معادله واکنش‌ها، موازنه شوند.)



- ۱ با انجام واکنش (ب) در آب مقطر، pH آب بالاتر می‌رود.
 ۲ هر دو واکنش با تغییر عدد اکسایش برخی از اتم‌ها، همراه‌اند.
 ۳ شمار مول‌های گاز تولیدشده در هر دو واکنش پس از موازنه، برابر است.
 ۴ مجموع ضرایب‌های استوکیومتری معادله (آ) از مجموع ضرایب‌های استوکیومتری معادله (ب) بیشتر است.

۱۵۵ با در نظر گرفتن واکنش‌های مقابل، کدام توصیف در مورد واکنش مورد نظر به درستی بیان شده است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۹



- ۱ (III) - اتم اکسیژن در آن، نقش اکسندگی دارد.
 ۲ (III) - اتم اکسیژن در آن هم اکسید و هم کاهش شده است.
 ۳ (II) - اتم اکسیژن در آن هم نقش اکسندۀ و هم نقش کاهندۀ را دارد.
 ۴ (I) - عدد اکسایش اتم اکسیژن در آن از ۱ - به صفر رسیده و اکسایش یافته است.

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۴

۱۵۶ جمع جبری تغییر عددهای اکسایش اتم‌های کربن در معادله سوختن کامل ۱ - پروپانول، کدام است؟

- ۱۰ ۴ ۱۲ ۳ ۱۸ ۲ ۱۹ ۱

مرجع: سراسری - ۱۳۷۷

۱۵۷ کدام مطلب در ارتباط با واکنش‌های اکسایش - کاهش درست است؟

- ۱ در نیم‌واکنش کاهش، الکترون آزاد می‌شود.
 ۲ عدد اکسایش عامل کاهندۀ، کاهش می‌یابد.
 ۳ هر عامل کاهندۀ، الکترون می‌گیرد.
 ۴ هر عامل کاهندۀ، خود اکسید می‌شود.

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۵

۱۵۸ چند مورد از مطالب زیر، درباره واکنش فلز روی با محلول آهن (III) کلرید، درست است؟

- با تغییر عدد اکسایش دو فلز همراه است.

- همراه تشکیل هر مول روی کلرید، ۲ مول فلز آهن آزاد می‌شود.

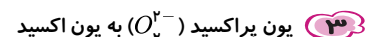
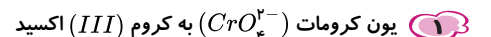
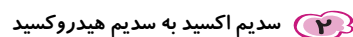
- به ازای مصرف هر مول روی، نیم مول آهن (III) کلرید، مصرف می‌شود.

- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده آن، برابر ۱۰ است.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

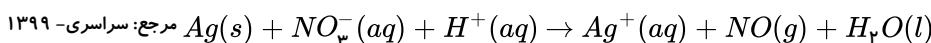
۱۵۹ واکنش تبدیل کدام دو گونه به یکدیگر از نوع اکسایش - کاهش است و شمار بیش‌تری از الکترون‌ها در آن جابه‌جا می‌شوند؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۲



۱۶۰ مجموع ضرایب‌های استوکیومتری مواد در واکنش اکسایش - کاهش زیر، کدام است و در نیم‌واکنش کاهش آن، به ازای هر مول گونه

اکسندۀ، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

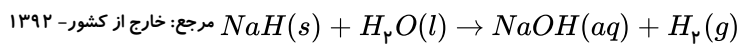


- ۳، ۱۵ ۴ ۳ ۴، ۱۴ ۲ ۳، ۱۴ ۱



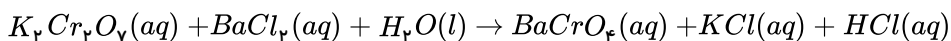
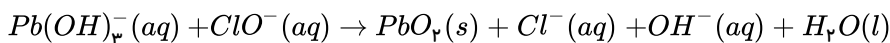
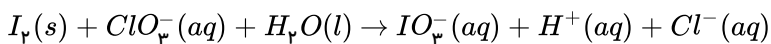
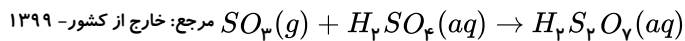


۱۶۱ کدام عبارت با توجه به واکنش زیر، درست است؟



- ۱ عنصر اکسند و کاهنده در آن، یکی است. ۲ اتم اکسیژن، اکسند و اتم هیدروژن، کاهنده است. ۳ نیم واکنش کاهش در آن، $O + 2e^- \rightarrow O^{2-}$ است. ۴ عدد اکسایش همهٔ عنصرهای شرکت کننده در این واکنش تغییر می یابد.

۱۶۲ تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش هایی که از نوع اکسایش - کاهش اند، کدام است؟



- ۱ ۳۵ ۲ ۲۹ ۳ ۲۷ ۴ ۲۲

۱۶۳ در معادلهٔ واکنش: $Pb(OH)_2^- + ClO^- \rightarrow PbO_2 + Cl^- + OH^- + H_2O$ ، پس از موازنه، مجموع ضرایب مواد کدام است؟

- ۱ ۴ ۲ ۶ ۳ ۸ ۴ ۱۰ مرجع: سراسری - ۱۳۷۶

۱۶۴ در معادلهٔ واکنش $IO_3^- + H^+ + I^- \rightarrow I_2 + H_2O$ پس از موازنه، ضرایب IO_3^- و I^- به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

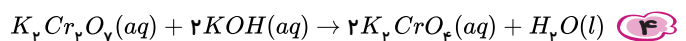
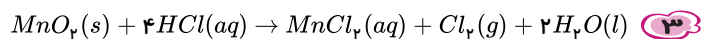
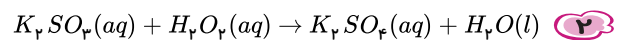
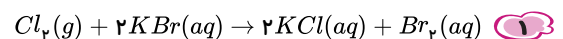
- ۱ ۳۰۱ ۲ ۵۰۱ ۳ ۵۰۲ ۴ ۶ و ۳ مرجع: سراسری - ۱۳۷۷

۱۶۵ در واکنش $Na_2B_4O_7(g) + 2HCl(aq) + 5H_2O(l) \rightarrow 4H_3BO_3(aq) + 2NaCl(aq)$ ، تغییر عدد اکسایش هر اتم بور

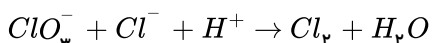
کدام است؟ مرجع: سراسری - ۱۳۸۸

- ۱ ۰ ۲ -۲ ۳ +۱ ۴ +۲

۱۶۶ در کدام واکنش، عدد اکسایش همهٔ اتم ها بدون تغییر می ماند؟



۱۶۷ به ازای تشکیل ۶ مول گاز کلر در واکنش زیر، چند مول یون Cl^- مصرف خواهد شد؟ مرجع: سراسری - ۱۳۷۵



- ۱ ۵ ۲ ۸ ۳ ۱۰ ۴ ۱۲

۱۶۸ در معادلهٔ واکنش $Au + NO_3^- + Cl^- + H^+ \rightarrow AuCl_4^- + NO + H_2O$ پس از موازنه، نسبت ضریب H_2O به ضریب Cl^-

کدام است؟ مرجع: سراسری - ۱۳۷۷

- ۱ $\frac{1}{2}$ ۲ $\frac{3}{4}$ ۳ $\frac{4}{3}$ ۴ $\frac{3}{2}$

۱۶۹ دربارهٔ واکنش $I_2^-(aq) + 2MnO_4^-(aq) + 4H_2O(l) \rightarrow 2MnO_2(s) + 3I_2(s) + 8OH^-(aq)$ ، چند مورد از مطالب زیر

درست است؟ مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

- در این واکنش، کاهنده آنیون تک اتمی و اکسند، آنیون چند اتمی است.
- عدد اکسایش منگنز در این واکنش، ۳ واحد تغییر کرده و به ۴ رسیده است.
- در این واکنش، به ازای مصرف ۲ مول گونهٔ اکسند، ۶ مول الکترون مبادله می شود.
- هر مول از یون کاهنده، یک مول الکترون از دست داده و یک مول نافلز مربوط آزاد می شود.

- ۱ ۲ ۲ ۱ ۳ ۴ ۴ ۳



مرجع: سراسری - ۱۳۷۴

۱۷۰ در واکنش $P_4 + 3NaOH + 3H_2O \rightarrow 3NaH_2PO_2 + PH_3$ اکسایش

- ۱ اکسایش اکسید کننده است و فسفر را اکسید می کند. ۲ عدد اکسایش هر اتم فسفر ۳ واحد افزایش می یابد. ۳ فسفر هم اکسایش و هم کاهش می یابد. ۴ سدیم هیدروکسید نقش اکسید کننده دارد.

۱۷۱ با توجه به واکنش اکسایش - کاهش: $HNO_3(aq) + P_4(s) + 8H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq) + NO(g)$ پس از موازنه کامل

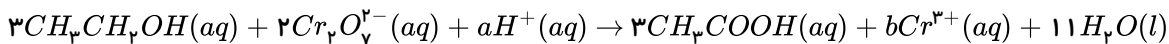
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

معادله آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو نوع اسید، برابر است.
 - شمار الکترون های مبادله شده در این واکنش، ۲۰ برابر ضریب استوکیومتری ماده کاهنده است.
 - مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم های فسفر، ۵ برابر ضریب استوکیومتری فسفریک اسید است.
 - مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده ها برابر است.
 - مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم های فسفر، با مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم های نیتروژن برابر است.
- ۱ دو ۲ سه ۳ چهار ۴ پنج

۱۷۲ درباره واکنش:

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰



پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- به ازای مصرف ۲ مول گونه اکسنده، ۳ مول گونه کاهنده مصرف می شود.
- مجموع ضرایب استوکیومتری گونه اکسنده و گونه کاهش یافته آن، برابر ۶ است.
- هر مول گونه اکسنده، سه مول الکترون گرفته و هر مول گونه کاهنده، سه مول الکترون می دهد.
- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها، ۷ برابر ضریب استوکیومتری استیک اسید است.

- ۱ ۲ ۳ ۴ به ازای

۱۷۳ کدام موارد از مطالب زیر، درباره آمونیوم نترات، درست است؟ (با تغییر)

مرجع: سراسری - ۱۳۹۷

آ) در ساختار لوویس کاتیون آن، ۸ الکترون پیوندی وجود دارد.

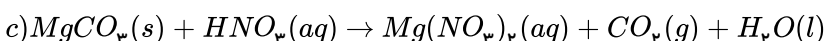
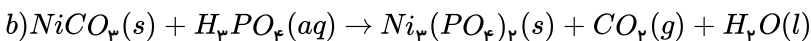
ب) ساختار کلی کاتیون و آنیون آن متفاوت است.

پ) مجموع عددهای اکسایش اتم های نیتروژن در فرمول شیمیایی آن برابر ۲+ است.

ت) در ساختار لوویس کاتیون و آنیون آن، در مجموع ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

- ۱ ب، ت ۲ پ، ت ۳ آ، ب، پ ۴ آ، ب، ت

۱۷۴ چند مورد از مطالب زیر، درباره واکنش های زیر پس از موازنه معادله آن ها، درست است؟



- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله a و b، برابرند.
- در هیچ یک از این واکنش ها، عدد اکسایش عناصر تغییر نکرده است.
- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله c با معادله b، برابر ۶ است.
- در معادله c مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده ها برابر است.

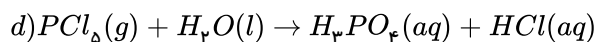
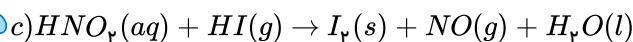
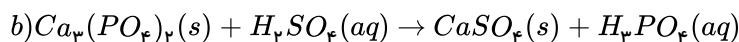
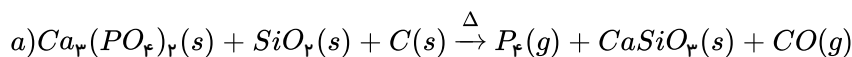
- ۱ ۲ ۳ ۴





۱۷۵ تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله واکنش‌های a و b پس از موازنه آن‌ها کدام است و چند واکنش از نوع اکسایش - کاهش است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۰



۳، ۲۴ (۴)

۳، ۱۴ (۳)

۲، ۲۴ (۲)

۲، ۱۴ (۱)

۱۷۶ با در نظر گرفتن عدد اکسایش عنصرهای D و M در D_2SiO_4 و MO_3 ، فرمول شیمیایی چند ترکیب زیر می‌تواند درست باشد؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲



۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)

۱۷۷ درباره واکنش: $aP_4(s) + bHNO_3(aq) + cH_2O(l) \rightarrow 12H_3PO_4(aq) + NO(g)$ پس از موازنه کامل معادله آن، چند

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

مورد از مطالب زیر درست است؟

- نسبت c به b ، برابر ۴/۳ است.
- یک آنیون چند اتمی در آن، نقش اکسنده را دارد.
- عدد اکسایش اتم اکسیژن در آن، تغییر نکرده است.
- ضریب استوکیومتری یکی از واکنش دهنده‌ها با ضریب استوکیومتری یکی از فرآورده‌ها برابر است.
- تفاوت تغییر عدد اکسایش هر گونه اکسنده با کاهنده، برابر با ضریب استوکیومتری یکی از واکنش دهنده‌ها است.

پنج (۴)

چهار (۳)

سه (۲)

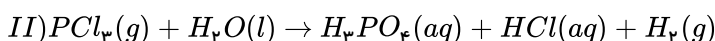
دو (۱)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۱۷۸ کدام مطلب درباره بنزالدهید و ۲- هپتانون، نادرست است؟

- هر دو دارای گروه عاملی کربونیل‌اند.
- شمار اتم‌های کربن سازنده مولکول آنها برابر است.
- در مولکول هر دو، یکی از اتم‌های کربن عدد اکسایش ۲+ دارد.
- هر دو در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند، اما انحلال‌پذیری آنها در آب، کم است.

۱۷۹ با توجه به واکنش‌های داده‌شده، پس از موازنه معادله آنها، چند مورد از موارد زیر درست است؟



- گونه اکسنده در واکنش (I)، یک هالید است.
- به‌ازای تشکیل ۱۰ مول اسید قوی، $\frac{10}{3}$ مول الکترون در واکنش (II) مبادله می‌شود.
- ضرایب استوکیومتری گونه‌های کاهش‌یافته و اکسایش‌یافته در واکنش (I)، برابر می‌شود.
- ضرایب استوکیومتری فرآورده با مولکول ناجور هسته در واکنش (I)، $\frac{3}{4}$ ضریب استوکیومتری آب در واکنش (II) است.
- تغییر عدد اکسایش گونه کاهنده در واکنش (II)، برابر با ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در واکنش (I) است.

۵ (۴)

۳ (۳)

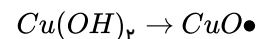
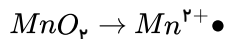
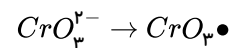
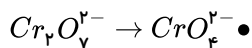
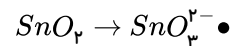
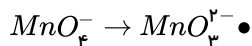
۲ (۲)

۴ (۱)



۱۸۰ در چند تبدیل زیر، عدد اکسایش فلز، کاهش می‌یابد؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱



پنج ۴

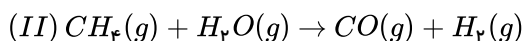
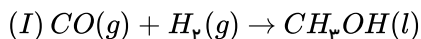
چهار ۳

سه ۲

دو ۱

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲

۱۸۱ با توجه به واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آنها، کدام مورد نادرست است؟



۱ فراورده ناقطبی، فرم کاهش یافته گونه اکسند در واکنش (II) است.

۲ تفاوت ضرایب استوکیومتری عامل کاهنده در دو واکنش، برابر یک است.

۳ عدد اکسایش اتم کربن در واکنش (I)، ۳ واحد کاهش در واکنش (II) ۶ واحد افزایش یافته است.

۴ در شرایط مناسب انجام واکنش‌ها، فراورده‌های واکنش (II) به‌ازای مصرف یک مول متان، برای تهیه یک مول متانول کفایت می‌کند.

۱۸۲ نسبت مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن در واکنش سوختن کامل یک مول نفتالن، به مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول نفتالن، کدام است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

-۱۲ ۴

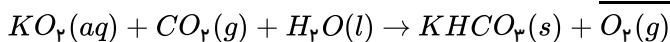
-۴ ۳

-۳ ۲

-۶ ۱

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

۱۸۳ با توجه به واکنش داده‌شده، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد، نادرست است؟



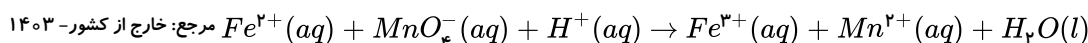
۱ عدد اکسایش اتم‌های کربن، در مجموع، ۳۲ واحد تغییر کرده است.

۲ تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها، برابر ۳ است.

۳ نسبت شمار مولکول(های) چند اتمی واکنش، به شمار آنیون(های) چند اتمی فراورده، برابر ۱٫۵ است.

۴ جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن، ۴ برابر جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های هیدروژن است.

۱۸۴ در واکنش داده‌شده و پس از موازنه کامل معادله آن، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها، کدام است؟



مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳

۰٫۸ ۴

۱٫۶ ۳

۱٫۴ ۲

۱٫۰ ۱

مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

۱۸۵ کدام مطلب درباره سلول گالوانی و سلول الکترولیتی درست است؟

۱ در سلول گالوانی، الکتروود آند، قطب مثبت است.

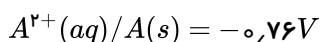
۲ در سلول الکترولیتی، قطب منفی و در سلول گالوانی، آند محل تشکیل اتم از یون است.

۳ در سلول الکترولیتی، در قطب منفی، اکسایش انجام شده و از جرم تیغه فلزی کاسته می‌شود.

۴ در سلول گالوانی، قطب منفی آند و در سلول الکترولیتی قطب مثبت آند، است و در هر سلول، کاتیون‌ها به سمت کاتد می‌روند.

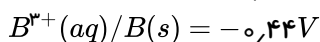
۱۸۶ اگر برقکافت یک سلول الکترولیتی با ولتاژ ۱٫۵ ولت قابل انجام باشد، با اتصال سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از الکترودهای کدام دو فلز به آن، برقکافت در آن انجام می‌شود؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۳



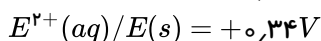
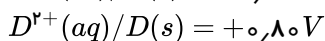
D و B ۲

D و A ۱



E و D ۴

E و B ۳



مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۷

۱۸۷ سلول گالوانی و سلول الکترولیتی استاندارد مس - نقره، در کدام موارد، مشابهت دارند؟

(آ) انجام خودبه‌خودی واکنش

(ب) جنس الکترودهای آند و کاتد

(پ) داشتن دو الکترود با الکترولیت‌های مجزا

(ت) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی از آند به کاتد

۱. آ، پ

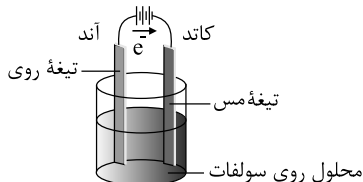
۲. ب، ت

۳. آ، ب

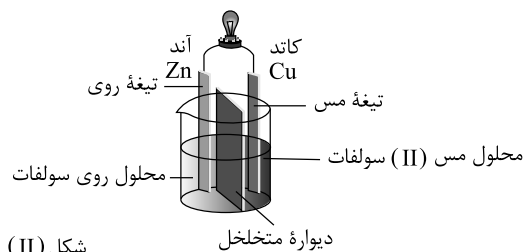
۴. پ، ت

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۲

۱۸۸ کدام گزینه با توجه به سلول‌های الکتروشیمیایی زیر، درست نیست؟



شکل (I)



شکل (II)

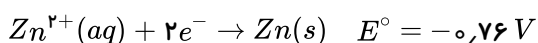
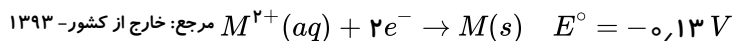
واکنش دو سلول، متفاوت بوده و در سلول II به صورت $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$ است.

۲. واکنش الکتروشیمیایی در سلول I غیر خودبه‌خودی و در سلول II، خودبه‌خودی است.

۳. سلول II، به تهیه مس خالص از نمونه مس ناخالص مربوط است.

۴. در سلول II، تیغه روی آند و در سلول I تیغه مس، قطب منفی است.

۱۸۹ با توجه به نیم‌واکنش‌های زیر:

واکنش: $M(s) + Zn^{2+}(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + Zn(s)$ است و در یک سلول انجام پذیر است.

۱. خودبه‌خودی، گالوانی

۲. خودبه‌خودی، الکترولیتی

۳. غیر خودبه‌خودی، گالوانی

۴. غیر خودبه‌خودی، الکترولیتی

مرجع: سراسری - ۱۳۸۵

۱۹۰ کدام عبارت درباره سلول الکترولیتی درست است؟

۱. در آن، بر اثر نیروی برق، تغییر شیمیایی در مواد به وجود می‌آید.

۲. در آن، یک واکنش شیمیایی در جهت طبیعی پیش رانده می‌شود.

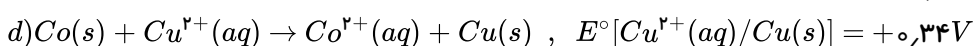
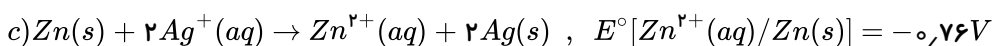
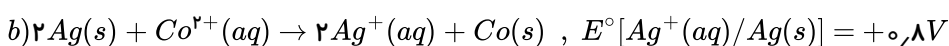
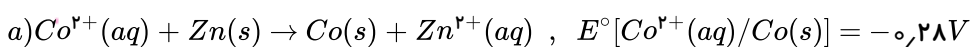
۳. کاتد در آن، برخلاف سلول گالوانی، قطب مثبت است.

۴. الکترودی که به قطب منفی منبع برق متصل است، محل اکسایش است.

۱۹۱ با توجه به E° الکترودها، کدام واکنش در شرایط استاندارد، در جهت طبیعی پیش می‌رود و emf آن برای انجام برقکافت محلول

مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

الکترولیتی که به تقریباً ولتاژ ۱٫۵ ولت نیاز دارد، کافی است؟



d ۴

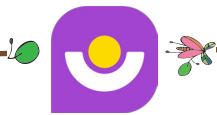
c ۳

b ۲

a ۱

مرجع: سراسری - ۱۳۷۹

۱۹۲ کدام مطلب درمورد سلول‌های گالوانی و الکترولیتی درست است؟



۱۹۴ در یک آزمایش تجزیه آب به عنصرهای سازنده آن، از ۱ kg آب نمک با غلظت ۱٪ به عنوان الکترولیت استفاده شده است. اگر آزمایش تا زمانی ادامه یابد که غلظت آب نمک به ۲٪ برسد، حجم گازهای تولیدشده در شرایط STP به تقریب چند لیتر است؟
 $(H_2O(l) \rightarrow H_2(g) + O_2(g))$, $O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$

مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

۱۸۶۶ (۴)

۹۳۳ (۳)

۶۲۲ (۲)

۳۱۱ (۱)

۱۹۵ سلول نور - الکتروشیمیایی برای تهیه هیدروژن کاربرد دارد. چند مورد از مطالب زیر، درباره این سلول درست است؟
 $SiO_2(s) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow Si(s) + 2H_2O(l)$, $E^\circ = -0.84V$
 $2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$, $E^\circ = -0.83V$

مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

• محلول پیرامون کاتد، رنگ کاغذ pH را قرمز می کند.

• $SiO_2(s)$ آند سلول را تشکیل می دهد و اکسایش می یابد.

• با انجام واکنش در سلول، pH محلول پیرامون آند، کاهش می یابد.

• واکنش کاتدی این سلول مانند واکنش کاتدی سلول برقکافت آب است.

• معادله واکنش سلول، به صورت: $SiO_2(s) + 2H_2(g) \rightarrow Si(s) + 2H_2O(l)$ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹۶ در یک سلول الکترولیتی دارای مقدار کافی از $AgNO_3(aq)$ که نیم واکنش آندی آن اکسایش آب و نیم واکنش کاتدی، کاهش یونهای $Ag^+(aq)$ است، اگر حجم الکترولیت برابر ۳ L بوده و ۰.۳ مول الکترون از آن عبور کند، pH محلول باقی مانده و وزن نقره تولیدشده به تقریب، برابر چند گرم است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید. pH محلول اولیه را خنثی در نظر بگیرید. $Ag = 108 g \cdot mol^{-1}$)

(معادله موازنه شود. $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$) مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

(معادله موازنه شود. $H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + H^+(aq) + e^-$)

۳۲.۴، ۰.۵ (۴)

۱۰۸، ۱ (۳)

۱۰۸، ۰.۵ (۲)

۳۲.۴، ۱ (۱)

۱۹۷ کدام موارد از مطالب زیر، درباره فرایند برقکافت، درست است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

(آ) در برقکافت آب، در آند، گاز هیدروژن آزاد می شود.

(ب) در رقابت برای از دست الکترون در آند، اتم کلر از اتم برم پیشی می گیرد.

(پ) گونه ای که پتانسیل کاهشی استاندارد بزرگ تری دارد، زودتر در کاتد کاهش می یابد.

(ت) گونه ای که پتانسیل کاهشی استاندارد کوچک تری دارد، زودتر در آند اکسایش می یابد.

ب، پ، ت (۴)

پ، ت (۳)

آ، ب، پ (۲)

آ، ت (۱)

۱۹۸ چند مورد از مطالب زیر، درباره سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن و سلول الکترولیتی برقکافت آب» درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

• جهت حرکت الکترون در هر دو نوع سلول، از آند به کاتد است.

• واکنش کلی برقکافت آب، مانند واکنش کلی سلول سوختی است.

• کاغذ pH در محلول پیرامون آند هر دو نوع سلول، به رنگ قرمز درمی آید.

• شمار الکترون های مبادله شده در نیم واکنش کاتدی هر دو نوع سلول، برابر است.

• نیم واکنش کاهش در سلول سوختی، مانند نیم واکنش کاهش آب در سلول الکترولیتی است.

پنج (۴)

چهار (۳)

سه (۲)

دو (۱)

۱۹۹ در یک کارگاه، از گاز کلر حاصل از سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب برای تهیه مایع سفیدکننده خانگی (محلول ۵٪ جرمی از $NaClO(aq)$)، طبق واکنش (موازنه نشده): $NaOH(aq) + Cl_2(g) \rightarrow NaCl(aq) + NaClO(aq) + H_2O(l)$ ، استفاده می شود. در این کارگاه به ازای تولید ۱.۵ kg فلز سدیم، به تقریب چند لیتر محلول سفیدکننده ($d \approx 1 g \cdot mL^{-1}$) تولید می شود؟ مرجع: سراسری - ۱۳۹۵

($Na = 23, Cl = 35.5, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۷۴.۵ (۴)

۵۱.۵۶ (۳)

۳۷.۲۵ (۲)

۳۵.۷۸ (۱)





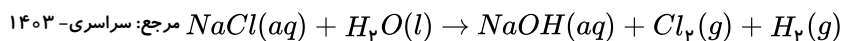
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۲۰۰ با توجه به فرایند تهیه فلز منیزیم از آب دریاف چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- در این روش، فلز منیزیم در کاند و گاز کلر در آند به دست می‌آید.
- در این فرایند، تنها حالت‌های مایع و جامد از مواد مختلف دخالت دارند.
- در سلول برقکافت، با اعمال ولتاژ بیرونی معین، محلول $MgCl_2$ تجزیه می‌شود.
- هیدروکلریک اسید لازم را از واکنش گاز کلر آزادشده، با گاز هیدروژن، تأمین می‌کنند.
- نخست، فلز منیزیم موجود در حوضچه‌ای از آب دریا را به صورت هیدروکسید رسوب می‌دهند.

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

۲۰۱ در واکنش برقکافت زیر و پس از موازنه معادله آن، نسبت به مجموع ضرایب استوکیومتری مواد محلول در آب، به مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی شکل، کدام است؟



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳

۲۰۲ کدام مورد نادرست است؟

- ۱ با توجه به عدم تغییر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها در واکنش سوختن هیدروژن، از عدد اکسایش برای تشخیص گونه‌های اکسیده و کاهنده استفاده می‌شود.
- ۲ برای تهیه فلزهایی با قدرت کاهندگی بسیار زیاد، باید از برقکافت نمک مذاب آنها استفاده کرد.
- ۳ در برقکافت سدیم کلرید مذاب، اضافه کردن کلسیم کلرید، دمای ذوب آن را، به تقریب، $215^\circ C$ کاهش می‌دهد.
- ۴ در سلول سوختی، آند و کاتد کاتالیزگرهایی هستند که سرعت نیم‌واکنش‌های اکسایش هیدروژن و کاهش اکسیژن را افزایش می‌دهند.

۲۰۳ اگر مقدار مجاز گاز کلر حل‌شده در آب یک استخر شنا، برابر $1/2 ppm$ و حجم آب استخر برابر 852 مترمکعب باشد، برای ضدعفونی کردن آب این استخر، چند گرم کلر لازم است و این مقدار کلر را از برقکافت چند کیلوگرم منیزیم کلرید مذاب می‌توان به دست آورد؟ (جرم هر لیتر آب استخر، یک کیلوگرم در نظر گرفته شود، $g \cdot mol^{-1}$: $Mg = 24, Cl = 35.5$)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۴ اگر از الکترون‌های تولیدشده در سلول سوختی هیدروژن برای تهیه فلز منیزیم از آب دریا استفاده شود، با مصرف چند کیلوگرم گاز هیدروژن در سلول سوختی با بازدهی ۶۰ درصد، می‌توان ۱۸ کیلوگرم منیزیم مذاب تهیه کرد؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

۲۰۵ با توجه به فرایند زنگ زدن آهن در هوای مرطوب، نقش‌های آب در این واکنش، کدام‌اند؟

۱ (۱) اکسنده، حلال ۲ (۲) کاهنده، حلال ۳ (۳) الکترولیت، واکنش‌دهنده ۴ (۴) الکترولیت، اکسنده

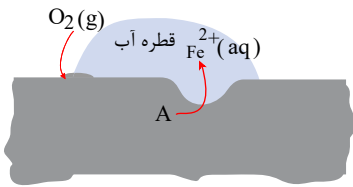
۲۰۶ چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

آ) آهن در طبیعت دارای دو اکسید FeO و Fe_2O_3 است.

- ب) زنگ آهن از واکنش آهن با اکسیژن در هوای مرطوب، تشکیل می‌شود.
- پ) به علت نفوذپذیر بودن زنگار، زنگ زدن آهن در هوای مرطوب، به درون آن نیز، سرایت می‌کند.
- ت) زنگ زدن آهن، یک واکنش اکسایش است و در آن عدد اکسایش آهن، تنها ۲ واحد افزایش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۲۰۷ با توجه به شکل زیر که به زنگ زدن آهن مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟
مرجع: سراسری - ۱۳۹۵

- پایگاه کاتدی در نقطه A قرار دارد.
- نیم واکنش آندی در جایی که غلظت اکسیژن زیاد است، انجام می شود.
- با کاهش هر مول گاز اکسیژن در آب، ۴ مول یون هیدروکسید تولید می شود.
- کاتیون های $Fe^{2+}(aq)$ به سمتی حرکت می کنند که غلظت گاز اکسیژن در آن کم باشد.

۴ (۴)

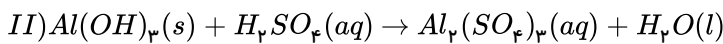
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۸ با توجه به واکنش های زیر، پس از موازنه معادله آنها، چند مطلب زیر درست است؟

(معادله واکنش ها موازنه شود). $I) Fe(OH)_3(s) + H_2O(l) + O_2(g) \rightarrow Fe(OH)_3(s)$ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹



- برای تشکیل ۱۰۷۰ گرم رسوب $Fe(OH)_3$ ، $10^{23} \times 12,04$ مولکول آب نیاز است.
- واکنش I، از نوع اکسایش - کاهش و واکنش II، از نوع خنثی شدن اسید و باز است.
- از واکنش هر مول سولفوریک اسید با آلومینیم هیدروکسید کافی، ۳۶ گرم آب تشکیل می شود.
- مجموع ضریب های استوکیومتری واکنش دهنده ها در واکنش I با مجموع ضریب های استوکیومتری فراورده ها در واکنش II برابر است.

($H = 1, O = 16, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۵

۲۰۹ کدام مطلب در ارتباط با فرآیند زنگ زدن آهن، درست است؟

- ۱ نیم واکنش کاهش آن به صورت، $4OH^-(aq) \rightarrow 4e^- + 2H_2O(l) + O_2(g)$ است.
- ۲ یون ها از میان فلز از پایگاه آندی به سوی پایگاه کاتدی جریان می یابند.
- ۳ الکترون ها در قطره آب جریان می یابند.
- ۴ آب در این فرایند، نقش اکسنده را ایفا می کند.

۲۱۰ درباره فرایند زنگ زدن آهن، کدام موارد زیر درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

- الف: در این فرآیند، فلز، نقش اکسنده و نافلز، نقش کاهنده را دارد.
- ب: Fe^{2+} به صورت غیرمستقیم در تشکیل زنگ آهن نقش دارد.
- پ: رطوبت به عنوان یکی از اجزای فرایند، در نیم واکنش اکسایش نقش دارد.
- ت: در انجام واکنش کلی، مواد شرکت کننده با سه حالت فیزیکی متفاوت نقش دارند.

۴ (۴) «ب» و «پ»

۳ (۳) «الف» و «ت»

۲ (۲) «ب» و «ت»

۱ (۱) «الف» و «پ»

۲۱۱ درباره فرایند زنگ زدن آهن، چند مورد از موارد زیر درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

- E° واکنش کلی آن مثبت است.
- تنها فراورده نیم واکنش اکسایش، آنیونی محلول در آب است.
- گونه های اکسنده و کاهنده در واکنش کلی، به ترتیب گاز و جامدند.
- به ازای تبدیل هر مول فلز آهن به زنگ آهن، سه مول الکترون مبادله می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲

۲۱۲ درباره فرایند خوردگی آهن، کدام مورد درست است؟

- ۱ مولکول آب در واکنش کلی فرایند شرکت دارد و برای تشکیل یون هیدروکسید ضروری است.
- ۲ به طور طبیعی پیشرفت می کند و نگهداری آهن در محفظه خلأ، فرایند را تسریع می کند.
- ۳ فراورده نهایی، آهن (III) اکسید است که از اکسایش تک مرحله ای فلز تشکیل می شود.
- ۴ تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده (ها) و واکنش دهنده (ها) در معادله موازنه شده نیم واکنش کاهش، برابر ۲ است.

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲

۲۱۳ درباره فرایند زنگ زدن آهن، چند مورد از موارد زیر درست است؟

- تبدیل فلز آهن به زنگ آهن، از دو واکنش اکسایش آن تشکیل شده است.
- فراورده های نیم واکنش های اکسایش و کاهش، هر دو محلول در آب اند.
- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش کلی، برابر ۱۷ است.
- وجود یون هیدرونیوم، سبب افزایش سرعت انجام فرایند می شود.

۱ ۴

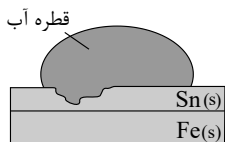
۲ ۳

۳ ۲

۴ ۱

مرجع: سراسری - ۱۳۹۰

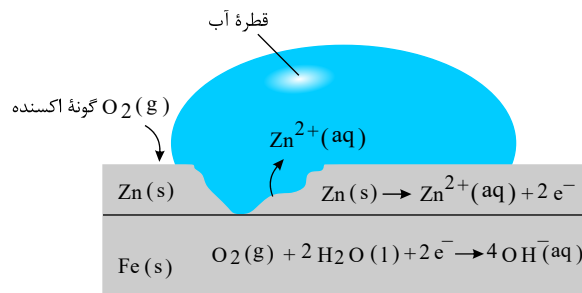
۲۱۴ با توجه به شکل روبه رو، کدام مطلب درباره آن نادرست است؟



- ۱ قطعه ای از حلی در مجاورت قطره ای از آب است.
- ۲ در محل خراش بر سطح آن، یک سلول گالوانی تشکیل می شود که آهن قطب منفی آن است.
- ۳ در صورت خراش برداشتن لایه قلع، آهن زنگ می زند و خورده می شود.
- ۴ در آند سلول گالوانی تشکیل شده، نیم واکنش: $Sn(s) \rightarrow Sn^{2+}(aq) + 2e^-$ انجام می گیرد.

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

۲۱۵ شکل زیر، نشان دهنده یک قطعه آهن گالوانیزه است. کدام بخش از آن نادرست بیان شده است؟



- ۱ واکنش آندی
- ۲ گونه اکسند
- ۳ نوع فلز خورده شده
- ۴ شمار الکترون ها در واکنش کاتدی

۲۱۶ اگر قدرت اکسندگی چند یون به صورت $A^{2+} > B^{2+} > M^+ > Y^{2+}$ و پتانسیل کاهش استاندارد آنها بزرگ تر از صفر باشد، چند

مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- واکنش $B + YSO_4 \rightarrow \dots$ انجام پذیر است.
- برای حفاظت از فلز آهن در برابر خوردگی، فلز A مناسب تر از فلز Y است.
- emf سلول گالوانی « $Mg - A$ » از emf سلول گالوانی « $Mg - B$ » بیشتر خواهد بود.
- اگر واکنش $M + XCl_4 \rightarrow \dots$ انجام پذیر باشد، واکنش $B + XCl_4 \rightarrow \dots$ نیز انجام پذیر است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۲۱۷ در فرایند حفاظت کاتدی اشیای آهنی، باید از فلزی مانند استفاده کرد که E° آن از E° آهن باشد، تا آهن نقش

مرجع: سراسری - ۱۳۸۸

..... را پیدا کند و خورده نشود.

- ۱ قلع - بزرگ تر - آند
- ۲ منیزیم - بزرگ تر - آند
- ۳ قلع - کوچک تر - کاتد
- ۴ منیزیم - کوچک تر - کاتد

۲۱۸ هرگاه دو قطعه فلزی متفاوت در هوای مرطوب با یکدیگر در تماس باشند، بین آنها نوعی سلول الکتروشیمیایی به وجود می آید که در آن

مرجع: سراسری - ۱۳۸۵

فلزی که E° نقش را دارد و بر اثر یافتن، دچار خوردگی می شود.

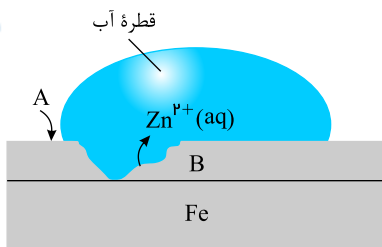
- ۱ کوچک تر - کاتد - کاهش
- ۲ کوچک تر - آند - اکسایش
- ۳ بزرگ تر - کاتد - اکسایش
- ۴ بزرگ تر - آند - کاهش



۲۲۰ ورقه آهنی است که سطح آن به وسیله لایه نازکی از فلز پوشانده شده است و از آن برای ساخت قوطی استفاده می شود. مرجع: سراسری - ۱۳۸۴

۱ حلی - روی - کنسرو ۲ آهن سفید - روی - کنسرو ۳ حلی - قلع - روغن نباتی ۴ آهن سفید - قلع - روغن نباتی

۲۲۱ اگر تصویر روبه رو، به یک قطعه آهن سفید خراش برداشته در هوای مرطوب مربوط باشد، A ، B به ترتیب (از چپ به راست) کدامند؟ مرجع: سراسری - ۱۳۸۴



۱ O_2 , Zn ۲ OH^- , Zn ۳ O_2 , Sn ۴ OH^- , Sn

۲۲۲ آهن گالوانیزه نام دیگر است و اگر در هوای مرطوب خراشی در سطح آن به وجود آید، در محل خراش یک سلول به وجود می آید که در آن است و می شود. مرجع: سراسری - ۱۳۸۶

۱ حلی - الکترولیتی - قلع - قطب مثبت - خورده ۲ حلی - گالوانی - آهن - کاتد - در خوردگی محافظت

۳ آهن سفید - گالوانی - آهن - کاتد - از خوردگی محافظت ۴ آهن سفید - الکترولیتی - روی - قطب مثبت - خورده

۲۲۳ یک قطعه حلی خراشیده شده در هوای مرطوب زنگ می زند، در صورتی که یک قطعه آهن سفید خراشیده شده در همان شرایط محفوظ می ماند. علت این است که در محل مذکور، یک سلول الکتروشیمیایی تشکیل می شود که در مورد محفوظ می ماند. مرجع: سراسری - ۱۳۸۱

۱ حلی، آهن کاتد را تشکیل می دهد، اکسید می شود و قلع ۲ حلی، قلع قطب منفی را تشکیل می دهد و از زنگ زدن

۳ آهن سفید، روی آند را تشکیل می دهد، اکسید می شود و آهن ۴ آهن سفید، آهن قطب منفی را تشکیل می دهد و از زنگ زدن

۲۲۴ در محل خراش در سطح یک قطعه آهن سفید در هوای مرطوب، فلز خورده می شود زیرا تمایل برای الکترون کمتر است. مرجع: سراسری - ۱۳۷۹

۱ روی، اتم روی، دهی ۲ روی، اتم آهن، دهی ۳ آهن، یون آهن، گیری ۴ آهن، یون روی، گیری

۲۲۵ با توجه به مقدار E° الکترودهای زیر: مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

$$E^\circ(CO^{2+}/CO) = -0.28V, E^\circ(Ag^+/Ag) = +0.8$$

$$E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2.37V, E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0.44V$$

$$E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.75V$$

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• منیزیم، کاهنده تر از روی و روی، کاهنده تر از کبالت است.

• واکنش فلز نقره با محلول نمک های کبالت (II) در جهت طبیعی پیشرفت دارد.

• برای حفاظت کاتدی اشیای فولادی (آهنی)، فلز منیزیم مناسب تر از فلزهای دیگر است.

• E° سلول گالوانی «منیزیم - کبالت» ۱٫۵ برابر E° سلول گالوانی «منیزیم - روی» است.

۱ یک ۲ دو ۳ سه ۴ چهار

۲۲۶ برای فلز آهن کدام یک از فلزات زیر نمی تواند محافظ کاتدی باشد؟ مرجع: سراسری - ۱۳۸۷

۱ Mg ۲ Cu ۳ Zn ۴ Al

۲۲۷ اگر سطح یک قطعه آهن پوشیده شده با لایه نازکی از یک فلز دیگر، در هوای مرطوب خراشی بردارد و آهن در محل خراش، زنگ بزند، آن پوشش از جنس کدام فلز، ممکن است باشد؟ مرجع: سراسری - ۱۳۸۱

۱ آلومینیم ۲ روی ۳ کروم ۴ مس

۲۲۸ در یک کارگاه آبکاری کروم، از محلول کروم (III) سولفات به عنوان الکترولیت و از ذغال به عنوان کاتد، استفاده می شود. اگر در آبکاری هر قطعه، حدود ۰٫۰۱۰۴ گرم فلز کروم روی قطعه قرار گیرد، پس از آبکاری هزار نمونه از همان قطعه، به تقریب چند گرم کروم (III) سولفات با خلوص ۸۰ درصد باید به الکترولیت اضافه شود تا غلظت یون های کروم، به مقدار اولیه باز گردد؟ (تغییر حجم ناچیز است). مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۳

$$(Cr = 52, S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$



۲۲۹ در آبکاری یک قطعه فولادی به وزن 10 kg با کروم، از یک لیتر محلول ۱ مولار یون‌های کروم (III) و الکتروود کروم در آند استفاده شده است. در آبکاری قطعه مشابه (با جرم برابر) با نقره، از یک محلول ۱ مولار نقره‌نیترات و آند نقره‌ای استفاده شده است. با عبور یک مول الکترون، از هر دو محلول، تفاوت جرم دو قطعه آبکاری‌شده، به تقریب چند گرم است؟ ($Ag = 108, Cr = 52 : g \cdot mol^{-1}$) مرجع: سراسری-۱۳۹۸

۹۰٫۶ (۴)

۸۲ (۳)

۵۶ (۲)

۲۵٫۴ (۱)

۲۳۰ کدام عبارت درباره آبکاری یک قطعه فلزی با نقره با الکتروولیت نقره‌نیترات و آند نقره‌ای درست است؟ مرجع: خارج از کشور-۱۳۹۳

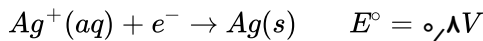
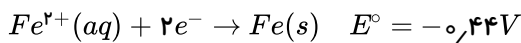
۱ اگر E° فلز به کاررفته در ساخت قطعه، از E° نقره کوچک‌تر باشد، با قطع مدار بیرونی، هیچ واکنشی در سلول انجام نمی‌گیرد.

۲ الکترون‌ها در مدار بیرونی از سوی قطعه فلزی به سوی الکتروود نقره حرکت می‌کنند.

۳ E° فلز به کاررفته در ساخت قطعه باید از E° نقره کوچک‌تر باشد.

۴ غلظت محلول نقره‌نیترات در طول انجام آبکاری به تقریب ثابت می‌ماند.

۲۳۱ کدام مطلب درباره آبکاری یک قاشق آهنی با نقره، نادرست است؟ مرجع: خارج از کشور-۱۳۹۲



بدون برقرار کردن جریان برق، واکنش به صورت $Fe(s) + Ag^+(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Ag(s)$ در سلول انجام می‌گیرد و به وزن تیغه نقره افزوده می‌شود.

۲ اگر پس از آبکاری روی قاشق خراش ایجاد شود، در هوای مرطوب آهن نقش آند را خواهد داشت.

۳ نیم‌واکنش $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$ در قطب منفی انجام می‌شود.

۴ در آند این سلول، قطعه‌ای از فلز نقره قرار داده می‌شود و با انجام این واکنش در سلول، از وزن آن کاسته می‌شود.

۲۳۲ الکتروسیسته حاصل از عبور ۴۴۸ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP و واکنش آن با گاز هیدروژن کافی در یک سلول سوختی (با فرض بازدهی ۱۰۰٪)، چند گرم نقره را در یک سلول آبکاری نقره، به جسم موردنظر می‌تواند انتقال دهد؟ ($O = 16, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$) مرجع: سراسری-۱۳۹۶

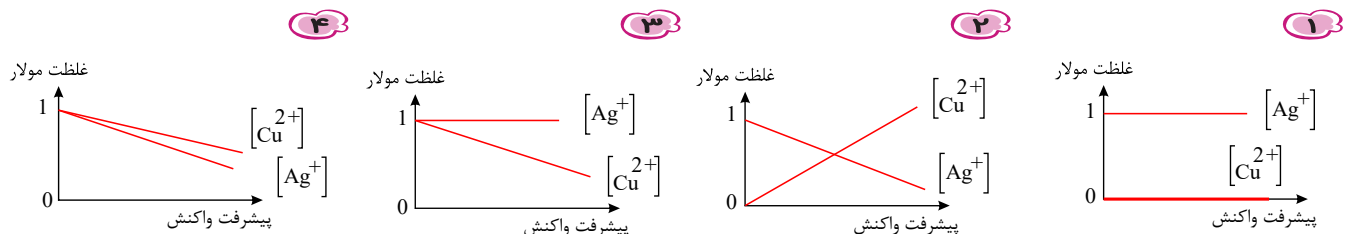
۸۶۴۰ (۴)

۶۴۸۰ (۳)

۴۳۲۰ (۲)

۲۱۶۰ (۱)

۲۳۳ کدام نمودار غلظت گونه‌های محلول را در آبکاری یک قاشق مسی با استفاده از الکتروود آند نقره را به درستی نشان می‌دهد؟ (الکتروولیت به کاررفته، محلول یک مولار از نمک فلز نقره است.) مرجع: خارج از کشور-۱۳۹۸



۲۳۴ آبکاری کروم در یک محلول اسیدی دارای پتاسیم دی‌کرومات ($K_2Cr_2O_7$) انجام می‌شود. اگر واکنش آندی، اکسایش آب باشد، ضمن نشان دادن ۱۰٫۴ گرم کروم بر روی یک قطعه با روش آبکاری، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۵L است، تولید می‌شود؟ ($Cr = 52 g \cdot mol^{-1}$) مرجع: خارج از کشور-۱۳۹۷

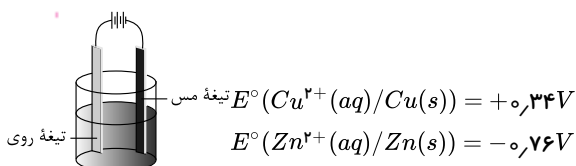
۷٫۵ (۴)

۱۵ (۳)

۷٫۷۵ (۲)

۱٫۲ (۱)

۲۳۵ با توجه به شکل روبه‌رو، کدام مطلب درباره آن درست است؟ مرجع: سراسری-۱۳۸۹

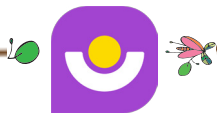


۲ طرحی از یک سلول گالوانی است.

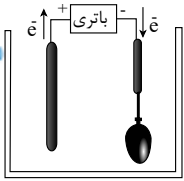
۱ در آن یک واکنش غیر خودبه‌خودی انجام می‌گیرد.

۴ تیغه روی در آن نقش کاتد را دارد.

۳ الکتروولیت در آن محلولی از مس (II) سولفات است.



۲۳۷ با توجه به شکل روبه‌رو، که طرح یک سلول الکترولیتی را برای آبکاری یک قاشق مسی با فلز M نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۸



۱ الکترولیت، محلول نمکی از فلز M است. ۲ کاتد، تیغه‌ای از جنس فلز M است.

۳ در کاتد: نیم‌واکنش، $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ انجام می‌گیرد. ۴ قاشق مسی، نقش آند را دارد و با گذشت زمان بر وزن آن افزوده می‌شود.

۲۳۸ اگر از انرژی الکتریکی حاصل از سلول سوختی هیدروژن، برای آبکاری ۵۰۰ قاشق فولادی با نقره استفاده شود و برای آبکاری هر قاشق،

1.2×10^4 الکترون مبادله شود، چند گرم گاز هیدروژن در سلول سوختی با بازدهی ۸۰ درصد مصرف می‌شود؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳

$$(H = 1 \frac{g}{mol})$$

۱ ۵۰ ۲ ۲۵ ۳ ۱۲٫۵ ۴ ۶٫۲۵

۲۳۹ در تولید صنعتی هر تن آلومینیم، به تقریب به چند کیلوگرم گرافیت نیاز است و چند متر مکعب گاز در شرایطی که حجم مولی گازها برابر

۲۵L است، تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $C = 12 : g \cdot mol^{-1}$, $Al = 27$)
مرجع: سراسری - ۱۳۹۶

۱ ۶۹۴٫۴، ۳۳۳ ۲ ۶۹۴٫۴، ۴۴۴ ۳ ۶۹۴٫۴، ۳۳۳ ۴ ۶۹۴٫۴، ۴۴۴

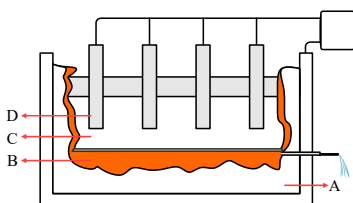
۲۴۰ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- یکی از معایب فرایند هال، انتشار گاز گلخانه‌ای است.
- آلومینیم، یک فلز فعال و اکسید آن، چسبنده و متراکم است.
- در سلول الکترولیتی، کاتد و آند می‌توانند از یک جنس باشند.
- قوی‌ترین عنصرهای اکسند، در سمت راست جدول تناوبی، جای دارند.
- از کاربردهای برقکافت، استخراج فلزاتی مانند آلومینیم و تهیه گازهایی مانند هیدروژن است.

۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴ ۵

۲۴۱ با توجه به شکل زیر که تصویر یک سلول الکترولیتی ویژه استخراج آلومینیوم را نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۶



۱ A، کاتد گرافیتی است. ۲ B، آلومینیم مذاب است. ۳ C، محلول الکترولیت است. ۴ D، آند گرافیتی است.

۲۴۲ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در سلول الکترولیتی، الکترولیت، یک ترکیب یونی مذاب یا محلول یک ماده در آب است.
- در سلول الکترولیتی، برخلاف سلول‌های گالوانی، الکترودها در یک الکترولیت جای دارند.
- برقکافت آب و آبکاری فلزها، نمونه‌هایی از واکنش‌هایی‌اند که در خلاف جهت طبیعی پیش می‌روند.
- افزون بر روش برقکافت در صنعت، تهیه سدیم از تجزیه گرمایی سدیم کلرید در دمای حدود $4000^\circ C$ انجام می‌شود.

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴



۲۴۴ کدام عبارت، درست است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۴

- ۱ در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، بخار آب از بخش آندی خارج می‌شود.
- ۲ در اتصال نیم‌سلول استاندارد همه فلزها به SHE ، SHE نقش کاتد را ایفا می‌کند.
- ۳ در سلول الکترولیتی آبکاری آهن با مس، از آهن (II) سولفات به عنوان الکترولیت استفاده می‌شود.
- ۴ در سلول گالوانی روی - مس، جهت حرکت کاتیون‌ها از دیواره متخلخل به سمت الکتروود مس است.

۲۴۵ سلول‌های الکترولیتی در کدام مورد، کاربرد ندارند؟

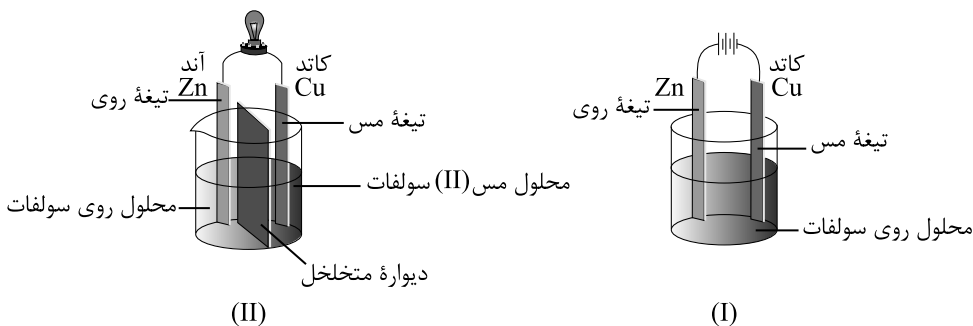
مرجع: سراسری - ۱۳۹۲

- ۱ استخراج فلزها از سنگ معدن آنها
- ۲ حفاظت کاتدی اشیای آهنی
- ۳ تهیه فلز سدیم و گاز کلر
- ۴ آبکاری با طلا

۲۴۶

کدام مطلب درباره شکل‌های I و

II نادرست است؟



مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۱

- ۱ I ، یک سلول الکترولیتی و II ، یک سلول گالوانی است.
- ۲ در I ، تیغه مس کاتد و در II ، تیغه روی قطب منفی است.
- ۳ در II ، واکنش الکتروشیمیایی خودبه‌خودی و در I ، واکنش الکتروشیمیایی غیر خودبه‌خودی انجام می‌گیرد.
- ۴ در II ، جریان الکترون در مدار از تیغه روی به تیغه مس اما در I ، از تیغه مس به سوی تیغه روی است.

۲۴۷ کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

- تمایل $Al(s)$ به از دست دادن الکترون در واکنش‌ها، از $Au(s)$ بیشتر است.
- در سلول الکترولیتی مانند سلول گالوانی، کاتد محل انجام نیم‌واکنش کاهش است.
- در فرایند اکسایش آهن (II) هیدروکسید، رنگ رسوب از سبز به آجری تغییر می‌یابد.
- واکنش $Fe(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، در جهت طبیعی پیش می‌رود.

۱ ۲ ۳ ۴

۲۴۸ کدام مورد از کاربردهای سلول‌های الکترولیتی نیست؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۰

- ۱ تولید جریان برق
- ۲ پالایش فلزها
- ۳ آبکاری فلزها
- ۴ استخراج آلومینیم

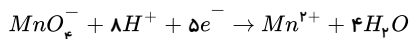
۲۴۹ کدام مورد، نادرست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

- ۱ در باتری دگمه‌ای «روی - نقره»، آند و کاتد، به ترتیب، $Zn(s)$ و $Ag^+(aq)$ است.
- ۲ از بوکسیت، می‌توان به عنوان سنگ معدن در فرایند هال برای تولید آلومینیم استفاده کرد.
- ۳ در آبکاری، سطح یک فلز توسط لایه نازکی از فلزهای ارزشمند و مقاوم به خوردگی پوشانده می‌شود.
- ۴ تفاوت انرژی لازم برای تولید قوطی آلومینیمی از فرایند هال، با تولید آن از قوطی‌های کهنه، برابر ۹۳ درصد است.

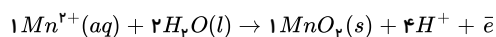
پاسخنامه
تشریحی

۱ گزینہ ۴



١٢٩ - ٢ - ١٢٢

۲ گزینہ ۱ ابتدا پہ روش وارسی موازنہ می نماییم و سپس موازنہ بار انجام می دهیم.



بارهای سمت راست = بارهای سمت چپ

$$1 \times (+2) = 2 \times (+1) + f \times (-1)$$

$$\rightarrow \mathfrak{r} = \mathfrak{r} - f \Rightarrow f = \mathfrak{r}$$

$$\Rightarrow \underset{\downarrow a}{1} + \underset{\downarrow b}{2} + \underset{\downarrow c}{1} + \underset{\downarrow d}{4} + \underset{\downarrow f}{2} = 10.$$

١٥-١٣-١٢

۳ گزینہ ۳

با توجه به واکنش، اتم‌های Mg اکسایش می‌یابند، پس کاهنده هستند و اتم‌های اکسیژن کاهش می‌یابند و اکسید هستند.

19-16-64

۴ گزینه ۲ از واکنش فلزهایی قلیایی با هالوژن‌ها و (نافلزهای گروه ۱۷)، ترکیب یونی به وجود می‌آید. عنصری که به راحتی الکترون از دست می‌دهد (اکسایش می‌یابد)

کاهنده قوی است.

2A-1A-54

۵ گزینه ۲ اکسندۀ ماده‌ای است که با گرفتن الکترون از گونه‌های دیگر، آن‌ها را اکسید می‌کند و کاهندۀ ماده‌ای است که با از دست دادن الکترون به گونه‌های دیگر، آن‌ها را

کاهش می دهد.

17-27-55

۶ گزینه ۳ موارد اول، سوم و چهارم درست‌اند.

مورد اول: عدد اتمی A برابر ۳۵ است و با گرفتن یک الکترون، به آرایش گاز نجیب Kr می‌رسد.

مورد دوم: B یک فلز است و تمایل به از دست دادن الکترون دارد و کاهنده به حساب می‌آید.

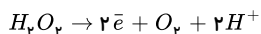
مورد سوم: عنصر A با داشتن ۷ الکترون در لایه آخر، هالوژن بوده و با گرفتن یک الکترون به گاز نجیب می‌رسد.

مورد چهارم: در واکنش A (برم) و B (منیزیم)، هر مول منیزیم دو مول الکترون از دست می‌دهد و یک مول $MgBr_2$ تشکیل می‌شود.

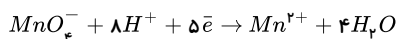
36-33-31

گزینه ۲ ابتدا نیم واکنش $H_2O_2 \rightarrow a\bar{e} + O_2 + H^+$ را موازنه می‌کنیم. اکسیژن موازنه است. با بکارگیری ضریب ۲ برای H^+ و $\bar{e}$ ، سایر اجزاء نیز موازنه خواهند

شد. نیم واکنش موازنه شده به صورت روبرو است:



اکنون به موازنه نیم‌واکنش $MnO_4^- + H^+ + b\bar{e} \rightarrow Mn^{2+} + H_2O$ می‌پردازیم. Mn خودبه‌خود موازنه است. با اعمال ضریب ۴ برای H_2O اکسیژن موازنه می‌شود. سپس با بکارگیری ضریب ۸ برای H^+ ، عنصر هیدروژن را موازنه می‌کنیم و در آخر برای موازنه بار، $\bar{e}$ ضریب ۵ اختصاص می‌دهیم. نیم‌واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



نسبت $\frac{a}{b}$ برابر $\frac{۲}{۵}$ می باشد.

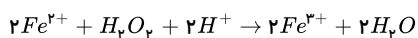
51-10-39

گزینه ۳ ۸

Fe و O در دو طرف معادله فقط در ساختار یک ترکیب وجود دارند. پس بهتر است موازنه را با Fe یا O آغاز کنیم. تعداد Fe در دو طرف معادله برابر است. با به کارگیری ضریب ۲

برای H_2O تعداد O را نیز موازنه می‌کنیم. با اعمال ضریب ۲ برای H^+ تعداد هیدروژن نیز موازنه می‌شود. در نهایت برای موازنه بار الکتریکی به Fe^{2+} و Fe^{3+} ضریب ۲ می‌دهیم.

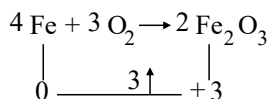
معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$۹ = ۲ + ۲ + ۲ + ۱ + ۲ = \text{مجموع ضریب‌های واکنش}$$

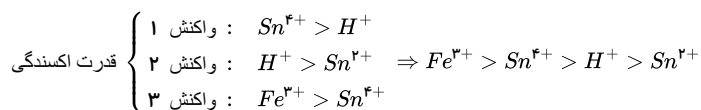
١٢٩ - ١٣٠ - ١٣١

۹ گزینه ۴ واکنش انجام شده به صورت زیر است:


$$e^- \text{ مقدار مول} = 4 \times (3 - 0) = 12$$

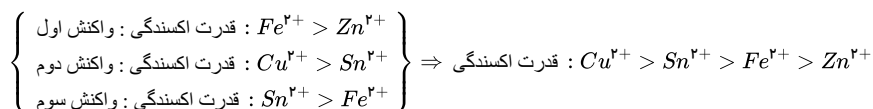


گزینه ۱۰



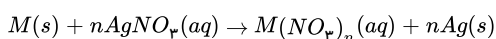
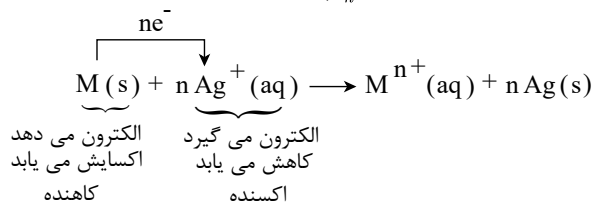
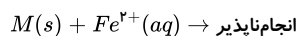
۳۶-۲۲-۴۲

گزینه ۴



۵۰-۱۴-۳۵

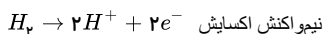
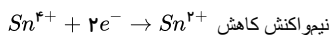
گزینه ۱

مطابق صورت تست، فلز M می‌تواند نقره (Ag) را از محلول نقره نیترات ($AgNO_3$) آزاد کند.با حذف یون ناظر (NO_3^-)، معادله فوق به صورت زیر نوشته می‌شود: $M > Ag$: قدرت کاهندگیدر این واکنش قدرت الکترون‌دهی (کاهندگی) فلز M از Ag بیشتر است.از طرفی مطابق صورت تست، فلز M بر محلول نمک‌های آهن بی‌اثر است.در معادله فوق، فلز M نمی‌تواند به یون آهن (Fe^{2+}) (II) الکترون بدهد، یعنی قدرت الکترون‌دهی (کاهندگی) فلز M از Fe کم‌تر است. $Fe > M$: قدرت کاهندگیاز مجموع گفته‌های فوق، ترتیب قدرت الکترون‌دهی (کاهندگی) فلزهای M ، Ag و Fe به صورت زیر می‌باشد: $Fe > M > Ag$: قدرت کاهندگی

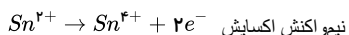
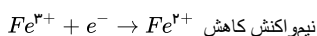
۵۶-۱۰-۳۵

گزینه ۴

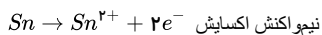
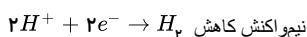
با توجه به واکنش (I) نیم‌واکنش‌های زیر به‌طور طبیعی رخ می‌دهند:

پس قدرت اکسندگی (الکترون گرفتن) Sn^{4+} بیشتر از H^+ است.

با توجه به واکنش (II) نیم‌واکنش‌های زیر به‌طور طبیعی رخ می‌دهند:

پس قدرت اکسندگی Fe^{3+} بیشتر از Sn^{4+} است.

با توجه به واکنش (III) نیم‌واکنش‌های زیر به‌طور طبیعی انجام می‌شوند:

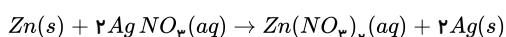
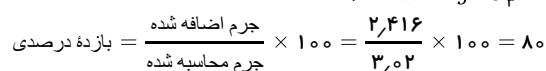
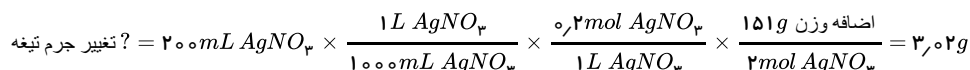
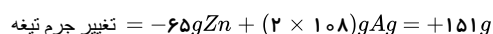
پس قدرت اکسندگی H^+ بیشتر از Sn^{2+} است.

بنابراین:

 $Fe^{3+} > Sn^{4+} > H^+ > Sn^{2+}$: قدرت اکسندگی

۳۱-۲۳-۴۶

گزینه ۳

طبق معادله بالا به ازای ۱ مول $Zn(s)$ که از تیغه روی جدا می‌شود، ۲ مول نقره به سطح تیغه جذب می‌شود.

۲۵-۷-۶۸

گزینه ۱

$$\bar{R} = \bar{R}(Cu(NO_3)_2) \Rightarrow 15 \times 10^{-3} = \frac{0.02 - 0}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{2 \times 10^{-2}}{15 \times 10^{-3}} = \frac{4}{3} \text{ min}$$

$$\frac{4}{3} \text{ min} \times 60 \text{ s} = \frac{240}{3} = 80 \text{ s}$$

$$0.02 \text{ mol} \quad xg$$

$$Cu(NO_3)_2 \sim Cu \Rightarrow \frac{0.02}{1} = \frac{x}{64} \Rightarrow x = 1.28g \quad \text{از جرم تیغه Cu کاسته می شود}$$

$$1 \quad 64$$

$$0.02 \text{ mol} \quad xg$$

$$Cu(NO_3)_2 \sim 2Ag \Rightarrow \frac{0.02}{1} = \frac{x}{2 \times 108} \Rightarrow x = 4.32 \quad \text{مقدار جرم نقره، که بر روی تیغه Cu رسوب می کند و اضافه می شود}$$

$$1 \quad 2 \times 108$$

مقدار جرم نقره، که بر روی تیغه Cu رسوب می کند و اضافه می شود.

$$\text{تغییر جرم تیغه} = 4.32 - 1.28 = 3.04g$$

مقدار تغییر جرم تیغه مس را به روش زیر نیز می توان محاسبه کرد:

به ازای مصرف یک مول مس (64g)، دو مول نقره (216g) روی تیغه مس می نشیند؛ بنابراین تغییر جرم طبق استوکیومتری واکنش برابر (216 - 64 = 152g) خواهد بود.

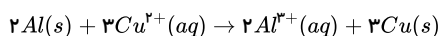
$$200 \times 0.1M \quad x \quad (\text{اختلاف جرم})$$

$$Cu(NO_3)_2 \sim 2Ag \Rightarrow \frac{200 \times 0.1}{1 \times 100} = \frac{x}{152} \Rightarrow x = 3.04g$$

$$1 \times 1000 \quad - 64 + 216 = 152$$

۷۷-۶-۱۷

گزینه ۲



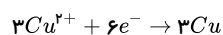
$$\bar{R}(Cu) = \bar{R}(Cu^{2+})$$

$$[CuSO_4] = \frac{\text{مول } CuSO_4}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow 0.05 (\text{mol} \cdot L^{-1}) = \frac{\text{مول } CuSO_4}{0.2 (L)} \Rightarrow \text{مول } CuSO_4 = 0.01 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol } Cu^{2+} = 0.01 \text{ mol } CuSO_4 \times \frac{1 \text{ mol } Cu^{2+}}{1 \text{ mol } CuSO_4} = 0.01 \text{ mol } Cu^{2+}$$

$$\Delta t = (8 \times 60) + 20 = 500 \text{ s}$$

$$R_{Cu^{2+}} = \left| \frac{\Delta n_{Cu^{2+}}}{\Delta t} \right| = \left| \frac{0 - 0.01 (\text{mol})}{500 (\text{s})} \right| = 2 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

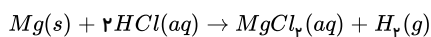


$$? \text{ mol } e^- = 0.01 \text{ mol } Cu^{2+} \times \frac{6 \text{ mol } e^-}{3 \text{ mol } Cu^{2+}} = 0.02 \text{ mol } e^-$$

۴۳-۳۱-۲۶

با توجه به اینکه فلز نقره با محلول هیدروکلریک اسید واکنش نمی دهد، پس مقدار اسید مصرفی مربوط به مقدار منیزیم موجود در مخلوط اولیه است.

گزینه ۳



$$\text{مصرفی } HCl = 0.8 - 0.3 = 0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

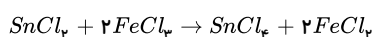
$$200 \text{ mL } HCl \times \frac{1 \text{ L } HCl}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.5 \text{ mol } HCl}{1 \text{ L } HCl} \times \frac{1 \text{ mol } Mg}{2 \text{ mol } HCl} = 0.05 \text{ mol } Mg$$

$$\text{جرم نقره} = \text{جرم مخلوط} - \text{جرم منیزیم} = 10 - (0.05 \times 24) = 8.8g, \quad \text{درصد نقره} = \frac{8.8}{10} \times 100 = 88\%$$

۵۷-۲۴-۱۹

گزینه ۳

$$\text{مصرفی } SnCl_2 = 20 \text{ mL} \times \frac{2g}{100 \text{ mL}} = 0.4g$$

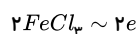


$$\frac{\text{جرم ناخالص} \times \frac{\text{درصد خلوص}}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم (mL)} \times \text{غلظت مولی}}{1000 \times \text{ضریب}}$$



$$\frac{0.4g \times a}{190 \times 100} = \frac{40 \times 0.1}{2 \times 1000} \rightarrow a = 95\%$$

در این واکنش، به ازای مصرف ۲ مول $FeCl_3$ ، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.



$$\frac{40 \times 0.1}{2 \times 1000} = \frac{x \text{ mol}}{2} \Rightarrow x = 0.004 \text{ mol } e^-$$

۷۶-۴-۲۰

گزینه ۱ به هر تیغه فلزی که در محلول نمک‌های خود باشد، نیم‌سلول گفته می‌شود. حال اگر دما $25^\circ C$ ، فشار گازها یک اتمسفر و غلظت کاتیون فلز یک مولار باشد، نیم‌سلول استاندارد است.

۲۱-۲۰-۵۹

گزینه ۴ به جز عبارت (پ)، بقیه عبارتها درست‌اند.

در مورد عبارت (پ)، در سلول گالوانی (روی - مس)، مس کاتد (قطب مثبت) است و در کاتد عمل کاهش انجام می‌شود (منظور از رسانای یونی، محلول و منظور از رسانای الکترونی، الکترودها (کاتد و آند) هستند).

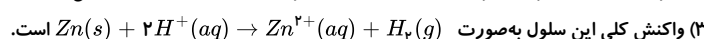
۴۱-۱۶-۴۳

گزینه ۱ قدرت کاهندگی Zn از Cu بیشتر است، لذا روی، آند (قطب منفی) و مس، کاتد (قطب مثبت) سلول را تشکیل می‌دهد. در ضمن کار سلول، غلظت Zn^{2+} افزایش و غلظت Cu^{2+} کاهش می‌یابد. جهت جریان الکترون از الکتروده روی به سمت مس است.

۳۳-۹-۵۸

گزینه ۲ تیغه کاتد از جنس پلاتین است و نقش جذب‌کننده گاز هیدروژن (جذب فیزیکی) روی سطح خود را دارد. به‌طور کلی در نیم‌سلول SHE چه در جایگاه کاتد و چه در جایگاه آند باشد، جرم تیغه فلزی (یعنی پلاتین) تغییری نمی‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دیواره متخلخل، همواره آنیون‌ها را به سمت آند و کاتیون‌ها را به سمت کاتد هدایت می‌کند.



(۴) الکتروده روی در این سلول آند است و قطب منفی سلول را تشکیل می‌دهد.

۴۵-۴۱-۱۳

گزینه ۱ گونه سمت راست نیم‌واکنشی با E° کمتر می‌تواند با گونه سمت چپ نیم‌واکنشی با E° بیشتر، واکنش دهد؛ بنابراین واکنش‌های a و b به‌صورت خودبه‌خودی انجام می‌شوند.

۴۹-۱۵-۳۷

گزینه ۳

(۱) واکنش اول انجام می‌شود $E^\circ(M) < E^\circ(Hg)$

(۲) واکنش دوم انجام نمی‌شود $E^\circ(M) < E^\circ(Sn)$

(۳) واکنش سوم انجام نمی‌شود $E^\circ(M) > E^\circ(Mg)$

(۴) واکنش چهارم انجام می‌شود $E^\circ(M) > E^\circ(Mn)$

از (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم که $E^\circ(M) < -0.14V$ و از (۳) و (۴) نتیجه می‌گیریم که $E^\circ(M) > -1.18V$. پس:

$$-1.18 < E^\circ(M) < -0.14$$

در نتیجه پتانسیل استاندارد کاهشی M می‌تواند -0.4 باشد.

۵۸-۱۰-۳۲

گزینه ۳

$A^{2+} + B \rightarrow B^{2+} + A$: قدرت کاهندگی $\Rightarrow$ انجام‌ناپذیر

$B + D^{2+} \rightarrow B^{2+} + D$: قدرت کاهندگی $\Rightarrow$

می‌دانیم در سری E° ، فلز پایین‌تر با کاتیون فلز بالاتر واکنش می‌دهد، پس جدول E° با توجه به دو واکنش داده‌شده به‌صورت زیر است:

	E°	
	D	
	B	
افزایش اکسندگی کاتیون فلز $\uparrow$	A	افزایش کاهندگی اتم فلز $\downarrow$

در سری E° ، A پایین‌تر از D است، بنابراین A می‌تواند با کاتیون فلز D واکنش دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ $D < B < A$: قدرت کاهندگی

گزینه ۲ $D^{2+} > B^{2+} > A^{2+}$: قدرت اکسندگی

گزینه ۴ اگر E° فلز A منفی باشد (در سری E° پایین‌تر از H) می‌تواند با محلول اسیدها واکنش دهد.

۵۵-۱۰-۳۵

گزینه ۱

ترتیب قدرت کاهندگی: $V > Zn > Fe > Ni$

ترتیب قدرت اکسندگی: $Ni^{2+} > Fe^{2+} > Zn^{2+} > V^{3+}$

۳۸-۱۳-۴۹
گزینه ۳ رسانایی الکتریکی یک خاصیت فیزیکی است و برای مقایسه واکنش پذیری قابل استفاده نیست. از بقیه موارد می توان برای مقایسه واکنش پذیری فلزها استفاده کرد.

۲۸-۲۸-۴۵
گزینه ۱ گونه سمت راست نیم واکنش با E° کمتر، می تواند با گونه سمت چپ نیم واکنش با E° بزرگتر به طور خودبه خودی واکنش دهد؛ بنابراین Fe می تواند با I_2 واکنش دهد.

۲۹-۲۰-۴۱
گزینه ۳ با توجه به واکنش های ارائه شده، فلزهای Fe ، Sn ، Ni و گاز H_2 همگی می توانند کاتیون فلز M را به فلز M کاهش می دهند. پس باید در جدول E° ، جایگاه فلز M از Fe ، Sn ، Ni و H_2 بالاتر باشد که در میان گزینه ها فقط Cu می تواند باشد.

۳۰-۸-۵۵
گزینه ۴ در الکترولیت، غلظت H^+ باید ۱ مولار باشد. در حالی که در محلول ۱ مولار سولفوریک اسید (H_2SO_4)، با توجه به اینکه این اسید یک اسید قوی دو پروتون دار است، غلظت H^+ بیشتر از ۱ مولار خواهد بود.

۳۱-۱۱-۵۴
گزینه ۲ با توجه به خودبه خودی بودن واکنش، Zn ، اکسید شده پس Zn کاهنده تر است و Co^{2+} ، کاهش یافته پس اکسندتر است.

۳۲-۸-۵۷
گزینه ۳ فلزی با قدرت کاهندگی بیشتر (E° کمتر) می تواند با کاتیون فلزی با قدرت کاهندگی کمتر (E° بیشتر) به طور خودبه خودی واکنش دهد؛ بنابراین به جز واکنش (آ)، بقیه واکنش ها انجام پذیرند.

قدرت کاهندگی: $Cd > Co > Cu > Hg$

۳۳-۸-۵۶
گزینه ۲ بررسی هر چهار گزینه:

(۱) در این واکنش، Ni به Cu^{2+} الکترون می دهد؛ پس Ni قدرت الکترون دهی بیش تری دارد و E° الکترو د نیکل از E° الکترو د مس کم تر است.

(۲) این واکنش با انتقال الکترون از Ni به Cu^{2+} انجام می پذیرد؛ پس تمایل نیکل برای از دست دادن الکترون، بیش تر از مس است.

(۳) Ni با از دست دادن الکترون اکسید می شود؛ پس نیم واکنش اکسایش، به صورت $Ni(s) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + 2e^-$ است.

(۴) $Ni(s)$ با از دست دادن الکترون، اکسید می شود و دارای نقش کاهندگی است و Cu^{2+} با گرفتن الکترون، کاهیده می شود و دارای نقش اکسندگی است.

۳۴-۱۲-۵۴
گزینه ۱ با توجه به واکنش داده شده، فلز X باید کاهنده تر از Zn باشد (یعنی در جدول پتانسیل الکترو د استاندارد کاهشی پایین تر از Zn قرار داشته باشد) که در گزینه های داده شده، فقط Mg این ویژگی را دارد.

۳۵-۱۰-۵۱
گزینه ۳ نیم واکنشی که E° مثبت تری دارد، گونه سمت چپ آن قوی ترین اکسند است (در این تست یعنی Au^+). نیم واکنشی که E° منفی تری دارد، گونه سمت راست آن قوی ترین کاهنده است (در این تست یعنی Sn) واکنش بین گونه سمت چپ از نیم واکنش بالا (E° مثبت تر) با گونه سمت راست از نیم واکنش پایین تر (E° منفی تر) انجام پذیر است. بنابراین واکنش Hg^{2+} و Sn در شرایط استاندارد انجام پذیر است.

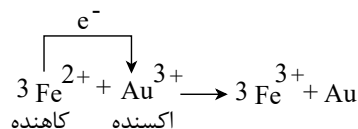
۳۶-۱۰-۵۰
گزینه ۲ E° نیکل بزرگتر از روی است، از این رو یون $Ni^{2+}(aq)$ اکسندتر از یون $Zn^{2+}(aq)$ است. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) E° وانادیم کوچکتر از آهن است، از این رو اتم وانادیم، الکترون دهنده تر از اتم آهن است.

(۳) E° وانادیم از نیکل کوچکتر است، از این رو وانادیم قدرت الکترون دهی بیشتری دارد و آند یا قطب منفی سلول است.

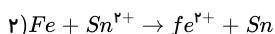
(۴) E° روی از آهن کوچکتر است، از این رو تیغه روی قدرت الکترون دهی بیشتری دارد و در سلول روی - آهن، جریان الکترون از تیغه روی (آند) به سوی آهن (کاتد) است.

۳۷-۵-۴۴
گزینه ۴ قدرت کاهندگی Fe^{2+} نسبت به Au بیشتر است؛ بنابراین Fe^{2+} می تواند به Au^{3+} الکترون بدهد.

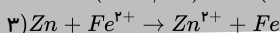


۳۸-۱۰-۵۳
گزینه ۳ با توجه به این که قدرت کاهندگی Cu از Ni کمتر است، فلز مس نمی تواند با محلول حاوی کاتیون نیکل واکنش دهد.

۳۹-۱۲-۴۴
واکنش های ۲ و ۳ انجام پذیرند زیرا قدرت کاهندگی Fe از Sn^{2+} و قدرت کاهندگی Zn از Fe بیشتر است.



$$E^\circ - E^\circ(Sn^{2+}/Sn) - E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0.15 - (-0.41) = 0.26V$$





$$E^{\circ} = E^{\circ}(Fe^{2+}/Fe) - E^{\circ}(Zn^{2+}/Zn) \\ = -0.41 - (-0.76) = +0.35$$

۳۷-۱۱-۵۲

۴۰ گزینه ۲: الکترو د Fe آند است و اتم‌های آن اکسید می‌شوند و به غلظت Fe^{2+} محلول اضافه می‌شود. مس قطب مثبت (کاتد) است و نیم واکنش کاهش در آن انجام می‌شود و کاتیون‌ها به سمت کاتد یعنی مس می‌روند.

۳۶-۱۸-۴۶

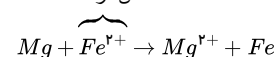
۴۱ گزینه ۱: الکترو دی که E° کوچک‌تری دارد، الکترون‌دهنده‌تر یا کاهنده‌تر است و آند سلول را تشکیل می‌دهد.

۵۳-۱۸-۲۸

۴۲ گزینه ۱

با توجه به اینکه در این واکنش، منیزیم کاهنده و یون‌های Fe^{2+} نقش اکسنده را دارند؛ پس در جدول پتانسیل کاهش استاندارد منیزیم پایین‌تر از آهن جای دارد.

کاهش در کاتد

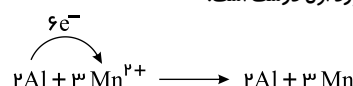


اکسایش در آند

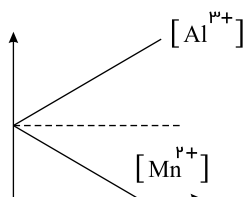
۴۹-۶-۴۵

۴۳ گزینه ۴: فقط مورد اول درست است.

مورد اول)

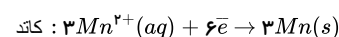
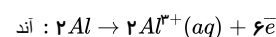


مورد دوم) ضرب Mn^{2+} بیشتر بوده و شیب آن بیشتر است.



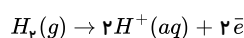
مورد سوم) قطب مثبت، کاتد بوده و بر جرمش اضافه می‌شود.

مورد چهارم) Al^{3+} و SO_4^{2-} در نیم‌واکنش آندی شرکت ندارند.



۲۴-۴۴-۳۲

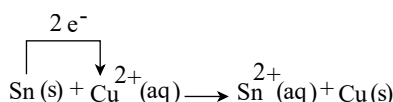
۴۴ گزینه ۴: E° مس عددی مثبت است، بنابراین الکترو د استاندارد هیدروژن که E° برابر صفر دارد، در مقابل الکترو د مس نقش آند را ایفا می‌کند. در الکترو د آندی همواره پدیده اکسایش روی می‌دهد.



از این رو، نیم‌واکنش آندی انجام‌شده در الکترو د هیدروژن به صورت روبه‌رو است:

۴۷-۱۶-۳۶

۴۵ گزینه ۱: $E^{\circ}(Ce^{4+}/Ce^{3+})$ نسبت به بقیه بزرگ‌تر است، بنابراین Ce^{4+} قدرت الکترون‌گیری بیشتری دارد و اکسنده قوی‌تری است. همچنین $E^{\circ}(Al^{3+}/Al)$ نسبت به بقیه کوچک‌تر است، بنابراین Al قدرت الکترون‌دهی بیشتری دارد و کاهنده قوی‌تری است. ضمناً E° قلع از مس کم‌تر است، از این رو فلز قلع الکترون‌دهی بیشتری دارد و Sn می‌تواند Cu^{2+} را از محلول نمک‌های آن آزاد سازد.



۴۱-۱۴-۴۵

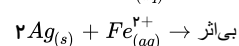
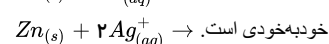
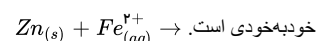
۴۶ گزینه ۱: آهن کاهنده‌تر از مس است و می‌تواند با محلول حاوی Cu^{2+} واکنش دهد.

۴۱-۵-۵۴

۴۷ گزینه ۱

$Zn > Fe > Ag$: قدرت کاهندگی و فعالیت فلزی

در واکنش بین یک فلز و محلول نمک فلز دیگر، واکنش در صورتی خودبه‌خودی می‌شود که فلز آزاد نسبت به فلز محلول کاهنده‌تر باشد، یعنی:



$Br < Cl$: قدرت اکسندگی و فعالیت نافلزی

۴۸ گزینه ۳ با توجه به E° ها، Cl_2 نسبت به Sn^{4+} میل بیشتری به کاهش دارد (اکسندۀ قوی تر) پس اگر این یون با فلز X به طور طبیعی واکنش دهد، قطعاً Cl_2 نیز به طور طبیعی با این فلز واکنش می دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) Cl^- کاهنده ضعیف تری نسبت به Sn^{2+} است.

(۲) واکنش Cu^+ اکسندۀ قوی تری نسبت به Sn^{4+} است و Sn^{4+} نمی تواند از Cu الکترون بگیرد.

(۴) emf این واکنش منفی بوده و به طور طبیعی انجام نمی شود.

۲۵ - ۴۱ - ۳۴

۴۹ گزینه ۴ عنصر A, D, E و X به ترتیب Fe, F, Ca و Kr هستند و هر چهار مورد غلط است.

بررسی عبارات:

(الف) فراورده واکنش بین E و D می تواند ED_2 و ED_3 باشد.

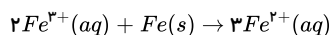
(ب) کاهنده ترین عنصر جدول تناوبی لیتیم است که سه الکترون دارد. این در حالی است که عنصر D ۷ الکترون ظرفیتی دارد.

(پ) کلسیم فلئوئورید جامدی یونی است و شبکه سه بعدی دارد. این ماده مولکولی ندارد که بتوان برای آن شکل مولکولی در نظر گرفت.

(ت) میان کلسیم و کریبتون در جدول تناوبی ۱۵ عنصر قرار گرفته است. این در حالی است که قوی ترین نافلز گروه ۱۶ اکسیژن با عدد اتمی ۸ است.

۴۸ - ۳۷ - ۱۶

۵۰ گزینه ۱ ابتدا معادله واکنش این گزینه را موازنه می کنیم:

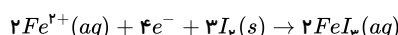


در این واکنش آند و کاتد به ترتیب Fe و Fe^{3+} هستند پس:

$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = 0.77 - (-0.41) = 1.18 \rightarrow \text{خودبخودی}$$

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) باید در سمت چپ معادله واکنش الکترون اضافه شود. emf مربوط به سلول این واکنش منفی بوده و واکنش به صورت طبیعی انجام نمی شود. واکنش موازنه شده به صورت زیر است.



(۳) E° از Br و I بیشتر بوده و با این فلز واکنش می دهند و به همین علت نمی توان آنها را در ظرف آهنی نگه داشت.

(۴) E° از Br بیشتر از I بوده و بر همین اساس قدرت کاهندگی یون Br^- کمتر از یون I^- است.

۲۸ - ۴۱ - ۳۱

۵۱ گزینه ۴ برای آنکه یک واکنش الکتروشیمیایی به صورت طبیعی انجام شود باید emf سلولی که در آن واکنش انجام می شود، مثبت شود که در این سوال تنها در گزینه ۴،

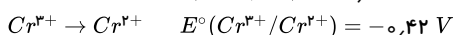
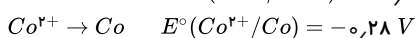
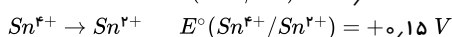
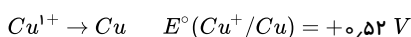
E° آند (Fe) بزرگ تر از E° کاتد (V^{3+}) بود و emf سلول منفی می شود.

۵۳ - ۱۲ - ۳۵

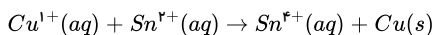
۵۲ گزینه ۱ ابتدا پتانسیل کاهش نیم سلول های داده شده را به ترتیب از بزرگ به کوچک مرتب می کنیم. یک اکسندۀ قوی با یک کاهندۀ قوی واکنش می دهد. راه ساده تر برای

تشخیص واکنشی که در جهت طبیعی انجام می شود این است که پس از مرتب کردن پتانسیل کاهش نیم سلول های داده شده به ترتیب از بزرگ به کوچک، ذره ای از سمت راست واکنش

پایین تر با ذره ای از سمت چپ واکنش بالاتر واکنش می دهد.



فقط واکنش گزینه (۱) این شرط را دارد.



۵۰ - ۱۴ - ۳۶

۵۳ گزینه ۴ طبق معادله، Ag^+ کاهش یافته و اکسندۀ M کاهنده است.

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

$$1.56 = 0.8 - E^\circ(M) \Rightarrow E^\circ(M) = -0.76 V$$

$M^{2+} < Ag^+$: قدرت اکسندگی، $M > Ag$: قدرت کاهندگی

۲۷ - ۳۵ - ۳۹

۵۴ گزینه ۲ با توجه به برابر بودن E° دو سلول داریم:

$$\overbrace{E^\circ_A - E^\circ_B}^{\text{سلول اول}} = \overbrace{E^\circ_B - E^\circ_C}^{\text{سلول دوم}} \Rightarrow -0.41 - E^\circ_B = E^\circ_B - (-2.37) \Rightarrow E^\circ_B = -1.39 V$$

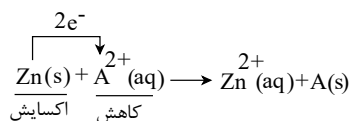
۵۱ - ۸ - ۴۱

۵۵ گزینه ۴ هرچه تفاوت E° دو نیم سلول کاتدی و آندی بیشتر باشد، E° سلول حاصل از آنها بیش تر خواهد بود.

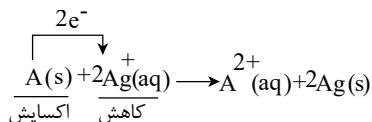
۳۶ - ۱۰ - ۵۴



گزینه ۲ ۵۶



$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow 0.35 = E^\circ(\text{A}^{2+}/\text{A}) - (-0.76) \Rightarrow E^\circ(\text{A}^{2+}/\text{A}) = -0.41$$

اکنون می‌توان E° واکنش زیر را به دست آورد.

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = +0.8 - (-0.41) = +1.21 \text{ ولت}$$

۶۳-۷-۲۹

گزینه ۲ ۵۷

$$\begin{aligned} emf_{\text{Li-Ag}} &= 0.8 - (-3.05) = 3.85 \Rightarrow \frac{3.85}{1.56} \approx 2.47 \\ emf_{\text{Zn-Ag}} &= 0.8 - (-0.76) = 1.56 \end{aligned}$$

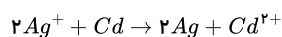
۲۶-۳۷-۳۷

گزینه ۲ ۵۸

هرچه اختلاف مقدار E° بین دو عنصر بیشتر باشد، مقدار $E^\circ_{\text{سلول}}$ حاصل از آن‌ها بیشتر است.

۲۷-۱۴-۵۹

گزینه ۲ ۵۹

گزینه ۱: نادرست. Cd دارای E° کوچک‌تر بوده و به Ag^+ الکترون می‌دهد.

گزینه ۲: درست

$$emf = E_c^\circ - E_a^\circ = 0.8 - (-0.4) = 1.2V$$

جرم الکتروند نقره (کاتد) افزایش و جرم تیغه آند یا کادمیم کاهش می‌یابد.

۵۱-۱۲-۳۸

گزینه ۴ ۶۰

همواره در سلول‌های گالوانی $E^\circ_{\text{سلول}}$ مقدار مثبتی است. در سلول روی - هیدروژن، Zn آند و الکترولیت در آند، Zn^{2+} است. همچنین SHE کاتد را تشکیل می‌دهد و در آن (سطح پلاتین) نیم‌واکنش کاهش انجام می‌شود نه اکسایش.

۵۸-۱۴-۲۷

گزینه ۳ ۶۱

قدرت کاهندگی منگنز از نقره بیشتر است و نقش آند را دارد.

۶۰-۹-۳۲

گزینه ۱ ۶۲

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

$$\Rightarrow E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} - E^\circ_{\text{A}^{2+}/\text{A}} = E^\circ_{\text{A}^{2+}/\text{A}} - E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} \Rightarrow 0.34 - E^\circ_{\text{A}^{2+}/\text{A}} = E^\circ_{\text{A}^{2+}/\text{A}} - (-0.76)$$

$$\Rightarrow 2E^\circ_{\text{A}^{2+}/\text{A}} = -0.42 \Rightarrow E^\circ_{\text{A}^{2+}/\text{A}} = -0.21V$$

۶۶-۹-۲۴

گزینه ۳ ۶۳

در سری الکتروشیمیایی هر چه عنصر در موقعیت پایین‌تری قرار داشته باشد، E° آن کوچک‌تر و کاهنده‌ای قوی‌تر است و هرچه عنصر در موقعیت بالاتری باشد، E° آن بزرگ‌تر و اکسند قوی‌تر است؛ بنابراین Zn قوی‌ترین کاهنده و Ag^+ قوی‌ترین اکسند است.

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow E^\circ_{\text{سلول}} = +0.34 - (-0.25) = +0.59V$$

۴۸-۷-۴۵

گزینه ۱ ۶۴

افزایش جرم تیغه روی و کاهش جرم تیغه مس، تأثیری بر جریان الکتریکی عبوری از لامپ نخواهد داشت.

۴۱-۴۰-۱۹

گزینه ۳ ۶۵

افزایش غلظت یون‌های شرکت‌کننده در واکنش و همچنین افزایش دما، سبب تغییر ولتاژ سلول می‌شوند.

۷۰-۱۲-۱۷

گزینه ۲ ۶۶

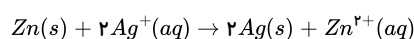
در سلول‌های الکتروشیمیایی، جهت حرکت کاتیونها به سمت کاتد و جهت حرکت آنیونها به سمت آند می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در صورت قرار گرفتن میله روی در محلول AgNO_3 به دلیل کم‌تر بودن E° آن نسبت به Ag ، روی Zn اکسایش می‌یابد و کاتیون نقره موجود در محلول (Ag^+) کاهش می‌یابد؛ در نتیجه غلظت Ag^+ (کاتیون نقره) در محلول کم می‌شود.

(۳) در این صورت واکنشی انجام نمی‌شود چون Zn کاهنده‌تر از Ag است و Ag نمی‌تواند یون Zn^{2+} را از محلول روی سولفات بکاهد.

(۴) واکنش سلول را می‌نویسیم:



به ازای مصرف ۱ مول یا ۶۵g روی (Zn) در آند، ۲ مول یا ۲۱۶g نقره (Ag) در کاتد اضافه می‌شود، بنابراین مقدار تغییر جرم تیغه کاتدی (نقره) حدود $3.3/3$ برابر تغییر جرم تیغه آندی (روی) است.

۵۶-۱۰-۳۴

$$E^\circ \text{ سلول} = -0.76 - (-1.18) = 0.42V$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱): E° نیم سلول M' بیشتر از Zn است؛ پس کاتد می‌باشد و کاتیون‌ها از دیواره متخلخل به محلول الکتروود M' وارد می‌شوند.

(۲): M آند بوده و اکسایش پیدا می‌کند و از جرم تیغه آن کاسته می‌شود.

(۳): E° سلول برابر $1.96V = (-0.76) - 1.2$ است.

۴۲-۱۶-۴۲

۶۸ گزینه ۱ عبارت‌های دوم و چهارم درست‌اند.

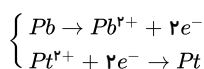
- مورد اول: در این سلول، سرب که E° کوچک‌تری دارد، آند و پلاتین با E° بزرگ‌تر، کاتد است.

$$E^\circ (\text{سلول}) = E^\circ (\text{آند}) - E^\circ (\text{کاتد}) = 1.2 - (-0.13) = 1.33V$$

- مورد دوم: هرچه E° یک نیم‌واکنش بیشتر باشد، گونه سمت چپ آن اکسندۀ قوی‌تر است و در سلول‌های گالوانی با اکسایش فلز در آند و تولید الکترون سطح تیغه دارای بار منفی می‌شود.

- مورد سوم: با اکسایش فلز به کاتیون، غلظت کاتیون در آند افزایش می‌یابد.

- مورد چهارم: با توجه به نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش، با انجام کامل واکنش، دو مول الکترون، مبادله می‌شود.



بنابراین با پیشرفت واکنش به میزان ۲۵٪، ۵٫۲ مول الکترون (۵٫۲ = $\frac{25}{100} \times 2$) مبادله می‌شود.

$$0.5 \times 6.02 \times 10^{23} = 3.01 \times 10^{23}$$

- مورد پنجم: الکترون‌ها از سیم (مدار بیرونی) منتقل می‌شود، نه از دیواره متخلخل.

۲۵-۴۵-۳۱

۶۹ گزینه ۴

عبارت‌های (آ) و (ب) درست‌اند.

(آ)

$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow emf = 0.34 - (-0.76) = 1.1V$$

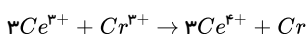
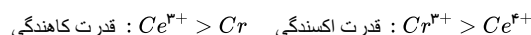
(ب) یون‌های مس (II) در کاتد، کاهیده می‌شوند و در آند، اتم‌های روی اکسید می‌شوند.

(پ) به‌طور کلی، در آند نیم‌واکنش اکسایش انجام می‌شود و الکترون تولید می‌شود.

(ث) با برقراری جریان، کاتیون‌ها از سمت آند به سمت کاتد حرکت می‌کنند.

۵۵-۲۵-۲۰

۷۰ گزینه ۲ پتانسیل استاندارد کاهشی مربوط به Cr منفی‌تر از Cr است؛ در نتیجه Cr^{3+} کاهش می‌یابد و اکسندۀ است و Ce^{3+} اکسید می‌شود و کاهنده است.



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

۳۰-۴۱-۲۹

۷۱ گزینه ۱

$$\begin{cases} E^\circ \text{ روی - جیوه} = +0.85 - (-0.76) = 1.61 \\ E^\circ \text{ آهن - آهن} = -0.44 - (-0.76) = 0.32 \end{cases} \Rightarrow 1.61 - 0.32 = 1.29V$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): روی همان آند باقی می‌ماند، زیرا آهن از روی در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد بالاتر است و خاصیت کاهندگی کم‌تری دارد.

گزینه (۳): در هر دو حالت Zn به Zn^{2+} تبدیل شده و در محلول افزایش می‌یابد.

گزینه (۴): با توجه به این که روی همان آند باقی می‌ماند لذا جهت حرکت الکترون‌ها تغییری نمی‌کند.

۳۴-۱۰-۵۶

۷۲ گزینه ۴

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

$$Fe \text{ آند}, Ni \text{ کاتد} \Rightarrow E^\circ_{\text{سلول}} = -0.25 + 0.44 = 0.19V$$

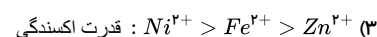
$$Zn \text{ آند}, Ni \text{ کاتد} \Rightarrow E^\circ_{\text{سلول}} = -0.25 + 0.76 = 0.51V$$

$$0.51 - 0.19 = 0.32$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فلز روی با محلول نمک‌های آهن واکنش می‌دهد.

(۲) $Zn > Fe > Ni$: قدرت کاهندگی



۴۴-۴۱-۱۵

۷۳ گزینه ۱ عبارت‌های «آ» و «پ» درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) همیشه به این صورت نیست. به‌طور مثال اگر کاتد را SHE در نظر بگیریم، نتیجه نیم‌واکنش کاهش در سلول گالوانی، گاز H_2 خواهد بود.

(ت) هرچه تفاوت پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول‌ها در سلول گالوانی بیشتر باشد، قدرت آن سلول، بیشتر است.

(ث) جدول پتانسیل کاهشی استاندارد فلزات، بر مبنای نیم‌سلول استاندارد هیدروژن است که معادله آن به‌صورت تشکیل مولکول هیدروژن گازی ($H_2(g)$)، از یون $H^+(aq)$ است.

۴۵-۲۵-۳۵

۷۴ گزینه ۱ عبارت‌های «پ» و «ت» درست‌اند.

(پ)

$$E^\circ_{(سلول)} = E^\circ_{(کاتد)} - E^\circ_{(اند)}$$

$$E^\circ_{(نقره - سرب)} = ۰٫۸ - (-۰٫۱۳) = ۰٫۹۳V$$

$$E^\circ_{(وانادیم - سرب)} = ۰٫۱۳ - (-۱٫۲) = ۱٫۰۷V$$

(ت) E° از Pb از Ag کمتر است؛ پس قدرت کاهندگی Pb از Ag بیشتر بوده و می‌تواند به‌طور طبیعی با یون‌های Ag^+ واکنش دهد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) هرچه E° مثبت‌تر باشد، گونه سمت چپ نیم‌واکنش اکسندۀ قوی‌تری است، بنابراین قدرت اکسندگی Ag^+ از V^{2+} بیشتر است.

(ب) با توجه به کمتر بودن مقدار E° نسبت به Pb^{2+} ، این عبارت نادرست است. هرچه E° در یک نیم‌واکنش عدد بزرگ‌تری باشد، در جهت رفت آسان‌تر انجام می‌گیرد.

۴۸-۲۱-۳۸

۷۵ گزینه ۱ فقط مورد اول درست است.

بررسی سایر موارد:

$$E^\circ_{سلول} = E^\circ_{کاتد} - E^\circ_{اند} = -۰٫۱۴ - (-۲٫۳۸) = +۲٫۲۴V$$

مورد دوم:

موارد سوم و چهارم: با توجه به اینکه E° منبیزیم کمتر از E° قلع است، پس در جدول پتانسیل کاهشی، منبیزیم پایین‌تر از قلع جای دارد و قدرت اکسندگی یون آن کمتر از Sn^{2+} است.

۴۶-۱۱-۴۳

۷۶ گزینه ۴ سه عنصر M و A و D را به‌ترتیب سری الکتروشیمیایی مرتب می‌کنیم.

A	کاهش E°
D	
M	

بنابراین واکنش گزینه ۴ غیرخود به‌خودی است، زیرا فلز بالاتر نمی‌تواند با کاتیون فلز پایین‌تر واکنش دهد.

۴۳-۸-۴۹

۷۷ گزینه ۴

E° سلول از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

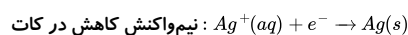
$$E^\circ_{(سلول)} = E^\circ_{(کاتد)} - E^\circ_{(اند)} = E^\circ_{(AG^+/AG)} - E^\circ_{(Zn^{2+}/Zn)} = +۰٫۸۰ - (-۰٫۷۶) = ۱٫۵۶ \text{ ولت}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) الکتروود روی نسبت به نقره، E° کمتری دارد و قطب منفی (آند) سلول به شمار می‌رود.

(۲) محلول الکترولیت رسانای یونی است و نمی‌تواند الکترون‌ها را جابجا کند. الکترون‌ها از طریق رسانای الکترونی (سیم فلزی) از آند (تیغه نقره) به کاتد (تیغه نقره) می‌روند.

(۳) یون‌های $Ag^+(aq)$ ضمن کاهش در کاتد، تبدیل به اتم‌های $Ag(s)$ شده و به تیغه کاتد می‌چسبند. طی این عمل، غلظت Ag^+ در محلول کاهش می‌یابد.



۵۲-۱۲-۳۶

۷۸ گزینه ۲ در این سلول، چون $E^\circ_{(Zn^{2+}/Zn)}$ کوچک‌تر است، پس Zn آند است و اکسید می‌شود. الکترون‌ها در مدار بیرونی به سمت الکتروود کاتد (نقره) جریان می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

$$E^\circ_{سلول} = ۰٫۸ - (-۰٫۷۶) = ۱٫۵۶V \quad (۱)$$

(۳) الکتروود نقره کاتد است و در آن عمل کاهش صورت می‌گیرد.



۴۱-۱۷-۴۲

۷۹ گزینه ۳

جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی (سیم) از آند به سمت کاتد است و الکترون‌ها در محلول جریان پیدا نمی‌کنند.

۶۰ - ۱۷ - ۲۴

۸۰ گزینه ۱

زیرا با توجه به E° های داده شده، الکتروود مس آند است (قطب منفی) و الکتروود نقره کاتد (قطب مثبت) است.

۲۶ - ۱۵ - ۵۹

۸۱ گزینه ۲

(افزایش غلظت Fe^{2+}) : $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$ نیم واکنش اکسایش

(کاهش غلظت Ag^+) : $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$ نیم واکنش کاهش در کاتد

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر الکتروودی که E° بیشتری دارد، کاتد و هر الکتروودی که E° کمتری دارد، آند می‌باشد.

(۳) E° سلول از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$E^\circ (\text{سلول}) = E^\circ (\text{کاتد}) - E^\circ (\text{آند}) = E^\circ (Ag^+/Ag) - E^\circ (Fe^{2+}/Fe) = +0.80 - (-0.44) = +1.24 \text{ V}$$

(۴) معادله واکنش کلی سلول به صورت $Fe + 2Ag^+ \rightarrow Fe^{2+} + 2Ag$ است.

۴۱ - ۱۰ - ۴۹

۸۲ گزینه ۲

نیم واکنش کاهش در کاتد $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

نیم واکنش اکسایش در آند $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بخش کاتدی، کاتیون‌ها از دیواره متخلخل به سمت کاتد می‌روند.

(۳) پتانسیل استاندارد آهن برابر با 0.41 V - ولت است.

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow 0.75 = 0.34 - x \rightarrow x = -0.41 \text{ V}$$

(۴) الکترون‌ها از الکتروود آهن به سمت مس حرکت می‌کند.

۵۰ - ۱۸ - ۳۱

۸۳ گزینه ۱ با افزایش E° ، قدرت اکسندگی زیاد می‌شود؛ پس Cu^{2+} اکسندگی از Mn^{2+} است.

Cu^{2+}
 H^+
 Fe^{2+}
 Mn^{2+}

افزایش E° و افزایش قدرت اکسندگی $\uparrow$

Cu
 H_2
 Fe
 Mn

کاهش E° و افزایش قدرت کاهندگی $\downarrow$

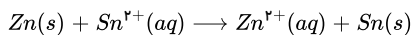
$Mn(s)$ کاهنده‌تر از $Fe(s)$ است

امکان نگهداری محلول Cu^{2+} در ظرف آهنی وجود ندارد، چون $Fe(s)$ در برابر $Cu^{2+}(aq)$ اکسایش یافته و خورده می‌شود.

E° سلول $(Mn - Cu)$ بزرگتر از E° سلول $(Mn - Fe)$ است، چون اختلاف E° میان Mn و Cu بیشتر از Mn و Fe می‌باشد.

۴۴ - ۸ - ۴۷

۸۴ گزینه ۲ معادله واکنش گزینه (۲) با انتقال الکترون از $Zn(s)$ به $Sn^{2+}(aq)$ انجام می‌پذیرد.



کاهنده اکسندگی

$$E^\circ (\text{واکنش}) = E^\circ (\text{کاتد}) - E^\circ (\text{آند}) = (-0.15) - (-0.76) = +0.61 \text{ V}$$

۵۸ - ۹ - ۳۲

۸۵ گزینه ۱ واکنش‌های (ب)، (پ) و (ت) به طور طبیعی انجام می‌شوند، زیرا فلز سمت چپ واکنش، کاهنده‌تر از فلز سمت راست واکنش است.

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

$$\text{ب) } E^\circ = -0.44 - (-1.2) = 0.76 \text{ V}$$

$$\text{پ) } E^\circ = 0.34 - (-1.2) = 1.54 \text{ V}$$

$$\text{ت) } E^\circ = 0.34 - (-0.76) = 1.1 \text{ V}$$

۲۵ - ۳۷ - ۳۸



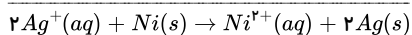
گزینه ۲ ۸۶

در جدول پتانسیل‌های کاهشی استاندارد، نیکل پایین‌تر از نقره قرار دارد؛ بنابراین نیکل نقش آند و نقره نقش کاتد را دارد.

$$E^{\circ} = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} = 0,8 - (-0,25) = 1,05V$$

نقره در نقش کاتد ظاهر می‌شود $2Ag^{+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow 2Ag(s)$

نیکل در نقش آند ظاهر می‌شود $Ni(s) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + 2e^{-}$



پس در طی این واکنش، مقدار $Ag(s)$ به تدریج افزایش می‌یابد.

نقره کاتد بوده و الکتروود مثبت می‌باشد و کاتیون‌ها به سمت کاتد (نقره) حرکت می‌کنند.

۵۱-۱۱-۳۸

گزینه ۳ ۸۷

به جز عبارت سوم، بقیه عبارت‌ها نادرست‌اند.

• با توجه به این که واکنش $A + D^{2+} \rightarrow \dots$ در جهت رفت انجام شده است، نتیجه می‌گیریم که قدرت کاهندگی A بیشتر از D است و در نتیجه E° الکتروود آن کوچک‌تر است.

• A آند و قطب منفی سلول است.

• مقایسه قدرت کاهندگی سه فلز به صورت $A > D > X$ است؛ بنابراین A می‌تواند با محلول حاوی یون X^{+} واکنش دهد.

• اطلاعاتی در مورد E° نیم‌سلول Y و موقعیت آن در سری الکتروشیمیایی نداریم؛ بنابراین نمی‌توانیم ولتاژ سلول‌های گفته شده را با هم مقایسه کنیم.

۳۰-۴۲-۲۸

گزینه ۴ ۸۸

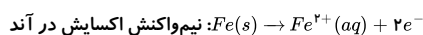
مقدار E° الکتروود مس از الکتروود آهن بیشتر است؛ بنابراین الکتروود مس، نقش قطب مثبت (کاتد) را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) E° سلول از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$E^{\circ}(\text{سلول}) = E^{\circ}(\text{کاتد}) - E^{\circ}(\text{آند}) = E^{\circ}(Cu^{2+}/Cu) - E^{\circ}(Fe^{2+}/Fe) = +0,34 - (-0,44) = 0,78 \text{ ولت}$$

(۲) Fe قطب منفی یا آند سلول را تشکیل می‌دهد. در آند پدیده اکسایش صورت می‌گیرد و اتم‌های Fe به یون‌های Fe^{2+} تبدیل می‌شوند. طی این تبدیل مقدار یون Fe^{2+} در محلول افزایش می‌یابد.



(۳) همواره در بخش کاتدی، کاتیون‌ها از دیواره متخلخل به سمت کاتد نفوذ می‌کنند تا الکتروولیت کاتدی خنثی باقی بماند.

۴۷-۱۱-۴۳

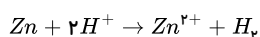
گزینه ۱ ۸۹

فقط عبارت دوم درست است.

عبارت اول: در این سلول، Zn آند و SHE کاتد است زیرا قدرت کاهندگی H_2 بیشتر از Zn می‌باشد.

عبارت دوم: جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند (Zn) به سمت کاتد (SHE) است.

عبارت سوم: گاز هیدروژن تولید می‌شود نه مصرف.



عبارت چهارم: غلظت H^{+} به مرور کم می‌شود یعنی به کمتر از ۱ مولار می‌رسد.

۱۱-۱۳-۷۷

گزینه ۲ ۹۰

جدول E°

	$Ag^{+} + e^{-} \rightleftharpoons Ag$	
↑ افزایش E° و قدرت اکسندگی	$2H^{+} + 2e^{-} \rightleftharpoons H_2$	↓ افزایش قدرت کاهندگی
	$Fe^{2+} + 2e^{-} \rightleftharpoons Fe$	
	$Zn^{2+} + 2e^{-} \rightleftharpoons Zn$	

E° روی از آهن کمتر است، از این رو Zn نسبت به Fe الکترون‌دهنده‌تر و کاهنده است. در عوض E° نقره از آهن بیشتر است، از این رو Ag^{+} نسبت به Fe^{2+} الکترون‌گیرنده‌تر و

اکسنده‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) E° روی از نقره کمتر است و Zn می‌تواند به Ag^{+} الکترون دهد، از این رو محلول نمک‌های نقره که حاوی $Ag^{+}(aq)$ هستند را نمی‌توان در ظرفی از جنس روی نگهداری کرد زیرا با

گذشت زمان، ظرف اکسید شده و خورده می‌شود.

توجه: برای نگهداری محلول نمک‌های فلز A در ظرف ساخته‌شده از فلز B ، همواره جنس ظرف فلزی (B) باید طوری انتخاب شود که در جدول E° جایگاه بالاتری نسبت به کاتیون محلول موجود در ظرف داشته باشد.

(۳) با توجه به موقعیت این عناصر در جدول E° ، اختلاف پتانسیل الکتروودی میان Zn و Ag بیش‌تر از Zn و Fe است. از این رو E° سلول روی - نقره از سلول روی - آهن بیشتر است.

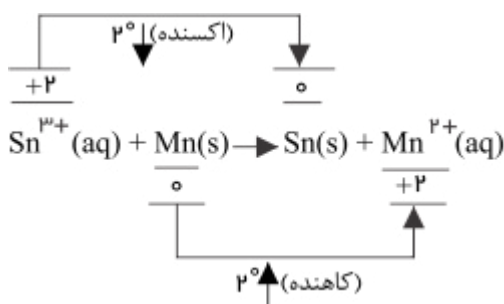
(۴) در سلول گالوانی آهن - نقره، فلز نقره که E° بزرگ‌تری دارد، کاتد یا قطب مثبت است و بر وزن آن افزوده می‌شود و فلز آهن که E° کوچک‌تری دارد، آند یا قطب منفی است و خورده می‌شود.

۴۰-۱۰-۵۰

۹۱ گزینه ۳ عبارت‌های دوم، سوم و پنجم درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول:



Mn ، کاهنده و Sn^{3+} گونه کاهش یافته است.

عبارت دوم:

به دلیل اینکه واکنش موردنظر در جهت طبیعی پیش می‌رود، پس:

$$E^\circ(Sn^{2+}/Sn) > E^\circ(Mn^{2+}/Mn)$$

عبارت سوم:

$$1 Mn \sim 2e^- \Rightarrow \frac{0.25 \text{ mol } Mn}{1} = \frac{x e^-}{2 \times 6.02 \times 10^{23}} \rightarrow x = 3.01 \times 10^{23} e^-$$

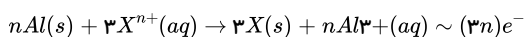
عبارت چهارم: الکترون‌های از تیغه Mn به تیغه Sn می‌رسند و Sn^{3+} با گرفتن الکترون به Sn بر روی تیغه کاهش می‌یابند، پس الکترون‌ها بر روی سطح تیغه Sn انباشته نمی‌شوند.

عبارت پنجم: جهت حرکت الکترون در سلول‌های گالوانی از آند (Mn) به سمت کاتد (Sn) است.

۲۱-۱۴-۶۵

۹۲ گزینه ۱ برای اینکه واکنش در جهت طبیعی پیش برود، E° تیغه A (کاتدی) باید از E° آلومینیم، مثبت‌تر باشد. (رد گزینه ۴)

در ادامه برای اینکه تغییرات غلظت مولار یون‌ها به ازای مبادله‌ی شمار معینی الکترون بیشینه باشد؛ داریم:



اگر $n = 1$ باشد، تغییرات غلظت مولار X^{n+} بیشینه می‌شود. پس نقره فلز موردنظر سؤال است.

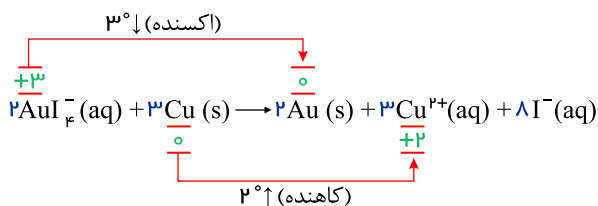
۴۲-۱۵-۴۲

۹۳ گزینه ۲

$$E: \begin{cases} D < A \\ D < M \Rightarrow D < A < M \\ A < M \end{cases} \quad \text{Max emf} = M - D$$

۳۶-۳۹-۲۶

۹۴ گزینه ۱ همه عبارت‌ها درست هستند.

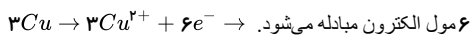


بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول:

$$E_T^\circ = E_{\text{اکس}}^\circ - E_{\text{اند}}^\circ = 0.56 - 0.34 = 0.22V > 0 \Rightarrow \text{واکنش به‌طور طبیعی پیش می‌رود.}$$

عبارت دوم:



عبارت سوم: یون چنداتی AuI_3^- نقش اکسنده را دارد.

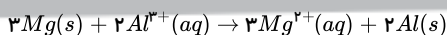
عبارت چهارم: مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش برابر ۱۸ است.

۲۴-۳۹-۳۷

۹۵ گزینه ۳

$$\frac{\Delta[A^{n+}]}{\Delta[X^{m+}]} = \frac{3}{2} \Rightarrow 2x + 3A^{2+} \rightarrow 2x^{3+} + 3A \rightarrow \frac{m}{n} = 1.5$$

در سلول گالوانی منیزیم - آلومینیم، منیزیم آند و آلومینیم کاتد است. در این سلول واکنش اکسایش-کاهش به‌صورت زیر انجام می‌گیرد:



۲۹-۳۷-۳۴



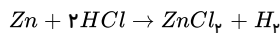
مورد پ: اگر Zn ، 0.01 مول کاهش پیدا کند، H^+ ، 0.02 مول کاهش پیدا می کند.

$$0.65 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} = 0.01 \text{ mol Zn}$$

آنگاه pH محلول پیرامون کاتد ۲ واحد افزایش می یابد.

۷۶-۱۳-۱۱

۹۸ گزینه ۴ مس با HCl واکنش نمی دهد پس، از حجم گاز H_2 حاصل می توان جرم روی موجود در نمونه اولیه را محاسبه کرد.

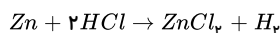


$$2.24 \text{ L } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22.4 \text{ L } H_2} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 6.5 \text{ g Zn}$$

$$32.5 - 6.5 = 26 \text{ g Cu} \Rightarrow \text{درصد جرمی Cu} = \frac{26}{32.5} \times 100 = 80\%$$

$$2.24 \text{ L } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22.4 \text{ L } H_2} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{1 \text{ L}}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 50 \text{ mL}$$

روش دوم:



$$\frac{32.5 \text{ g} \times \frac{a}{100}}{65 \times 1} = \frac{x \text{ mL} \times 4 \text{ M}}{2 \times 1000} = \frac{2.24 \text{ L}}{22.4 \text{ L}}$$

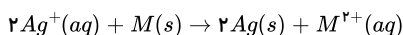
$$a = 20\% \text{ Zn} \quad x = 50 \text{ mL HCl}$$

↓

$$80\% \text{ Cu}$$

۷۶-۶-۱۸

۹۹ گزینه ۴



چون M نقش کاهنده را دارد، یعنی دهنده الکترون است پس E° آن کم تر از Ag است، پس در سری الکتروشیمیایی فلز M پایین تر از Ag می باشد که در این تست، مس پایین تر از Ag قرار دارد.

$$0.01 \text{ mol M} \times \frac{2 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mol M}} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 2.16 \text{ g Ag}$$

۶۰-۱۱-۲۹

۱۰۰ گزینه ۲ به ازای مصرف ۲ مول فلز $6M = \frac{3.612}{6.02} \times 10 = 6M$ می توان گفت، بار یون فلز M برابر ۳+ است.

پس واکنش کلی سوال به صورت $3Cu^{2+}(aq) + 2M(s) \rightarrow 3Cu(s) + 2M^{3+}(aq)$ است. در این واکنش به ازای مصرف دو مول فلز M ، ۳ مول فلز مس (معادل ۱۹۲ گرم) تولید می شود. پس نسبت تغییر جرم دو تیغه برابر است با:

$$A = \frac{\text{تغییر جرم تیغه مس}}{\text{تغییر جرم تیغه M}} \Rightarrow 1.84 = \frac{192}{2m} \Rightarrow m \cong 52 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M \text{ جرم مولی}$$

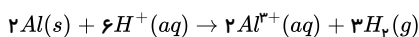
۴۱-۴۴-۱۵

۱۰۱ گزینه ۱ عبارت های (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(الف) جرم کاتد تغییر نمی کند.

(ب) واکنش انجام شده در این سلول به صورت زیر است:



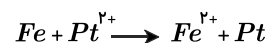
در این واکنش ضریب یون آلومینیم $\frac{1}{3}$ ضریب یون هیدروژن است. پس با کاهش 0.3 مولار در غلظت یون هیدروژن، غلظت یون آلومینیم 0.1 مولار افزایش می یابد.

۷۸-۱۰-۱۲

۱۰۲ گزینه ۳ بررسی گزینه ها:

گزینه (۱): نادرست - اگر X الکتروود Mn باشد، آنگاه Mn آند و Fe کاتد خواهد بود و کاتیون های محلول نمک (Mn^{2+}) در جهت جریان الکتریکی (از آند به کاتد)، از دیواره متخلخل عبور می کنند.

گزینه (۲): نادرست - اگر X الکتروود Pt باشد:



↓
عدد اکسایش = ۰
↓
عدد اکسایش = +۲
۲mol الکترون جابه جا می شود.

$$0.56 \text{ mol Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol e}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ e}}{1 \text{ mol e}} = 1.204 \times 10^{21} \text{ e}$$

گزینه (۳): درست - آنیون های محلول نمک Pt به سمت آند (الکتروود آهن) از دیواره متخلخل عبور می کنند.

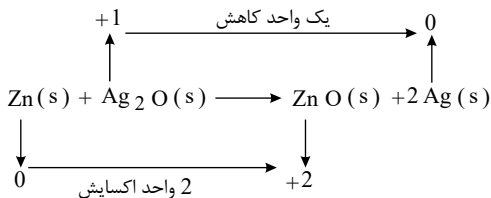
گزینه (۴): نادرست - گونه Fe^{3+} کاهش می یابد و نقش اکسنده دارد.

$$E_{\text{سلول}}^{\circ} = E_{\text{کاتد}}^{\circ} - E_{\text{آند}}^{\circ}$$

$$E_{\text{سلول}}^{\circ} = E_{\text{Fe}}^{\circ} - E_{\text{Mn}}^{\circ}$$

$$E_{\text{سلول}}^{\circ} = 1,18 - 0,44 = 0,74 \text{ V}$$

۵۸-۱۵-۲۶
گزینه ۲



بررسی موارد:

(آ) در این واکنش، Ag_2O کاهش یافته است.

(ب) در Ag_2O ، نقره کاهش یافته است، بنابراین گونه اکسند است.

(پ) Zn اکسایش یافته است، پس می تواند نقش آند را داشته باشد، Ag_2O کاهش یافته است، پس می تواند نقش کاتد را داشته باشد.

(ت) این واکنش به باتری دگمه ای «روی - نقره» مربوط می شود.

۲۴-۳۹-۳۷

گزینه ۳ موارد اول، دوم و پنجم درست اند.

$$emf = E_c^{\circ} - E_a^{\circ} = 0,78 - (-0,76) = 1,54 \text{ v}$$

مورد اول (هر چند این E° ها برای محیط آبی بوده و اینجا حالت محلول نداریم!)

مورد دوم Zn به عنوان کاهنده به Ag_2O الکترون می دهد.

مورد سوم یون های Ag^+ در Ag_2O نقش اکسند را دارند و فلز هرگز اکسند نیست.

مورد چهارم Zn آند و Ag_2O کاتد می باشد، در ضمن در باتری ها، آند قطب منفی و کاتد قطب مثبت است.

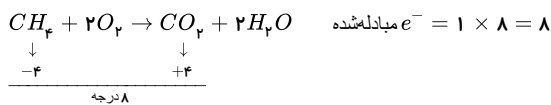
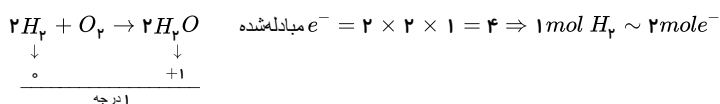
مورد پنجم

$$\text{Zn} = 2\text{Ag} = 2\bar{e}$$

$$\frac{54 \text{ mg}}{2 \times 108 \times 1000} = \frac{?}{2 \times 107,87 \times 10^3} \rightarrow \bar{e} = 3,01 \times 10^{20}$$

۶۳-۱۷-۲۰

گزینه ۱



$$2 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{8 \text{ mol } e^-} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 4 \text{ g CH}_4$$

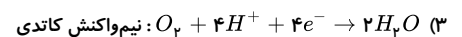
۵۹-۱۷-۲۵

گزینه ۲

یون هیدرونیوم در آند تولید شده و به سمت کاتد حرکت می کند (در سلول های گالوانی، کاتیون ها به سمت کاتد حرکت می کنند).

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) بخار آب تولید شده در سلول سوختی از کاتد خارج می شود.



با توجه به معادله نیم واکنش کاتدی به ازای مصرف هر مول گاز اکسیژن، چهار مول H^+ مبادله می شود.

(۴) جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی و جهت حرکت یون هیدرونیوم در غشا، از آند به کاتد است.

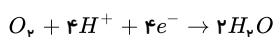
۲۰-۲۶-۵۵

گزینه ۴

با اکسایش هر مول مس، ۲ مول الکترون آزاد می شود، اکنون محاسبه می کنیم از اکسایش ۸۰ گرم مس چند مول الکترون آزاد می شود:

$$? \text{ mol } e^- = 80 \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} \times \frac{2 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol Cu}} = 2,5 \text{ mol } e^-$$

نیم واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن به صورت زیر است:





$$?g H_2O = 2,5 \text{ mol } e^- \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{4 \text{ mol } e^-} \times \frac{18g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 22,5g H_2O$$

۳۰-۳۷-۳۳

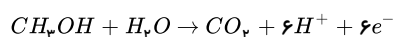
گزینه ۳ همه عبارت‌ها به‌جز عبارت آخر درست‌اند. در برخی واکنش‌های اکسایش و کاهش، یون‌های فلزی اکسایش می‌یابند، مثلاً Fe^{2+} به Fe^{3+} تبدیل می‌شود.

۶۱-۱۵-۲۳

گزینه ۲ در سری الکتروشیمیایی، Cu بالاتر از Zn است؛ پس Cu نمی‌تواند کاهنده باشد و الکترون بدهد و واکنش غیرخودبه‌خودی است.

۵۱-۱۵-۳۴

گزینه ۴

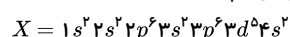


$$z, y, x \text{ مجموع } = 1 + 6 + 6 = 13$$

۵۶-۷-۳۶

گزینه ۳ همه عبارت‌ها به‌جز عبارت (آ) درست‌اند.

با توجه به شکل و لایه‌های الکترونی، لایه اول و دوم پر شده، در لایه سوم ۱۳ الکترون و در لایه چهارم ۲ الکترون وجود دارد. در نتیجه آرایش الکترونی این اتم به شکل زیر است.



با توجه به این‌که این اتم ۲۵ الکترون دارد، در نتیجه تعداد پروتون‌ها و عدد اتمی آن برابر با ۲۵ است و عنصر منگنز است.

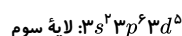
بررسی موارد:

(آ) این عنصر یک فلز واسطه از گروه ۷ است.

(ب) برخی از ترکیب‌های عنصرهای دسته d رنگی هستند.

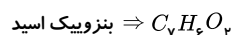
(پ) بالاترین عدد اکسایش عنصرهای گروه هفتم جدول دوره‌ای، $+7$ است.

(ت)



۳۱-۳۵-۳۴

گزینه ۱



$$7C + 6(+1) + 2(-2) = 0 \rightarrow 7C = -2$$

عدد اکسایش C ، N و Cl در ترکیب‌های داده شده به ترتیب برابر با صفر، $+5$ و $+5$ است.

$$K_2S : 2(+1) + S = 0 \rightarrow S = -2$$

۵۸-۶-۳۷

گزینه ۳ عنصر X پنج الکترون در لایه آخر خود دارد؛ پس متعلق به گروه پانزدهم است و جامد بودن آن از مشخصات فسفر می‌باشد.

۴۷-۱۳-۴۰

گزینه ۱ ترکیب (آ) به دلیل داشتن پیوند $O-H$ می‌تواند پیوند هیدروژنی برقرار کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

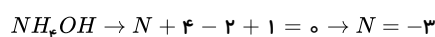
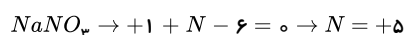
(۲) عدد اکسایش اتم کربن متصل به اکسیژن در (آ) (-1) و عدد اکسایش اتم کربن متصل به اکسیژن در (ب) $(+2)$ است.

(۳) برای تهیه پلی‌استر، نیاز به ترکیبی با دو عامل الکلی ($-OH$) داریم؛ در حالی که ترکیب (آ) دارای یک عامل الکلی است.

(۴) در ترکیب (آ) ۶ اتم کربن وجود دارد که با تعداد کربن‌های حلقه آروماتیک (ب) برابر است.

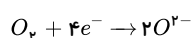
۲۱-۴۳-۳۶

گزینه ۳



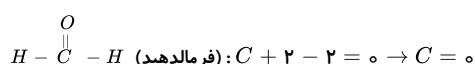
۳۸-۱۵-۴۷

گزینه ۱ هر مولکول اکسیژن (O_2) می‌تواند با جذب چهار الکترون به O^{2-} (یون اکسید) کاهش یابد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ساده‌ترین عضو خانواده آلدهیدها، $H-C(=O)-H$ است:



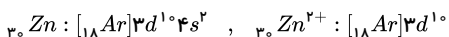
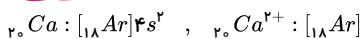
در سایر آلدهیدها ($R - \overset{O}{\underset{||}{C}} - H$)، عدد اکسایش کربن گروه عاملی برابر +۱ است.

(۳) در SHE پلاتین نقش الکتروود را دارد ولی هیدروژن کاهش می‌یابد.

(۴) پتانسیل الکتروودی SHE در هر دمایی برابر صفر است.

۲۰-۲۷-۵۴

عبارت‌های سوم و چهارم درست‌اند **گزینه ۱**



بررسی عبارت‌های نادرست:

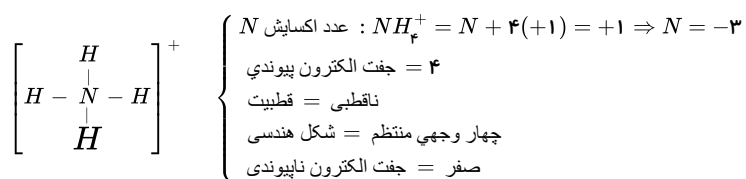
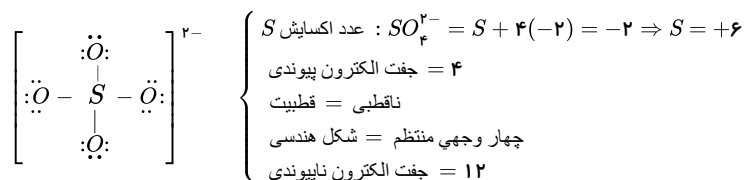
مورد اول: ${}_{20}Ca$ در لایه سوم دارای $4e^-$ و ${}_{30}Zn$ در لایه سوم دارای $18e^-$ می‌باشد.

مورد دوم: Zn^{2+} آرایش گاز نجیب ندارد.

مورد پنجم: در Ca^{2+} زیرلایه $3d$ خالی است.

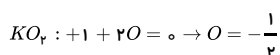
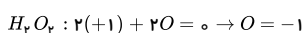
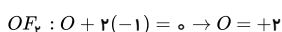
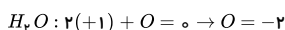
۳۲-۴۴-۲۴

گزینه ۲



۳۷-۴۱-۲۲

گزینه ۱



(۱) عدد اکسایش اکسیژن در اغلب ترکیب‌های آن، از جمله در مولکول آب برابر -۲ است.

(۲) عدد اکسایش اکسیژن در اکسیژن دی‌فلوئورید (OF_2) برابر +۲ است.

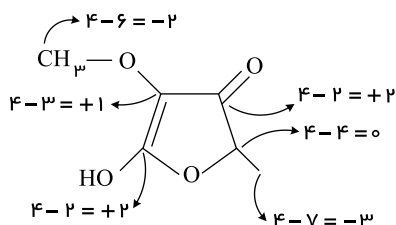
(۳) عدد اکسایش اکسیژن در پراکسیدها مانند هیدروژن پراکسید (H_2O_2) برابر -۱ است.

(۴) میانگین عدد اکسایش اکسیژن در سوپراکسیدها مانند پتاسیم سوپراکسید (KO_2) برابر $-\frac{1}{2}$ است

۳۹-۳۱-۳۰

گزینه ۳

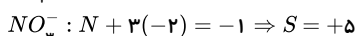
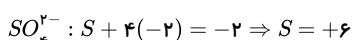
اعداد اکسایش همه اتم‌های کربن، در شکل نشان داده شده است که ۵ نوع متفاوت هستند.



۲۵-۳۹-۳۵

گزینه ۲

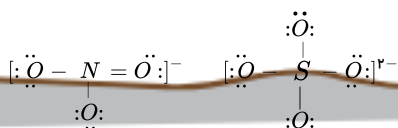
(آ) عدد اکسایش اتم مرکزی در آنیون سولفات برابر +۶ و در آنیون نیتрат برابر +۵ است.

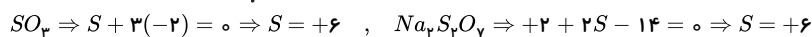


(ب) شمار اتم‌های هیدروژن در $(NH_4)_2SO_4$ برابر ۸ و در NH_4NO_3 برابر ۴ است.

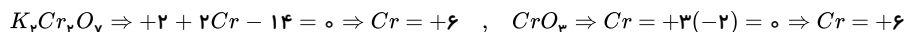
(پ) شمار اتم‌های نیتروژن در $(NH_4)_2SO_4$ برابر ۲ و در NH_4NO_3 نیز برابر ۲ است.

(ت) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در SO_4^{2-} برابر ۴ و در آنیون NO_3^- نیز برابر ۴ است.

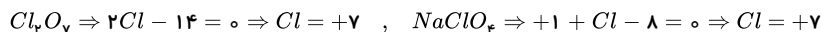




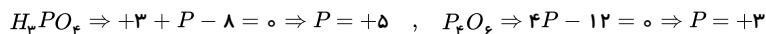
(۲)



(۳)

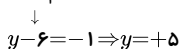
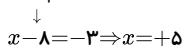


(۴)



۳۷-۹-۵۴

گزینه ۴



۲۱-۳۸-۴۰

گزینه ۱

داده‌های ردیف دوم و چهارم درست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

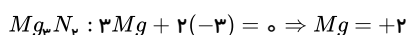
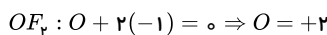
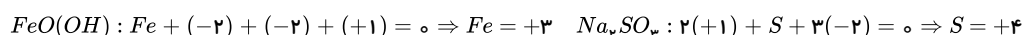
ردیف اول: Cr در گروه ۶ قرار دارد.ردیف سوم: در اتم A نسبت شمار الکترون‌ها با $l = 0$ به شمار الکترون‌ها با $l = 1$ برابر ۸ است.

$$\frac{l = \text{شمار الکترون‌ها با } l = 0}{l = \text{نسبت شمار الکترون‌ها با } l = 2} = \frac{8}{10} = 0.8$$

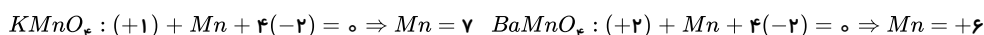
توجه: عنصرهای Z , X , D , A و A به ترتیب عنصرهای مس، تیتانیم، کروم و تالیم هستند که بالاترین عدد اکسایش آن‌ها به ترتیب ۲، ۴، ۶ و ۳ است و می‌توانند اکسیدهایی با فرمول CrO_3 , TiO_2 , CuO و Ga_2O_3 تشکیل دهند.

۲۴-۳۸-۳۸

گزینه ۲

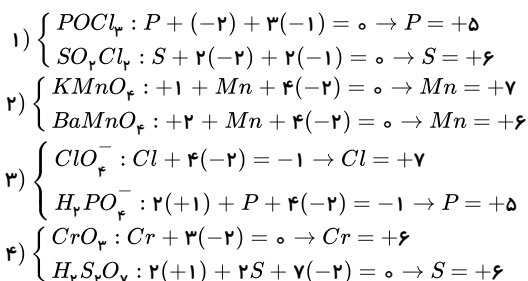
(۳) عدد اکسایش S و Fe در ترکیب‌های داده شده به ترتیب ۳ و ۴ است:

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عدد اکسایش Mn در $KMnO_4$ و $BaMnO_4$ +۷ و در $BaMnO_4$ +۶ است.(۲) عدد اکسایش H در HCl و KH به ترتیب -۱ و +۱ است.

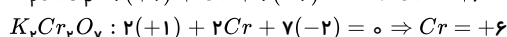
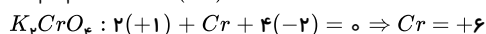
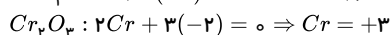
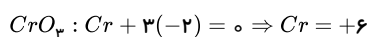
۴۴-۱۸-۳۷

گزینه ۴



۴۳-۹-۴۸

گزینه ۲



۲۹-۹-۶۲



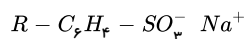
• به عنوان نمونه قدرت اسیدی استیک اسید (CH_3COOH) از متانوئیک اسید ($HCOOH$) کمتر است.

• یکی از ترکیب‌های آلی موجود در بادام، بنزالدهید است که گروه عاملی آلدهیدی دارد.

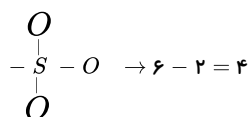
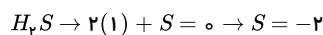
۳۲-۴۱-۲۶

۱۳۸ گزینه ۱ فقط مورد دوم درست است، اما سازمان سنجش دو مورد را درست، در نظر گرفته است.

مورد اول: کاتیون و آنیون پیوند یونی دارند.

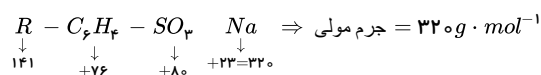
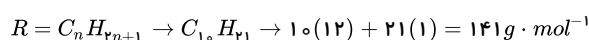


مورد سوم: عدد اکسایش گوگرد در پاک‌کننده غیر صابونی برابر با ۴+ است.



مورد چهارم: در شهر مراغه، صابون تولید می‌شود و نه پاک‌کننده غیر صابونی!

مورد پنجم:

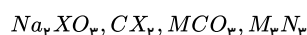


۳۵-۳۹-۲۶

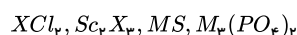
۱۳۹ گزینه ۲ ظرفیت فلز M تنها به صورت $(2+)$ است.

عدد اکسایش نافلز X در XO_6 برابر $(+6)$ است و شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر گوگرد نیز برابر ۶ است. پس می‌توان فرض کرد عنصر X همان گوگرد است.

با این توضیحات، تنها موارد زیر قابل تشکیل هستند:



شکل درست سایر ترکیب‌های داده شده به صورت زیر است:



۳۳-۴۰-۲۷

۱۴۰ گزینه ۲ فرمول ترکیب داده شده $C_{22}H_{26}O_8$ است. بر این اساس، همه عبارت‌ها به جز عبارت اول درست هستند.

مورد اول: شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در ساختار این ترکیب به ترتیب ۲۳ و ۲۶ است.

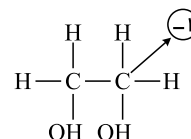
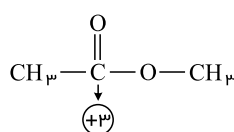
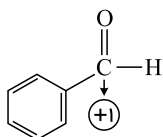
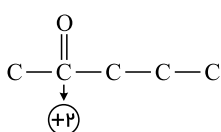
مورد دوم: ترکیب داده شده یک ترکیب آروماتیک با گروه‌های عاملی هیدروکسیل ($-OH$)، اتری ($R-O-R'$)، کتونی ($R-C(=O)-R'$) و استری ($R-C(=O)-O-R'$) است.

مورد سوم: عدد اکسایش اتم‌های کربن ستاره‌دار به ترتیب از راست به چپ ۳+، ۲+، ۱+ و مجموع آنها ۶+ است.

مورد چهارم: ترکیب داده شده به علت داشتن گروه عاملی هیدروکسیل، می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل داده و در واکنش استری شدن شرکت کند.

۷۷-۸-۱۵

۱۴۱ گزینه ۴



۳۴-۴۰-۲۶

۱۴۲ گزینه ۲ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

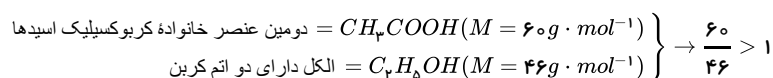
بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: دومین عضو هر خانواده (اتانول و اتانوئیک اسید)، پرکاربردترین ترکیب در زندگی روزانه است.

عبارت دوم: بخش ناقطبی در خانواده الکل‌ها ($R-OH$) نمی‌تواند اتم هیدروژن باشد.

عبارت سوم: واکنش تشکیل استرها از الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدها تعادلی و برگشت‌پذیر است و در آن عدد اکسایش اتم‌ها بدون تغییر باقی می‌ماند.

عبارت چهارم:



۲۷-۴۴-۳۰

۱۴۳ گزینه ۱ تنها عبارت چهارم درست است.

آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم عنصر X به صورت $ns^2 np^2$ است. این عنصر معلق به گروه ۱۴ است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: با توجه به وجود قید «یقین» در صورت سؤال این عبارت نادرست است. زیرا اگر عنصر X ، شبه‌فلز باشد، رسانایی الکتریکی کمی خواهد داشت.

عبارت دوم: عنصر X می‌تواند فلزهای قلع یا سرب باشد که یون پایدار دارند.

عبارت سوم: عنصر X می‌تواند فلزهای قلع یا سرب باشد که الکترون به اشتراک نمی‌گذارند.

عبارت چهارم: بالاترین عدد اکسایش عنصرهای گروه ۱۴، برابر ۴+ است.

عبارت پنجم: عنصر X می تواند فلز باشد!

۵۱ - ۲۲ - ۲۷

۱۴۴ - گزینه ۴ - درست. به دلیل اینکه تعداد کربن‌ها بسیار بیشتر از تعداد OH ‌های موجود در ترکیب است.

- درست. هرچه یک پیوند به دوگانه یا سه گانه میل کند، شکستن آن دشوارتر است.

- درست. برای پیدا کردن تعداد متیل‌ها بهتر است شاخه‌های پایانی و تنها هر قسمت را بشماریم.

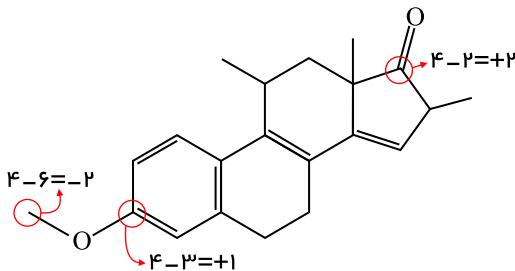
- درست. ترکیب روبه‌رو ساختار کلاسترول با فرمول $C_{27}H_{46}O$ است. تعداد کربن‌ها با عدد اکسایش صفر نیز برابر ۴ است.

۳۲ - ۴۱ - ۲۷

۱۴۵ - گزینه ۱ - عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف: در شکل زیر، عدد اکسایش اتم‌های کربن متصل به اکسیژن مشخص شده است.



ب: ابتدا لازم است فرمول مولکولی ترکیب ارائه شده را به دست آوریم. در ساختار ترکیب ارائه شده، ۲۱ اتم کربن، ۴ حلقه و ۶ پیوند دوگانه وجود دارد. پس شمار اتم‌های هیدروژن آن برابر خواهد بود با:

$$H = 2(21) + 2 - 2(4 + 6) = 24 \Rightarrow \text{فرمول مولکولی: } C_{21}H_{24}O_2$$

در ادامه با استفاده از فرمول مولکولی ترکیب، مقدار مول اکسیژن لازم برای سوختن کامل یک مول از آن را به دست می‌آوریم:

$$1 \text{ mol } C_xH_yO_z \sim (x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2})O_2 \Rightarrow 1 \text{ mol } C_{21}H_{24}O_2 \sim \underbrace{(21 + \frac{24}{4} - \frac{2}{2})}_{26} \text{ mol } O_2$$

پ: ترکیب ارائه شده و پروپن، به ترتیب دارای ۴ و ۱ گروه متیل در ساختار خود هستند.

د: در ساختار مولکول ارائه شده، ۵ پیوند $C = C$ وجود دارد و هر مول از آن در شرایط مناسب با ۵ مول گاز هیدروژن (معادل $5 \times 2 = 10$ گرم) واکنش داده و به یک ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.

۷۱ - ۱۰ - ۱۹

۱۴۶ - گزینه ۴ - بررسی موارد:

الف) نادرست

$$a \text{ : الکترون‌های اشتراکی مولکول } 9C + 8H + 1 \times O = 9 \times 4 + 8 \times 1 + 1 \times 2 = 46$$

$$b \text{ : الکترون‌های اشتراکی مولکول } 7C + 6H + 1 \times O = 7 \times 4 + 6 \times 1 + 1 \times 2 = 36$$

$$b, a \text{ : تفاوت شمار الکترون‌های اشتراکی مولکول‌های } 46 - 36 = 10$$

ب) نادرست

$$a \text{ : فرمول مولکولی } C_9H_8O \quad b \text{ : فرمول مولکولی } C_7H_6O$$

$$a \text{ : جرم مولی } 132 \frac{g}{mol} \quad b \text{ : جرم مولی } 106 \frac{g}{mol}$$

$$b, a \text{ : تفاوت جرم مولی } 132 - 106 = 26 \frac{g}{mol}$$

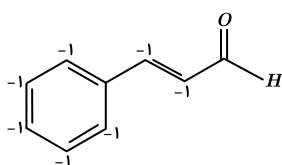
$$C_3H_6 \text{ : دومین عضو خانواده آلکین}$$

پ) درست - زیرا مولکول a ، تعداد H بیشتری نسبت به مولکول b دارد.

ت) درست -

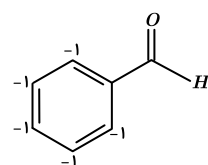
تفاوت شمار پیوندهای $C-H$ در دو مولکول: $8 - 6 = 2$

تفاوت شمار اتم‌های C دارای عدد اکسایش -1 : $7 - 5 = 2$



(a)

۸: تعداد پیوندهای $C-H$

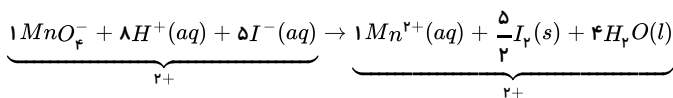


(b)

۶: تعداد پیوندهای $C-H$

۱۴۷ - گزینه ۱ - هر چهار عبارت مطرح شده نادرست است.

فرمول شیمیایی ترکیب مورد نظر به صورت $C_{16}H_{10}$ می‌باشد.



عدد اکسایش Mn از ۷ در MnO_4^- به ۲ در Mn^{2+} می‌رسد یعنی ۵ واحد کاهش می‌یابد؛ بنابراین به ازای مصرف هر یون MnO_4^- ، ۵ الکترون مبادله می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

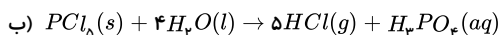
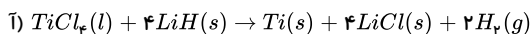
(۱) در این واکنش، یون‌های یدید (I^-) کاهنده بوده و اکسایش می‌یابند.

(۳) به ازای هر مول یون MnO_4^- ، ۲٫۵ مول I_2 تولید می‌شود.

(۴) همواره کاتیون‌ها از دیوارهٔ متخلخل به سمت کاتد حرکت می‌کنند.

۶۰-۱۵-۲۵

گزینه ۴ ابتدا دو واکنش داده‌شده را موازنه می‌کنیم.



مجموع ضرایب واکنش (آ)، ۱۲ و مجموع ضرایب واکنش (ب)، ۱۱ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

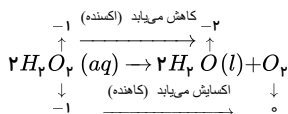
(۱) در واکنش (ب) اسید (HCl) و (H_3PO_4) تولید شده؛ بنابراین pH کاهش می‌یابد.

(۲) در واکنش (ب) عدد اکسایش همهٔ عناصر ثابت می‌ماند (واکنش اکسایش - کاهش نیست).

(۳) در واکنش (آ)، ۲ مول گاز و در واکنش (ب)، ۵ مول گاز تولید شده است.

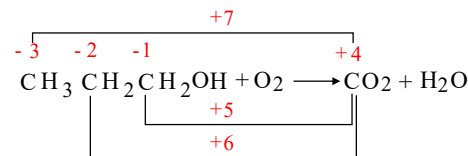
۲۴-۴۰-۳۶

در واکنش (II)، اتم اکسیژن هم اکسایش و هم کاهش می‌یابد.



۶۵-۱۲-۲۳

معادلهٔ کلی واکنش سوختن کامل ۱- پروپانول به صورت زیر است:



جمع جبری تغییر عددهای اکسایش کربن $= 5 + 6 + 7 = 18$

۵۹-۱۲-۳۰

بررسی سایر گزینه‌ها:

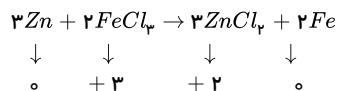
گزینه ۱ در نیم‌واکنش کاهش، الکترون در سمت چپ معادله قرار دارد.

گزینه ۲ عدد اکسایش عامل کاهنده (اکسید شونده) افزایش می‌یابد.

گزینه ۳ عامل کاهنده، الکترون از دست می‌دهد و خودش اکسید می‌شود.

۳۲-۱۳-۵۵

عبارت‌های اول و چهارم درست‌اند.



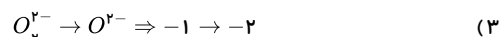
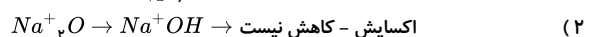
بررسی عبارت‌های نادرست:

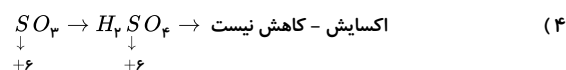
عبارت سوم به ازای تشکیل ۳ مول روی کلرید، ۲ مول آهن به دست می‌آید.

عبارت چهارم به ازای مصرف هر مول روی، $\frac{2}{3}$ مول آهن (III) کلرید مصرف می‌شود.

۵۵-۷-۳۸

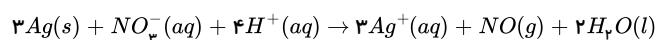
گزینه ۱





۶۱-۱۸-۲۱

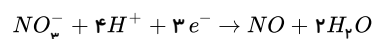
گزینه ۱



مجموع ضرایب‌های استوکیومتری مواد برابر ۱۴ است.

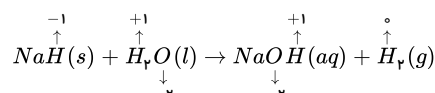
و نیم‌واکنش کاهش آن به صورت زیر است:

عدد اکسایش N از ۵ به ۲ می‌رسد؛ بنابراین ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.



۳۱-۴۰-۳۰

گزینه ۱



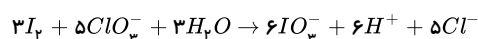
در این واکنش، عنصر هیدروژن هم اکسایش و هم کاهش یافته است.

۵۲-۱۵-۳۳

گزینه ۴

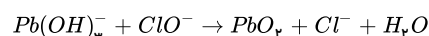
واکنش‌های اول و چهارم از نوع اکسایش - کاهش نمی‌باشند، چون طی واکنش عدد اکسایش هیچ عنصری تغییر نکرده است.

واکنش دوم و سوم را از روش اکسایش - کاهش موازنه می‌کنیم یعنی تغییر عدد اکسایش عنصر کاهنده را ضریب اکسنده و تغییر عدد اکسایش اکسنده را ضریب کاهنده قرار می‌دهیم.

در واکنش دوم، I_2 ۱۰ درجه اکسایش و در ClO_3^- ۶ درجه کاهش یافته، این اعداد را ساده و جابه‌جا می‌کنیم و مابقی عناصر را موازنه می‌کنیم.

مجموع ضرایب گونه‌ها در این واکنش برابر ۲۸ است.

اگر همین مراحل را برای واکنش سوم انجام دهیم، متوجه خواهیم شد که ضرایب همه گونه‌ها در معادله موازنه شده واکنش برابر با یک است.



مجموع ضرایب همه گونه‌ها در این واکنش برابر ۶ است.

$$28 - 6 = 22$$

۳۲-۴۰-۲۸

گزینه ۲

با کمی دقت، مشاهده می‌شود که معادله واکنش داده شده، موازنه است و نیاز به اعمال هیچ گونه ضریبی ندارد.



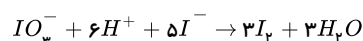
Pb تعداد	۱	=	۱
Cl تعداد	۱	=	۱
H تعداد	۳	=	۱ + ۲
O تعداد	۳ + ۱	=	۲ + ۱ + ۱
بار الکتریکی	-۱ - ۱	=	-۱ - ۱

$$\text{مجموع ضرایب‌های مواد} = 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 6$$

۷۴-۸-۱۹

گزینه ۲

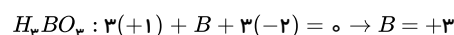
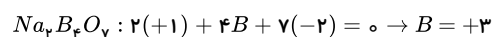
اکسیژن در دو طرف معادله، فقط در ساختار یک گونه وجود دارد و می‌توان موازنه را با اکسیژن شروع کرد. با اعمال ضریب ۳ برای H_2O اکسیژن موازنه می‌شود. سپس با به کارگیری ضریب ۶ برای H^+ ، هیدروژن نیز موازنه خواهد شد. در سمت راست معادله، بار الکتریکی وجود ندارد، بنابراین به I^- ضریب ۵ می‌دهیم تا جمع جبری بارهای الکتریکی سمت چپ معادله نیز برابر صفر شود و در آخر برای موازنه ید به I_2 ضریب می‌دهیم. معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



۵۵-۱۱-۳۴

گزینه ۱

عدد اکسایش اتم بور را در واکنش دهنده و فرآورده بدست می‌آوریم.

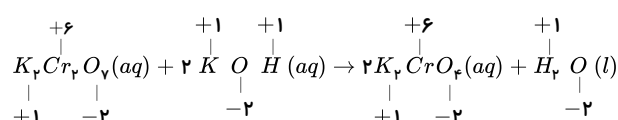


بنابراین تغییر عدد اکسایش هر اتم بور برابر صفر است.

۴۲-۸-۵۰

گزینه ۴

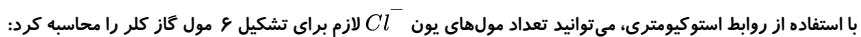
در معادله واکنش گزینه ۴، عدد اکسایش هیچ یک از اتم‌ها تغییر نیافته و این واکنش از نوع اکسایش - کاهش نیست.





52-11-37

167

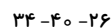


۷۳-۱۳-۱۴

161



169



170



IVI

65

عبارت چہارم:



- در این واکنش عدد اکسایش O و H تغییر نکرده است. همچنین عدد اکسایش کروم از $+6$ در $Cr_2O_7^{2-}$ به $+3$ در Cr^{3+} رسیده است؛ یعنی 3 درجه کاهش یافته است و $Cr_2O_7^{2-}$ اکسندۀ است؛ به این ترتیب CH_3CH_2OH گونه کاهنده است.
- مجموع ضرایب $Cr_2O_7^{2-}$ و Cr^{3+} برابر $6 = 4 + 2$ است.

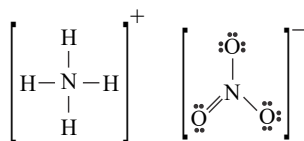
$$12 = 2 \times 2 \times 3 = 12 \quad \text{تغییر عدد اکسایش اتم اکسندۀ} \times \text{ضریب اکسندۀ} \times \text{شمار اتم‌های اکسندۀ} = \text{شمار الکترون‌های مبادله شده}$$

به ازای 2 مول اکسندۀ یا 3 مول کاهنده، 12 مول الکترون مبادله می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت هر مول اکسندۀ، 6 مول الکترون می‌گیرد و هر مول کاهنده، 4 مول الکترون می‌دهد.

$$\frac{21}{3} = 7 \quad \text{مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها برابر با } (21 = 16 + 2 + 3) \text{ و ضریب استیک اسید } (CH_3COOH) \text{ برابر با } 3 \text{ است؛ } \frac{21}{3} = 7$$

۲۹-۴۳

گزینه ۳ ساختار یون‌ها در آمونیوم نیترات (NH_4^+ , NO_3^-) به صورت زیر است و فقط عبارت (ت) نادرست است.



- در ساختار کاتیون NH_4^+ چهار پیوند یا 8 الکترون پیوندی وجود دارد.

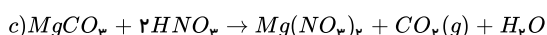
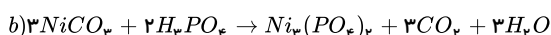
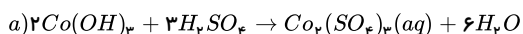
- با توجه به ساختار لوویس NH_4^+ و NO_3^- مشاهده می‌شود که با هم تفاوت دارند.

- عدد اکسایش N در NH_4^+ و NO_3^- به ترتیب -3 و $+5$ بوده و جمع جبری آن $+2$ است.

در عبارت (ت) در کل 8 جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۲۳-۸-۶۹

گزینه ۴



• مجموع ضرایب در معادله a و b با یکدیگر برابر 12 می‌باشد.

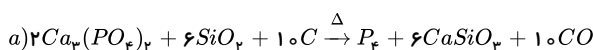
• عدد اکسایش هیچ یک از اتم‌ها در این سه واکنش تغییر نکرده است.

• تفاوت مجموع ضرایب مواد در واکنش b و c به ترتیب برابر 6 است. ($6 = 12 - 6$)

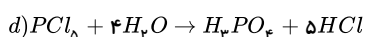
• در معادله c ، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها یکسان و برابر 3 است.

۳۲-۳۸-۳۰

گزینه ۲



$$\text{مجموع ضرایب} = 2 + 6 + 10 + 1 + 6 + 10 = 35$$



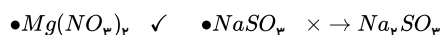
$$\text{مجموع ضرایب} = 1 + 4 + 1 + 5 = 11$$

$$\text{تفاوت مجموع ضرایب} = 35 - 11 = 24$$

واکنش‌های a و c به دلیل داشتن عنصرهای آزاد C و I_2 از نوع اکسایش - کاهش هستند، اما در واکنش‌های b و d ، عدد اکسایش هیچ عنصری تغییر نکرده است و این واکنش‌ها از نوع اکسایش - کاهش نیستند.

۸۲-۸-۱۰

گزینه ۲ عدد اکسایش عناصر D و M در ترکیب‌های SiO_2 و MO_3 به ترتیب $+2$ و $+6$ است و به ترتیب دو عنصر Mg و S را می‌توانیم به جای این دو نماد در نظر بگیریم. بر این اساس موارد داده شده به صورت زیر درمی‌آیند:



۶۰-۱۱-۲۹

گزینه ۳ به جز مورد آخر، بقیه موارد درست‌اند.

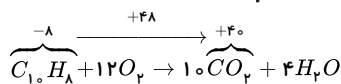
$$\frac{b}{c} = \frac{8}{20} = 0.4 \quad \text{مورد اول}$$

مورد دوم) NO_3^- نقش اکسندۀ دارد.

مورد سوم) عدد اکسایش همه اتم‌های اکسیژن -2 است.

مورد چهارم) ضرایب HNO_3 و NO برابر است.

مورد پنجم) ضریب هیچ ماده‌ای برابر 17 نیست.

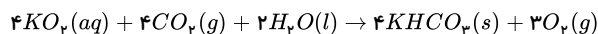


بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{48}{-8} = -6$$

۲۸ - ۴۴ - ۲۹

گزینه ۱ ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



در این واکنش عدد اکسایش کربن در CO_2 و $KHCO_3$ برابر ۴ بوده و عدد اکسایش آن تغییری نکرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فرارونده‌ها برابر ۳ - ۷ = ۱۰ است.

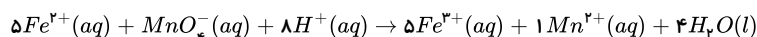
(۳)

$$\frac{\text{شمار مولکول‌های چند اتمی واکنش}}{\text{شمار آنیون‌های چند اتمی فرآورده}} = \frac{4 + 2}{4} = 1,5$$

(۴) نسبت مطرح شده برابر ۴ = $\frac{16}{4}$ است. (عدد اکسایش کربن و هیدروژن در این واکنش تغییری نمی‌کند).

۳۳ - ۳۹ - ۲۸

گزینه ۲ واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$\frac{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها}} = \frac{14}{10} = 1,4$$

۶۵ - ۹ - ۲۶

گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سلول‌های گالوانی، آند قطبی منفی است.

(۲) تشکیل اتم از یون یعنی یون باید کاهش یابد و کاهش همواره در کاتد (قطب مثبت سلول گالوانی و قطب منفی سلول الکترولیتی) اتفاق می‌افتد.

(۳) قطب منفی سلول الکترولیتی، کاتد است و در کاتد کاهش انجام می‌شود.

۱۸ - ۳۸ - ۴۵

گزینه ۱ ما به سلولی نیاز داریم که حداقل ولتاژی برابر ۱,۵V را ایجاد کند و به کمک دو الکترود A و D ولتاژی برابر با ۱,۵۶V = $0,8 - (-0,76)$ ایجاد می‌شود.

۴۶ - ۶ - ۴۹

گزینه ۲ - در سلول گالوانی (مس - نقره)، مس آند و نقره کاتد است و واکنش خودبه‌خودی است. آند و کاتد هر کدام دارای یک الکترولیت مجزا هستند که به وسیله دیواره متخلخل از هم جدا شده‌اند و الکترون‌ها از آند به سمت کاتد روانه می‌شوند.

- در سلول الکترولیتی (مس - نقره)، جنس الکترود آند و کاتد نیز از مس و نقره است، از طرفی دو الکترود در سلول الکترولیتی داخل یک الکترولیت قرار دارند و مجزا نیستند.

- واکنش در سلول الکترولیتی برخلاف سلول گالوانی، غیر خودبه‌خودی است.

- در هر دو سلول گالوانی و الکترولیتی، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از سمت آند به سمت کاتد است.

۲۴ - ۱۸ - ۵۸

گزینه ۳

سلول II، یک سلول گالوانی بوده و نمی‌تواند برای تهیه مس خالص از نمونه مس ناخالص استفاده شود.

سلول I یک سلول الکترولیتی (آبکاری تیغه مسی توسط روی) را نشان می‌دهد.

۴۲ - ۱۶ - ۴۲

گزینه ۴ قدرت کاهندگی M از Zn کمتر است (E° آن بیشتر است)؛ بنابراین نمی‌تواند به‌طور خودبه‌خودی با کاتیون Zn^{2+} واکنش دهد. این واکنش در یک سلول الکترولیتی قابل انجام است.

۴۰ - ۲۲ - ۳۸

گزینه ۱ در سلول الکترولیتی انرژی الکتریکی به شیمیایی تبدیل می‌شود.

۲۳ - ۱۴ - ۶۳

گزینه ۳

به جز واکنش b، بقیه واکنش‌ها انجام پذیرند.

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

$$a) E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{Co} - E^\circ_{Zn} = -0,28 - (-0,76) = 0,48V$$

$$c) E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{Ag} - E^\circ_{Zn} = 0,8 - (-0,76) = 1,56V$$

$$d) E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{Cu} - E^\circ_{Co} = 0,34 - (-0,28) = 0,62V$$

۳۷-۳۲-۳۱

۱۹۲ گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سلول‌های الکترولیتی، قطب منفی کاتد است و کاهش جرم ندارد.

(۲) در سلول‌های گالوانی، قطب مثبت کاتد است و افزایش جرم دارد.

(۳) در هر دو سلول، آند محل انجام اکسایش است، در سلول‌های گالوانی، آند قطب منفی و در سلول‌های الکترولیتی، آند قطب مثبت است.

۴۳-۲۶-۳۱

۱۹۳ گزینه ۳ جهت حرکت الکترون‌ها در هر دو نوع سلول گالوانی و الکترولیتی از آند به کاتد است که در سلول‌های گالوانی از قطب منفی به قطب مثبت خواهد بود.

۶۲-۱۱-۲۷

۱۹۴ گزینه ۳ 1 kg آب نمک با غلظت یک درصد نمک؛ یعنی از 1000 g آب نمک، 10 g آن نمک و 990 g آب است. طی تجزیه آب، مقدار نمک ثابت بود و مقدار آب (حلال)

کاهش می‌یابد. زمانی که غلظت آب نمک دو برابر (۲ درصد) می‌شود، بایستی جرم محلول نصف شده باشد و از 1000 g محلول به 500 g رسیده باشد؛ یعنی 490 g آب و 10 g نمک.

$$\text{جرم آب مصرفی طی تجزیه} = 990 - 490 = 500\text{ g}$$

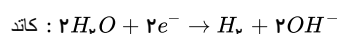
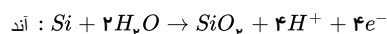


$$\frac{500\text{ g}}{2 \times 18} = \frac{x \text{ حجم گاز های تولیدی}}{3 \times 22.4} \Rightarrow x = 933\text{ L}$$

۲۱-۳۵-۴۴

۱۹۵ گزینه ۲

عبارت‌های سوم و چهارم درست‌اند.



بررسی عبارت‌های نادرست:

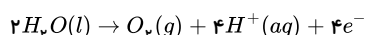
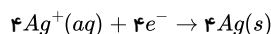
عبارت اول: اطراف کاتد، OH^- تولید می‌شود، پس محیط بازی است و رنگ کاغذ pH را آبی می‌کند.

عبارت دوم: $Si(s)$ آند سلول را تشکیل می‌دهد.

عبارت پنجم: معادله واکنش کلی به صورت $Si + 2H_2O \rightarrow SiO_2 + 2H_2$ است.

۳۲-۳۳-۳۶

۱۹۶ گزینه ۱



$$?mol\ H^+ = 0.3mol\ e^- \times \frac{4mol\ H^+}{4mol\ e^-} = 0.3mol\ H^+$$

$$[H^+] = \frac{\text{مول } H^+}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{0.3mol}{3L} = 0.1mol \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(0.1) = 1$$

$$?g\ Ag = 0.3mol\ e^- \times \frac{4mol\ Ag}{4mol\ e^-} \times \frac{108g\ Ag}{1mol\ Ag} = 32.4g\ Ag$$

۱۹-۴۰-۴۱

۱۹۷ گزینه ۳ عبارت‌های (پ) و (ت)، درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) در برقکافت آب، گاز هیدروژن در کاتد و گاز اکسیژن در آند تولید می‌شود.

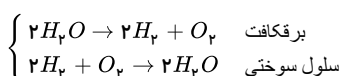
(ب) خصلت نافلزی Br از Cl کمتر است، بنابراین میل به گرفتن الکترون در Cl بیشتر است.

۲۷-۲۱-۵۲

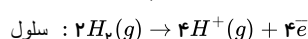
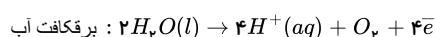
۱۹۸ گزینه ۱ موارد اول و سوم درست‌اند.

مورد اول) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی در هر سلولی از آند به کاتد است.

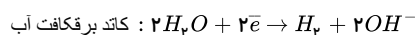
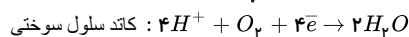
مورد دوم) عکس هم می‌باشند.



مورد سوم) در آند برقکافت محیط اسیدی شده و کاغذ pH قرمز می‌گردد.



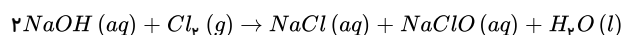
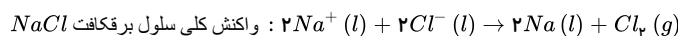
مورد چهارم)



مورد پنجم) نیم واکنش‌ها کاملاً متفاوت است (در توضیحات مورد چهارم آمده‌اند).

۷۴-۱۲-۱۴

گزینه ۲ ۱۹۹



$$1,15kgNa \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1molNa}{23gNa} \times \frac{1molNaClO}{2molNa} \times \frac{74,5gNaClO}{1molNaClO} \times \frac{100gNaClO}{5gNaClO} \times \frac{1L}{1000g} = 37,25L$$

۷۲-۵-۲۳

گزینه ۳ عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول) یون منیزیم در کاتد کاهش و یون کلرید در آن‌د اکسایش می‌یابد و به ترتیب فلز منیزیم و گاز کلر حاصل می‌شود.

عبارت دوم) منیزیم کلرید مذاب برقکافت می‌شود و فلز منیزیم به صورت جامد و گاز کلر به دست می‌آید.

عبارت سوم) محلول $MgCl_2$ خیر! بلکه مذاب $MgCl_2$ تجزیه می‌شود.

عبارت چهارم) گاز کلر آزاد شده برای تهیه هیدروکلریک اسید لازم استفاده می‌شود.

عبارت پنجم) در ابتدا یون منیزیم (نه فلز منیزیم!) موجود در آب دریا را به صورت هیدروکسید رسوب می‌دهند.

۳۰-۴۵-۲۵

گزینه ۳ معادله موازنه شده، واکنش به صورت زیر است:

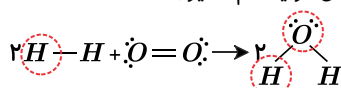


پس نسبت مجموع ضرایب مواد محلول در آب (۴) به مجموع ضرایب مواد گازی (۲) برابر ۲ است.

۴۴-۹-۴۷

گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): درست - شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها در واکنش سوختن هیدروژن ثابت است. الکترون‌های ظرفیت اتم هیدروژن ۱ و الکترون‌های ظرفیت اتم اکسیژن ۶ است.



H : اکسایش پیدا کرده است - کاهنده

O : کاهش پیدا کرده - اکسنده

گزینه (۲): درست - در صفحه ۵۵ کتاب شیمی دوازدهم اشاره می‌کند که چون سدیم یک کاهنده قوی است که در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود، برای تهیه این فلز از برقکافت سدیم کلرید مذاب در یک سلول الکترولیتی استفاده می‌شود. حال می‌توانیم این روش را برای تهیه دیگر فلزات با قدرت کاهندگی زیاد، تعمیم داد.

گزینه (۳): درست - سدیم کلرید خالص در $801^\circ C$ ذوب می‌شود. افزودن مقداری کلسیم کلرید به آن دمای ذوب را تا حدود $587^\circ C$ پایین می‌آورد.

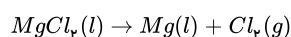
$$\Delta T = 801 - 587 = 214^\circ C$$

گزینه (۴): نادرست - آن‌د و کاتد صفحاتی هستند که کاتالیزگر روی آنها نشانده شده است.

۵۰-۳۳-۱۷

گزینه ۴ ۲۰۳

$$?gCl_2 = 852 \times 10^3 L \times \frac{1kg}{1L} \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1,2gCl_2}{10^6g} = 1022,4$$



$$\frac{?g}{1 \times 95} = \frac{1022,4g}{71} \Rightarrow ?gMgCl_2 = 1368 \Rightarrow 1,368kg$$

۸۱-۵-۱۴

گزینه ۳ در واکنش برقکافت منیزیم کلرید مایع، به‌ازای تولید یک مول فلز منیزیم، دو مول الکترون منتقل می‌شود. پس مقدار الکترون مورد نیاز در این واکنش برابر است با:

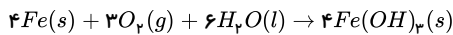
$$?mol e = 1kgMg \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1molMg}{24gMg} \times \frac{2mol e}{1molMg} = 1500mol$$

در واکنش سلول سوختی هیدروژن به‌ازای مصرف یک مول هیدروژن، دو مول الکترون منتقل می‌شود. پس جرم هیدروژن مصرف‌شده برای تولید ۱۵۰۰ مول الکترون را حساب می‌کنیم:

$$?kgH_2 = 1500mol e \times \frac{100mol e}{60mol e} \times \frac{1molH_2}{2mol e} \times \frac{2gH_2}{1molH_2} \times \frac{1kg}{1000g} = 2,5kg$$

۷۰-۱۱-۱۹

گزینه ۳ ۲۰۵



آب هم واکنش دهنده است و هم یون‌ها را جابه‌جا می‌کند (الکترولیت است). در این فرایند، O_2 اکسند و Fe کاهنده است.

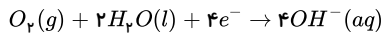
۲۳-۴۳-۳۴

گزینه ۳ ۲۰۶ به‌جز عبارت (ت)، بقیه عبارت‌ها درست‌اند. در زنگ زدن آهن، اتم Fe به یون Fe^{3+} تبدیل می‌شود؛ یعنی عدد اکسایش آهن ۳ واحد افزایش می‌یابد.

۲۲-۴۰-۳۷

گزینه ۱ ۲۰۷ فقط مورد سوم درست است.

در زنگ زدن آهن در بخش کاتدی طبق معادله زیر، با کاهش هر مول گاز اکسیژن در آب، ۴ مول یون هیدروکسید تولید می‌شود.



بررسی عبارت‌های نادرست:

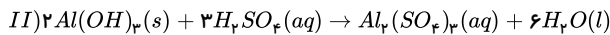
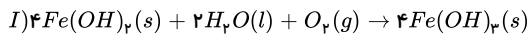
مورد اول) پایگاه آندی در نقطه A قرار دارد.

مورد دوم) نیم‌واکنش کاتدی (نه آندی) در جایی که غلظت اکسیژن زیاد است، انجام می‌شود.

مورد چهارم) کاتیون‌های $Fe^{2+}(aq)$ به‌سمتی که غلظت گاز اکسیژن در آنجا زیاد است، حرکت می‌کنند.

۶۲-۱۵-۲۳

گزینه ۳ ۲۰۸ به‌جز عبارت اول، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.



$$?H_2O \text{ مولکول} = 1070gFe(OH)_3 \times \frac{1molFe(OH)_3}{107gFe(OH)_3} \times \frac{2molH_2O}{4molFe(OH)_3} \times \frac{6 \times 10^3 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1molH_2O} = 3701 \times 10^{24} H_2O \text{ مولکول}$$

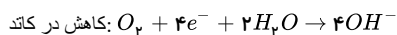
• در واکنش (I) عدد اکسایش آهن و اکسیژن تغییر می‌کند؛ پس از نوع اکسایش - کاهش است. در واکنش (II) اسید H_2SO_4 با باز $Al(OH)_3$ خنثی می‌شود.

$$1molH_2SO_4 \times \frac{6molH_2O}{3molH_2SO_4} \times \frac{18gH_2O}{1molH_2O} = 36gH_2O$$

• مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش I با مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش II، یکسان و برابر ۷ است.

۳۵-۴۰-۲۵

گزینه ۱ ۲۰۹ در فرآیند زنگ زدن و خوردگی آهن، O_2 در مجاورت آب کاهش می‌یابد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) یون‌ها در قطره آب جریان می‌یابند.

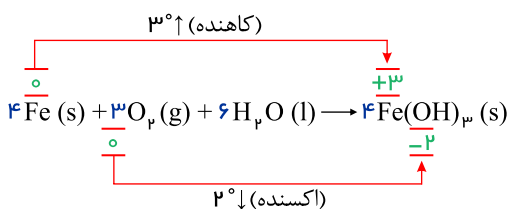
(۳) الکترون‌ها در فلز (رسانای الکترونی) جریان می‌یابند.

(۴) در خوردگی آهن، آب نقش واکنش‌دهنده و الکترولیت را ایفا می‌کند (O_2 اکسند است).

۴۸-۱۳-۳۹

گزینه ۲ ۲۱۰ عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

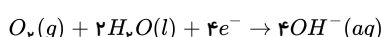
معادله کلی فرایند زنگ زدن آهن به‌صورت زیر است:



بررسی عبارت‌های «ب» و «پ»:

«ب»: فلز آهن ابتدا به یون Fe^{2+} و سپس به یون Fe^{3+} اکسید می‌شود.

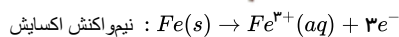
«پ»: نیم‌واکنش کاهش فرایند زنگ زدن آهن به‌صورت زیر است:



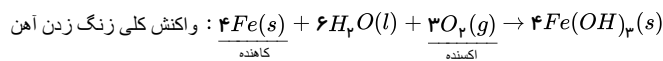
۴۵-۱۵-۴۰

گزینه ۳ ۲۱۱ عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست هستند.

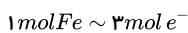
بررسی همه عبارت‌ها:



عبارت سوم:

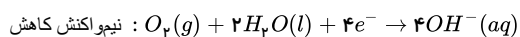
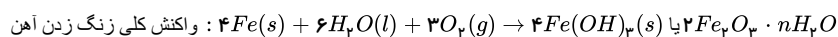


عبارت چهارم: با توجه به نیم واکنش اکسایش:



۳۹-۳۷-۲۴

گزینه ۱



بررسی سایر گزینه‌ها:

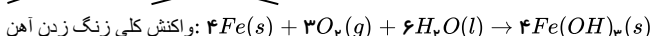
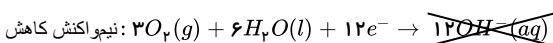
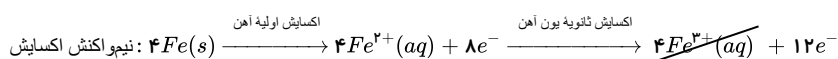
گزینه ۲: واکنش زنگ زدن آهن خودبه‌خودی است؛ اما فرایند آن در خلأ به دلیل عدم وجود اکسیژن متوقف می‌شود.

گزینه ۳: آهن طی دو مرحله ابتدا به یون Fe^{2+} و سپس به یون Fe^{3+} اکسید می‌شود.

گزینه ۴: تفاوت موردنظر برابر ۳ است.

۳۲-۳۴-۳۳

گزینه ۱ همه عبارت‌ها درست هستند.



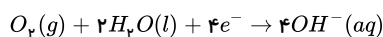
توجه: منظور از وجود یون هیدرونیوم، محیط اسیدی است که سبب افزایش سرعت زنگ زدن آهن می‌شود.

۷۲-۱۹-۸

گزینه ۴ در حلی، آهن نقش آند دارد و اکسید می‌شود، $Fe \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$ و Sn نقش کاتد دارد و نمی‌تواند اکسید شود.

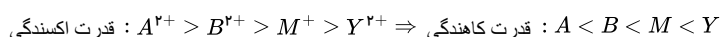
۳۲-۲۰-۴۷

گزینه ۴ در نیم واکنش موازنه شده بخش کاتدی، ضریب الکترون برابر ۴ است:



۱۵-۲۸-۵۷

گزینه ۳ به جز مورد سوم، بقیه موارد نادرست‌اند.



مورد اول: قدرت کاهندگی B از ۲ کمتر است؛ بنابراین واکنش داده شده انجام نمی‌شود.

مورد دوم: E° هر دو فلز A و B بزرگ‌تر از صفر است و برای حفاظت کاتدی آهن مناسب نیستند، زیرا E° فلز آهن منفی است و در سلول گالوانی آهن با هر دو فلز، آهن نقش آند را خواهد داشت و خورده می‌شود.

مورد سوم: E° فلز منیزیم منفی است؛ از طرفی قدرت کاهندگی A از B کمتر است، بنابراین در سری الکتروشیمیایی، فاصله Mg با A بیشتر از Mg با B است در نتیجه سلول گالوانی حاصل از Mg و A ، ولتاژ بیشتری دارد.

سری الکتروشیمیایی
A
B
M
Y
Mg

مورد چهارم: با توجه به انجام پذیری واکنش $M + XCl_p \rightarrow \dots$ ، فلز M کاهنده قوی‌تری نسبت به X است ولی مشخص نیست که قدرت کاهندگی فلز B نسبت به X چگونه است.

۲۹-۴۰-۳۰

گزینه ۴ در حفاظت کاتدی آهن از عنصری که در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر از آهن قرار دارد، استفاده می‌کنند تا نقش آند را بازی کرده و آهن را از خوردگی محافظت کند (مانند Mg).

۲۵-۲۰-۵۴

گزینه ۲ فلزی که E° کوچک‌تری دارد، آند بوده و اکسایش می‌یابد.

۳۷-۱۶-۴۷

گزینه ۱ E° فلز منیزیم از E° فلز آهن کوچک‌تر است، در این صورت در محل خراش، فلز منیزیم نقش آند را ایفا کرده و اکسایش یافته و دچار خوردگی می‌شود و از اکسایش آهن جلوگیری می‌کند.

۳۰-۱۸-۵۲



۲۲۲- گزینه ۳ آهن گالوانیزه همان آهن سفید است که در آن آهن کاتد بوده و از خوردگی محافظت می‌شود.

۳۲-۱۹-۴۹

۲۲۳- گزینه ۳ در آهن سفید، روی نقش آند را داشته، اکسید می‌شود و آهن محفوظ می‌ماند.

۲۵-۷-۶۷

۲۲۴- گزینه ۲ در سری الکتروشیمیایی اتم روی پایین‌تر از آهن بوده و تمایل آن برای از دست دادن الکترون بیشتر از آهن است، به همین خاطر فلز روی خورده می‌شود.

۲۶-۱۵-۵۹

۲۲۵- گزینه ۲ عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: ترتیب مقایسه کاهندگی فلزهای روی، منیزیم و کبالت به صورت $Mg > Zn > CO$ است.

عبارت دوم: فلز کبالت کاهنده‌تر از فلز نقره است. پس واکنش موردنظر در جهت طبیعی پیش نمی‌رود.

عبارت سوم: فلز منیزیم از سایر فلزهای کاهنده قوی‌تر و برای حفاظت کاتدی آهن مناسب‌تر است.

عبارت چهارم:

$$\begin{aligned} E^\circ(Mg/CO) &= -0.28 - (-2.37) = 2.09V \\ E^\circ(Mg/Zn) &= -0.76 - (-2.37) = 1.61V \end{aligned} \rightarrow \frac{E^\circ(Mg/CO)}{E^\circ(Mg/Zn)} = \frac{2.09}{1.6} \approx 1.3 \neq 1.5$$

۲۷-۴۱-۳۲

۲۲۶- گزینه ۲ فلز Cu پتانسیل الکترونی استاندارد مثبت دارد و در جدول E° ، جایگاه بالاتری نسبت به Fe دارد، بنابراین نمی‌تواند محافظ کاتدی آهن باشد. (آهن در مقابل مس، کاهنده است و خورده می‌شود).

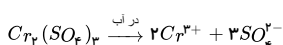
۳۲-۱۰-۵۸

۲۲۷- گزینه ۴ در سری الکتروشیمیایی چون آهن پایین‌تر از مس است؛ پس آهن خورده می‌شود و زنگ می‌زند.

۴۱-۱۵-۴۴

۲۲۸- گزینه ۲

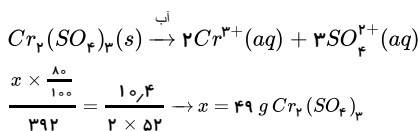
$1000 \times 0.104 = 104g$ جرم کروم مصرف‌شده برای آبکاری ۱۰۰۰ قطعه



روش اول:

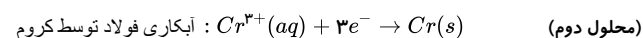
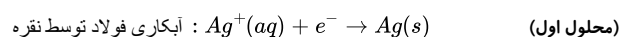
$$\begin{aligned} ?gCr_2(SO_4)_3 &= 104gCr^{3+} \times \frac{1molCr^{3+}}{52gCr^{3+}} \times \frac{1molCr_2(SO_4)_3}{2molCr^{3+}} \\ &= \frac{392gCr_2(SO_4)_3}{1molCr_2(SO_4)_3} \times \frac{100gخالص}{80gخالص} = 49g \end{aligned}$$

روش دوم:



۷۴-۴-۲۲

۲۲۹- گزینه ۴



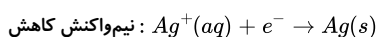
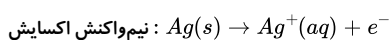
$$108g = \text{جرم نقره رسوب کرده روی فولاد} \Rightarrow \frac{1mole^-}{1} = \frac{xgAg}{1 \times 108}$$

$$17.4g \approx \text{جرم کروم رسوب کرده روی فولاد} \rightarrow \frac{1mole^-}{3} = \frac{xgCr}{52}$$

$$90.6g = \text{تفاوت جرم دو قطعه آبکاری شده} = 108 - 17.4$$

۳۸-۴۲-۲۰

۲۳۰- گزینه ۴ نیم‌واکنش‌های اکسایش - کاهش در آبکاری با نقره به صورت زیر است:



در ازای اکسایش یک مول $Ag(s)$ در آند، یک مول $Ag^+(aq)$ در کاتد کاهش می‌یابد، پس غلظت محلول نقره‌نیترات در طول انجام آبکاری ثابت می‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر E° فلز سازنده قطعه کوچک‌تر از نقره باشد، فلز با کاتیون نقره موجود در محلول به‌طور خودبه‌خودی واکنش می‌دهد.

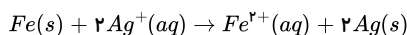
(۲) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی در سلول آبکاری از آند به کاتد است، در اینجا جهت حرکت الکترون از الکتروود نقره به سمت قطعه فلزی است.



۳) E° فلز به کاررفته در ساخت قطعه، در عمل آبکاری نقشی ندارد، تنها مورد مهم آن است که فلزی که روکش می‌گیرد باید رسانای برق باشد.

۳۲-۱۳-۵۵

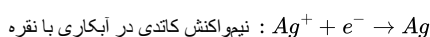
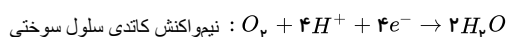
گزینه ۱ چون E° برای آهن کوچک‌تر از نقره است، یعنی آهن کاهنده‌تر از نقره می‌باشد. اگر جریان برق در مدار بیرونی قطع شود، آهن با محلول نقره‌نیترات به صورت خودبه‌خودی واکنش می‌دهد.



در این صورت به ازای مصرف ۱ مول آهن (۵۶ گرم)، ۲ مول نقره ($2 \times 108 = 216$ گرم) در سطح تیغه آهن می‌نشیند و وزن تیغه آهنی زیاد می‌شود.

۴۳-۱۹-۳۷

گزینه ۴

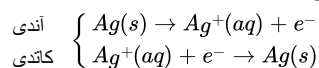


$$448L O_p \times \frac{1mol O_p}{22.4L O_p} \times \frac{4mol e^-}{1mol O_p} \times \frac{1mol Ag}{1mol e^-} \times \frac{108g Ag}{1mol Ag} = 8640g Ag$$

۲۶-۹-۶۵

گزینه ۱

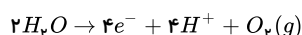
در نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی آبکاری یک قاشق مسی با استفاده از الکترود آند نقره، فلز مس و کاتیون‌های آن نقشی ندارند.



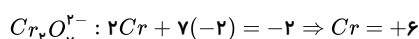
با توجه به نیم‌واکنش‌های انجام‌شده، غلظت Ag^+ در طول آبکاری ثابت می‌ماند.

۳۶-۴۰-۲۴

گزینه ۴

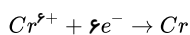


واکنش آندی:



عدد اکسایش کروم در یون دی‌کرومات ($Cr_pO_4^{2-}$) برابر با +۶ است:

بنابراین نیم‌واکنش کاتدی را به صورت ساده می‌توان به صورت روبه‌رو نشان داد:

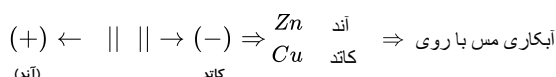


$$?LO_p = 108g Cr \times \frac{1mol Cr}{52g Cr} \times \frac{6mol e^-}{1mol Cr} \times \frac{1mol O_p}{4mol e^-} \times \frac{25L O_p}{1mol O_p} = 7.5L O_p$$

۲۱-۵-۷۴

گزینه ۱

در سلول الکترولیتی با اعمال یک ولتاژ بیرونی واکنش انجام می‌شود پس یک واکنش غیرخودبه‌خودی است.



(آند)

کاتد

۵۳-۲۲-۲۵

گزینه ۴

در این شکل، هر دو تیغه آندی و کاتدی در یک الکترولیت قرار دارند و در مدار بیرونی یک مولد برق است، پس یک سلول الکترولیتی را نشان می‌دهد که طی یک واکنش الکتروشیمیایی غیرخودبه‌خودی، ذرات فلز روی بر سطح تیغه مس می‌نشینند. در واقع این تصویر، آبکاری تیغه مس با تیغه روی را نشان می‌دهد.

۴۷-۲۹-۲۴

گزینه ۱

بررسی گزینه‌های نادرست:

۲) کاتد، قاشق مسی است.

۳) در کاتد نیم‌واکنش $M^{n+}(aq) + ne^- \rightarrow M(s)$ انجام می‌گیرد.

۴) قاشق مسی، نقش کاتد را دارد و با گذشت زمان بر وزن آن افزوده می‌شود.

۴۶-۱۸-۳۶

گزینه ۳

سلول سوختی: $2H_2 + O_p \xrightarrow{4e^-} 2H_2O$ الکترود مبادله شده است.

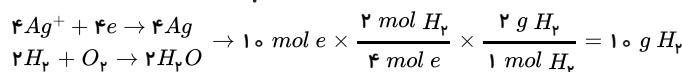
آبکاری با نقره: $Ag^+ + e^- \xrightarrow{1e^-} Ag$ الکترود مبادله شده است.

$$1.204 \times 10^{22} e^- \times \frac{1mol e^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} = 0.02 mol e^- \quad (\text{به ازای هر قاشق})$$

$$\rightarrow 500 \times 0.02 mol e^- = 10 mol e^- \quad (\text{به ازای ۵۰۰ قاشق})$$

ماده‌مشتري: این دو واکنش، الکترود می‌باشد و تعداد e^- مبادله شده در واکنش آبکاری با نقره برابر ۱ و برای واکنش سلول سوختی برابر ۴ می‌باشد. برای رسیدن به جرم گاز هیدروژن در

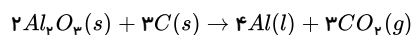
سلول سوختی باید ضرب الکترودها یکسان شود؛ پس واکنش آبکاری با نقره را در ۴ ضرب می‌کنیم:



$$\text{بازده} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow 80 = \frac{b}{x} \times 100 \rightarrow x = 12.5 \text{ g } H_2$$

۷۸-۹-۱۳

گزینه ۱



$$\frac{x \text{ g}}{3 \times 12} = \frac{10^6 \text{ g}}{4 \times 27} = \frac{x' L}{3 \times 25}$$

$$x = \frac{10^6 \times 10^{-3}}{3} \rightarrow 333 \text{ kg}$$

$$x' = \frac{25 \times 10^6}{36} L \xrightarrow{\times 10^{-3}} \frac{25 \times 10^3}{36} \approx 694.4 \text{ m}^3$$

۷۰-۱۳-۱۷

گزینه ۴ همه عبارت‌های داده شده درست‌اند.

۱۶-۵۱-۳۳

گزینه ۳ مورد C، الکترولیت مذاب است که شامل Al_2O_3 است.

۳۲-۲۳-۴۵

گزینه ۴ همه عبارت‌های داده شده درست هستند.

مورد اول: برای مثال می‌توان به الکترولیت سدیم کلرید مذاب در سلول دانز (تهیه Na به صورت صنعتی) و محلول الکترولیت استفاده شده در برقکافت آب اشاره کرد.

مورد دوم: در سلول‌های گالوان، هر الکترود در الکترولیت جداگانه‌ای قرار می‌گیرد.

مورد سوم: برقکافت آب و آبکاری فلزها هر دو در سلول‌های الکترولیتی انجام می‌شوند و از این رو در خلاف جهت طبیعی و با مصرف انرژی الکتریکی قابل انجام هستند.

مورد چهارم: این گزینه کاملاً خارج از کتاب است! طبق متن کتاب‌های نظام قدیم، از تجزیه گرمایی سدیم کلرید در دمای $4000^\circ C$ می‌توان سدیم تهیه کرد.

۵۹-۲۳-۱۸

گزینه ۱ در سری الکتروشیمیایی، آلومینیم از آهن پایین‌تر است و سریع‌تر از آهن اکسید می‌شود، اما زنگ نمی‌زند زیرا بر سطح آن لایه محافظ Al_2O_3 تشکیل می‌شود و از ادامه خوردگی آن جلوگیری می‌کند.

۴۵-۷-۴۸

گزینه ۴ جهت حرکت کاتیون‌ها به سمت کاتد (مس) است. در سلول‌های الکتروشیمیایی همواره کاتیون‌ها به سمت کاتد و آنیون‌ها به آنده حرکت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سلول هیدروژن، آب از بخش کاتدی خارج می‌شود.

(۲) SHE در مقابل برخی فلزها (مانند آهن و روی) نقش کاتد و در مقابل برخی فلزها (مانند مس و پلاتین)، نقش آنده را ایفا می‌کند.

(۳) در آبکاری با مس، الکترولیت باید نمکی از مس باشد.

۴۹-۱۱-۴۱

گزینه ۲ از موارد کاربرد سلول‌های الکترولیتی، می‌توان به استخراج فلزها و تهیه فلز سدیم و گاز کلر به روش برقکافت و آبکاری اشاره کرد.

۳۶-۴۱-۲۲

گزینه ۴ در هر دو سلول، جریان الکتردها در مدار بیرونی، از آنده (تیغه روی) به سمت کاتد (تیغه مس) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در شکل I، هر دو الکترود در یک محلول قرار دارند، پس نمایش یک سلول الکترولیتی است ولی در II، هر الکترود درون محلول جداگانه‌ای قرار دارد، پس یک سلول گالوانی است.

(۲) شکل I آبکاری تیغه مس توسط تیغه روی را نشان می‌دهد، یعنی در آن، لایه‌ای از فلز روی بر سطح تیغه مس می‌نشیند که در آن تیغه روی، آنده و محل اکسایش، و تیغه مس، کاتد و محل کاهش است.

(۳) واکنش‌های انجام شده در سلول‌های گالوانی (شکل II) خودبه‌خودی و در سلول‌های الکترولیتی (شکل I) غیر خودبه‌خودی است.

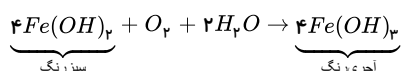
۳۶-۱۶-۴۷

گزینه ۴ همه عبارت‌های داده شده درست‌اند.

مورد اول: Al نسبت به Au ، E° کوچک‌تری دارد و کاهنده قوی‌تری است.

مورد دوم: کاتد محل انجام نیم‌واکنش کاهش و آنده، محل انجام نیم‌واکنش اکسایش است.

مورد سوم:



مورد چهارم: Fe نسبت به Ag ، E° کمتری دارد (کاهنده قوی‌تر)، پس Fe ، الکترود از دست می‌دهد و Ag^+ الکترود می‌گیرد.

۵۱-۲۴-۲۵

گزینه ۱ تبدیل انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی و تولید جریان برق از کاربردهای سلول‌های گالوانی است.



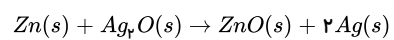
کاربرد سلول‌های الکترولیتی: (آ) برقکافت یا الکترولیز، (ب) آبکاری فلزها، (پ) خالص‌سازی یا پالایش فلزها

۲۷-۳۰-۴۳

در باتری روی - نقره، واکنش زیر انجام می‌شود:

گزینه ۱

۲۴۹



پس در این باتری $\text{Ag}_2\text{O}(s)$ کاتد است.

۲۴-۳۴-۴۲



پاسخنامه کلیدی

۱	۴	۴۲	۱	۸۳	۱	۱۲۴	۱	۱۶۵	۱
۲	۱	۴۳	۴	۸۴	۲	۱۲۵	۲	۱۶۶	۴
۳	۳	۴۴	۴	۸۵	۱	۱۲۶	۴	۱۶۷	۳
۴	۲	۴۵	۱	۸۶	۲	۱۲۷	۲	۱۶۸	۱
۵	۲	۴۶	۱	۸۷	۳	۱۲۸	۱	۱۶۹	۴
۶	۳	۴۷	۱	۸۸	۴	۱۲۹	۲	۱۷۰	۳
۷	۲	۴۸	۳	۸۹	۱	۱۳۰	۲	۱۷۱	۳
۸	۳	۴۹	۴	۹۰	۲	۱۳۱	۴	۱۷۲	۳
۹	۴	۵۰	۱	۹۱	۳	۱۳۲	۳	۱۷۳	۳
۱۰	۴	۵۱	۴	۹۲	۱	۱۳۳	۳	۱۷۴	۴
۱۱	۴	۵۲	۱	۹۳	۲	۱۳۴	۳	۱۷۵	۲
۱۲	۱	۵۳	۴	۹۴	۱	۱۳۵	۲	۱۷۶	۲
۱۳	۴	۵۴	۲	۹۵	۳	۱۳۶	۴	۱۷۷	۳
۱۴	۳	۵۵	۴	۹۶	۴	۱۳۷	۳	۱۷۸	۳
۱۵	۱	۵۶	۲	۹۷	۱	۱۳۸	۱	۱۷۹	۳
۱۶	۲	۵۷	۲	۹۸	۴	۱۳۹	۲	۱۸۰	۱
۱۷	۳	۵۸	۲	۹۹	۴	۱۴۰	۲	۱۸۱	۳
۱۸	۳	۵۹	۲	۱۰۰	۲	۱۴۱	۴	۱۸۲	۱
۱۹	۱	۶۰	۴	۱۰۱	۱	۱۴۲	۲	۱۸۳	۱
۲۰	۴	۶۱	۳	۱۰۲	۳	۱۴۳	۱	۱۸۴	۲
۲۱	۱	۶۲	۱	۱۰۳	۲	۱۴۴	۴	۱۸۵	۴
۲۲	۲	۶۳	۳	۱۰۴	۳	۱۴۵	۱	۱۸۶	۱
۲۳	۱	۶۴	۱	۱۰۵	۱	۱۴۶	۴	۱۸۷	۲
۲۴	۳	۶۵	۳	۱۰۶	۲	۱۴۷	۱	۱۸۸	۳
۲۵	۳	۶۶	۲	۱۰۷	۴	۱۴۸	۳	۱۸۹	۴
۲۶	۱	۶۷	۴	۱۰۸	۳	۱۴۹	۴	۱۹۰	۱
۲۷	۳	۶۸	۱	۱۰۹	۲	۱۵۰	۱	۱۹۱	۳
۲۸	۱	۶۹	۴	۱۱۰	۴	۱۵۱	۳	۱۹۲	۴
۲۹	۳	۷۰	۲	۱۱۱	۳	۱۵۲	۲	۱۹۳	۳
۳۰	۴	۷۱	۱	۱۱۲	۱	۱۵۳	۲	۱۹۴	۳
۳۱	۲	۷۲	۴	۱۱۳	۳	۱۵۴	۴	۱۹۵	۲
۳۲	۳	۷۳	۱	۱۱۴	۱	۱۵۵	۳	۱۹۶	۱
۳۳	۲	۷۴	۱	۱۱۵	۳	۱۵۶	۲	۱۹۷	۳
۳۴	۱	۷۵	۱	۱۱۶	۱	۱۵۷	۴	۱۹۸	۱
۳۵	۳	۷۶	۴	۱۱۷	۱	۱۵۸	۲	۱۹۹	۲
۳۶	۲	۷۷	۴	۱۱۸	۲	۱۵۹	۱	۲۰۰	۳
۳۷	۴	۷۸	۲	۱۱۹	۱	۱۶۰	۱	۲۰۱	۳
۳۸	۳	۷۹	۳	۱۲۰	۳	۱۶۱	۱	۲۰۲	۴
۳۹	۳	۸۰	۱	۱۲۱	۲	۱۶۲	۴	۲۰۳	۴
۴۰	۲	۸۱	۲	۱۲۲	۴	۱۶۳	۲	۲۰۴	۳
۴۱	۱	۸۲	۲	۱۲۳	۴	۱۶۴	۲	۲۰۵	۳



ԻՕԶ	Յ	ԻԾԾ	Գ	ԻԻԳ	Զ	ԻԻԻ	Ի	ԻԻԻ	Գ
ԻՕԿ	Ի	ԻԻԶ	Յ	ԻԻԾ	Զ	ԻԻԳ	Գ	ԻԻԻ	Ի
ԻՕԸ	Յ	ԻԻԿ	Գ	ԻԻԶ	Զ	ԻԻԾ	Ի	ԻԻԴ	Գ
ԻՕԳ	Ի	ԻԻԸ	Զ	ԻԻԿ	Գ	ԻԻԶ	Գ	ԻԻԾ	Զ
ԻԼՕ	Զ	ԻԻԳ	Ի	ԻԻԸ	Զ	ԻԻԿ	Ի	ԻԻԶ	Գ
ԻԼԻ	Յ	ԻԻԾ	Յ	ԻԻԳ	Գ	ԻԻԸ	Յ	ԻԻԿ	Գ
ԻԼԻ	Ի	ԻԻԻ	Ի	ԻԻԾ	Գ	ԻԻԿ	Ի	ԻԻԶ	Ի
ԻԼԻ	Ի	ԻԻԶ	Յ	ԻԻԿ	Ի	ԻԻԾ	Գ	ԻԻԸ	Ի
ԻԼԻ	Գ	ԻԻԿ	Յ	ԻԻԾ	Գ	ԻԻԿ	Յ	ԻԻԶ	Ի