

کانال آقای کنکور

۱- در همه‌ی گزینه‌ها به جز گزینه‌ی عدد اکسایش اتم گوگرد یکسان است.



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. عدد اکسایش اتم‌های گوگرد در $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ برابر ۱- و ۵+ است در حالی که در بقیه‌ی موارد عدد اکسایش گوگرد برابر ۶+ است.

سری ۱ - سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - ریاضی - مرحله ۲۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - تجربی - مرحله ۲۰ ، ساده

۲- یک واکنش است که با عبور جریان برق از درون یک به وقوع می‌پیوندد.

(۱) برقکافت - شیمیایی - محلول

(۲) آبکافت - شیمیایی - محلول

(۳) برقکافت - شیمیایی - ماده

(۴) آبکافت - فیزیکی - ماده

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. برقکافت یک واکنش شیمیایی است که با عبور جریان برق از درون یک محلول به وقوع می‌پیوندد.

سری ۲ - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - ریاضی - مرحله ۸ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - تجربی - مرحله ۸ ، ساده

۳- کدام یک از مباحث زیر ارتباطی به واکنش‌های اکسایش-کاهش ندارد؟

(۱) شیمی باتری‌ها

(۲) آبکافت

(۳) خوردگی فلزها

(۴) آبکاری

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. مطالعه‌ی شیمی باتری‌ها و مباحثی مانند برقکافت، آبکاری و خوردگی فلزها، همگی در سایه‌ی شناخت واکنش‌های اکسایش-کاهش قابل درک هستند. اما پدیده‌ی آبکافت که در اسیدها و بازها نیز مورد بررسی قرار گرفته، ارتباطی به واکنش‌های اکسایش-کاهش ندارد.

سری ۲ - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - ریاضی - مرحله ۱۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - تجربی - مرحله ۱۰ ، ساده

۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) چراغ خورشیدی یک ابزار روشنایی است که از لامپ LED ، سلول خورشیدی و باتری قابل شارژ تشکیل شده است.

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

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

(۴) بررسی دانشمندان نشان داده است که انجام هر کدام از واکنش‌های شیمیایی با داد و ستد الکترون همراه است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فقط انجام واکنش‌های اکسایش - کاهش با دادوستد الکترون همراه است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم - مرحله ۱۱ ، ساده

۵- تمام موارد زیر جزو قلمروهای الکتروشیمی بوده یا این که دستیابی به آن‌ها در گرو بهره‌گیری از دانش الکتروشیمی است، به جز

(۱) تولید مواد مانند آبکاری

(۲) ساخت قوطی‌های محتوی مواد غذایی

(۳) ساخت لوله‌های فلزی انتقال آب

(۴) درمان خونریزی معده با مصرف ضد اسیدها

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. درمان خونریزی معده با مصرف ضد اسیدها، ارتباطی به دانش الکتروشیمی ندارد.

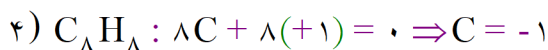
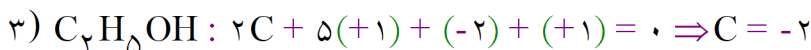
دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم - مرحله ۱۱ ، ساده

کانال آقای کنکور

۶- میانگین عدد اکسایش کربن در کدام یک از ترکیب‌های زیر، کوچک‌تر است؟

- (۱) وینیل کلرید (۲) مالتوز (۳) الکل معمولی (۴) استیرن

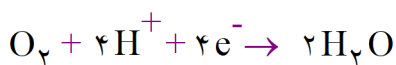
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:



دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - جامع ۲ ، ساده

۷- کدام مورد، دربارهٔ پیل سوختی هیدروژن - اکسیژن با غشای مبادله کننده پروتون، درست است؟

- (۱) بخار آب تولید شده از بخش آندی خارج می‌شود.
 (۲) جهت حرکت پروتون‌ها در غشا، از آند به کاتد است.
 (۳) به ازای مصرف هر مول گاز اکسیژن، دو مول پروتون در غشا، مبادله می‌شود.
 (۴) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی با جهت حرکت پروتون‌ها در غشا، عکس یکدیگر است.
 گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
 گزینه «۱» بخار آب از بخش کاتدی خارج می‌شود.
 گزینه «۳» به ازای مصرف هر مول گاز اکسیژن، ۴ مول پروتون در غشا مبادله می‌شود.



دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۹ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - ریاضی ، ساده

۸- کدام مورد از مطالب زیر دربارهٔ سلول گالوانی «روی - مس»، درست است؟

- (آ) E° سلول گالوانی «روی - مس» برابر ۱/۱ ولت است.
 (ب) با برقراری جریان، $[\text{Cu}^{2+}]$ برخلاف $[\text{Zn}^{2+}]$ ، 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 غشای متخلخل عبور می‌کنند.
 (۱) ب، پ، ت (۲) آ، پ، ت (۳) پ، ت (۴) آ، ب

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مورد آ و ب صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پ: الکترودی که در آن الکترون مصرف می‌شود، کاتد نامیده می‌شود.

ت: کاتیون‌ها همواره به سمت کاتد حرکت می‌کنند، نه آند.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۹ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - ریاضی ، ساده

کانال آقای کنکور

۹- در یک سلول الکترولیتی دارای مقدار کافی از $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ که نیم‌واکنش آندی آن اکسایش آب و نیم‌واکنش کاتدی، کاهش یون‌های $\text{Ag}^+(\text{aq})$ است. اگر حجم الکترولیت برابر 3L بوده و 0.3 مول الکترون از آن عبور کند، pH محلول باقی مانده و وزن نقره تولید شده به تقریب، چند گرم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، pH محلول اولیه را خنثی در نظر بگیرید. $(\text{Ag} = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$)



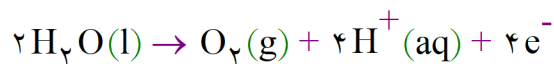
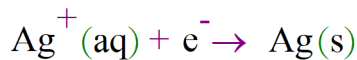
$$32/4, 0.5 (4)$$

$$10/8, 1 (3)$$

$$10/8, 0.5 (2)$$

$$32/4, 1 (1)$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

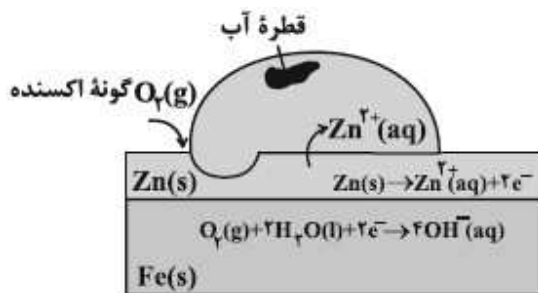


$$? \text{mol H}^+ = 0.3 \text{mol e}^- \times \frac{4 \text{mol H}^+}{4 \text{mol e}^-} = 0.3 \text{mol H}^+ \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{0.3 \text{mol}}{3 \text{L}} = 0.1 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\text{Log} [\text{H}^+] = \text{pH} = -\text{Log} 0.1 = 1$$

$$? \text{Ag} = 0.3 \text{mol e}^- \times \frac{1 \text{mol Ag}}{1 \text{mol e}^-} \times \frac{108 \text{g Ag}}{1 \text{mol Ag}} = 32/4 \text{g Ag}$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - ریاضی ، ساده



۱۰- شکل زیر، نشان‌دهنده یک قطعه آهن گالوانیزه است. کدام

بخش از آن نادرست بیان شده است؟

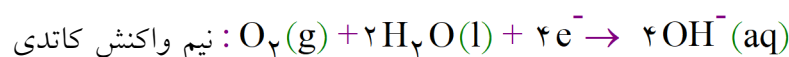
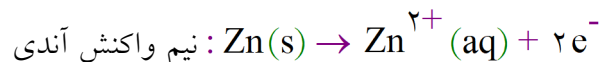
(۱) واکنش آندی

(۲) گونه اکسند

(۳) نوع فلز خورده شده

(۴) شمار الکترون‌ها در واکنش کاتدی

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی در آهن گالوانیزه به صورت زیر است:



شمار الکترون‌ها در نیم واکنش کاتدی در شکل نادرست است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - ریاضی ، ساده

کانال آقای کنکور

۱۱- کدام مورد از مطالب زیر، دربارهٔ واکنش: $\text{Zn(s)} + \text{Ag}_2\text{O(s)} \rightarrow \text{ZnO(s)} + 2\text{Ag(s)}$ درست است؟

(آ) نقره در آن اکسید شده است.

(ب) Ag_2O در آن، گونهٔ کاهنده است.

(پ) Zn ، آند و Ag_2O کاتد آن است.

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

(۱) آ، ب (۲) پ، ت (۳) آ، ت (۴) ب، پ

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد (پ) و (ت) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (آ) یون Ag^+ در آن کاهش پیدا کرده است.

عبارت (ب)، Ag_2O که در آن Ag^+ کاهش پیدا کرده است، نقش اکسنده را دارد.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - ریاضی ، ساده

۱۲- در یک آزمایش تجزیهٔ آب به عنصرهای سازندهٔ آن، از ۱kg 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 تولید شده در شرایط STP به تقریب چند لیتر است؟

$(\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)})$ ، معادله موازنه شود. $\text{O} = ۱۶$ ، $\text{H} = ۱$: g. mol^{-۱}

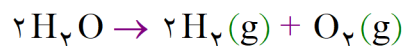
(۴) ۱۸۶۶

(۳) ۹۳۳

(۲) ۶۲۲

(۱) ۳۱۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زمانی که غلظت دو برابر می‌شود، یعنی جرم یا حجم محلول نصف شده است. پس از یک کیلوگرم آب، ۰/۵ کیلوگرم آن تبخیر شده است:



$$\text{گازها L} = \frac{۲۲/۴ \text{ L گاز}}{۱ \text{ mol گاز}} \times \frac{۳ \text{ mol گاز}}{۲ \text{ mol H}_2\text{O}} = ۹۳۳/۳$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - ریاضی ، ساده

کانال آقای کنکور

۱۳- کدام گزینه در مورد سلول گالوانی A - B نادرست است؟

$$E^{\circ}_{A^{2+}/A} = -0.76 \text{ ولت}$$

$$E^{\circ}_{B^{2+}/B} = -0.34 \text{ ولت}$$

- (۱) الکتروود A آند سلول بوده و قطب منفی آنرا تشکیل می‌دهد.
- (۲) جهت حرکت کاتیون‌ها از دیواره‌ی متخلخل به سمت الکتروود B است.
- (۳) نیروی الکتروموتوری (emf) این سلول برابر ۱/۱ ولت است.
- (۴) با گذشت زمان و ادامه کار سلول غلظت یون‌های A^{2+} (aq) کاهش می‌یابد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

- (۱) الکتروود A، آند و قطب منفی سلول را تشکیل می‌دهد.
- (۲) کاتیون‌ها به سمت کاتد حرکت می‌کنند و الکتروود B کاتد سلول را تشکیل می‌دهد.
- (۳) ولت $emf_{سلول} = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} \Rightarrow emf_{سلول} = 0.34 - (-0.76) = +1.1$
- (۴) با ادامه کار سلول غلظت یون‌های A^{2+} (aq) افزایش می‌یابد.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذری) - ریاضی ، ساده

۱۴- با توجه به E° نیم‌سلول‌های داده شده، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

$$E^{\circ}(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0.14 \text{ V}, E^{\circ}(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = +1.5 \text{ V}, E^{\circ}(\text{Ca}^{2+}/\text{Ca}) = -2.76 \text{ V}$$

- (آ) قدرت کاهندگی Ca کم‌تر از Sn و Au است.
- (ب) emf سلول گالوانی Ca - Au به میزان ۲/۶۲ ولت بیش‌تر از emf سلول گالوانی Sn - Au است.
- (پ) کم‌ترین emf مربوط به سلول گالوانی قطع - طلا با ولتاژ ۱/۳۶ ولت است.
- (ت) مقایسه‌ی قدرت اکسندگی به صورت $\text{Ca}^{2+} > \text{Sn}^{2+} > \text{Au}^{3+}$ درست است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها عبارت درست عبارت «ب» بوده و سایر عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی عبارت ب: emf مربوط به سلول کلسیم - طلا ۲/۶۲ ولت بیش‌تر از emf سلول قلع - طلا خواهد بود:

$$\left. \begin{aligned} E^{\circ}_{\text{Ca-Au}} &= 1.5 - (-2.76) = 4.26 \\ E^{\circ}_{\text{Sn-Au}} &= 1.5 - (-0.14) = 1.64 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta emf = 2.62$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذری) - ریاضی ، ساده

کانال آقای کنکور

۱۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) باتری دگمه‌ای از جمله باتری‌های لیتیومی است که در شکل‌ها و اندازه‌های گوناگون به کار می‌رود.
- (۲) در ساخت باتری‌های جدید نقش فلز لیتیم پررنگ است، زیرا لیتیم کم‌ترین چگالی و بیش‌ترین E° را در بین فلزها دارد.
- (۳) برخی از پسماندهای الکترونیکی به دلیل داشتن مقدار قابل توجهی از مواد و فلزهای ارزشمند، منبعی برای بازیافت این مواد هستند.
- (۴) پسماندهای الکترونیکی به دلیل داشتن مواد شیمیایی گوناگون، سمی‌اند و نباید در طبیعت رها یا دفن شوند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. لیتیم کم‌ترین چگالی و کم‌ترین E° را در بین فلزها دارد.
دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر ۳) - ریاضی ، ساده

۱۶- سلول‌های گالوانی و الکتrolیتی، در چند مورد از موارد زیر با یک‌دیگر مشابه هستند؟

- پایداری فراورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها
- جهت حرکت یون‌ها به سمت الکترودها
- علامت الکترودهای آند و کاتد
- نوع تبدیل انرژی
- تشابه جنس الکترودها

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:

- واکنش انجام شده در سلول گالوانی به صورت خودبه‌خودی و طبیعی است. پس فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر هستند؛ اما در سلول الکتrolیتی عکس واکنش خودبه‌خودی انجام می‌گیرد پس فراورده‌ها ناپایدارتر هستند. (متفاوت)

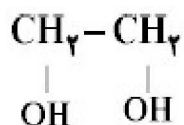
- در هر دو نوع سلول الکتروشیمیایی، آنیون‌ها به سمت آند و کاتیون‌ها به سمت کاتد حرکت می‌کنند. (مشابه)
- در سلول گالوانی آند و کاتد به ترتیب قطب منفی و مثبت هستند اما در سلول الکتrolیتی برعکس است. (متفاوت)
- نوع تبدیل انرژی در سلول گالوانی: شیمیایی به الکتریکی
- نوع تبدیل انرژی در سلول الکتrolیتی: الکتریکی به شیمیایی (متفاوت)
- در سلول گالوانی اغلب جنس الکترودها متفاوت اما در سلول‌های الکتrolیتی معمولاً هر دو الکتروود از جنس گرافیت هستند. (متفاوت)

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر ۳) - ریاضی ، ساده

کانال آقای کنکور

۱۷- همه‌ی گزینه‌های زیر نادرست هستند، به‌جز

- (۱) واکنش تیغه روی با محلول کات کبود یک واکنش گرماگیر است.
 - (۲) مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن در اتیلن گلیکول برابر با +۱ است.
 - (۳) بالاترین و پایین‌ترین عدد اکسایش در گوگرد +۶ و -۲ است.
 - (۴) در سلول برقکافت NaCl با افزودن کلسیم کربنات به سدیم کلرید خالص دمای ذوب آن را پایین می‌آورند.
- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:
- (۱) واکنش تیغه روی با محلول کات کبود گرماده است.



(۲) مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن برابر با -۲ است.

(۴) در سلول برقکافت NaCl با افزودن کلسیم کلرید به سدیم کلرید خالص دمای ذوب آن را پایین می‌آورند.
دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر ۳) - ریاضی ، ساده

۱۸- کدام گزینه نادرست است؟ $(\text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶ : \text{g. mol}^{-1})$

- (۱) آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد و باید برای برقکافت آن، مقداری الکترولیت به آن افزود.
- (۲) در برقکافت آب، گاز هیدروژن در قسمت کاتدی دستگاه تولید می‌شود.

(۳) نیم‌واکنش آندی برقکافت آب به صورت $۲\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + ۴\text{H}^+(\text{aq}) + ۴\text{e}^-$ است.

(۴) در برقکافت آب، نسبت جرمی گاز اکسیژن به گاز هیدروژن تولید شده برابر ۱۶ است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

با توجه به واکنش $۲\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow ۲\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ نسبت جرمی اکسیژن به هیدروژن تولید شده برابر $\frac{۳۲}{۴} = ۸$ است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر ۳) - ریاضی ، ساده

۱۹- اتم مرکزی کدام یک از گونه‌های زیر در واکنش‌های اکسایش - کاهش، فقط می‌تواند به عنوان اکسنده باشد؟



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) عدد اکسایش گوگرد در SO_2 برابر +۴ است و چون دامنه‌ی تغییرات عدد اکسایش گوگرد از -۲ تا +۶ است، گوگرد در SO_2 هم می‌تواند الکترون بگیرد (اکسنده) و هم می‌تواند الکترون از دست دهد (کاهنده).

(۳) عدد اکسایش کربن در CHCl_3 برابر +۲ است و چون دامنه‌ی تغییرات عدد اکسایش کربن از -۴ تا +۴ است. پس هم می‌تواند الکترون بگیرد (اکسنده) و هم می‌تواند الکترون از دست دهد (کاهنده).

(۴) عدد اکسایش گوگرد در H_2S برابر -۲ است و چون دامنه‌ی تغییرات عدد اکسایش گوگرد از -۲ تا +۶ است، گوگرد در H_2S فقط می‌تواند الکترون از دست دهد (کاهنده).

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر ۳) - ریاضی ، ساده

کانال آقای کنکور

۲۰- چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

- (آ) سلول‌های سوختی نوعی سلول گالوانی هستند که دوستدار محیط زیست بوده و منبع انرژی سبز به شمار می‌روند.
 (ب) سلول‌های سوختی افزون بر کارایی بیش‌تر می‌تواند ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش دهند.
 (پ) بازدهی اکسایش هیدروژن در سلول سوختی می‌تواند تا ۳ برابر بازدهی سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون‌سوز باشد.

(ت) در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی به الکتریکی تبدیل می‌شود.

۳ (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تمام عبارت‌ها با توجه به متن کتاب درسی درست است.

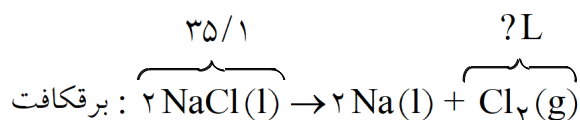
دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر) - ریاضی ، ساده

۲۱- ۳۵/۱ گرم نمک خوراکی را در یک سلول الکترولیتی برقکافت می‌کنیم. در پایان واکنش چند لیتر گاز در شرایط

استاندارد تولید می‌شود؟ $(Na = 23, Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1})$

۶/۷۲ (۱) ۱۳/۴۴ (۲) ۶۷/۲ (۳) ۱۳۴/۴ (۴)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

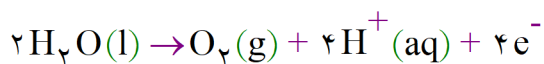


دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر) - ریاضی ، ساده

۲۲- در نیم‌واکنش اکسایش انجام شده در برقکافت آب، پس از موازنه، مجموع ضرایب ذرات باردار کدام است؟

۴ (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۱ (۴)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نیم‌واکنش اکسایش برقکافت آب به صورت زیر است:



مجموع ضرایب گونه‌های باردار برابر ۸ است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر) - ریاضی ، ساده

۲۳- در سلول گالوانی (Zn - Ag) با پیشرفت واکنش، غلظت الکترولیت نیم‌سلول ، و غلظت الکترولیت

نیم‌سلول می‌یابد.

- (۱) آند - افزایش - کاتد - افزایش
 (۲) کاتد - کاهش - آند - کاهش
 (۳) آند - کاهش - کاتد - افزایش
 (۴) کاتد - کاهش - آند - افزایش

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در سلول گالوانی با پیشرفت واکنش، غلظت محلول کاتد، کاهش و غلظت محلول آند، افزایش می‌یابد.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر) - ریاضی ، ساده

کانال آقای کنکور

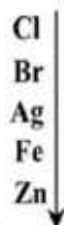
۲۴- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) رابطه‌ی emf با E° نیم سلول‌ها به صورت روبه‌رو است:
 $emf = E^\circ_{(کاتد)} - E^\circ_{(آند)}$
- (۲) الکترون‌ها در سلول گالوانی در مدار درونی جابه‌جا می‌شوند.
- (۳) در سلول گالوانی $Fe - Ag$ ، آهن نقش کاتد و نقره نقش آند را دارد.
- (۴) هر چه در یک سلول گالوانی، کاتد در سری الکتروشیمیایی بالاتر و آند پایین‌تر قرار داشته باشد، ولتاژ سلول بیش‌تر می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه‌ی ۱: رابطه‌ی درست آن به صورت روبه‌رو است:
 $emf = E^\circ_{(آند)} - E^\circ_{(کاتد)}$
- گزینه‌ی ۲: الکترون‌ها در سلول گالوانی در مدار بیرونی جابه‌جا می‌شوند.
- گزینه‌ی ۳: در سلول گالوانی $Fe - Ag$ ، آهن نقش آند و نقره نقش کاتد را دارد.
- دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۹ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر ۳) - ریاضی ، ساده

۲۵- با توجه به موقعیت نسبی ۵ عنصر نشان داده شده در جدول پتانسیل‌های کاهش‌ی استاندارد کدام واکنش‌های زیر، انجام پذیرند؟



- (آ) $Zn(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Fe(s)$
- (ب) $2Ag(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow 2Ag^+(aq) + Fe(s)$
- (پ) $Zn(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2Ag(s)$
- (ت) $Br_2(aq) + 2KCl(aq) \rightarrow Cl_2(g) + 2KBr(aq)$
- (۱) آ، پ (۲) پ، ت (۳) آ، ب، ت (۴) ب، پ، ت

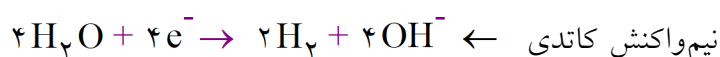
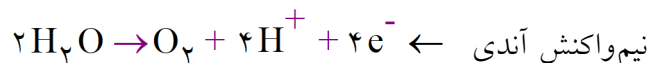
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

- در مورد واکنش (آ) فلز Zn کاهنده‌تر از Fe می‌باشد، بنابراین واکنش انجام‌شدنی است.
- در مورد واکنش (ب) فلز Ag اکسندتر از Fe^{2+} می‌باشد، بنابراین واکنش انجام‌شدنی نیست.
- در مورد واکنش (پ) فلز Zn کاهنده‌تر از Ag می‌باشد، بنابراین واکنش انجام‌شدنی است.
- در مورد واکنش (ت) Cl_2 اکسندتر از Br_2 می‌باشد، بنابراین واکنش انجام‌شدنی نیست.
- دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۹ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر ۳) - ریاضی ، ساده

۲۶- در واکنش برقکافت آب، چند مول الکترون به ازای تجزیه‌ی یک مول آب مصرف می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۰/۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش کلی و نیم‌واکنش‌های آن به صورت زیر است:



$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$ به ازای تجزیه‌ی ۲ مول آب، ۴ مول الکترون مصرف می‌شود. بنابراین به ازای تجزیه‌ی یک مول آب، ۲ مول الکترون مصرف می‌شود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۹ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر ۳) - ریاضی ، ساده

کانال آقای کنکور

۲۷- در سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز Zn و Al به ازای خورده شدن ۱/۰۸ گرم از آند، چند گرم به کاتد افزوده می‌شود؟ $(Zn = ۶۵, Al = ۲۷ : g.mol^{-1})$



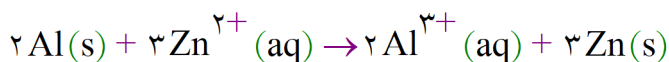
۰/۳ (۴)

۷/۸ (۳)

۳/۹ (۲)

۱/۳ (۱)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در این سلول، Al که E° کم‌تری دارد آند است و عمل اکسایش در سطح آن انجام می‌شود و Zn نقش کاتد را دارد و عمل کاهش در سطح آن انجام می‌شود، بنابراین معادله موازنه شده کلی سلول به صورت زیر است:



$$?gZn = ۱/۰۸gAl \times \frac{۱molAl}{۲۷gAl} \times \frac{۳molZn}{۲molAl} \times \frac{۶۵gZn}{۱molZn} = ۳/۹gZn$$

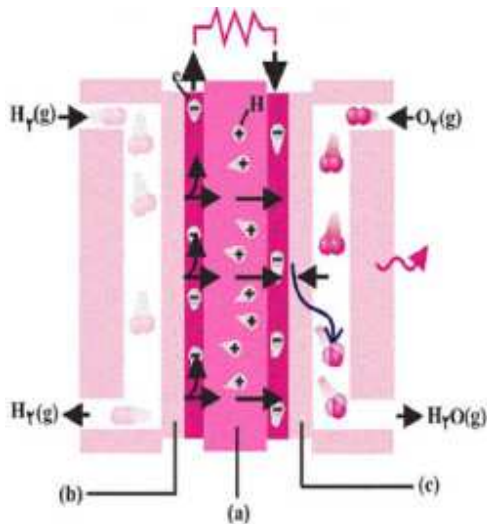
دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذری) - ریاضی ، ساده

۲۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) سوخت‌های فسیلی هم‌چنان مناسب‌ترین سوخت برای خودروها و نیروگاه‌ها به شمار می‌رود.
 - (۲) گسترش روزافزون آلودگی ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی، جهان را با چالش نگران‌کننده روبه‌رو کرده است.
 - (۳) سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است که شیمی‌دان‌ها برای گذر از تنگنای تأمین انرژی و کاهش آلودگی محیط زیست پیشنهاد می‌دهند.
 - (۴) سلول‌های سوختی افزون بر کارایی بیش‌تر می‌توانند ردپای کربن دی‌اکسید را به طور کامل از بین ببرند.
- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سلول‌های سوختی افزون بر کارایی بیش‌تر می‌توانند ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش دهند نه این‌که به طور کامل از بین ببرند.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذری) - ریاضی ، ساده

کانال آقای کنکور

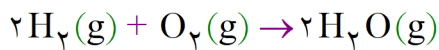


۲۹- با توجه به شکل زیر که مربوط به سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن است، چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

- b و c به ترتیب مربوط به آند و کاتد می باشد که شامل کاتالیزگر هستند تا به نیم واکنش های اکسایش و کاهش سرعت ببخشند.
- روند نیم واکنش های انجام شده در آن، در معادله واکنش دیده نمی شود، زیرا همه ی گونه های شرکت کننده در آن خشی هستند.
- در آن a نقش تبادل کننده ی پروتون را برعهده دارد که بدون آن انجام واکنش امکان پذیر نیست.
- در واکنش انجام شده در آن، نقش کاهنده و O_2 نقش اکسنده را دارد.

- | | |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه ی موارد صحیح است. b آند با کاتالیزگر، c کاتد با کاتالیزگر و a غشای تبادل کننده ی پروتون می باشد. واکنش کلی آن به صورت زیر است.

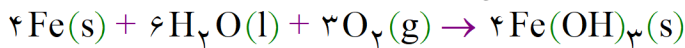


دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذری) - ریاضی ، ساده

۳۰- با توجه به فرایند زنگ زدن آهن در هوای مرطوب، نقش های آب در این واکنش، کدام اند؟

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| ۱) اکسنده، حلال | ۲) کاهنده، حلال |
| ۳) الکترولیت، واکنش دهنده | ۴) الکترولیت، اکسنده |

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آهن در هوای مرطوب طی واکنش زیر زنگ می زند:



همان طور که مشاهده می شود، H_2O یکی از واکنش دهنده های این واکنش است.

از طرفی حین فرایند زنگ زدن آهن، یون های Fe^{2+} و Fe^{3+} در محیط آبی جابه جا می شوند. بنابراین محیط آبی نقش الکترولیت را نیز ایفا می کند.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - تجربی ، ساده

کانال آقای کنکور

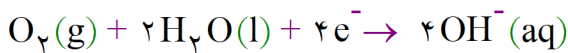
۳۱- مطالب همه گزینه‌های زیر نادرست است، به جز:

- (۱) در سلول الکترولیتی برقکافت آب، حجم گاز تولید شده در آند دو برابر کاتد است.
 (۲) در اثر ایجاد خراش در سطح آهن گالوانیزه و یا ایجاد خراش در سطح حلبی، نیم‌واکنش کاهش یکسانی انجام خواهد شد.

(۳) عدد اکسایش اتم مرکزی در H_3PO_3 قرینه عدد اکسایش اتم مرکزی در ClO_2^- است.

(۴) در سلول گالوانی (SHE - Cu) با گذشت زمان، بر غلظت یون‌های Cu^{2+} افزوده می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در هر دو مورد مولکول‌های اکسیژن کاهش می‌یابند و نیم‌واکنش کاهش انجام شده به صورت مقابل است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حجم گاز تولید شده در کاتد (هیدروژن) دو برابر حجم گاز تولید شده در آند (اکسیژن) است:



گزینه «۳»: عدد اکسایش اتم مرکزی در این دو ترکیب برابر است با:

$$H_3PO_3: 3(+1) + P + 3(-2) = 0 \Rightarrow P = +3$$

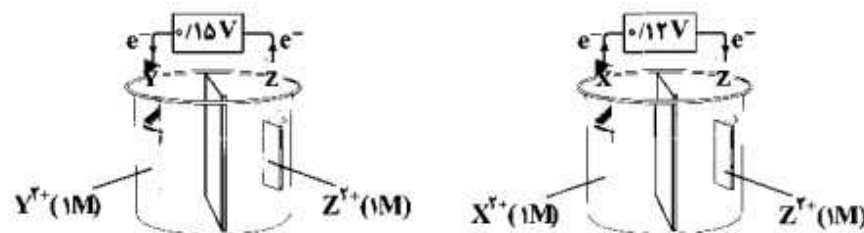
$$ClO_2^- = Cl + 2(-2) = -1 \Rightarrow Cl = +3$$

گزینه «۴»: واکنش انجام شده در این سلول به صورت $Cu^{2+}(aq) + H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + Cu(s)$ است. در

این سلول با گذشت زمان، بر غلظت یون‌های $H^+(aq)$ اضافه می‌شود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۹ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - تجربی ، ساده

۳۲- با توجه به شکل‌های زیر، E° مربوط به نیم‌سلول Y، چند ولت است؟ $(E^\circ(X^{2+}/X) = 0.40V)$



$$-0.67 \quad (1)$$

$$-0.13 \quad (2)$$

$$-0.37 \quad (3)$$

$$-0.31 \quad (4)$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در سلول‌های گالوانی، جهت حرکت الکترون‌ها از آند (قطب منفی) به سوی کاتد (قطب مثبت) است.

در سلول Z - Y، الکتروود Z، آند و Y، کاتد است.

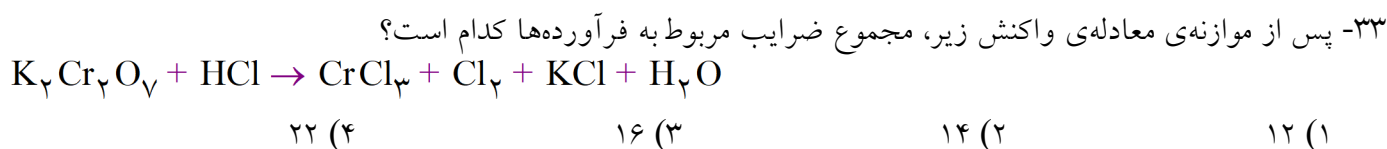
در سلول X - Z، الکتروود X، آند و Z، کاتد است.

$$0.12 = E_Z^\circ - E_X^\circ \Rightarrow 0.12 = E_Z^\circ - (-0.4) \Rightarrow E_Z^\circ = 0.28V$$

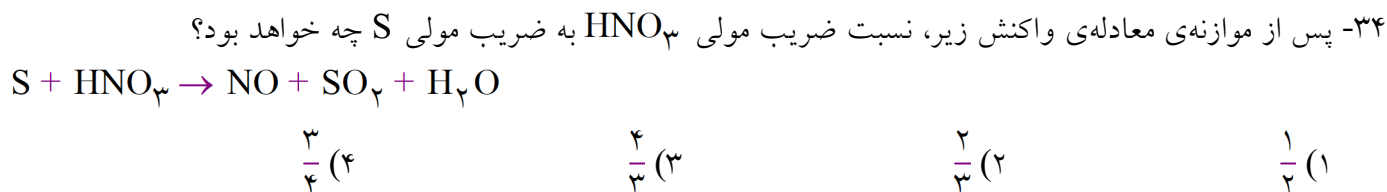
$$0.15 = E_Y^\circ - E_Z^\circ \Rightarrow 0.15 = E_Y^\circ - (0.28) \Rightarrow E_Y^\circ = 0.13V$$

مرحله ۲۰ (فروردین ۲) - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۸-۹۹ - دوازدهم - مرحله ۲۰ (فروردین ۲) - تجربی ، ساده

کانال آقای کنکور

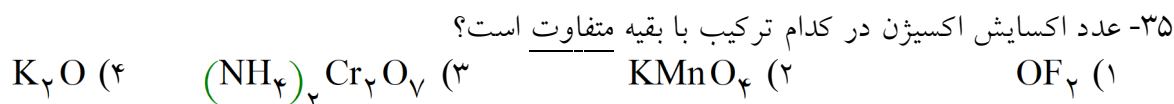


دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - تجربی - مرحله ۱ ، متوسط



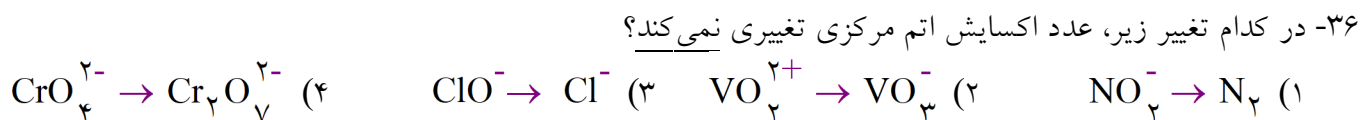
گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - تجربی - مرحله ۱ ، متوسط



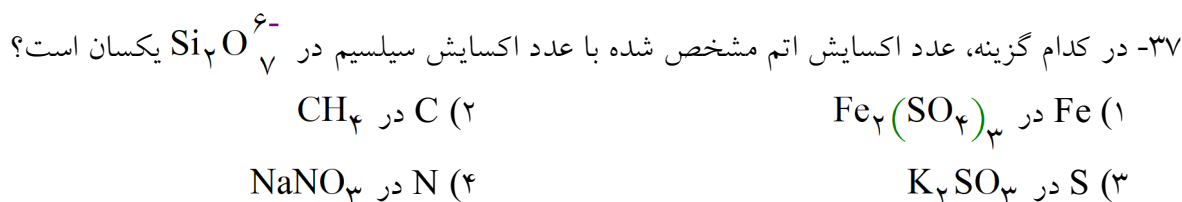
گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. به دلیل الکترونگاتیوی بیش‌تر اتم فلورین نسبت به اتم اکسیژن تنها ترکیبی که اتم اکسیژن در آن عدد اکسایش مثبت دارد OF_2 می‌باشد. عدد اکسایش اکسیژن در اکثر ترکیبات آن (۲-) است به جز در پراکسیدها (O_2^{2-}) که برابر ۱- است و در سوپر اکسیدها (O_2^{-}) که برابر $(-\frac{1}{2})$ می‌باشد.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - ریاضی - مرحله ۲ ، متوسط



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی ۱، نیتروژن از ۳+ به صفر تغییر می‌کند. در گزینه‌ی ۲: V از ۶+ به ۵+ تغییر می‌کند. در گزینه‌ی ۳، کلر از ۱+ به ۰- تغییر می‌کند.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - ریاضی - مرحله ۲ ، متوسط



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

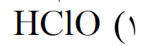
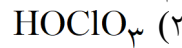
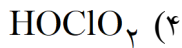
عدد اکسایش Si در $Si_2O_6^{4-}$ برابر $-6 = 2x + (-2 \times 6)$ پس $x = 4$ یعنی عدد اکسایش $Si = 4$ است.

عدد اکسایش S در K_2SO_3 برابر $0 = 1 \times 2 + x + (-2 \times 3)$ پس $x = 4$ یعنی عدد اکسایش $S = 4$ است.

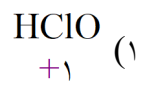
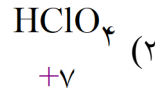
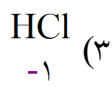
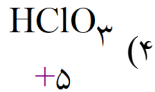
۹ - ۹۰ - سال چهارم - ریاضی - مرحله ۳ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - تجربی - مرحله ۳ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۳۸- در کدام مورد عدد اکسایش اتم مرکزی بزرگ‌تر است؟

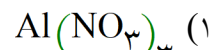
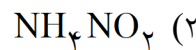
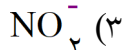
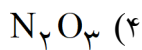


گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

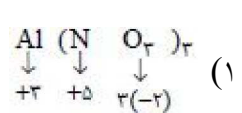
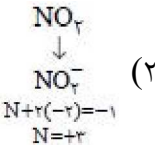
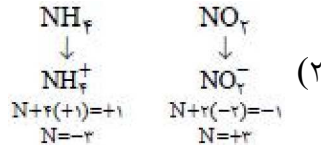
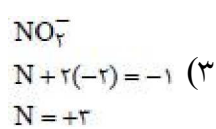
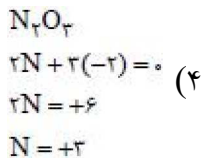


۹۰ - ۹۱ - سال چهارم - ریاضی - مرحله ۷ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - تجربی - مرحله ۷ ، متوسط

۳۹- عدد اکسایش P در PO_4^{3-} با عدد اکسایش N در کدام گونه برابر است؟



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. عدد اکسایش P در PO_4^{3-} برابر ۵ است.



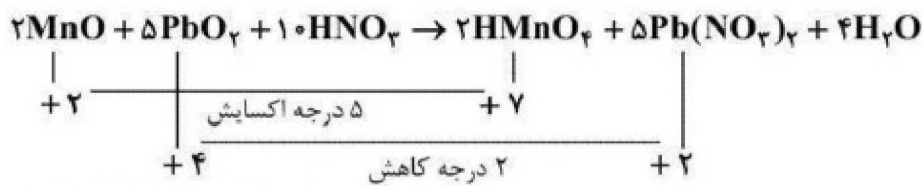
۹۰ - ۹۱ - سال چهارم - ریاضی - مرحله ۷ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - تجربی - مرحله ۷ ، متوسط

۴۰- در واکنش: $2\text{MnO} + 5\text{PbO}_2 + 10\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{HMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} + 5\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ نسبت

تغییر عدد اکسایش گونه‌ای اکسند به کاهنده کدام است؟



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در معادله‌ی زیر معلوم می‌شود که عدد اکسایش گونه‌ی اکسند از +۴ به +۲ کاهش یافته و عدد اکسایش گونه‌ی کاهنده از +۲ به +۷ افزایش یافته است.

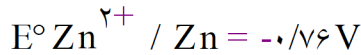
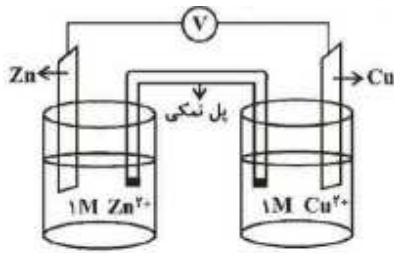


$$\frac{\text{تغییر عدد اکسایش اکسند}}{\text{تغییر عدد اکسایش کاهنده}} = \frac{2}{5}$$

۹۰ - ۹۱ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - ریاضی - مرحله ۱۹ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - تجربی - مرحله ۱۹ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۴۱- با توجه به شکل زیر که طرح سلول الکتروشیمیایی روی - مس را نشان می‌دهد کدام مطلب درست است؟



(۱) در الکتروود روی کاتیون‌ها از پل نمکی وارد محلول می‌شود.

(۲) E° سلول برابر $+1/1$ ولت است و ضمن انجام واکنش مقدار کاتیون روی افزایش می‌یابد.

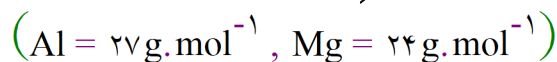
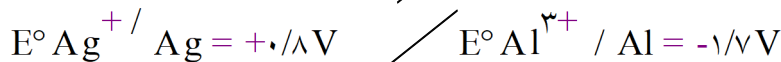
(۳) الکتروود مس قطب مثبت است و در سطح آن عمل اکسایش انجام می‌گیرد.

(۴) الکترون در مدار خارجی از الکتروود مس به سوی الکتروود روی حرکت می‌کند.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

ی - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - ریاضی - مرحله ۱۹ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - تجربی - مرحله ۱۹ ، متوسط

۴۲- فلزات Al , Mg , Ag , Pt و محلول نمک آن‌ها در دسترس می‌باشد، کدام مطلب نادرست بیان شده است؟



(۱) در سلول $\text{Ag} - \text{Al}$ ، نیم واکنش اکسایش در سطح Al صورت می‌گیرد.

(۲) سلول گالوانی $\text{Mg} - \text{Pt}$ بیش‌ترین ولتاژ یا E° را خواهد داشت.

(۳) قوی‌ترین کاهنده و اکسنده به ترتیب Pt^{2+} و Mg هستند.

(۴) در سلول گالوانی $\text{Mg} - \text{Al}$ اگر جرم آند $7/2$ گرم کاهش یابد، جرم کاتد $5/4$ گرم افزایش می‌یابد.

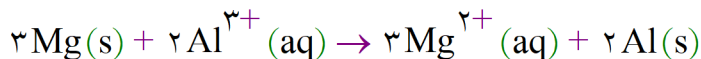
گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به E° ‌های داده شده، Mg با کم‌ترین E° قوی‌ترین کاهنده و پلاتین با بیش‌ترین E° بصورت Pt^{2+} قوی‌ترین اکسنده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سلول $\text{Ag} - \text{Al}$ ، آلومینیوم نقش آند را دارد و در سطح آن عمل اکسایش انجام می‌شود.

(۲) همیشه بیش‌ترین ولتاژ بین دو فلز با بیش‌ترین و کم‌ترین پتانسیل الکترودی ایجاد می‌شود.

(۴) معادله‌ی واکنش انجام شده در سلول گالوانی $\text{Mg} - \text{Al}$ که Mg نقش کاتد و Al نقش آند را دارد، به صورت زیر است:



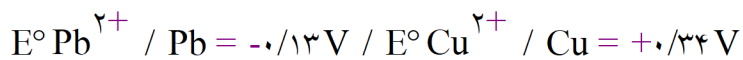
بنابراین افزایش جرم کاتد یعنی Al برابر است با:

$$? \text{ g Al} = 7/2 \text{ g Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol Mg}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 5/4 \text{ g Al}$$

ی - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - ریاضی - مرحله ۱۹ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - تجربی - مرحله ۱۹ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۴۳- با توجه به داده‌های زیر با قراردادن کدام فلز به عنوان آند یک سلول با محلول‌های الکترولیت مناسب یک مولار که قطب مثبت آن را مس تشکیل می‌دهد جذب الکترون توسط Cu^{2+} بهتر صورت می‌گیرد؟



(۴) مس

(۳) طلا

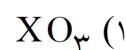
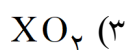
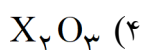
(۲) سرب

(۱) کروم

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به این که مس نقش کاتد را دارد، ولتاژ سلول حاصل از مس با یک فلز با E° کاهش کم‌تر بیش‌تر خواهد بود یعنی هرچه قدر اختلاف پتانسیل کاهش بین آند و کاتد بیش‌تر باشد، اکسند بهتر الکترون می‌گیرد و کاهنده راحت‌تر الکترون از دست می‌دهد، بنابراین کروم کاهنده قوی‌تر بوده و Cu^{2+} راحت‌تر الکترون خواهد گرفت.

۹۰ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - ریاضی - مرحله ۱۹ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - تجربی - مرحله ۱۹ ، متوسط

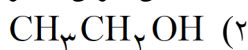
۴۴- نافلز X با هیدروژن ترکیبی به فرمول H_2X تشکیل می‌دهد. فرمول اکسید آن با بالاترین ظرفیت کدام است؟



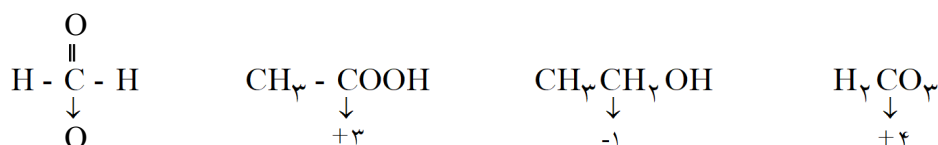
گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به نافلز بودن عنصر X و فرمول ترکیب هیدروژن دار آن، این عنصر در گروه ۱۶ (VIA) جدول تناوبی قرار دارد و در نتیجه بالاترین ظرفیت آن برابر ۶ و فرمول اکسید آن با بالاترین ظرفیت X_2O_6 می‌باشد.

۹۰ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - ریاضی - مرحله ۶ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - تجربی - مرحله ۶ ، متوسط

۴۵- در کدام یک از موارد زیر، عدد اکسایش کربن صفر است؟



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



۹۰ - سال چهارم - ریاضی - مرحله ۱۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - تجربی - مرحله ۱۰ ، متوسط

۴۶- کدام عبارت در مورد SHE درست بیان نشده است؟

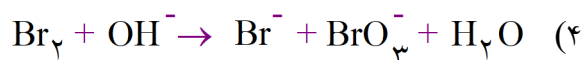
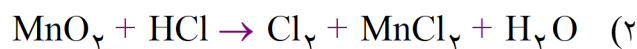
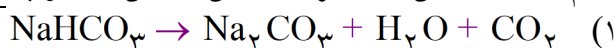
- (۱) الکتروود پلاتینی که گاز هیدروژن از روی آن عبور می‌کند.
- (۲) گاز هیدروژن وارد محلولی از یک اسید با $\text{PH} = 1$ می‌شود.
- (۳) در الکتروود SHE گاز هیدروژن با فشار ۱ atm وارد می‌شود.
- (۴) پتانسیل این الکتروود در تمام دماها صفر در نظر گرفته می‌شود.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. گاز هیدروژن با فشار ۱ atm از روی تیغه‌ی پلاتینی عبور می‌کند و وارد محلولی از اسید (H_2O^+) با مولاریته‌ی یک ($\text{PH} = 0$) می‌شود.

۹۰ - سال چهارم - ریاضی - مرحله ۱۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - تجربی - مرحله ۱۰ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۴۷- کدام یک از واکنش‌های زیر، اکسایش-کاهش محسوب نمی‌شود؟



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در سایر گزینه‌ها تغییر عدد اکسایش دیده می‌شود و واکنش اکسایش و کاهش است، به‌طور کلی هرگاه واکنشی در طرف اول یا دوم عنصر داشته باشیم و سپس به ترکیب تبدیل شود، واکنش اکسایش و کاهش است.

۹۰- سال چهارم - ریاضی - مرحله ۱۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - تجربی - مرحله ۱۰ ، متوسط

۴۸- کدام مورد درباره‌ی استخراج Al به روش هال درست است؟

(۱) الکترودها در این روش از جنس فولاد می‌باشند.

(۲) الکترولیت، بوکسیت مذاب $(\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$ می‌باشد.

(۳) ماده‌ی کمک ذوب کریولیت Na_3AlF_6 می‌باشد.

(۴) نقطه‌ی ذوب آلومینای خالص حدود 900°C است.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. الکترودها از جنس گرافیت می‌باشند. الکترولیت شامل Al_2O_3 و Na_3AlF_6 مذاب است. نقطه‌ی ذوب آلومینای خالص بالا است و در حدود 2045°C است.

۹۰- سال چهارم - ریاضی - مرحله ۱۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - تجربی - مرحله ۱۰ ، متوسط

۴۹- کدام یک از گونه‌های زیر، کاهنده‌تر است؟



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. گونه‌های K^+ و Zn^{2+} کاهنده نیستند و اکسند و یا گیرنده‌ی الکترون می‌باشند. میان Al و Ba ، Ba کاهنده‌ی قوی‌تری است.

۹۰- سال چهارم - ریاضی - مرحله ۱۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - تجربی - مرحله ۱۰ ، متوسط

۵۰- کدام یک از عناصر زیر در حفاظت کاتدی به کار می‌رود؟



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

۹۰- سال چهارم - ریاضی - مرحله ۱۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - تجربی - مرحله ۱۰ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۵۱- کدام یک از موارد زیر، درباره‌ی سلول سوختی درست بیان نشده است؟

- (۱) اند و کاتد از جنس گرافیت متخلخل است.
- (۲) از سلول‌های سوختی برای تأمین برق و آب آشامیدنی فضاپیماها استفاده می‌شود.
- (۳) محلول الکترولیت K^+ و OH^- است.
- (۴) در آند گاز O_2 و در کاتد گاز H_2 وارد می‌شود.

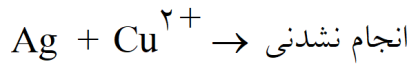
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

۹۰- سال چهارم - ریاضی - مرحله ۱۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - تجربی - مرحله ۱۰ ، متوسط

۵۲- کدام یک از واکنش‌های زیر انجام‌پذیر نیست؟



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.



↓ ↓
گیرنده‌ی الکترون دهنده‌ی الکترون

۹۰- سال چهارم - ریاضی - مرحله ۱۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - تجربی - مرحله ۱۰ ، متوسط

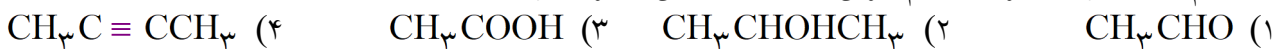
۵۳- کدام یک از عبارت‌های زیر درست بیان نشده است؟

- (۱) $2/7\%$ جرمی آب دریا را سدیم کلرید تشکیل می‌دهد.
- (۲) در صنعت، فلز سدیم را از طریق برقکافت سدیم کلرید مذاب در سلول دانز تهیه می‌کنند.
- (۳) سلول دانز یک سلول گالوانی است.
- (۴) در سلول دانز، ماده‌ی کمک ذوب برای سدیم کلرید $CaCl_2$ است.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. سلول دانز یک سلول الکترولیتی است.

۹۰- سال چهارم - ریاضی - مرحله ۱۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - تجربی - مرحله ۱۰ ، متوسط

۵۴- در کدام یک از موارد زیر، یک اتم کربن با عدد اکسایش صفر وجود دارد؟



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.



۹۰- سال چهارم - ریاضی - مرحله ۱۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - تجربی - مرحله ۱۱ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۵۵- کدام عبارت درست بیان نشده است؟

- (۱) در سلول دانه، ماده‌ی کمک ذوب کلسیم کلرید است.
- (۲) در سلول دانه، آند از جنس گرافیت و کاتد از جنس فولاد (آهن) است.
- (۳) ماده‌ی کمک ذوب در سلول هال، کریولیت می‌باشد که دارای شش مول کاتیون و شش مول آنیون در ساختار است.
- (۴) در اطراف آند در سلول هال، گازهای O_2 و CO_2 حضور دارد.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ماده‌ی کمک ذوب Na_3AlF_6 که به صورت NaF و AlF_3 است.

کاتیون	آنیون
Al^{3+}	$3F^{-}$
$3Na^{+}$	$3F^{-}$

۴ مول یون مثبت - ۶ مول یون منفی

۹۰- سال چهارم - ریاضی - مرحله ۱۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - تجربی - مرحله ۱۱ ، متوسط

۵۶- کدام عبارت درست بیان نشده است؟

- (۱) آلومینیوم، سومین فلز فراوان در پوسته‌ی زمین است.
- (۲) فرمول شیمیایی بوکسیت $Al_2O_3 \cdot H_2O$ می‌باشد که به آن آلومینای ناخالص نیز می‌گویند.
- (۳) در سلول هال، چگالی Al مذاب از مخلوط آلومین و کریولیت مذاب بیش تر است.
- (۴) در آب کاری کلید آهنی توسط فلز نقره، باید کلید آهنی به کاتد سلول الکترولیتی متصل شود.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. فلز Al سومین عنصر فراوان است نه فلز (Al فراوان‌ترین فلز است).

۹۰- سال چهارم - ریاضی - مرحله ۱۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - تجربی - مرحله ۱۱ ، متوسط

۵۷- کدام عبارت در مورد پالایش الکتریکی مس نادرست است؟

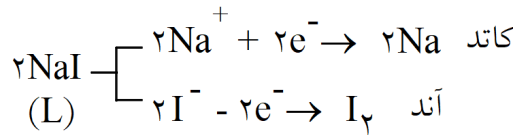
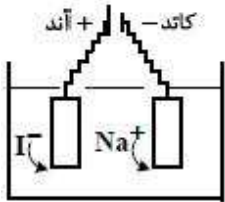
- (۱) ناخالصی روی به صورت یون‌های Zn^{2+} وارد محلول الکترولیت می‌شود.
- (۲) محلول الکترولیت شامل مس II سولفات و محلول سولفوریک اسید است.
- (۳) لجن آندی شامل طلا، نقره، آهن و کروم است.
- (۴) آند در حال کاهش جرم و کاتد در حال افزایش جرم است.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. هنگام برقراری جریان برق مستقیم ناخالصی‌های فلزی که در جدول E^0 بالای مس قرار دارند به صورت کاتیون محلول، در محیط محلول الکترولیت قرار می‌گیرند.

۹۰- سال چهارم - ریاضی - مرحله ۱۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - تجربی - مرحله ۱۱ ، متوسط

کانال آقای کنکور

- ۵۸- نمک سدیم یدید مذاب را در سلول برقکافت وارد می‌کنیم، کدام مورد نادرست است؟
 (۱) در کاتد، فلز سدیم آزاد می‌شود.
 (۲) آند، قطب منفی و کاتد، قطب مثبت است.
 (۳) نیم‌واکنش آندی به صورت: $I_2 \rightarrow 2I^- + 2e^-$
 (۴) فرآیند در این سلول غیرخودبه‌خودی است.
 گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.



۹۰- سال چهارم - ریاضی - مرحله ۱۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۳ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - سال چهارم - تجربی - مرحله ۱۱ ، متوسط

۵۹- نسبت عدد اکسایش کربن در $K_2C_2O_4$ به عدد اکسایش کروم در $CaCr_2O_7$ کدام است؟

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

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. محاسبه‌ی عدد اکسایش کربن در $K_2C_2O_4$ و کروم در $CaCr_2O_7$ به صورت زیر است:

۲- سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - ریاضی - مرحله ۷ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - تجربی - مرحله ۷ ، متوسط

۶۰- فلز M با محلول Cu^{2+} واکنش داده و مس را آزاد می‌کند اما اثری بر محلول یون Zn^{2+} ندارد. قدرت کاهندگی فلزهای M، Cu و Zn در کدام گزینه درست مقایسه شده است؟

- (۱) $Zn > M > Cu$ (۲) $Cu > M > Zn$ (۳) $Zn > Cu > M$ (۴) $M > Zn > Cu$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

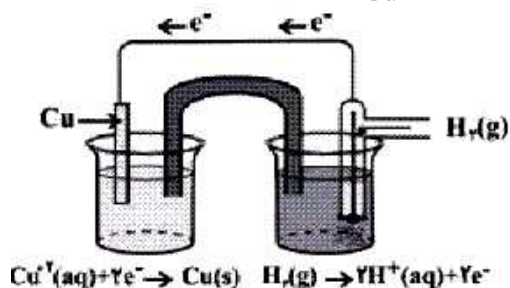
$M + Cu^{2+} \rightarrow$ واکنش می‌دهد $\Rightarrow Cu$ کاهنده‌تر از M

$M + Zn^{2+} \rightarrow$ واکنش نمی‌دهد $\Rightarrow M$ کاهنده‌تر از Zn

۱- سال تحصیلی ۹۰ - ۸۹ - تجربی - جامع ۳ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۰ - ۸۹ - ریاضی - جامع ۳ ، متوسط

کانال آقای کنکور

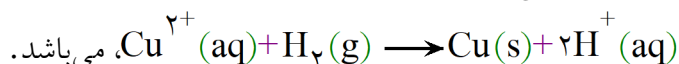
۶۱- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟ $(E^\circ_{\frac{Cu^{2+}}{Cu}} = +0.34V)$



(۱) در آند گاز هیدروژن تحت فشار یک اتمسفر در محلول یک مولار HCl وارد می‌شود.

(۲) الکترود مس، قطب مثبت سلول را تشکیل می‌دهد.

(۳) واکنش کلی سلول به صورت:



می‌باشد.

(۴) از وزن تیغهی آندی کاسته می‌شود.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در آند مولکول‌های H_2 اکسایش یافته و به یون‌های $H^+(aq)$ تبدیل می‌شوند و این عمل بر روی تیغهی پلاتینی الکترود SHE انجام می‌شود. به عبارت دیگر، تیغهی پلاتینی فقط در نقش یک انتقال‌دهنده‌ی الکترون ایفای نقش می‌کند و خود وارد نیم‌واکنش الکترودی نمی‌شود، به همین دلیل تغییری در جرم تیغهی پلاتینی روی نمی‌دهد.

سری ۱ - سال تحصیلی ۹۰ - ۸۹ - تجربی - جامع ۳ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۰ - ۸۹ - ریاضی - جامع ۳ ، متوسط

۶۲- در فرایند هال برای تولید آلومینیوم از Al_2O_3 کاتد از جنس و آند از جنس است و کریولیت مذاب با فرمول به عنوان حلال Al_2O_3 استفاده می‌گردد.

(۲) آلومینیم - آهن - $NaAlF_6$

(۱) گرافیت - آهن - Na_3AlF_6

(۴) گرافیت - گرافیت - Na_3AlF_6

(۳) آهن - گرافیت - $NaAlF_6$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در استخراج آلومینیوم به روش هال، آند و کاتد هر دو از جنس گرافیت است و از کریولیت مذاب (Na_3AlF_6) به عنوان حلال آلومینا (Al_2O_3) استفاده می‌شود.

سری ۱ - سال تحصیلی ۹۰ - ۸۹ - تجربی - جامع ۳ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۰ - ۸۹ - ریاضی - جامع ۳ ، متوسط

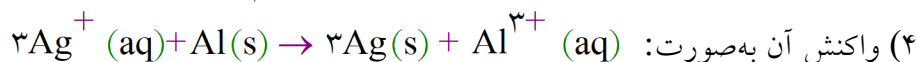
$$E^\circ_{\frac{Ag^+}{Ag}} = +0.8V$$

۶۳- کدام مطلب در مورد سلول الکتروشیمیایی (گالوانی) آلومینیوم و نقره، درست است؟

(۱) الکترود Al در آن کاتد است.

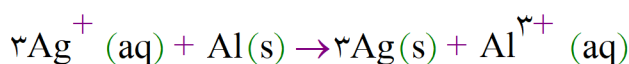
(۲) E° آن، برابر $0.86V$ ولت است.

(۳) جریان الکترون در مدار بیرونی از نقره به سمت آلومینیوم است.



(۴) واکنش آن به صورت:

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. E° آلومینیوم از E° نقره کوچک‌تر است. بنابراین الکترود Al آند می‌باشد. و جهت حرکت الکترون از الکترود Al به سمت الکترود Ag می‌باشد. Al آند است. بنابراین اکسایش می‌یابد و واکنش کلی به صورت مقابل می‌باشد.



سری ۱ - سال تحصیلی ۸۹ - ۸۸ - ریاضی - جامع و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۸۹ - ۸۸ - تجربی - جامع ، متوسط

کانال آقای کنکور

۶۴- در کدام دو گونه، عدد اکسایش اتم‌هایی که زیر آن‌ها خط کشیده شده است، مشابه نیست؟



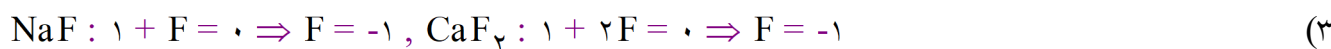
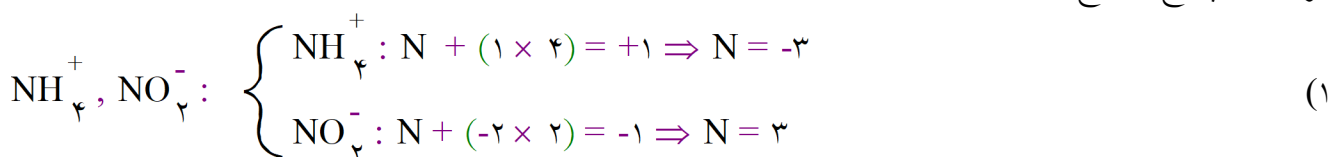
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

سری ۱ - سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - ریاضی - مرحله ۴ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - تجربی - مرحله ۴ ، متوسط

۶۵- در کدام گزینه عدد اکسایش دو عنصری که زیر آن‌ها خط کشیده شده است، یکسان است؟



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.



اکسیژن در تمامی ترکیبات عدد اکسایش ۲- دارد جز در $\underline{\text{OF}}_2$ ، $\underline{\text{O}}_2^{2-}$ و $\underline{\text{O}}_2^{1-}$.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - ریاضی - مرحله ۱۱ ، متوسط

۶۶- کدام عبارت در مورد آبکاری فلزات نادرست است؟

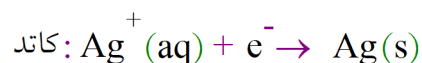
(۱) جسمی که روکش فلزی روی آن ایجاد می شود به قطب مثبت باتری متصل می شود.

(۲) الکترولیت مورد استفاده باید دارای یون‌های فلز پوشاننده باشد.

(۳) در آبکاری باید کاتیون‌های فلز پوشاننده در رقابت کاتدی برنده باشند.

(۴) در آند عکس واکنش کاتد روی می دهد.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. جسمی که روکش فلزی روی آن ایجاد می شود به عنوان کاتد (قطب منفی) سلول الکترولیتی قرار داده می شود و فلزی را که قرار است روی جسم موردنظر بنشیند (فلز پوشاننده) به عنوان آند (قطب مثبت) سلول الکترولیتی قرار می دهند (یعنی آن را به قطب مثبت باتری وصل می کنند). الکترولیت مورد استفاده باید دارای یون‌های فلزی باشد که قرار است روی جسم موردنظر بنشیند (باید دارای کاتیون‌های فلز آند باشد)، مثلاً آبکاری قاشق آهنی با فلز نقره:

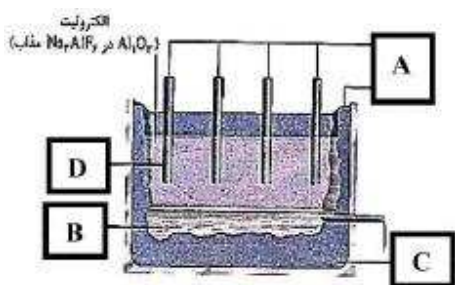


در آبکاری باید کاتیون‌های فلز پوشاننده در رقابت کاتدی برنده باشند و گرنه به جای فلز پوشاننده، آب پیروز رقابت کاتدی می شود و گاز هیدروژن اطراف کاتد را می گیرد.

سری ۱ - سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - ریاضی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - تجربی - مرحله ۲۱ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۶۷- با توجه به شکل زیر که سلول استخراج آلومینیوم را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

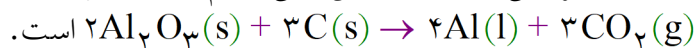


(۱) منبع جریان برق مستقیم و B نشان‌دهنده‌ی $Al(aq)$ است.

(۲) C کاتد گرافیتی و A منبع جریان برق متناوب است.

(۳) B کاتد گرافیتی و C آلومینیوم مذاب روان در کف سلول است.

(۴) D آند گرافیتی است و واکنش کلی انجام شده به صورت:

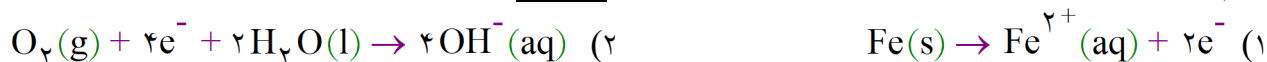


گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. D آند گرافیتی است و واکنش کلی سلول در گزینه‌ی (۴) به درستی ذکر شده است.

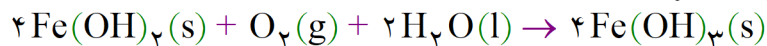
A منبع جریان مستقیم، B آلومینیوم مذاب و C نیز کاتد گرافیتی است.

سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - ریاضی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - تجربی - مرحله ۲۱ ، متوسط

۶۸- کدام یک از واکنش‌های زیر در فرآیند زنگ زدن آهن روی نمی‌دهد؟

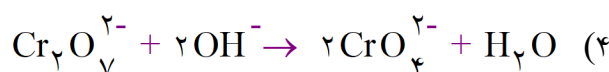
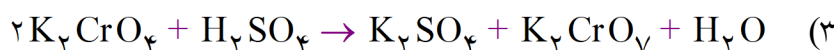
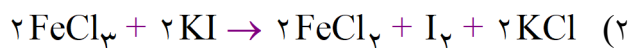
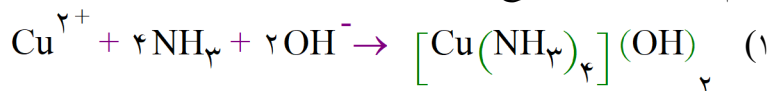


گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. واکنش صحیح به صورت زیر است:



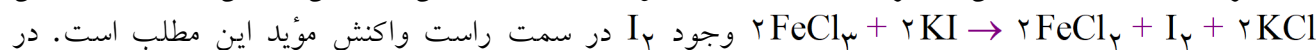
سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - ریاضی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - تجربی - مرحله ۲۱ ، متوسط

۶۹- کدام واکنش زیر از انواع اکسایش-کاهش است؟



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

نکته: اگر در یک سمت واکنش عنصری به حالت آزاد وجود داشت آن واکنش اکسایش-کاهش است. در واکنش



سایر گزینه‌ها با بررسی عدد اکسایش مربوط به هر اتم متوجه می‌شویم که تغییر عدد اکسایش نداریم.

سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - ریاضی - مرحله ۲۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - تجربی - مرحله ۲۰ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۷۰- کدام گزینه در مورد خوردگی آهن یا جلوگیری از خوردگی آهن درست است؟

- (۱) در جایی که غلظت O_2 کم است پایگاه کاتدی تشکیل می‌شود.
- (۲) زنگ آهن در پایگاه آندی تشکیل می‌شود.
- (۳) آهن توسط فلزات کاهنده‌تر از خودش در برابر خوردگی محافظت می‌شود.
- (۴) زنگ آهن همان آهن (II) اکسید است.

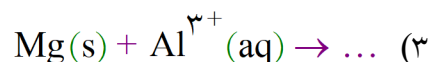
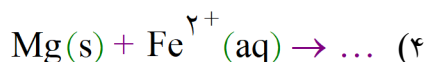
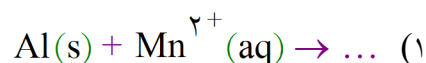
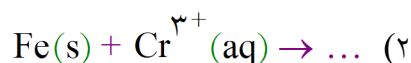
گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. هرگاه آهن با فلزی تماس داشته باشد که در سری الکتروشیمیایی بالاتر از آهن قرار دارد (مثل روی، آلومینیوم و منیزیم) فلز آهن زنگ نمی‌زند (حفاظت کاتدی).

سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - ریاضی - مرحله ۲۲ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - تجربی - مرحله ۲۲ ، متوسط

۷۱- با توجه به داده‌های زیر، کدام واکنش در جهت نوشته شده خودبه‌خودی نیست؟

$$E^\circ Al^{3+} / Al = -1.7V \quad E^\circ Mn^{2+} / Mn = -1.18V \quad E^\circ Fe^{2+} / Fe = -0.4V$$

$$E^\circ Mg^{2+} / Mg = -2.38V \quad E^\circ Cr^{3+} / Cr = -0.74V$$



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

E° هریک از واکنش‌ها را به دست می‌آوریم:

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

$$E^\circ_{\text{سلول}} = -1.18V - (-1.7V) = 0.52V$$

گزینه‌ی (۱):

$$E^\circ_{\text{سلول}} = -0.4V - (-0.74V) = -0.34V$$

گزینه‌ی (۲):

$$E^\circ_{\text{سلول}} = -1.7V - (-2.38V) = 0.68V$$

گزینه‌ی (۳):

گزینه‌ی (۴):

همان‌طوری که ملاحظه می‌کنید از بین واکنش‌های داده شده تنها E° مربوط به واکنش گزینه‌ی (۲) مقداری منفی است و واکنش انجام نمی‌شود.

سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - ریاضی - مرحله ۲۲ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - تجربی - مرحله ۲۲ ، متوسط

۷۲- در برقکافت سدیم کلرید در سلول دانهز

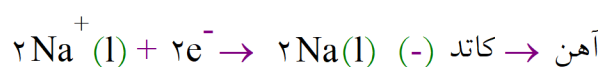
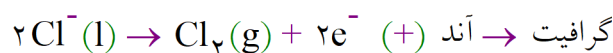
(۱) آند و کاتد از جنس گرافیت هستند.

(۲) $CaCl_2$ برای کاهش نقطه‌ی ذوب به محلول $NaCl$ افزوده می‌شود.

(۳) در آند گاز کلر آزاد می‌شود.

(۴) هدف تهیه‌ی گاز کلر است.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. از برقکافت $NaCl$ مذاب در کاتد فلز سدیم و در آند گاز کلر به دست می‌آید.



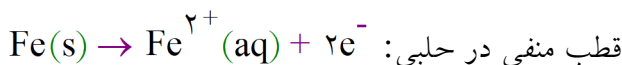
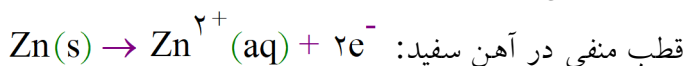
سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - ریاضی - مرحله ۲۲ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - تجربی - مرحله ۲۲ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۷۳- کدام مطلب درباره‌ی آهن سفید و حلبی هنگامی که خراشی در سطح آن‌ها ایجاد می‌شود در حضور رطوبت نادرست است؟

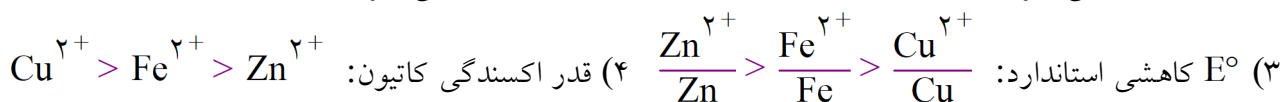
- (۱) نیم‌واکنش‌های انجام یافته در بخش‌های کاتدی هر دو مشابه است.
- (۲) در هر دو در محل خراش یک سلول گالوانی تشکیل می‌شود و عمل اکسایش در قطب منفی صورت می‌گیرد.
- (۳) در حلبی، فلز آهن نقش قطب منفی و در آهن سفید، فلز آهن نقش قطب مثبت را ایفا می‌نماید.
- (۴) نیم‌واکنش انجام یافته در قطب مثبت آهن سفید به‌صورت $\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$ و در قطب مثبت حلبی به‌صورت $\text{Fe(s)} \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$ است.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. نیم‌واکنش انجام یافته در قطب‌های منفی به‌صورت زیر است:

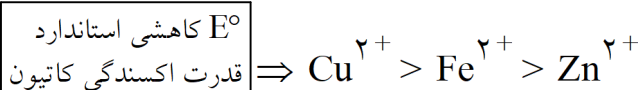
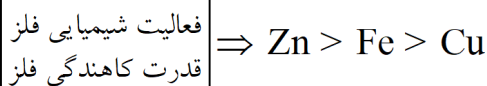


سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - ریاضی - مرحله ۲۲ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - تجربی - مرحله ۲۲ ، متوسط

۷۴- در آزمایشی مشخص شده است که فلز آهن می‌تواند با محلول مس (II) سولفات وارد واکنش شود ولی با محلول روی‌نیتрат واکنشی نمی‌دهد. کدام مقایسه درست است؟



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به آزمایش انجام یافته می‌توان دریافت که:



سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - ریاضی - مرحله ۲۲ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - تجربی - مرحله ۲۲ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۷۵- کدام عبارت درست است؟

(۱) واکنش $2K_2CrO_4 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + K_2Cr_2O_7 + H_2O$ یک واکنش اکسایش و کاهش است.

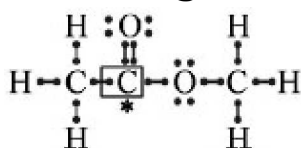
(۲) عدد اکسایش کربن ستاره‌دار در $CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{\underset{\cdot}{C}} - O - CH_3$ برابر ۳+ است.

(۳) در واکنش‌های اکسایش و کاهش، عدد اکسایش همه‌ی عنصرها تغییر می‌کند.

(۴) انتقال الکترون همواره از گونه‌ی اکسنده به کاهنده صورت می‌گیرد.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) واکنش ذکر شده «اکسایش - کاهش» نیست، زیرا عدد اکسایش هیچ اتمی تغییر نکرده است:



(۲) به عدد اکسایش کربن ستاره‌دار دقت کنید:

$3+ = 1 - 4 =$ تعداد الکترون‌های والانس - عدد یکان شماره گروه کربن = عدد اکسایش کربن ستاره دار

(۳) در واکنش اکسایش - کاهش الزاماً همه‌ی اتم‌ها تغییر عدد اکسایش نمی‌دهند.

(۴) انتقال الکترون همواره از گونه‌ی کاهنده به اکسنده انجام می‌پذیرد.

۲- سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - ریاضی - مرحله ۱۲ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - تجربی - مرحله ۱۲ ، متوسط

۷۶- کدام عبارت درست است؟

(۱) اتم مرکزی در مولکول H_3PO_4 همواره کاهنده است.

(۲) ماده‌ی کاهنده، تمایل به گرفتن هیدروژن و از دست دادن اکسیژن دارد.

(۳) بزرگ‌ترین عدد اکسایش عنصری که آرایش الکترونی آن به $3p^5$ ختم می‌شود برابر ۷+ است.

(۴) آهن در ترکیب Fe_3O_4 دارای عدد اکسایش ۴+ می‌باشد.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) اتم مرکزی در H_3PO_4 اتم فسفر است که در بزرگ‌ترین عدد اکسایش خود قرار دارد.



وقتی اتمی در بزرگ‌ترین عدد اکسایش خود واقع شده است یعنی تا آن‌جا که می‌توانسته الکترون از دست داده است و تمایلی به از دست دادن الکترون ندارد. در واقع فقط می‌تواند الکترون بگیرد و کاهش بیابد و یک اکسنده است نه یک کاهنده!

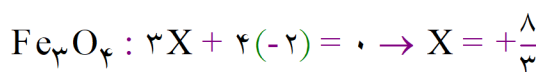
(۲) ماده‌ی کاهنده تمایل به دادن هیدروژن (کاهش دادن عنصر دیگر) و گرفتن اکسیژن (اکسیدشدن) دارد.

(۳) اتمی که آرایش آن به $3p^5$ ختم می‌شود متعلق به گروه ۱۷ است و بزرگ‌ترین عدد اکسایش آن ۷+ است.

(۴) آهن دارای دو عدد اکسایش ۳+ و ۲+ است. ترکیب Fe_3O_4 شامل دو ترکیب FeO (که آهن در آن عدد

اکسایش ۲+ دارد) و Fe_2O_3 (که آهن در آن عدد اکسایش ۳+ دارد) است و عدد اکسایش میانگین Fe در

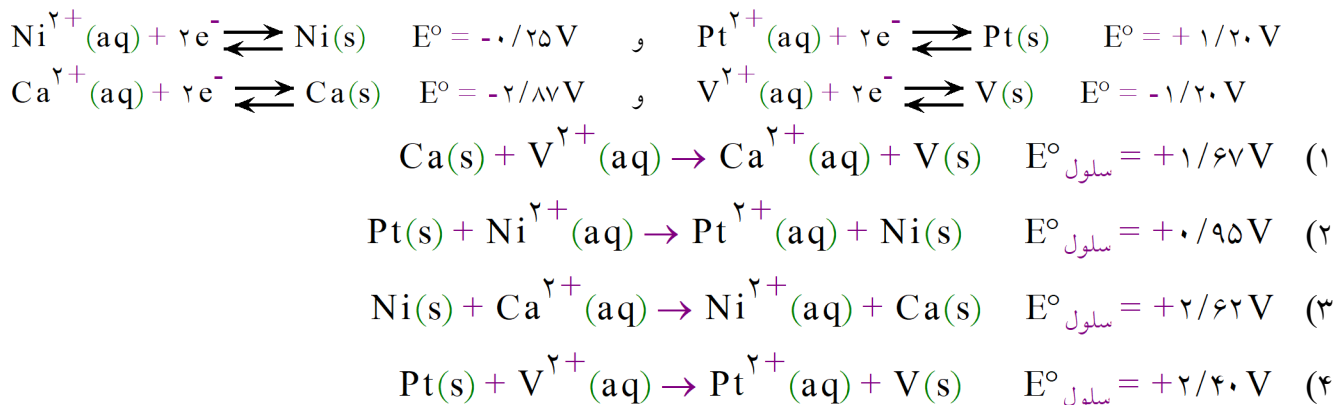
Fe_3O_4 برابر $\frac{8}{3}+$ می‌باشد.



۲- سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - ریاضی - مرحله ۱۲ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - تجربی - مرحله ۱۲ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۷۷- برای پیش‌بینی انجام‌پذیر بودن یا نبودن واکنش سلول E° مربوط به کدام واکنش در حالت استاندارد به‌طور درست محاسبه شده است؟



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. کلسیم در مقایسه با وانادیم دارای پتانسیل کاهش کم‌تری است. بنابراین به عنوان آند عمل کرده و واکنش آن‌ها به‌صورت گفته شده انجام می‌شود.

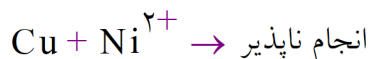
$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = (-1/20) - (-2/87) = +1/67\text{V}$$

سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - ریاضی - مرحله ۲۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - تجربی - مرحله ۲۰ ، متوسط

۷۸- با قرار دادن تیغه‌ای از فلز درون محلول آبی شامل یون‌های، واکنش انجام



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در سری الکتروشیمیایی فلز نیکل بالاتر از فلز مس قرار دارد؛ از این‌رو فلز مس نمی‌تواند یون‌های Ni^{2+} را به Ni تبدیل کند.



سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - ریاضی - مرحله ۲۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - تجربی - مرحله ۲۰ ، متوسط

۷۹- داده‌های مندرج در کدام ردیف جدول برای الکتروود استاندارد هیدروژن (SHE) درست است؟

ولتاژ نیم‌سلول	غلظت محلول HCl	فشار گاز H_2	pH محلول	جنس تیغه	ردیف
یک ولت	دو مولار	یک اتمسفر	صفر	روی	۱
یک ولت	دو مولار	۷۶ سانتی‌متر جیوه	یک	پلاتین	۲
صفر ولت	یک مولار	یک اتمسفر	صفر	پلاتین	۳
صفر ولت	یک مولار	۷۶ سانتی‌متر جیوه	یک	روی	۴

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در الکتروود استاندارد هیدروژن، جنس تیغه پلاتین و ولتاژ نیم‌سلول در تمام دماها صفر ولت است. هم‌چنین غلظت محلول HCl، یک مولار بوده و فشار گاز H_2 یک اتمسفر (۷۶ سانتی‌متر جیوه) است. pH محلول نیز صفر است.

سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - ریاضی - مرحله ۲۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - تجربی - مرحله ۲۰ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۸۰- عدد اکسایش منگنز در پتاسیم پرمنگنات با عدد اکسایش در برابر است.

- (۱) کروم، یون دی کرومات
(۲) کلر، دی کلرو هپتاکسید
(۳) گوگرد، گوگرد هگزا فلورید
(۴) کربن، هیدروژن سیانید

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. عدد اکسایش منگنز در KMnO_4 عبارت است از:

$$\text{KMnO}_4 \Rightarrow (+1) + \text{Mn} + 4(-2) = 0 \Rightarrow \text{Mn} = +7$$

اما در هریک از گزینه ها عدد اکسایش اتم موجود در ترکیب مورد نظر عبارت اند از:

$$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \Rightarrow 2\text{Cr} + 7(-2) = -2 \Rightarrow \text{Cr} = +6$$

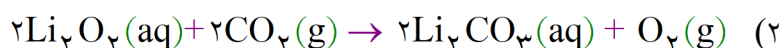
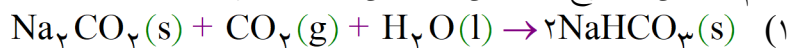
$$\text{Cl}_2\text{O}_7 \Rightarrow 2\text{Cl} + 7(-2) = 0 \Rightarrow \text{Cl} = +7$$

$$\text{SF}_6 \Rightarrow \text{S} + 6(-1) = 0 \Rightarrow \text{S} = +6$$

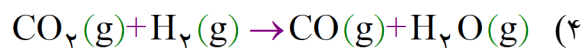
$$\text{HCN} : +1 + \text{C} + (-3) = 0 \Rightarrow \text{C} = +2$$

سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - ریاضی - مرحله ۲۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - تجربی - مرحله ۲۰ ، متوسط

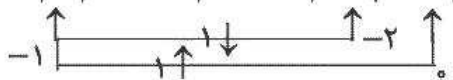
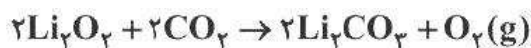
۸۱- کدام واکنش، از نوع اکسایش - کاهش است و گونه های اکسند و کاهنده از یک نوع اند؟



(۳)



گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. در این واکنش اکسند و کاهنده O^{2-} است.



سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - ریاضی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - تجربی - مرحله ۲۱ ، متوسط

۸۲- تیغی X در محلول YSO_4 حل می شود ولی تیغی Y در محلول ZSO_4 حل نمی شود. در این صورت می توان

نتیجه گرفت که:

(۱) تیغی Z در محلول ZSO_4 حل می شود.

(۲) Y برخلاف X و Z با هیدروکلریک اسید گاز H_2 تولید نمی کند.

(۳) تیغی X در محلول ZSO_4 حل می شود.

(۴) Y^{2+} از X^{2+} و Z^{2+} اکسندتر است.

گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. وقتی تیغی X در محلول YSO_4 حل می شود به معنای آن است که Y^{2+} از X^{2+}

اکسندتر است اما از آن جا که Y در محلول ZSO_4 حل نمی شود به معنای آن است که پتانسیل کاهش Y^{2+}

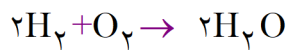
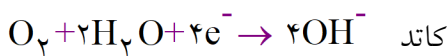
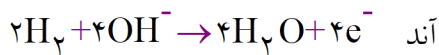
بیشتر است به عبارتی اکسندتر می باشد.

سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - ریاضی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - تجربی - مرحله ۲۱ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۸۳- در رابطه با سلول‌های سوختی، کدام گزینه درست است؟

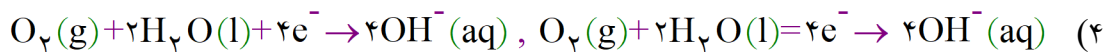
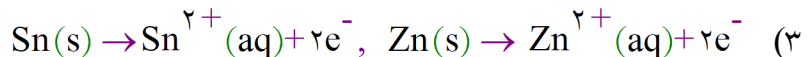
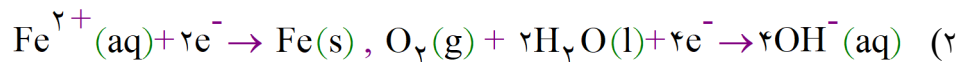
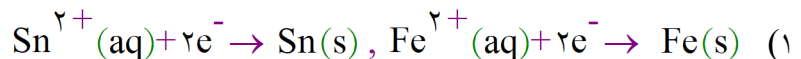
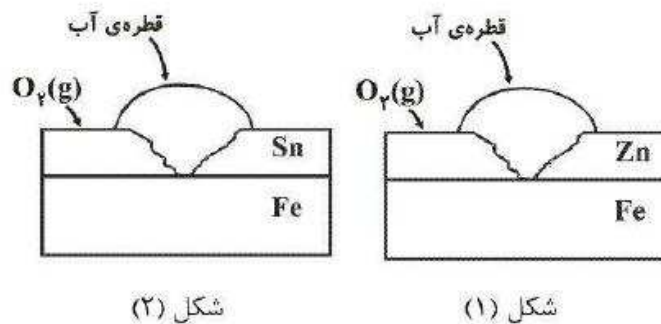
- (۱) سلول‌های سوختی، سلول‌های گالوانی نوع دوم هستند.
 - (۲) فراورده‌ی آندی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، H_2O است.
 - (۳) در سلول‌های سوختی نسل جدید، به جای متان از H_2 استفاده می‌شود.
 - (۴) در این سلول‌ها به منظور تولید جریان برق یک سوخت گازی شکل به سرعت اکسید می‌شود.
- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. سلول‌های سوختی، سلول‌های گالوانی از نوع اول هستند. در این سلول‌ها به منظور تولید جریان برق یک سوخت گازی شکل به آرامی اکسید می‌شود.
- فراورده‌ی آندی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، H_2O است.



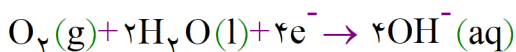
الکترولیت سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، محلول پتاسیم هیدروکسید می‌باشد.

ری - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - ریاضی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - تجربی - مرحله ۲۱ ، متوسط

۸۴- نیم واکنش کاهش شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب، کدام است؟



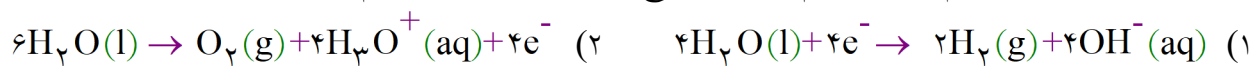
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. نیم‌واکنش کاهش در آهن سفید (گالوانیزه) خراش برداشته و حلبی خراش‌دار، در حضور اکسیژن و رطوبت مشابه و به صورت نیم‌واکنش زیر است:



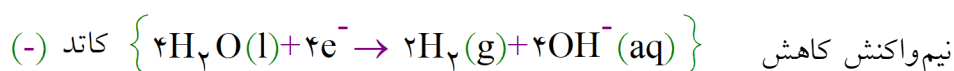
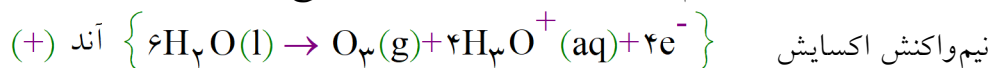
ری - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - ریاضی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - تجربی - مرحله ۲۱ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۸۵- در فرآیند برقکافت آب، نیم‌واکنش انجام شده در سطح الکترود با بار مثبت کدام است؟



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در فرآیند برقکافت آب، نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی به شرح زیر هستند:



سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - ریاضی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - تجربی - مرحله ۲۱ ، متوسط

۸۶- در معادله‌ی: ... واکنش دهنده ... یافته است.



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

در گزینه‌ی «۱»: NO_3^- اکسیژن از دست داده و کاهش یافته است.

در گزینه‌ی «۲»: CO هیدروژن گرفته و کاهش یافته است.

در گزینه‌ی «۳»: Cu^+ الکترون از دست داده و اکسایش یافته است.

در گزینه‌ی «۴»: Fe^{2+} الکترون از دست داده و اکسایش یافته است.

سری ۱ - سال تحصیلی ۹۰ - ۸۹ - ریاضی - جامع ۲ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۰ - ۸۹ - تجربی - جامع ۲ ، متوسط

۸۷- با توجه به این که واکنش: $\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{2+}\text{(aq)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}\text{(aq)} + \text{Cu(s)}$ ، به طور خودبه‌خودی پیش می‌رود،

کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟

(۱) تمایل Cu(s) برای از دست دادن الکترون در مقایسه با Zn(s) ، بیش‌تر است.

(۲) در سلول الکتروشیمیایی استاندارد (روی - مس)، الکتروود روی آند است.

(۳) $\text{Cu}^{2+}\text{(aq)}$ ، نقش اکسندگی و Zn(s) ، نقش کاهندگی دارد.

(۴) E° الکتروود روی از E° الکتروود مس کم‌تر است.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به این که Zn اکسیده شده است، تمایل آن برای از دست دادن الکترون بیش‌تر است. (نسبت به مس)

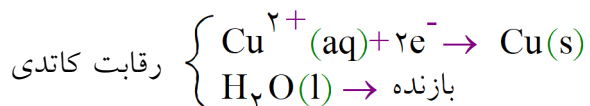
سری ۱ - سال تحصیلی ۹۰ - ۸۹ - ریاضی - جامع ۲ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۰ - ۸۹ - تجربی - جامع ۲ ، متوسط

کانال آقای کنکور

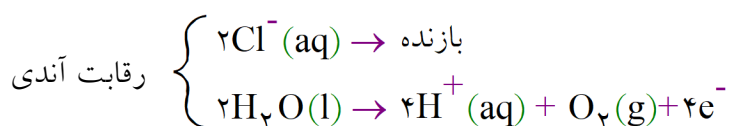
۸۸- با برقکافت محلول رقیق آبی CuCl_2 , pH محلول ... و با برقکافت محلول آبی BaF_2 , pH محلول ...

- (۱) تغییر نمی‌کند - کاهش می‌یابد.
(۲) کاهش می‌یابد - بیش‌تر می‌شود.
(۳) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد.
(۴) کاهش می‌یابد - تغییر نمی‌کند.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. واکنش‌های برقکافت محلول رقیق CuCl_2 و BaF_2 ، به صورت زیر است:

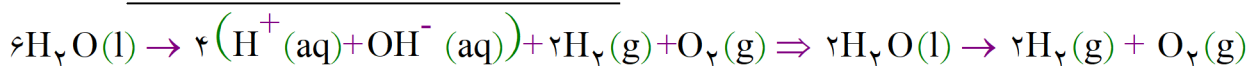
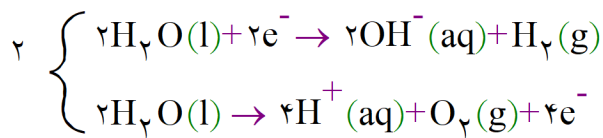
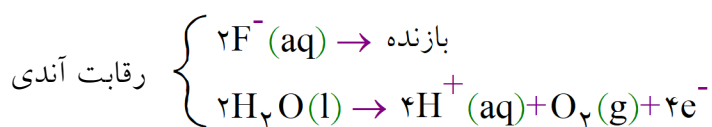
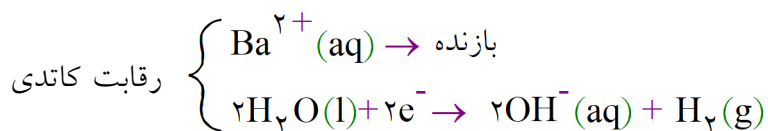


توجه: در محلول‌های رقیق، در رقابت آندی یون‌های Cl^- بازنده و مولکول‌های H_2O برنده هستند.



همان‌طور که مشاهده می‌شود در محفظه‌ی آندی، یون H^+ تولید می‌شود. بنابراین بر اثر برقکافت محلول رقیق CuCl_2 , pH محلول کاهش می‌یابد.

برقکافت محلول BaF_2 :



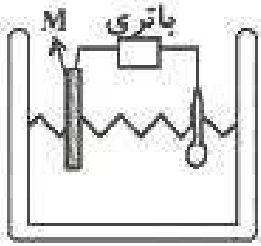
بنابراین در برقکافت محلول BaF_2 ، یون‌های Ba^{2+} و F^- وارد واکنش نمی‌شوند و مولکول‌های H_2O در حال مصرف شدن هستند. با گذشت زمان و کاهش مقدار حلال (H_2O)، غلظت محلول BaF_2 افزایش می‌یابد و چون BaF_2 یک نمک بازی است (BaF_2 نمک یک اسید ضعیف (HF) و یک باز قوی ($\text{Ba}(\text{OH})_2$) است)، به تدریج

غلظت یون OH^- افزایش و pH محلول نیز افزایش می‌یابد.

سری ۱ - سال تحصیلی ۹۰ - ۸۹ - ریاضی - جامع ۲ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۰ - ۸۹ - تجربی - جامع ۲ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۸۹- با توجه به شکل زیر، که طرح یک سلول الکترولیتی برای آبکاری یک قاشق مسی با فلز M است، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) قاشق مسی نقش کاتد را دارد و با گذشت زمان بر وزن آن افزوده می‌شود.

(۲) در کاتد واکنش: $M^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow M(s)$ ، انجام می‌گیرد.

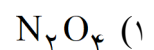
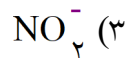
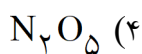
(۳) آند، فلز M است.

(۴) الکترولیت، محلول مس است.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. محلول الکترولیت، از فلز روکش‌دهنده (فلز M) است.

سری ۱ - سال تحصیلی ۹۰ - ۸۹ - ریاضی - جامع ۲ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۰ - ۸۹ - تجربی - جامع ۲ ، متوسط

۹۰- عدد اکسایش N در کدام گزینه کم‌تر است؟



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

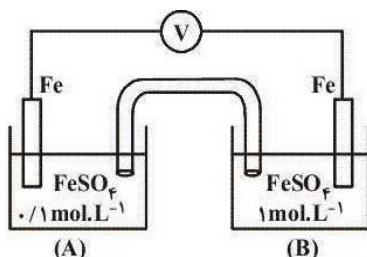
گزینه‌ی ۱ : $2x + 4(-2) = 0 \Rightarrow 2x = 8 \Rightarrow x = +4$

گزینه‌ی ۲ : $+1 + x + 3(-2) = 0 \Rightarrow x = +5$

گزینه‌ی ۳ : $x + 2(-2) = -1 \Rightarrow x = +3$

گزینه‌ی ۴ : $2x + 5(-2) = 0 \Rightarrow x = +5$

سری ۱ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - ریاضی - مرحله ۱۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - تجربی - مرحله ۱۰ ، متوسط



۹۱- کدام عبارت، در مورد سلول الکتروشیمیایی زیر در دمای اتاق نادرست است؟

(۱) در نیم‌سلول (A) فرایند اکسایش صورت می‌گیرد.

(۲) بر وزن تیغه‌ی آهنی نیم‌سلول (B) افزوده می‌شود.

(۳) پتانسیل سلول $+0.0295V$ است.

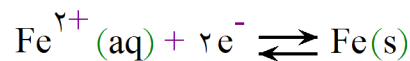
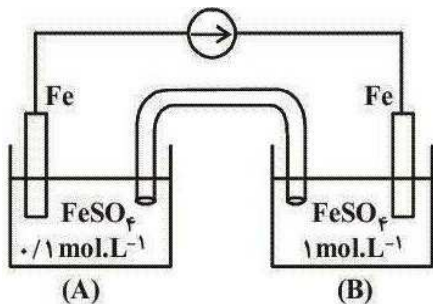
(۴) در مدار بیرونی الکترون‌ها از (A) به سمت (B) می‌روند.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. شکل زیر، یک سلول الکتروشیمیایی از نوع غلظتی است. محلول نیم‌سلول با غلظت

کم‌تر (A) آند بوده که در آن عمل اکسایش صورت می‌گیرد و نیم‌سلول

(B) کاتد است. همچنین مسیر الکترون‌ها در مدار خارجی از A (آند) به

سمت B (کاتد) است.



$$E_{\text{سلول}} = -\frac{0.059}{n} \log \frac{[Fe^{2+}]_{\text{کمتر}}}{[Fe^{2+}]_{\text{بیشتر}}} = -\frac{0.059}{2} \log \frac{0.1}{1} = +0.0295V$$

سری ۱ - سال تحصیلی ۹۰ - ۸۹ - ریاضی - جامع ۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۰ - ۸۹ - تجربی - جامع ۱ ، متوسط

کانال آقای کنکور

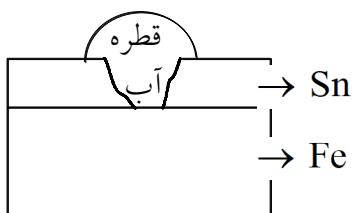
۹۲- کدام فلز برای حفاظت کاتدی آهن مناسب‌تر است؟ $E^\circ \left(\frac{\text{Fe}^{2+}(\text{aq})}{\text{Fe}(\text{s})} = -0.44 \text{ V} \right)$

(۱) قلع $E^\circ \left(\frac{\text{Sn}^{2+}(\text{aq})}{\text{Sn}(\text{s})} = -0.14 \text{ V} \right)$ (۲) نقره

(۳) مس $E^\circ \left(\frac{\text{Cu}^{2+}(\text{aq})}{\text{Cu}(\text{s})} = +0.34 \text{ V} \right)$ (۴) روی $E^\circ \left(\frac{\text{Zn}^{2+}(\text{aq})}{\text{Zn}(\text{s})} = -0.76 \text{ V} \right)$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. برای حفاظت کاتدی آهن، باید از فلزهایی استفاده شود که E° کوچک‌تری از آهن دارند.

سری ۱ - سال تحصیلی ۹۰ - ۸۹ - ریاضی - جامع ۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۰ - ۸۹ - تجربی - جامع ۱ ، متوسط



۹۳- با توجه به شکل مقابل و خراش به وجود آمده کدام مطلب درست است؟

(۱) فلز قلع در برابر خوردگی محافظت می‌شود.

(۲) نام این قطعه فلز آهن سفید یا گالوانیزه است.

(۳) نیم واکنش آندی به صورت: $\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Sn}(\text{s})$ می‌باشد.

(۴) نیم واکنش کاهش آن به صورت: $\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Sn}(\text{s})$ انجام می‌شود.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. به دلیل بیش‌تر بودن تمایل فلز آهن نسبت به قلع برای از دست دادن الکترون در سلول تشکیل شده، فلز آهن اکسایش یافته و قلع در برابر اکسید شدن توسط آهن حفاظت کاتدی می‌شود.

سری ۱ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - ریاضی - مرحله ۲۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - تجربی - مرحله ۲۰ ، متوسط

۹۴- کدام مطلب، در خصوص سلول دانز (Downs Cell) درست است؟

(۱) به منظور افزایش دمای ذوب NaCl مقداری CaCl_2 به آن اضافه می‌کنند.

(۲) آند گرافیتی و کاتد آهنی است.

(۳) یون‌های کلرید در قطب منفی اکسید می‌شوند.

(۴) نیم واکنش انجام شده در کاتد به صورت: $\text{Na}^+(\text{aq}) + e^- \rightarrow \text{Na}(\text{l})$ است.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌ی ۱: به منظور کاهش (نه افزایش) دمای ذوب NaCl به آن مقداری CaCl_2 اضافه می‌کنند.

گزینه‌ی ۳: یون‌های کلرید در قطب مثبت (آند) اکسید می‌شوند.

گزینه‌ی ۴: در این سلول با برقکافت سدیم کلرید مذاب (l) سروکار داریم نه سدیم کلرید محلول (aq). یعنی نیم واکنش به صورت: $\text{Na}^+(\text{l}) + e^- \rightarrow \text{Na}(\text{l})$ صحیح است.

سری ۱ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - ریاضی - مرحله ۲۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - تجربی - مرحله ۲۰ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۹۵- در آب کاری یک جسم توسط نقره، همه‌ی موارد به جز گزینه‌ی درست است؟

(۱) نقره باید در آند قرار بگیرد.

(۲) الکترولیت مورد استفاده باید دارای یون‌های نقره باشد.

(۳) یون‌های نقره الکترون را از سطح جسم دریافت می‌کنند.

(۴) جسمی که روکش فلزی روی آن ایجاد می‌شود، می‌تواند نارسانا و یا رسانای جریان برق باشد.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. جسمی که روکش فلزی روی آن ایجاد می‌شود، باید رسانای جریان برق باشد. الکترولیت مورد استفاده برای آب کاری باید دارای یون‌های فلزی باشد که قرار است لایه‌ی نازکی از آن روی جسم قرار بگیرد در آب کاری با نقره محلولی از نقره نیترات به عنوان الکترولیت به کار برده می‌شود.

سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - ریاضی - مرحله ۲۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - تجربی - مرحله ۲۰ ، متوسط

۹۶- کدام گزینه در مورد زنگ زدن آهن درست نیست؟

(۱) نیم‌واکنش کاتدی در محلی روی می‌دهد که غلظت اکسیژن در آن‌جا زیاد باشد.

(۲) مدار درونی، رسانای الکترونی و مدار بیرونی، رسانای یونی است.

(۳) بدون آب زنگ زدن آهن روی نمی‌دهد.

(۴) زنگ آهن، آهن (II) اکسید آب پوشیده است.

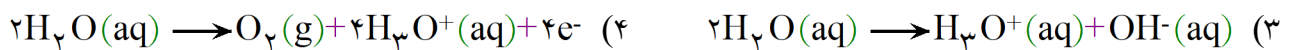
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. $4\text{Fe}(\text{OH})_3$ را به صورت $2(\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O})$ نیز نشان می‌دهند که آهن (III) اکسید آب پوشیده یا زنگ آهن نامیده می‌شود.

سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - ریاضی - مرحله ۲۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - تجربی - مرحله ۲۰ ، متوسط

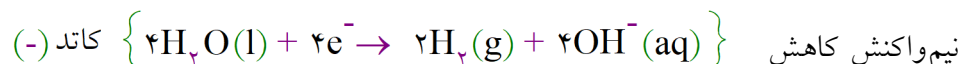
۹۷- در فرآیند برقکافت آب، نیم‌واکنش انجام شده در سطح الکتروود با ابر مثبت کدام است؟



(۱)

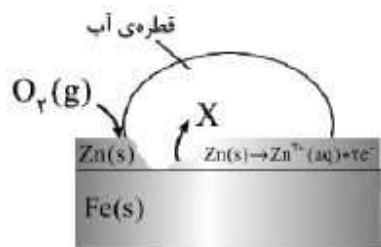


گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در فرآیند برقکافت آب، نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی به شرح زیر است:



سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - ریاضی - مرحله ۲۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - تجربی - مرحله ۲۰ ، متوسط

کانال آقای کنکور



۹۸- کدام عبارت در مورد شکل روبه‌رو درست است؟

- (۱) نمایی از یک قطعه‌ی حلبی است.
- (۲) نیم‌واکنش کاهش به‌صورت $2O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$ صورت می‌پذیرد.
- (۳) X الکترون‌های تولید شده است.
- (۴) با وجود آن‌که روی سطح قطعه‌ی روبه‌رو خراش افتاده است آهن خورده نمی‌شود.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

- (۱) شکل ارایه شده، نمایی از یک قطعه‌ی آهن سفید یا گالوانیزه است.
- (۲) نیم‌واکنش کاهش به‌صورت $2H_2O + O_2 + 4e^- \rightarrow 4OH^-$ انجام می‌شود.
- (۳) X یون‌های Zn^{2+} تولیدی است که داخل آب می‌رود.
- (۴) حتی اگر خراشی روی آهن سفید بیفتد، آهن خورده نمی‌شود.

۹۲ - سال تحصیلی ۹۳ - ریاضی - مرحله ۱۳ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - تجربی - مرحله ۱۳ ، متوسط

کانال آقای کنکور

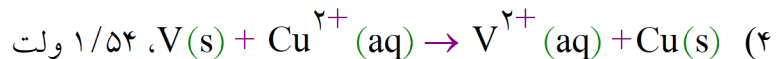
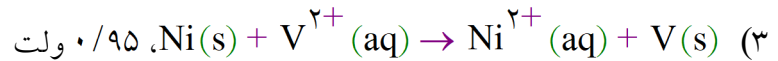
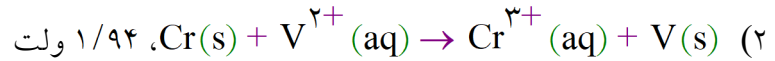
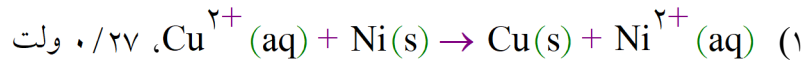
۹۹- با توجه به پتانسیل‌های کاهش‌ی استاندارد عناصر داده شده، کدام واکنش به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود و E° آن برابر چند ولت است؟

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

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

$$E^\circ (\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}(\text{s})) = -0.74 \text{ V}$$

$$E^\circ (\text{V}^{2+}(\text{aq}) / \text{V}(\text{s})) = -1.2 \text{ V}$$



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. زمانی واکنش به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود که الکترون از عنصر الکترون‌دهنده (کاهنده) که دارای E° کم‌تری است، به عنصر الکترون‌گیرنده (اکسنده) که دارای E° بیش‌تری است داده شود. در واقع در یک واکنش خودبه‌خودی، الکترون از E° کم‌تر که در سلول نقش آند را می‌گیرد، به E° بیش‌تر که در سلول نقش کاتد را می‌گیرد، می‌رود. به گزینه‌ها دقت کنید.

در این واکنش الکترون‌ها از Ni به Cu^{2+} داده شده است و E° نیکل از مس کم‌تر است، بنابراین فرایند خودبه‌خودی است. E° این واکنش برابر است با:

$$E^\circ_{\text{واکنش}} = E^\circ_{\text{کاهش}} - E^\circ_{\text{اکسایش}} = 0.34 - (-0.25) = 0.59 \text{ ولت}$$



در این واکنش الکترون‌ها از Cr به V^{2+} داده شده است ولی E° کروم از وانادیم بیش‌تر است، بنابراین این فرایند خودبه‌خودی نیست.



در این واکنش الکترون‌ها از Ni به V^{2+} داده شده است ولی E° نیکل از وانادیم بیش‌تر است، بنابراین این فرایند خودبه‌خودی نیست.



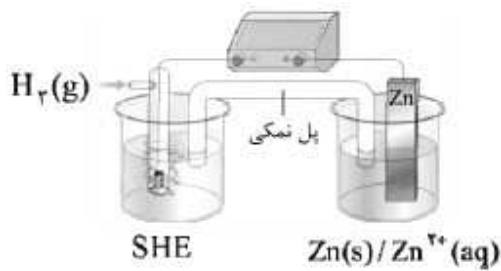
در این واکنش الکترون‌ها از V به Cu^{2+} داده شده است و E° وانادیم از مس کم‌تر است، بنابراین این فرایند خودبه‌خودی است. E° این واکنش برابر است با:

$$E^\circ_{\text{واکنش}} = E^\circ_{\text{کاهش}} - E^\circ_{\text{اکسایش}} = 0.34 - (-1.2) = 1.54 \text{ ولت}$$

ی - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - ریاضی - مرحله ۱۳ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - تجربی - مرحله ۱۳ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۰۰- با توجه به سلول الکتروشیمیایی زیر کدام عبارت درست است؟ (ولت -0.76 $(E^\circ(\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Zn}(\text{s})) = -0.76$)



(۱) تیغه‌ی روی طی انجام واکنش ضخیم‌تر می‌شود.

(۲) در بخش کاتدی می‌توان از HF با غلظت یک مولار استفاده کرد.

(۳) E° سلول برابر -0.76 ولت است.

(۴) الکترون‌ها در مدار بیرونی از سمت Zn به SHE می‌روند و در پل نمکی کاتیون‌ها به سمت کاتد حرکت می‌کنند.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) روی در نقش آند به مرور زمان نازک می‌شود.

(۲) چون HF یک اسید ضعیف است، غلظت ۱ مولار آن نمی‌تواند $\text{pH} = 0$ ایجاد کند. بنابراین به یک اسید یک

ظرفیتی قوی‌تر با غلظت یک مولار نیاز داریم. (۳) $E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = 0 - (-0.76) = +0.76$

ی - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - ریاضی - مرحله ۱۴ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - تجربی - مرحله ۱۴ ، متوسط

۱۰۱- با توجه به E° های داده شده، می‌توان دریافت که کاهنده‌ی قوی‌تر و اکسنده‌ی قوی‌تر است و E° سلول

الکتروشیمیایی استاندارد کبالت - آهن، برابر ولت است.

ولت $E^\circ(\text{CO}^{2+}(\text{aq}) / \text{CO}(\text{s})) = -0.28$ و ولت $E^\circ(\text{Hg}^{2+}(\text{aq}) / \text{Hg}(\text{l})) = +0.85$

ولت $E^\circ(\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) / \text{Fe}(\text{s})) = -0.44$ و ولت $E^\circ(\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) / \text{Mg}(\text{s})) = -2.38$

(۱) $\text{Hg}^{2+} - \text{Mg}$ -0.72

(۳) $\text{Hg}^{2+} - \text{Hg}$ -0.72

(۴) $\text{Hg}^{2+} - \text{Hg}$ -0.16

(۲) $\text{Hg}^{2+} - \text{Mg}$ -0.16

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. کاهنده‌ی قوی‌تر یا الکترون‌دهنده‌ی قوی‌تر یعنی عنصری که دارای کم‌ترین E° است،

سپس Mg کاهنده‌ی قوی‌تری است. اکسنده‌ی قوی‌تر یعنی الکترون‌گیرنده‌ی قوی‌تر یعنی یونی که دارای بیش‌ترین

E° است، پس Hg^{2+} اکسنده‌ی قوی‌تر است. در سلول الکتروشیمیایی استاندارد (کبالت - آهن) چون کبالت E°

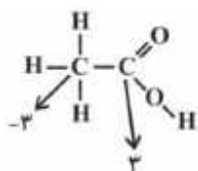
کم‌تری دارد، نقش آند و آهن نقش کاتد را می‌گیرد.

ی - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - ریاضی - مرحله ۱۴ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - تجربی - مرحله ۱۴ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۰۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) کمترین عدد اکسایش کربن در اتانویک اسید، ۳- است.
- (۲) اکسندۀ ماده‌ای است که با گرفتن الکترون از گونه‌های دیگر، آن‌ها را اکسید می‌کند.
- (۳) در نیم‌واکنش کاهش، الکترون آزاد می‌شود.
- (۴) نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش هم‌زمان روی می‌دهند.



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

در نیم‌واکنش اکسایش، الکترون آزاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: کربن در اتانویک اسید دارای اعداد اکسایش ۳+ و ۳- است.

گزینه‌ی ۲: اکسندۀ ماده‌ای است که سبب اکسایش ماده‌ی دیگر می‌گردد و این کار را با گرفتن الکترون از آن ماده، انجام می‌دهد.

گزینه‌ی ۴: در یک واکنش نمی‌تواند تنها اکسایش و یا تنها کاهش وجود داشته باشد. بلکه این دو واکنش در کنار هم بوده و هم‌زمان روی می‌دهند.

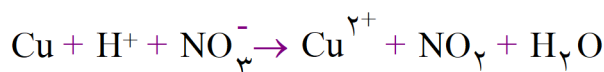
ری - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - ریاضی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - تجربی - مرحله ۲۱ ، متوسط

۱۰۳- در واکنش $\text{Cu} + \text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ گونه‌ی نقش و گونه‌ی نقش دارد.

(۱) Cu ، اکسندۀ ، NO_3^- ، کاهندۀ ، H^+ ، اکسندۀ ، NO_3^- ، کاهندۀ

(۳) Cu ، کاهندۀ ، NO_3^- ، اکسندۀ ، H^+ ، کاهندۀ ، NO_3^- ، اکسندۀ

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.



Cu اکسید شونده یا کاهندۀ بوده و عدد اکسایش آن افزایش یافته است. اما NO_3^- نقش اکسندۀ دارد چون عدد اکسایش نیتروژن آن کاهش یافته است.

ری - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - ریاضی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - تجربی - مرحله ۲۱ ، متوسط

۱۰۴- در واکنش ورقه آلومینیومی با محلول مس (II) سولفات، به‌ازای مبادله ۴۸ مول الکترون چند گرم مس تولید می‌شود؟

$$(\text{Cu} = 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

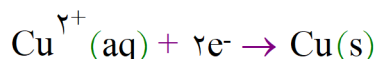
(۴) ۱۵۳۶

(۳) ۱۱۵۲

(۲) ۷۶۸

(۱) ۵۷۶

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. نیم‌واکنش کاهش عبارت است از:



$$48 \text{ mol}(\text{e}) \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mol}(\text{e})} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 1536 \text{ g Cu}$$

ری - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - ریاضی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - تجربی - مرحله ۲۱ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۰۵- کدام عبارت درست است؟

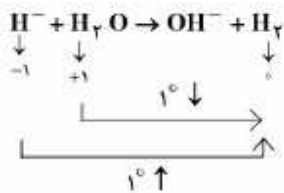
۱) اگر عنصر M نقره را از محلول نقره نیترات آزاد کند ولی بر محلول آهن (II) نیترات اثری نداشته باشد آن‌گاه عنصر M کاهنده‌تر از آهن است.

(۲) هرچه مقدار E° برای نیم واکنش $A^{n+}(aq) + ne^- \rightarrow A(s)$ کم‌تر باشد می‌توان نتیجه گرفت که A^{n+} کاهنده‌ی قوی‌تری است.

(۳) محلول دارای یون‌های $\text{Al}^{3+}(\text{aq})$ را نمی‌توان در ظرف مسی نگهداری کرد.

(۴) در واکنش $\text{NaH(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{NaOH(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$ عنصر کاهنده یکی است.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با کنار گذاشتن یون Na^+ از طرفین معادله‌ی ارائه شده، به معادله‌ی زیر می‌رسیم:



در این واکنش، H^- اکسید شده و نقش کاهنده را دارد و یکی از دو اتم هیدروژن مربوط به H_2O کاهش یافته و نقش اکسنده را دارد. خلاصه این‌که،

کاهنده و اکسنده، هر دو به عنصر هیدروژن مربوط است.

بررسی گزینه‌های دیگر:

گزینه‌ی ۱: $Fe > M > Ag$: قدرت کاهندگی

گزینه ی ۲: هرچه E° کم تر باشد می توان نتیجه گرفت A کاهنده ی قوی تری است نه A^{n+} .

گزینه ی ۳: خاصیت اکسندگی Al^{3+} کم تر از Cu^{2+} است (خاصیت کاهندگی Cu از Al کم تر است) لذا واکنشی

پیین Al^{3+} و Cu رخ نمی‌دهد و می‌توان محلول حاوی یون‌های Al^{3+} را در ظرف مسی نگه‌داری کرد.

ی - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - ریاضی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - تجربی - مرحله ۲۱ ، متوسط

۱۰۶- در صورتی که ولتاژ سلول $\text{Mn} - \text{Fe}$ برابر 0.74 ولت و ولتاژ سلول $\text{Fe} - \text{Ag}$ برابر $1/24$ ولت باشد، ولتاژ سلول

Mn - Ag چند ولت است؟

$1/91$ (۴)

۱/۲۴ (۳)

•/5 (2

• /vʁ ()

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در سلول $\text{Mn} - \text{Fe}$:

$$E_{\text{سلول}} = E_{\text{کاتد}} - E_{\text{آند}} \Rightarrow E_{\text{سلول}} = E_{\text{Fe}} - E_{\text{Mn}} = 0,74\text{V} \Rightarrow E_{\text{Mn}} = E_{\text{Fe}} - 0,74$$

در سلول Fe - Ag :

$$\overset{\circ}{\text{E سلول}} = \overset{\circ}{\text{E کاتد}} - \overset{\circ}{\text{E آند}} \Rightarrow \overset{\circ}{\text{E سلول}} = \overset{\circ}{\text{E}_{\text{Ag}}} - \overset{\circ}{\text{E}_{\text{Fe}}} = 1/24\text{V} \Rightarrow \overset{\circ}{\text{E}_{\text{Ag}}} = \overset{\circ}{\text{E}_{\text{Fe}}} + 1/24$$

در سلول $\text{Mn} - \text{Ag}$:

$$\overset{\circ}{\text{E}}_{\text{سلول}} - \overset{\circ}{\text{E}}_{\text{کاتد (Ag)}} - \overset{\circ}{\text{E}}_{\text{آند (Mn)}}$$

$$= \left(E_{Fe}^{\circ} + 1/2\epsilon \right) - \left(E_{Fe}^{\circ} - 1/2\epsilon \right) = \cancel{E_{Fe}^{\circ}} + 1/2\epsilon - \cancel{E_{Fe}^{\circ}} - 1/2\epsilon = 1/2\epsilon$$

ی - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - ریاضی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - تجربی - مرحله ۲۱ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۰۷- اگر در سلول الکتروشیمیایی حاصل از M و X، M کاتد و X آند و در سلول الکتروشیمیایی حاصل از M و Y، Y آند و X کاتد باشد، کدام عبارت درست است؟ (M، X و Y فلز هستند.)

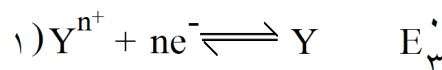
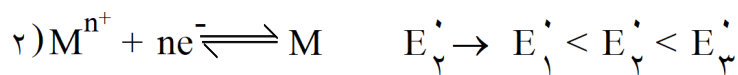
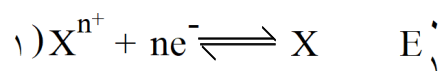
$$E^{\circ}(M^{n+}/M) > E^{\circ}(X^{n+}/X) > E^{\circ}(Y^{n+}/Y) \quad (۱)$$

(۲) X قوی‌ترین کاهنده و M^{n+} قوی‌ترین اکسنده در بین گونه‌های مفروض هستند.

(۳) M، X و Y به ترتیب می‌توانند Zn و Mg و Ni باشند.

(۴) در سلول الکتروشیمیایی حاصل از X و Y اگر E° مثبت باشد، Y قطب منفی و X قطب مثبت سلول است.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اگر در سلول گالوانی حاصل از M و X، M کاتد و X آند باشد به این معناست که در جدول پتانسیل‌های کاهشی استاندارد X بالاتر از M است، از طرفی در سلول حاصل از M و Y، Y آند و X کاتد است پس M بالاتر از Y است لذا می‌توان نوشت:



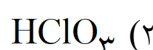
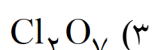
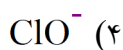
از طرفی در بین این گونه‌ها، X قوی‌ترین کاهنده و Y^{n+} قوی‌ترین اکسنده است. اما در سلول گالوانی حاصل از X و

Y اگر سلول E° مثبت باشد داریم:

پس باید X قطب منفی یا آند و Y قطب مثبت یا کاتد باشد تا $E^{\circ} > 0$ سلول شود.

سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - ریاضی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - تجربی - مرحله ۲۱ ، متوسط

۱۰۸- در کدام ترکیب عدد اکسایش کلر بیش‌ترین مقدار ممکن است؟



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. بیش‌ترین عدد اکسایش کلر برابر شماره‌ی گروه اصلی این عنصر (یعنی +۷) است. عدد اکسایش کلر در گزینه‌ها به این گونه است:

گزینه‌ی ۴: +۱

گزینه‌ی ۳: +۷

گزینه‌ی ۲: +۵

گزینه‌ی ۱: -۱

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - ریاضی - مرحله ۱۵ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۰۹- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) عدد اکسایش O در OF_2 با عدد اکسایش Mg در $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ برابر است.

(۲) اگر روی حلی خراشی صورت گیرد، یک سلول گالوانی تشکیل می‌شود که Fe قطب مثبت آن است.

(۳) برای حفاظت کاتدی یک شیء آهنی باید از فلزی استفاده کرد که E° آن از E° آهن کم‌تر باشد.

(۴) از برق‌کافت محلول غلیظ سدیم کلرید، گاز کلر و گاز H_2 تولید می‌شود و بر مقدار یون OH^- افزوده می‌شود.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) عدد اکسایش O در OF_2 و Mg در $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ برابر ۲+ است.

(۲) اگر روی خراش ایجاد شود یک سلول گالوانی ایجاد می‌شود که Fe در آن قطب (-) است، یعنی نقش آند را

ایفا کرده و اکسایش می‌یابد. $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2e^-$: آند (قطب منفی)

(۳) فلز در تماس با آهن باید E° کم‌تری داشته باشد تا راحت‌تر از آهن الکترون از دست بدهد.

(۴) به برق‌کافت محیط غلیظ NaCl دقت کنید:

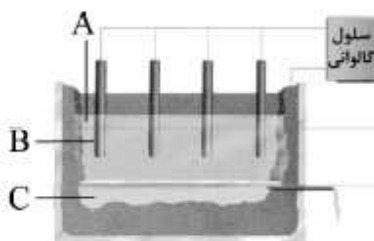
$$\begin{cases} \text{Na}^+ \rightarrow \text{بازنده} \\ 2\text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \end{cases}$$

در کاتد

در آند: $\begin{cases} 2\text{Cl}^- (\text{غلیظ}) \rightarrow \text{Cl}_2 + 2e^- \\ \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{بازنده} \end{cases}$

همان‌طور که می‌بینید، H_2 و Cl_2 تولید شده و غلظت یون OH^- افزایش می‌یابد.

ری - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - ریاضی - مرحله ۱۶ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - تجربی - مرحله ۱۶ ، متوسط



۱۱۰- با توجه به شکل روبه‌رو کدام عبارت نادرست است؟

(۱) A نشان‌دهنده‌ی الکترولیت سلول است که آلومینای خالص می‌باشد.

(۲) B نشان‌دهنده‌ی آند است.

(۳) C آلومینیم مذاب را نشان می‌دهد.

(۴) هم کاتد و هم آند سلول از جنس گرافیت است.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. الکترولیت این سلول، آلومینا (Al_2O_3) و کریولیت (Na_3AlF_6) مذاب است.

ری - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - ریاضی - مرحله ۱۶ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - تجربی - مرحله ۱۶ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۱۱- با توجه به مقدار E° های داده شده، کدام مطلب نادرست است؟

$$E^\circ (\text{Ag}^+ (\text{aq}) / \text{Ag} (\text{s})) = ۰/۸ \text{ ولت}$$

$$E^\circ (\text{Pb}^{2+} (\text{aq}) / \text{Pb} (\text{s})) = -۰/۱۳ \text{ ولت}$$

$$E^\circ (\text{Al}^{3+} (\text{aq}) / \text{Al} (\text{s})) = -۱/۶۶ \text{ ولت}$$

$$E^\circ (\text{Sn}^{2+} (\text{aq}) / \text{Sn} (\text{s})) = -۰/۱۴ \text{ ولت}$$

(۱) در بین این گونه‌ها، Ag^+ اکسنده‌ترین است.

(۲) در سلول الکتروشیمیایی استاندارد «سرب - قلع»، الکتروود سرب نقش کاتد را دارد.

(۳) در سلول الکتروشیمیایی استاندارد «نقره - آلومینیم»، تیغه‌ی آلومینیم در حال نازک شدن است.

(۴) محلول حاوی Sn^{2+} را نمی‌توان در ظرف سربی نگه‌داری کرد.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) هر چه مقدار E° بزرگ‌تر باشد، گونه الکترون گیرنده‌تر و اکسنده‌تر است.

(۲) در یک سلول، الکتروودی که E° کم‌تری دارد، نقش آند را می‌گیرد و چون E° سرب از قلع بیش‌تر است، نقش کاتد دارد.

(۳) در یک سلول الکتروشیمیایی، آند در حال لاغر شدن است و در سلول «نقره - آلومینیم» تیغه‌ی آلومینیم نقش آند دارد.

(۴) چون سرب، الکترون گیرنده‌تر از قلع است، محلول Sn^{2+} را می‌توان در ظرف سربی نگه داشت.

سری ۲ - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - ریاضی - مرحله ۱۵ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - تجربی - مرحله ۱۵ ، متوسط

۱۱۲- عدد اکسایش کربن در کدام یک از گونه‌های زیر بزرگ‌تر است؟

(۴) متان

(۳) متانول

(۲) فرمیک اسید

(۱) فرمالدهید

$$۱) \text{CH}_4\text{O} : \text{C} + (۲(+۱)) + (-۲) = ۰ \Rightarrow \text{C} = ۰$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۲)

$$۳) \text{CH}_3\text{OH} : \text{C} + (۳(+۱)) + (-۲) + (+۱) = ۰ \Rightarrow \text{C} = -۲$$

$$۴) \text{CH}_3\text{C} : \text{C} + (۴(+۱)) = ۰ \Rightarrow \text{C} = -۴$$

سری ۲ - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - ریاضی - مرحله ۷ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - تجربی - مرحله ۷ ، متوسط

۱۱۳- در ترکیب یونی X_3AlF_6 به جای X کدام فلز را می‌توان قرار داد؟

(۴) قلع

(۳) سدیم

(۲) استرانسیم

(۱) اسکاندیم

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. مجموع اعداد اکسایش اتم‌های شرکت کننده در یک ترکیب یونی برابر صفر است:

$$۳(\text{X}) + (+۳) + ۶(-۱) = ۰ \Rightarrow \text{X} = +۱$$

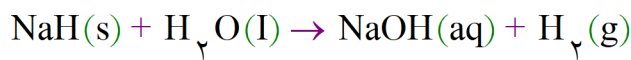
↓ ↓

عدد اکسایش فلز X برابر +۱ است و می‌تواند سدیم (Na) باشد.

سری ۲ - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - ریاضی - مرحله ۸ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - تجربی - مرحله ۸ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۱۴- کدام عبارت با توجه به واکنش روبه‌رو، درست است؟



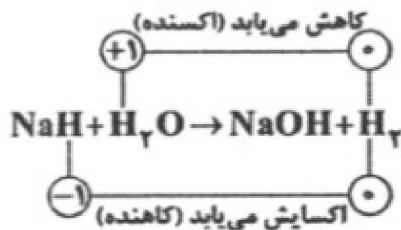
(۱) عنصر اکسنده و کاهنده در آن، یکی است.

(۲) اتم اکسیژن، اکسنده و اتم هیدروژن کاهنده است.

(۳) نیم واکنش کاهش در آن به صورت $\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{O}^{2-}$ است.

(۴) عدد اکسایش همه‌ی عنصرهای شرکت کننده در این واکنش، تغییر می‌یابد.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. عنصر اکسنده و کاهنده در این واکنش، هیدروژن است:



سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - ریاضی - مرحله ۱۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - تجربی - مرحله ۱۰ ، متوسط

۱۱۵- دامنه‌ی تغییرات عدد اکسایش ، برابر دامنه‌ی تغییرات عدد اکسایش است.

(۱) اکسیژن - دو - هیدروژن (۲) فسفر - چهار - اکسیژن (۳) نقره - دو - فلور (۴) گوگرد - چهار - پتاسیم

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) دامنه‌ی تغییرات عدد اکسایش اکسیژن ۴ درجه $(-2 \rightarrow +2)$ و برای هیدروژن ۲ درجه $(-1 \rightarrow +1)$ است.

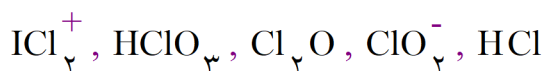
(۲) دامنه‌ی تغییرات عدد اکسایش فسفر ۸ درجه $(-3 \rightarrow +5)$ و برای اکسیژن ۴ درجه است.

(۳) دامنه‌ی تغییرات عدد اکسایش نقره یک درجه $(0 \rightarrow +1)$ و برای فلور نیز یک درجه $(-1 \rightarrow 0)$ است.

(۴) دامنه‌ی تغییرات عدد اکسایش گوگرد ۸ درجه $(-2 \rightarrow +6)$ و برای پتاسیم یک درجه $(0 \rightarrow +1)$ است.

سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - ریاضی - مرحله ۱۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - تجربی - مرحله ۱۰ ، متوسط

۱۱۶- در چه تعداد از گونه‌های زیر، اتم کلر دارای کم‌ترین عدد اکسایش ممکن است؟



(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. کم‌ترین عدد اکسایش هالوژن (-1) است. عدد اکسایش کلر در HCl و ICl_2^+ برابر

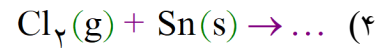
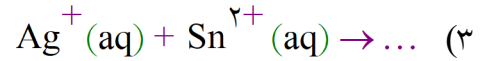
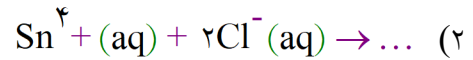
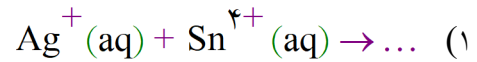
۱- و در HClO_3 ، Cl_2O ، ClO_2^- به ترتیب $+3$ ، $+1$ و $+5$ است.

سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - ریاضی - مرحله ۱۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۴ - ۹۳ - تجربی - مرحله ۱۰ ، متوسط

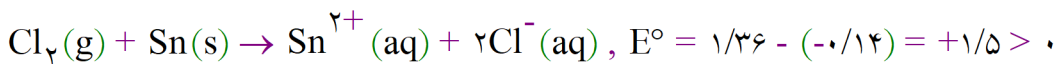
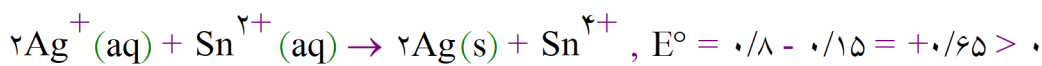
کانال آقای کنکور

$E^\circ [V]$	نیم واکنش
۰/۱۵	$\text{Sn}^{4+}[\text{aq}] + 2e \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}[\text{aq}]$
۰/۸	$\text{Ag}^+[\text{aq}] + e \rightleftharpoons \text{Ag}[\text{s}]$
-۰/۱۴	$\text{Sn}^{2+}[\text{aq}] + 2e \rightleftharpoons \text{Sn}[\text{s}]$
۱/۳۶	$\text{Cl}_2[\text{g}] + 2e \rightleftharpoons 2\text{Cl}^-[\text{aq}]$

۱۱۷- با توجه به جدول زیر، کدام واکنش انجام پذیر بوده و بیشترین (E° سلول) را دارد؟



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. واکنش موجود در گزینه‌ی «۱» انجام نمی‌شود. زیرا هر دو واکنش دهنده، نقش کاتد را ایفا می‌کنند و تمایل به گرفتن الکترون دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:



ی - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - تجربی - مرحله ۲۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - ریاضی - مرحله ۲۰ ، متوسط

۱۱۸- کدام عبارت نادرست است؟

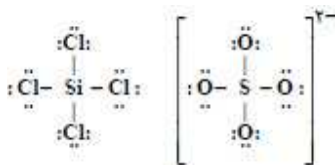
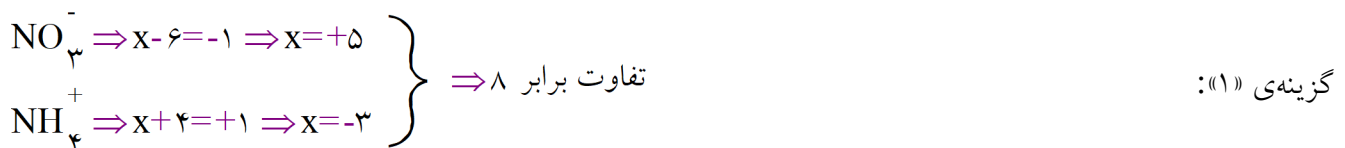
(۱) تفاوت عدد اکسایش اتم N در یون‌های نیترات و آمونیوم برابر ۲ می‌باشد.

(۲) نام SiCl_4 ، سیلیسیم تتراکلرید و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی آن با یون سولفات یکسان است.

(۳) عدد اکسایش فلزها در ترکیب همواره مثبت است.

(۴) عدد اکسایش S در گوگرد تترافلوئورید و گوگرد دی‌اکسید یکسان است.

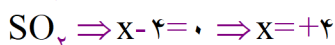
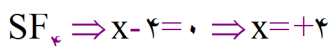
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:



گزینه‌ی «۲»: با توجه به ساختار لوویس، شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در آن با شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در یون سولفات یکسان و برابر ۱۲ می‌باشد.

گزینه‌ی «۳»: به دلیل آن‌که فلزها تمایل به از دست دادن الکترون دارند عدد اکسایش آن‌ها در ترکیب همواره مثبت است.

گزینه‌ی «۴»:



ی - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - ریاضی - مرحله ۱۷ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - تجربی - مرحله ۱۷ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۱۹- کدام عبارت نادرست است؟

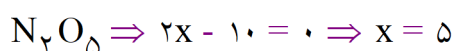
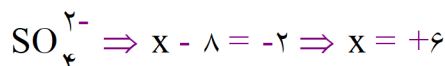
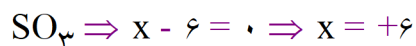
(۱) عدد اکسایش S در SO_3 و SO_4^{2-} یکسان است.

(۲) نام دیگر نیتروژن (V) اکسید «دی نیتروژن پنتا اکسید» می باشد.

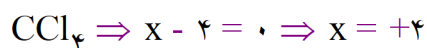
(۳) فرمول مولکولی کربن تتراکلرید CCl_4 و عدد اکسایش اتم مرکزی در آن برابر +۴ می باشد.

(۴) در مولکول AB_3 عدد اکسایش اتم A همواره مقداری منفی است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزینه ی «۱»: عدد اکسایش S در SO_3 و SO_4^{2-} یکسان و برابر +۶ می باشد.



گزینه ی «۲»: N_2O_5 : دی نیتروژن پنتا اکسید یا نیتروژن (V) اکسید



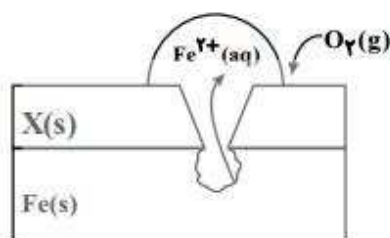
گزینه ی «۳»: CCl_4 : کربن تتراکلرید یا کربن (IV) کلرید

گزینه ی «۴»: در مولکول AB_3 اتم A اتم مرکزی است و معمولاً الکترونگاتیوی آن کم تر از B می باشد. در این صورت عدد اکسایش آن مقداری مثبت است مانند عدد اکسایش اتم مرکزی در SO_2 برابر +۴، SnCl_2 برابر +۲، OF_2 برابر +۲، NO_2 برابر +۴ و...

اما برای مولکول هایی مانند OCl_2 و... عدد اکسایش O (معادل اتم A) مقداری منفی است.

ی - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - ریاضی - مرحله ۲۵ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - تجربی - مرحله ۲۵ ، متوسط

۱۲۰- کدام مطلب در مورد شکل روبه رو نادرست است؟



(۱) اتم های آهن کاهنده تر از X هستند.

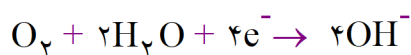
(۲) نیم واکنش کاهش در زنگ زدن آهن گالوانیزه و این شکل مشابه بوده و به

صورت $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq})$ است.

(۳) در مقابل انتقال یک مول الکترون، $5/6$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می شود.

(۴) پتانسیل الکترودی استاندارد X کوچک تر از آهن است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در سلول گالوانی تشکیل شده، آهن اکسایش یافته است پس E° آهن کوچک تر از X بوده و اتم های آهن کاهنده تر هستند. نیم واکنش کاهش به صورت زیر است:



$$? \text{LO}_2 = 1 \text{mole}^- \times \frac{1 \text{molO}_2}{4 \text{mole}^-} \times \frac{22/4 \text{LO}_2}{1 \text{molO}_2} = 5/6 \text{LO}_2$$

ی - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - ریاضی - مرحله ۲۵ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - تجربی - مرحله ۲۵ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۲۱- با توجه به جدول زیر کدام عبارت نادرست است؟

نیم واکنش کاهش	$E^\circ [V]$
$A^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons A$	-0.4
$B^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons B$	-0.23
$C^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons C$	$-1/97$
$D^+ + e^- \rightleftharpoons D$	0.8

(۱) D^+ قوی‌ترین عامل اکسنده و C قوی‌ترین عامل کاهنده است.

(۲) C می‌تواند به وسیله یون A^{2+} اکسید شود و D^+ می‌تواند به وسیله B کاهیده شود.

(۳) اگر ولتاژ پیل حاصل از X با A که در آن A نقش کاتد را دارد، برابر $1/97$ ولت باشد، E° عنصر X برابر $-2/37$ ولت است.

(۴) معادله‌ی موازنه شده سلول $A - C$ به صورت $3A + 2C^{3+} \rightarrow 3A^{2+} + 2C$ بوده و سلول $C - D$ بیش‌ترین ولتاژ را خواهد داشت.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در سلول $A - C$ ، C نقش آند و A نقش کاتد را دارد بنابراین معادله‌ی موازنه شده آن عبارت است از:



در ضمن بیش‌ترین ولتاژ بین قوی‌ترین کاهنده و قوی‌ترین اکسنده خواهد بود. یعنی $(C - D)$ ، رد سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی «۱»: ترتیب قدرت اکسندگی و کاهندگی عبارت است از:

$C > A > B > D$: ترتیب قدرت کاهندگی

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

بنابراین با توجه به ترتیب فوق گزینه‌ی «۲» نیز صحیح است.

گزینه‌ی «۳»: با توجه به رابطه‌ی آند E° - کاتد $E^\circ =$ سلول E° و این که A نقش کاتد و X نقش آند را دارد، مقدار E° برای X برابر است با:

$$1/97 = (-0.4) - E^\circ_X \Rightarrow E^\circ_X = -0.4 - 1/97 = -2/37 \text{ ولت}$$

ی - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - ریاضی - مرحله ۲۵ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - تجربی - مرحله ۲۵ ، متوسط

۱۲۲- اگر بر سطح آهن سفید و حلبی، خراشی ایجاد شود، به طوری که آهن در معرض هوا و رطوبت قرار گیرد، آنگاه

.....

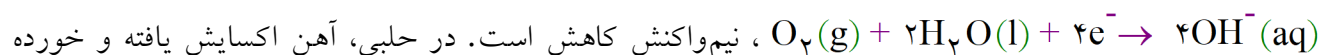
(۱) یک سلول الکترولیتی ایجاد می‌شود که رطوبت هوا، الکترولیت آن است.

(۲) یک سلول گالوانی ایجاد می‌شود که نیم واکنش اکسایش آن به صورت $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ است.

(۳) در آهن سفید، آهن می‌تواند توسط روی حفاظت کاتدی شود اما در حلبی آهن خورده می‌شود.

(۴) در حلبی نیم واکنش اکسایش به صورت $Sn(s) \rightarrow Sn^{2+}(aq) + 2e^-$ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حلبی و آهن سفید، سلول گالوانی ایجاد می‌شود. در هر دو، نیم‌واکنش



نیم‌واکنش کاهش است. در حلبی، آهن اکسایش یافته و خورده می‌شود.

ی - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - تجربی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - ریاضی - مرحله ۲۱ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۲۳- کدام گزینه درباره‌ی سلول‌های الکترولیتی و گالوانی درست است؟

(۱) در هر دو کاتد قطب منفی است.

(۲) در هر دو سلول، در سطح قطب مثبت عمل اکسایش صورت می‌گیرد.

(۳) در سلول‌های الکترولیتی و گالوانی به ترتیب تغییرات انرژی آزاد گیبس منفی و مثبت است.

(۴) کاتیون در سلول‌های الکترولیتی و گالوانی به ترتیب به سمت قطب منفی و قطب مثبت حرکت می‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی «۱»: در سلول‌های الکترولیتی و گالوانی، کاتد به ترتیب قطب منفی و مثبت می‌باشد (نادرست است).

گزینه‌ی «۲»: در هر دو سلول عمل اکسایش در آند صورت می‌گیرد که در سلول الکترولیتی آند، قطب مثبت و در سلول گالوانی آند، قطب منفی می‌باشد. (نادرست است).

گزینه‌ی «۳»: در سلول‌های گالوانی و الکترولیتی به ترتیب واکنش به صورت خود به خودی ($\Delta G < 0$) و غیر خودبه‌خودی ($\Delta G > 0$) انجام می‌گیرد. (نادرست است).

گزینه‌ی «۴»: در هر دو سلول کاتیون‌ها به سمت کاتد حرکت می‌کنند و در سلول‌های الکترولیتی کاتد، قطب منفی و در سلول‌های گالوانی کاتد قطب مثبت می‌باشد.

ی - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - تجربی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - ریاضی - مرحله ۲۱ ، متوسط

۱۲۴- چند مورد از کاربردهای اشاره شده‌ی زیر صحیح هستند؟

برقکافت: برای آبکاری فلزات

ورقه‌ی حلبی: برای ساختن قوطی‌های کنسرو

ورقه‌ی گالوانیزه: برای لوله‌های انتقال نفت

کریولیت: حلال بوکسیت در فرایند هال

سلول گالوانی نوع دوم: برای تولید جریان برق مورد استفاده خودروها

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برقکافت جهت تجزیه‌ی محلول‌ها و مواد مذاب، آبکاری فلزات و... استفاده می‌شود.

از ورقه‌های حلبی برای ساختن قوطی‌های کنسرو و روغن نباتی استفاده می‌شود.

برای جلوگیری از خوردگی لوله‌های انتقال نفت، از حفاظت کاتدی استفاده می‌شود.

کریولیت حلال آلومینای خالص در فرایند هال است. (بوکسیت سنگ معدن آلومینیم و ناخالص است).

از سلول‌های گالوانی نوع دوم به جای تولید جریان برق مورد استفاده‌ی خودروها استفاده می‌شود.

ی - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - تجربی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - ریاضی - مرحله ۲۱ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۲۵- کدام مطلب در رابطه با تهیه فلز سدیم درست است؟

- (۱) در صنعت فلز سدیم را از برقکافت محلول سدیم کلرید در سلول دانهز تهیه می کنند.
- (۲) سلول دانهز یک سلول گالوانی است که بار یون های موجود در نیم واکنش های کاتد و آند آن یکسان است.
- (۳) تجزیه ی گرمایی NaCl راه بسیار مناسبی برای تولید سدیم است.
- (۴) NaCl خالص در دمای 801°C ذوب می شود و افزودن CaCl_2 دمای ذوب را کاهش می دهد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. و اما صورت درست سایر گزینه ها:

- (۱) در صنعت فلز سدیم را از برقکافت سدیم کلرید مذاب در سلول دانهز تهیه می کنند. (۲) سلول دانهز یک سلول الکترولیتی است که در کاتد آن، یون Na^+ و در آند آن، یون Cl^- شرکت دارند. (۳) برای خودبه خودی انجام شدن فرایند تجزیه ی گرمایی NaCl به دمای بسیار بالایی حدود 2670°C نیاز است که تأمین چنین دمایی ممکن نیست.

- سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - تجربی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - ریاضی - مرحله ۲۱ ، متوسط

۱۲۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در آبکاری یک قطعه ی فلزی با نقره، نقره را در قطب مثبت و قطعه ی فلزی را در کاتد سلول الکترولیتی قرار می دهند.
- (۲) بیش ترین هزینه در فرایند هال مربوط به ذوب کردن کریولیت و تهیه ی محلول مذاب است.
- (۳) آلومینیم، فراوان ترین فلز و سومین عنصر فراوان در پوسته ی زمین است.
- (۴) در تولید آلومینیم در فرایند هال، در آند گاز CO_2 تولید و از محلول خارج می شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فرایند هال به علت مصرف مقدار زیادی انرژی الکتریکی هزینه ی بالایی دارد.

- سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - تجربی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - ریاضی - مرحله ۲۱ ، متوسط

۱۲۷- کدام گزینه در مورد آبکاری نادرست است؟

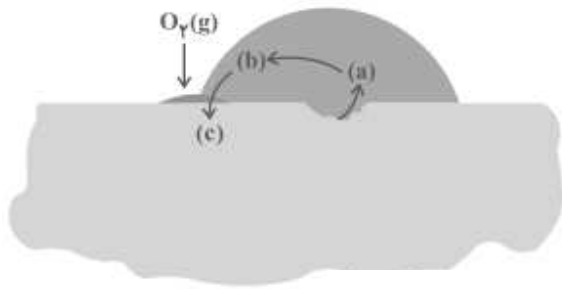
- (۱) نیم واکنش های اکسایش و کاهش در این سلول مربوط به فلزی است که به عنوان پوشش به کار می رود.
- (۲) جنس الکترولیت از محلول نمک فلزی است که باید آب کاری شود.
- (۳) جهت جریان الکترون در سلول آبکاری از قطب مثبت به قطب منفی سلول است.
- (۴) سلول آبکاری از دسته سلول های الکترولیتی است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در آبکاری، جنس الکترولیت باید از محلول نمک فلزی باشد که به عنوان پوشش به کار

می رود.

- سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - تجربی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - ریاضی - مرحله ۲۱ ، متوسط

کانال آقای کنکور



۱۲۸- با توجه به شکل زیر که مربوط به فرایند خوردگی آهن است، کدام عبارت درست است؟

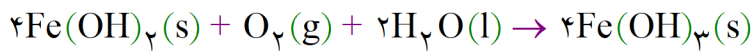
(۱) a و c به ترتیب $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ و $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ می‌باشد.

(۲) زنگ آهن در پایگاه آندی که غلظت اکسیژن زیاد است تشکیل می‌شود.

(۳) نیم‌واکنش کاتدی در آن به صورت $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^-(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ می‌باشد.

(۴) b همان $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s})$ است که به وسیله اکسیژن و در مجاورت آب، به $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$ اکسید می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. یون‌های $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ که در پایگاه آندی تشکیل شده‌اند با یون‌های $\text{OH}^-(\text{aq})$ تشکیل شده در پایگاه کاتدی واکنش داده و به صورت $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s})$ رسوب می‌کنند. این ترکیب نیز به وسیله اکسیژن و در مجاورت آب، به رسوب $\text{Fe}(\text{OH})_3$ تبدیل می‌شود:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «a»: یون $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ است نه $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$

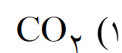
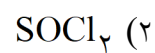
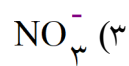
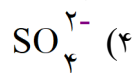
گزینه ۲: زنگ آهن در پایگاه کاتدی تشکیل می‌شود.

گزینه ۳: نیم‌واکنش کاتدی به صورت $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq})$ می‌باشد.

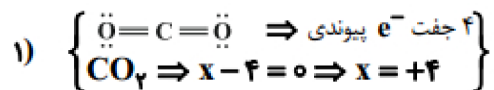
ی - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - تجربی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - ریاضی - مرحله ۲۱ ، متوسط

کانال آقای کنکور

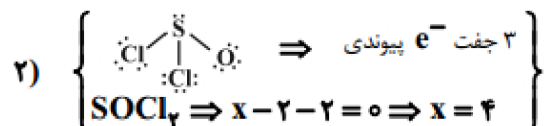
۱۲۹- در کدام گونه‌ی زیر، تفاوت عدد اکسایش اتم مرکزی و شمار جفت الکترون‌های پیوندی کم‌تر است؟



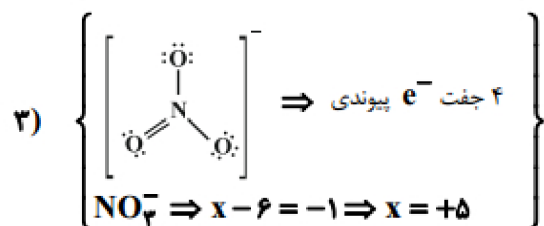
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



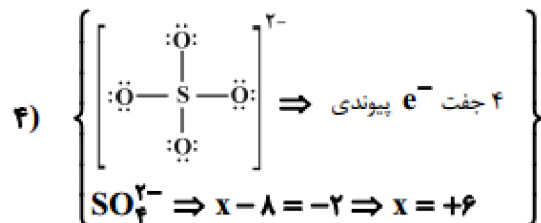
تفاوت = ۰



تفاوت = ۱



تفاوت = ۱

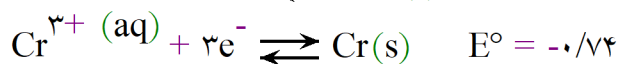
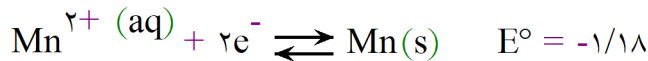
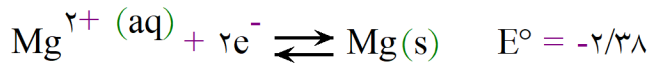


تفاوت = ۲

ری - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - ریاضی - مرحله ۲۴ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - تجربی - مرحله ۲۴ ، متوسط

کانال آقای کنکور

- ۱۳۰- با توجه به مقدار E° نیم واکنش های داده شده، کدام مطلب درست است؟
 $E^\circ [\text{Mg}^{2+}(\text{aq})/\text{Mg}(\text{s})] = -2/38\text{V}$
 (۱) در شرایط استاندارد، فلز کروم با محلول نمک های منیزیم واکنش می دهد.
 $E^\circ [\text{Cr}^{3+}(\text{aq})/\text{Cr}(\text{s})] = -0/74\text{V}$
 (۲) سلولی شامل «منیزیم - منگنز» E° کم تری از سلول «منگنز - کروم» دارد.
 $E^\circ [\text{Mn}^{2+}(\text{aq})/\text{Mn}(\text{s})] = -1/18\text{V}$
 (۳) در تشکیل سلول گالوانی بین نیم سلول های مقابل، منگنز همواره نقش آند را دارد.
 (۴) بیش ترین E° سلول مربوط به سلول «منیزیم - کروم» است.
 گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا جدول E° تنظیم می کنیم:



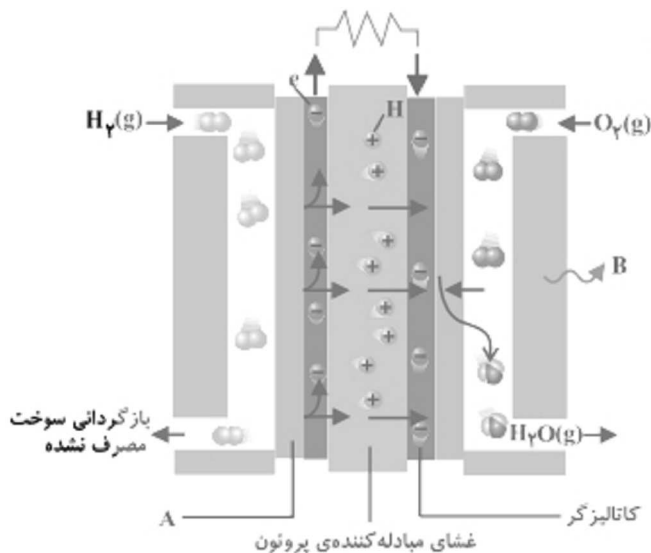
- گزینه ی «۱»: طبق جدول، فلز کروم با محلول نمک های Mg^{2+} واکنش نمی دهد، چون Mg^{2+} اکسنده ی ضعیف تری است.
 گزینه ی «۲»: E° سلول «منیزیم - منگنز» $1/2$ ولت است.

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\frac{\text{Mn}^{2+}}{\text{Mn}}} - E^\circ_{\frac{\text{Mg}^{2+}}{\text{Mg}}} = -1/18 - (-2/38) = 1/2$$

- و E° سلول «منگنز - کروم» $(E^\circ_{\text{سلول}} = -0/74 - (-1/18) = 0/44)$ است.
 گزینه ی «۳»: بین نیم سلول های موجود، کروم بیش ترین E° را داشته و همواره به عنوان کاتد عمل می کند و منیزیم همواره به عنوان آند عمل می کند.
 گزینه ی «۴»: بیش ترین E° مربوط به سلولی شامل منیزیم و کروم است.

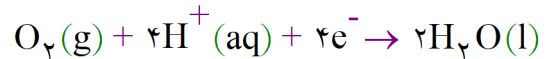
ی - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - ریاضی - مرحله ۲۴ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - تجربی - مرحله ۲۴ ، متوسط

کانال آقای کنکور



۱۳۱- با توجه به شکل مقابل که مربوط به نوعی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن است، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) A: نفوذ گاز در آند B: جریان آب با هوای سرد
(۲) تولید سوخت (H_2) از برقکافت آب باعث آلاینده‌گی محیط زیست می‌شود.
(۳) emf این سلول برابر E° نیم‌واکنش زیر است:

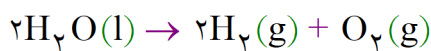


(۴) در این سلول، گاز هیدروژن ورودی با نفوذ در کاتد، یونیده شده و پروتون و الکترون تولید می‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

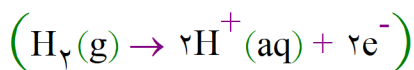
گزینه‌ی «۱»: این گزینه صحیح است.

گزینه‌ی «۲»: تولید سوخت H_2 به روش برقکافت آب دو ایراد دارد:



(۱) مصرف بالای انرژی الکتریکی

(۲) آلاینده‌گی محیط زیست



گزینه‌ی «۳»: در این سلول، E° نیم‌واکنش آندی برابر صفر است.

با توجه به این که emf سلول برابر $E^\circ_{\text{آند}} - E^\circ_{\text{کاتد}}$ است، بنابراین:

$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - 0$$

(نیم‌واکنش کاتدی: $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$) (این گزینه صحیح است).

گزینه‌ی «۴»: در این سلول گاز هیدروژن ورودی با نفوذ در آند یونیده شده و پروتون و الکترون تولید می‌کند.

ری - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - ریاضی - مرحله ۲۴ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۵ - ۹۴ - تجربی - مرحله ۲۴ ، متوسط

۱۳۲- در واکنش مخلوط آلومینیم و سود با آب، گاز تولید می‌شود و سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها، از سطح انرژی فراورده‌ها است.

- (۱) هیدروژن - بالاتر (۲) هیدروژن - پایین‌تر (۳) اکسیژن - بالاتر (۴) اکسیژن - پایین‌تر

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در واکنش مخلوط آلومینیم و سود با آب، گاز هیدروژن و یک ترکیب یونی $(NaAl(OH)_4)$ تولید می‌شود. این واکنش گرماده ($\Delta H < 0$) بوده و در آن، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها، بالاتر از سطح انرژی فراورده‌ها است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۸ - ۹۷ - دوازدهم - مرحله ۹ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۳۳- کدام یک از مطالب زیر درباره‌ی واکنش میان اتم‌های روی و مولکول اکسیژن گازی شکل درست است؟

- (۱) به ازای تشکیل هر مول فراورده، دو مول الکترون میان روی و اکسیژن مبادله می‌شود.
 - (۲) نیم‌واکنش کاهش در آن به صورت $2O^{2-}(g) + 4e^- \rightarrow O_2(g)$ است.
 - (۳) اتم روی و مولکول اکسیژن به ترتیب در نقش اکسنده و کاهنده ظاهر می‌شوند.
 - (۴) فراورده‌ی این واکنش یک ترکیب یونی است که کاتیون و آنیون آن قاعده‌ی هشت‌تایی را رعایت کرده‌اند.
- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) نیم‌واکنش کاهش به صورت $2O^{2-}(s) + 4e^- \rightarrow O_2(g)$ است.

(۳) اتم روی و مولکول اکسیژن به ترتیب در نقش کاهنده و اکسنده ظاهر می‌شوند.

(۴) کاتیون روی (Zn^{2+}) قاعده‌ی هشت‌تایی را رعایت نمی‌کند. زیرا آرایش الکترونی آن به صورت $[Ar]3d^1$ بوده که با هیچ گاز نجیبی مطابقت ندارد.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۱۱ ، متوسط

۱۳۴- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (۱) فلز روی کاهنده‌تر از مس است.
- (۲) فلزهایی مانند طلا و پلاتین با اکسیژن واکنش نمی‌دهند.
- (۳) در گذشته از سوختن منیزیم برای ظاهر کردن عکس‌ها استفاده می‌شد.
- (۴) در هر واکنش شیمیایی هنگامی که بار الکتریکی یک گونه منفی‌تر می‌شود، آن گونه کاهش می‌یابد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در گذشته برای عکاسی از سوختن منیزیم به عنوان منبع نور استفاده می‌شود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۱۱ ، متوسط

نام فلز	نشانه‌ی شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی (°C)
آهن	Fe	θ_1
طلا	Au	θ_2
روی	Zn	θ_3
مس	Cu	θ_4

۱۳۵- جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای $20^\circ C$ نشان می‌دهد. کدام یک از دماهای چهارگانه بیش‌تر از بقیه بوده و چه تعداد از آن‌ها برابر با $20^\circ C$ است؟

- (۱) θ_1 ، ۲ (۲) θ_3 ، ۲ (۳) θ_1 ، ۱ (۴) θ_3 ، ۱

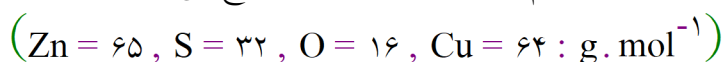
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

- واکنش‌پذیری روی از فلزهای دیگر بیش‌تر است و در نتیجه دمای مخلوط واکنش شامل فلز روی و محلول مس (II) سولفات بیش‌تر از سایر مخلوط‌ها افزایش می‌یابد.
- دمای مخلوط واکنش شامل هر کدام از فلزهای مس و طلا با محلول مس (II) سولفات، تغییری نمی‌کند و برابر با $20^\circ C$ خواهد بود. زیرا عملاً واکنشی انجام نمی‌شود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۱۱ ، متوسط

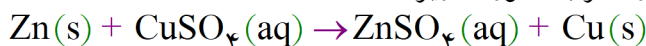
کانال آقای کنکور

۱۳۶- اگر تیغهای از جنس فلز روی را در محلول مس (II) سولفات قرار دهیم، چه تعداد از موارد زیر رخ می دهند؟



- (آ) به مرور زمان، شمار یون سولفات کاهش می یابد.
 (ب) جرم مواد جامد با گذشت زمان افزایش می یابد.
 (پ) جرم مخلوط همگن موجود در ظرف در حال کاهش است.
 (ت) پس از مدتی لایه ای از فلز مس بر سطح تیغهای روی تشکیل می شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله ی موازنه شده ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



بررسی عبارت های نادرست:

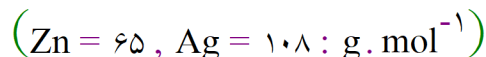
(آ) واکنش اصلی بین فلز Zn و یون Cu^{2+} است. یون سولفات در واکنش عملاً شرکت نمی کند و شمار ذره های آن ثابت است.

(ب) به ازای حل شدن یک مول روی $(65g Zn(s))$ ، مقدار یک مول مس $(64g Cu(s))$ تشکیل می شود. بنابراین جرم مواد جامد با گذشت زمان، کاهش می یابد.

(پ) با توجه به قانون پایستگی جرم، با کاهش جرم مواد جامد، جرم مخلوط همگن (محلول) موجود در ظرف، افزایش می یابد.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم - مرحله ۱۱ ، متوسط

۱۳۷- چه تعداد از مطالب زیر در مورد سلول گالوانی استاندارد «روی - نقره» نادرست است؟



- (آ) همهی انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود.
 (ب) غلظت کاتیون های روی و نقره در محلول الکترولیت، ثابت می ماند.
 (پ) به ازای خورده شدن ۱۳g از تیغهای روی، $21/6g$ به جرم تیغهای نقره افزوده می شود.
 (ت) در این سلول، برخلاف سلول های الکترولیتی، قطب منفی، کاتد است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت ها:

(آ) در یک سلول گالوانی، بخشی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود.

(ب) مطابق معادله ی $Zn(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، با گذشت زمان، غلظت کاتیون های روی و نقره به ترتیب افزایش و کاهش می یابد.

(پ) مطابق معادله ی واکنش، به ازای خورده شدن ۱۳g از تیغهای روی، $2 \times 21/6g$ به جرم تیغهای نقره افزوده می شود.

(ت) در سلول های گالوانی، قطب منفی، آند است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم - جامع ۱ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۳۸- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) برای جلوگیری از خورده شدن آلومینیم، می‌توان آن‌را در تماس با فلز منیزیم قرار داد.
 (ب) در هر کدام از انواع سلول سوختی، گاز هیدروژن با گاز اکسیژن به صورت کنترل شده واکنش می‌دهد.
 (پ) نیم‌واکنش‌های کاهش در فرایند خوردگی حلی و آهن گالوانیزه‌ی خراشیده شده در هوای مرطوب، یکسان هستند.
 (ت) فرایند هال برای تولید آلومینیم از Al_2O_3 در یک سلول الکترولیتی با آند و کاتد گرافیتی انجام می‌شود.
- (۱) آ، ب (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) پ، ت

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:

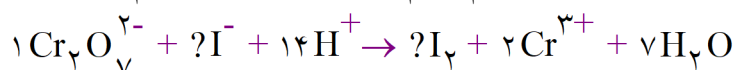
- (آ) فلز آلومینیم با این‌که اکسایش می‌یابد، اما خورده نمی‌شود.
 (ب) سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، رایج‌ترین سلول سوختی است و در انواع دیگری از این سلول‌ها از متانول، متان، اتانول و ... به عنوان سوخت استفاده می‌شود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - جامع ۱ ، متوسط

۱۳۹- در معادله‌ی واکنش زیر، پس از موازنه با کوچک‌ترین اعداد صحیح ممکن، ضریب ید کدام است؟

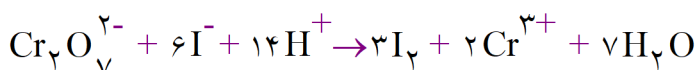
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موازنه را می‌توانیم به ترتیب با O، Cr، H و I انجام دهیم، در این صورت خواهیم داشت:



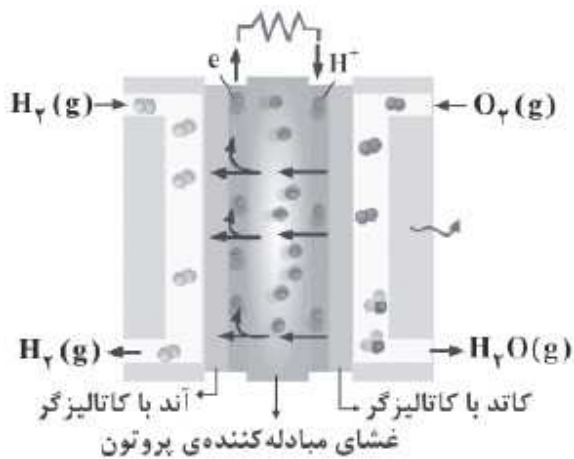
اکنون نوبت موازنه‌ی بار الکتریکی است. با توجه به ضرایب $Cr_2O_7^{2-}$ ، H^+ و Cr^{3+} ، مجموع بارهای الکتریکی در

سمت چپ برابر $12+$ و در سمت راست برابر $6+$ است. بنابراین ضریب I^- باید برابر ۶ باشد. به این ترتیب ضریب ید (I_2) نیز برابر ۳ خواهد بود:



دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - جامع ۲ ، متوسط

کانال آقای کنکور



۱۴۰- شکل مقابل نوعی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن را نشان می‌دهد که با غشای مبادله‌کننده‌ی پروتون کار می‌کند. کدام یک از موارد زیر بر روی آن، نادرست مشخص شده است؟

(۱) محل قرارگیری آنود و کاتد

(۲) ورودی‌های هیدروژن و اکسیژن

(۳) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی

(۴) جهت حرکت پروتون در غشاء

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن که با غشای مبادله‌کننده‌ی پروتون کار می‌کند، مانند سایر سلول‌های گالوانی، کاتیون‌ها (در این جا H^+) به سمت کاتد حرکت می‌کنند.

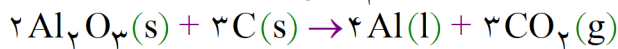
دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - جامع ۲ ، متوسط

۱۴۱- در دما و فشار یکسان، مقایسه‌ی چگالی گازهای تولید شده در فرایند هال (a)، سلول دانز (b)، نیم‌واکنش انجام شده در قطب مثبت سلول برقکافت آب (c) و نیم‌واکنش انجام شده در قطب منفی سلول برقکافت آن (d)، به کدام

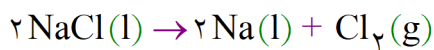
صورت درست است؟ $(C = 12, O = 16, H = 1, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1})$

(۱) $a > b > c > d$ (۲) $a > b > d > c$ (۳) $b > a > c > d$ (۴) $b > a > d > c$

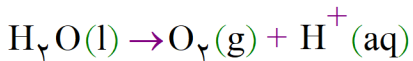
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در دما و فشار یکسان، چگالی گازی بیشتر است که جرم مولی بیشتری دارد.



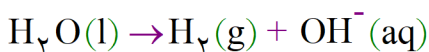
فرایند هال (a):



سلولز دانز (b):



قطب مثبت برقکافت آب (c):



قطب منفی برقکافت آب (d):

جرم مولی گازهای H_2 ، O_2 ، Cl_2 ، CO_2 به ترتیب برابر ۴۴، ۷۱، ۳۲ و ۲ گرم بر مول است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - جامع ۲ ، متوسط

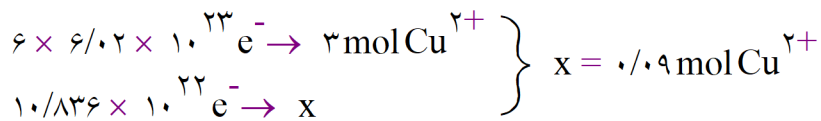
کانال آقای کنکور

۱۴۲- یک تیغه آلومینیومی را در ۵۰۰mL محلول و CuSO_4 با غلظت $0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ قرار می‌دهیم. اگر طی مدت زمان نیم‌دقیقه، $10^{22} \times 10/836$ الکترون بین گونه اکسند و کاهنده مبادله شود، سرعت واکنش برحسب $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$ در بازه زمانی داده شده کدام است؟

- (۱) 0.003 (۲) 0.002 (۳) 0.18 (۴) 0.001

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:

از معادله می‌توان نتیجه گرفت به ازای مبادله $10^{23} \times 6/02 \times 6$ سه مول Cu^{2+} مصرف می‌شود. با یک تناسب می‌توان مول مصرفی Cu^{2+} را به ازای مبادله $10^{22} \times 10/836$ الکترون محاسبه کرد:



مول مصرفی Cu^{2+} برابر 0.09 می‌باشد. حال سرعت متوسط مصرف آن را محاسبه می‌کنیم:

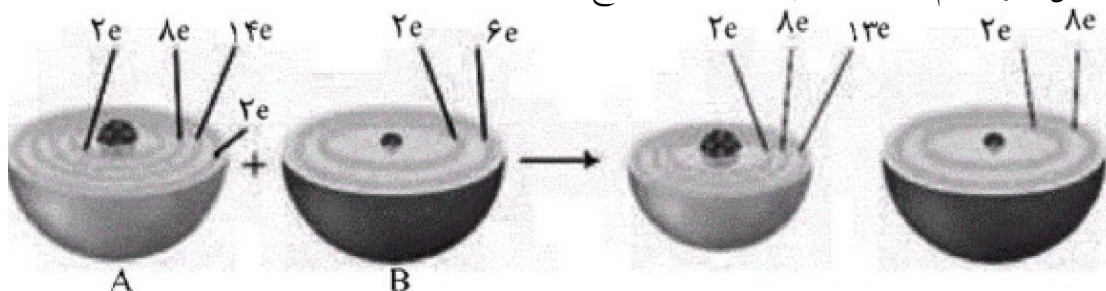
$$\bar{R}_{\text{Cu}^{2+}} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{-0.09 \text{ mol}}{30 \text{ s}} = 0.003 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

می‌دانیم سرعت واکنش از تقسیم سرعت هر ماده بر ضریب آن به دست می‌آید پس سرعت متوسط واکنش در بازه زمانی داده شده برابر با $0.001 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم - مرحله ۱۷ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۴۳- با توجه به شکل زیر، کدام یک از مطالب بیان شده صحیح است؟ ($A = ۵۶$, $B = ۱۶: g \cdot mol^{-1}$)



الف) عناصری مانند طلا و منیزیم نیز همانند عنصر A می‌توانند سبب کاهش عنصر B شوند.

ب) محصول نهایی واکنش یک ترکیب یونی است که در یک واحد فرمولی آن، نسبت تعداد کاتیون به آنیون برابر $\frac{۲}{۳}$ است.

پ) A عنصری واقع در گروه هشتم و هم‌دوره Kr است و نقش اکسند دارد.

ت) به ازای تبادل ۶ مول الکترون در واکنش، ۱۱۲ گرم از گونه کاهنده مصرف می‌شود.

(۱) الف و ب (۲) ب و ت (۳) پ و ت (۴) الف، پ و ت

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گونه A عنصر Fe است که در گروه هشتم و هم‌دوره Kr است و با اکسیژن به صورت $۲Fe + ۳O_2 \rightarrow ۲Fe_2O_3$ واکنش داده و با از دست دادن سه الکترون نقش کاهنده دارد. محصول

واکنش ترکیب یونی Fe_2O_3 است که نسبت تعداد کاتیون به آنیون در آن برابر $\frac{۲}{۳}$ است. عناصری مانند طلا و پلاتین نمی‌توانند با اکسیژن واکنش دهند. در این واکنش به ازای تبادل ۶ مول الکترون، ۱۱۲ گرم آهن (کاهنده) مصرف می‌شود:

$$?gFe = ۶mole \times \frac{۲molFe}{۱۲mole} \times \frac{۵۶gFe}{۱molFe} = ۱۱۲gFe$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم - مرحله ۱۷ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۴۴- با اطلاعات هر یک از عبارت‌های داده شده درباره فلزهای A، B، C و D در کدام گزینه مقایسه قدرت اکسندگی به درستی انجام شده است؟

الف) فقط فلزهای A و B با محلول یک مولار هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهند.

ب) فلز C را می‌توانیم در محلولی دارای یون‌های B نگه داریم اما نمی‌توانیم در محلول دارای یون‌های D نگه داریم.

پ) در سلول گالوانی تشکیل شده از فلزهای A و B، با ادامه کار دستگاه، آنیون‌ها از دیواره متخلخل به سمت نیم‌سلول B حرکت می‌کنند.

$$\begin{array}{ll} (۱) & A^{2+} < B^{2+} < C^{2+} < D^{+} \\ (۲) & B^{2+} < A^{2+} < C^{2+} < D^{+} \\ (۳) & B^{2+} < A^{2+} < D^{+} < C^{2+} \\ (۴) & D^{+} < C^{2+} < A^{2+} < B^{2+} \end{array}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا باید جایگاه هر یک از فلزها را در جدول پتانسیل کاهش استاندارد، مشخص کنیم.

از جمله اول می‌توان دریافت فلزهای A و B پایین‌تر از H و فلزهای C و D بالای هیدروژن قرار دارند.

بر اساس جمله دوم، چون فلز C را نمی‌توان در محلول دارای یون‌های D قرار داد پس C قدرت کاهندگی بیشتری نسبت به D دارد.

با توجه به جمله سوم، در نیم سلول B عمل اکسایش انجام گرفته است پس B نسبت به A قدرت کاهندگی بیشتری دارد و در جدول موقعیت آن نسبت به A پایین‌تر است.

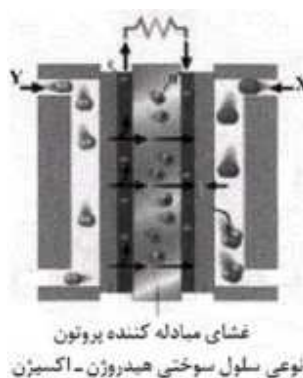
بنابراین موقعیت عناصر در جدول به صورت زیر می‌باشد:

D ⁺
C ²⁺
H
A ²⁺
B ²⁺

و قدرت اکسندگی آنها به صورت روبه‌رو است: $B^{2+} < A^{2+} < C^{2+} < D^{+}$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۱۷ ، متوسط

کانال آقای کنکور



۱۴۵- با توجه به شکل زیر Y و X به ترتیب گازهای و هستند و هرگاه در این سلول ۰/۸ مول الکترون مبادله شود حجم گاز اکسیژن مصرف شده در واکنش در شرایط STP برابر لیتر خواهد بود.

(۱) هیدروژن - اکسیژن - ۸/۹۶

(۲) هیدروژن - هیدروژن - ۴/۴۸

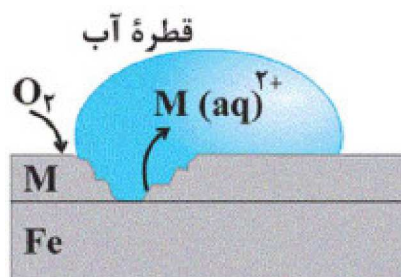
(۳) اکسیژن - هیدروژن - ۸/۹۶

(۴) هیدروژن - اکسیژن - ۴/۴۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به جهت حرکت الکترون‌ها گاز Y گاز هیدروژن و گاز X گاز اکسیژن است (گاز Y به آند سلول وارد می‌شود). مطابق معادله کلی واکنش: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ به ازای مبادله ۴ مول الکترون مقدار ۲۲/۴ لیتر گاز O_2 مصرف می‌شود، بنابراین به ازای مبادله ۰/۸ مول الکترون حجم گاز O_2 مصرفی در شرایط STP برابر ۴/۴۸ لیتر خواهد بود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۱۷ ، متوسط

۱۴۶- با توجه به شکل کدام مطلب نادرست است؟



(۱) از کاربردهای این نوع آهن ساخت تانکر آب و کانال کولر است.

(۲) واکنش کلی انجام شده را می‌توان به صورت $2M(s) + O_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow 2M(OH)_2(s)$ نشان داد

(۳) M می‌تواند هر یک از فلزات روی (Zn) یا قلع (Sn) باشد.

(۴) نیم‌واکنش کاهش در این فرایند به صورت $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گزینه «۳» نادرست است چون M می‌تواند Zn باشد و Sn نمی‌تواند باشد چون در این صورت باید Fe اکسایش می‌یافت.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۱۷ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۴۷- کدام مورد از مطالب زیر در مول سلول گالوانی (نقره - روی) درست است؟

$$(Ag = 108, Zn = 65 : g. mol^{-1})$$

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

$$E^{\circ}(Ag^{+} / Ag) = +0.8 V$$

الف) جهت حرکت کاتیون‌ها در مدار درونی و الکترون در مدار بیرونی از نیم‌سلول روی به نیم‌سلول نقره است.

ب) غلظت کاتیون‌ها برخلاف آنیون‌ها در هم نیم‌سلول تغییر می‌کند.

ج) اگر پایانه منفی ولت سنج به تیغه نقره متصل باشد، ولت‌سنج عدد $1/56 V$ - را نشان می‌دهد.

د) به‌ازای مصرف 0.65 گرم آند، $2/16$ گرم بر جرم تیغه کاتد افزوده می‌شود.

۱) ب، ج ۲) الف، ج، د ۳) ج، د ۴) الف، ج

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:

الف) جهت حرکت کاتیون‌ها از آند (روی) به کاتد (نقره) در مدار درونی و جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از روی به نقره است.

ب) در سلول گالوانی غلظت کاتیون‌ها در هر نیم‌سلول تغییر می‌کند.

ج) با اتصال معکوس پایانه‌های ولت‌سنج به آند و کاتد، ولت‌سنج ولتاژ را منفی نشان می‌دهد.

$$E_{\text{سلول}} = E_{\text{کاتد}} - E_{\text{آند}} = +0.8 - (-0.76) = 1.56 V$$

از آنجا که نقره قطب (+) است، پس پایانه ولت‌سنج معکوس متصل شده است.

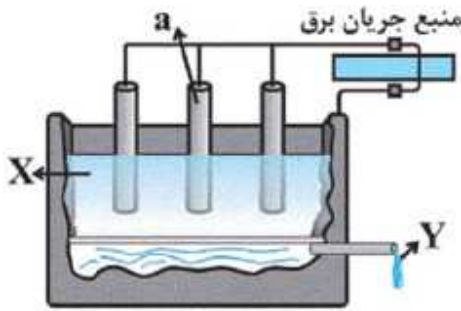
د) واکنش انجام شده در سلول گالوانی به‌صورت زیر است:

با داشتن مقدار مصرفی آند، جرم افزوده شده به کاتد را محاسبه می‌کنیم.

$$0.65 g Zn \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 g Zn} \times \frac{2 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{108 g Ag}{1 \text{ mol Ag}} = 2.16 g Ag$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم - مرحله ۱۷ ، متوسط

کانال آقای کنکور



۱۴۸- با توجه به شکل زیر که مربوط به فرایند هال برای تولید آلومینیوم می‌باشد، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) این شکل یک سلول الکترولیتی را نشان می‌دهد که در آن 'a' قطب مثبت (آند) سلول را نشان می‌دهد.

(۲) 'X' و 'Y' به ترتیب الکترولیت و آلومینیوم مذاب می‌باشند.

(۳) به ازای تولید ۳ مول گاز CO_2 ، مقدار ۴ مول آلومینیوم مذاب تولید می‌شود.

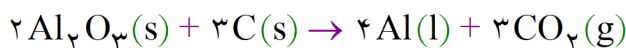
(۴) برای پایین آوردن نقطه ذوب Al_2O_3 از کلسیم کلرید (CaCl_2) استفاده می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای پایین آوردن نقطه ذوب Al_2O_3 از کلسیم کلرید استفاده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در سلول‌های الکترولیتی آند، قطب مثبت و کاتد، قطب منفی سلول را نشان می‌دهد. با توجه به شکل صفحه ۶۱، 'a' قطب مثبت (آند) این سلول است.

گزینه «۲»: درست

گزینه «۳»: درست - با توجه به واکنش:



دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۱۷ ، متوسط

۱۴۹- واکنش $2\text{M}(\text{s}) + 3\text{A}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{M}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{A}(\text{s})$ در جهت طبیعی خود انجام نمی‌شود. اگر فلز M در واکنش با محلول اسیدها گاز H_2 تولید نماید، کدام گزینه نادرست است؟ (گاز هیدروژن باعث کاهش یون‌های Cu^{2+} ، Pt^{2+} و Ag^+ می‌شود.)

(۱) واکنش $\text{A}(\text{s}) + 2\text{Ag}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{A}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag}(\text{s})$ در جهت طبیعی انجام می‌شود.

(۲) قدرت کاهندگی فلز M از قدرت کاهندگی لیتیم کمتر است.

(۳) کاتیون A^{2+} نمی‌تواند کاتیون Cu^{2+} یا Pt^{2+} باشد.

(۴) فلز M می‌تواند یکی از فلزهای روی یا منیزیم باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به این که فلز M در واکنش با محلول اسیدها گاز H_2 آزاد کرده است، پتانسیل

کاهشی فلز M منفی است. با توجه به بار کاتیون M^{3+} فلز M نمی‌تواند Mg یا Zn باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قدرت کاهندگی A از Ag بیشتر است.

گزینه «۲»: لیتیم قوی‌ترین کاهنده در میان گونه‌ها پایدار است.

گزینه «۳»: پتانسیل کاهشی استاندارد M منفی است و اگر A^{2+} کاتیون‌های Cu^{2+} یا Pt^{2+} بود واکنش M با A^{2+} انجام پذیر بود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۱۸ ، متوسط

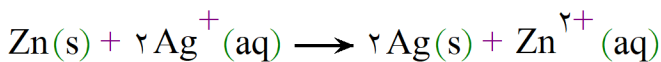
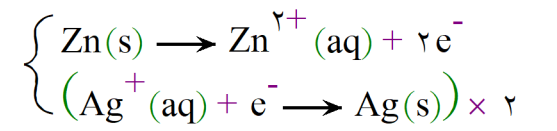
کانال آقای کنکور

۱۵۰- در سلول گالوانی Zn - Ag اگر از جرم آند ۲/۶ گرم کاسته شود، چند گرم به جرم کاتد افزوده شده و چند مول الکترون مبادله می‌شود؟ ()

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

$0.80 - 0.76$ (۱) $0.80 - 0.76$ (۲) $0.80 - 0.76$ (۳) $0.80 - 0.76$ (۴)

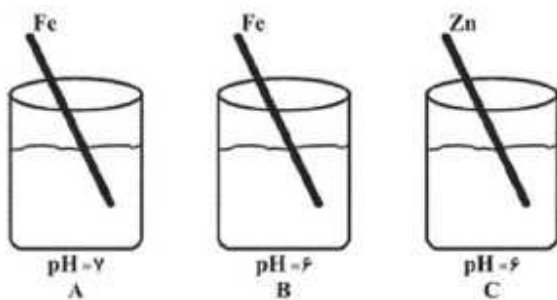
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در این سلول Zn آند و Ag کاتد است.



$$? \text{ g Ag} = 2/6 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{2 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 8.64 \text{ g Ag}$$

$$? \text{ mole}^{-} = 2/6 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{2 \text{ mole}^{-}}{1 \text{ mol Zn}} = 0.08 \text{ mole}^{-}$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۱۸ ، متوسط



۱۵۱- با توجه به شکل روبه‌رو که حالت‌های مختلف قرارگیری فلزها را در ظرف‌های حاوی محلول‌های متفاوت با دمای 25°C نشان می‌دهد، کدام گزینه ترتیب شدت خوردگی فلزها را به درستی نشان می‌دهد؟

- (۱) $A > B > C$ (۲) $A > C > B$
 (۳) $C > B > A$ (۴) $C > A > B$

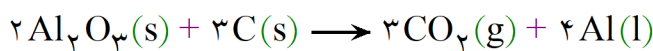
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شدت خوردگی فلزها در محیط‌های اسیدی ($\text{pH} < 7$) بیشتر است. از طرف دیگر، به دلیل ترتیب پتانسیل کاهش $\text{Fe} > \text{Zn}$ ، می‌توان نتیجه گرفت که ترتیب مقدار خوردگی فلزها در سه ظرف به صورت $C > B > A$ می‌باشد.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۱۸ ، متوسط

کانال آقای کنکور

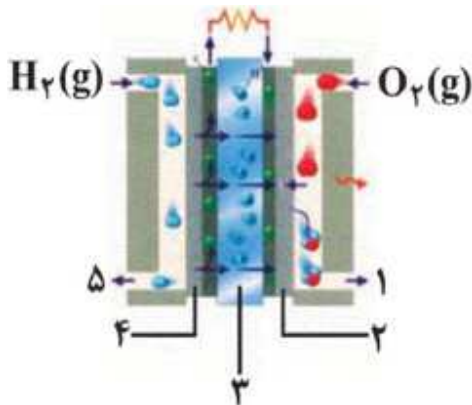
۱۵۲- کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{Al} = ۲۷, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) در آبکاری یک قاشق فولادی با نقره، تیغه‌ای از جنس نقره را به قطب منفی باتری متصل می‌کنند.
 - (۲) فرایند آبکاری یک سلول الکترولیتی انجام می‌شود و در قطب مثبت آن فرایند اکسایش انجام می‌شود.
 - (۳) در حلی در اثر ایجاد خراش، در آند، فلز آهن خورده می‌شود.
 - (۴) در فرایند هال برای تولید آلومینیم، به ازای مصرف ۲۰/۴ گرم Al_2O_3 مقدار ۱۳/۲ گرم گاز CO_2 تولید می‌شود.
- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در آبکاری، جسم آبکاری شونده (مثلاً یک قاشق فلزی) را به قطب منفی (کاتد) متصل می‌کنند.
- گزینه «۴»:



$$? \text{g CO}_2 = ۲۰/۴ \text{g Al}_2\text{O}_3 \times \frac{۱ \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{۱۰۲ \text{ g Al}_2\text{O}_3} \times \frac{۳ \text{ mol CO}_2}{۲ \text{ mol Al}_2\text{O}_3} \times \frac{۴۴ \text{ g CO}_2}{۱ \text{ mol CO}_2} = ۱۳/۲ \text{ g CO}_2$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۱۸ ، متوسط



۱۵۳- با توجه به شکل داده شده که سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) آب، فقط از بخش کاتدی آن خارج می‌شود.
- (۲) قسمت ۴ نشان‌دهنده کاتد این سلول است.
- (۳) قسمت ۳ آند این سلول را نشان می‌دهد.
- (۴) واکنش آندی در آن اکسایش گاز هیدروژن و واکنش کاتدی آن کاهش آب است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: درست، در بخش کاتدی اکسیژن مطابق نیم‌واکنش زیر $\text{O}_2(\text{g}) + ۲\text{H}^+(\text{g}) + ۴\text{e}^- \rightarrow ۲\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ کاهش یافته و فراورده آن آب است.
- گزینه «۲»: نادرست، قسمت ۴ نشان‌دهنده آند است.

گزینه «۴» نادرست، واکنش کاتدی آن کاهش اکسیژن در حضور H^+ است

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۱۸ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۵۴- در سلول گالوانی (Al - Cu) اگر $10^{22} \times 72/24$ عدد الکترون مبادله شود، تغییر جرم تیغه کاتد تقریباً چند برابر تغییر جرم تیغه آند خواهد بود؟ ($\text{Cu} = 64, \text{Al} = 27; . \text{mol}^{-1}$)

$$\left(E_{\text{Al}^{3+} / \text{Al}}^{\circ} = -1/66 \text{ V}, E_{\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}}^{\circ} = +0/34 \text{ V} \right)$$

(۱) ۲/۴ (۲) ۰/۸۵ (۳) ۳/۵۶ (۴) ۰/۴۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. الکتروود مس نقش کاتد و الکتروود آلومینیم نقش آند را دارد:



$$\frac{\text{تغییر جرم کاتد}}{\text{تغییر جرم آند}} = \frac{3 \text{ mol Cu} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}}}{2 \text{ mol Al} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}}} \approx 3/56$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم - مرحله ۱۸ ، متوسط

۱۵۵- اگر ترتیب قدرت کاهندگی چند گونه به صورت $A > C > B > D$ باشد، کدام مورد از مطالب زیر نادرست هستند؟ (اگر نتوان هیدروکلریک اسید را در ظرفی از جنس B نگهداری کرد، واکنش $C(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow$ انجام پذیر است.

(ب) واکنش $(B(\text{s}) + \text{ANO}_3(\text{aq}) \rightarrow)$ انجام پذیر است و واکنش دهنده‌ها پایدارتر از فراورده‌ها هستند.

(پ) میزان افزایش دمای محلول در واکنش $(A(\text{s}) + D(\text{NO}_3)_3(\text{aq}) \rightarrow)$ بیشتر از واکنش $(C(\text{s}) + D(\text{NO}_3)_3(\text{aq}) \rightarrow)$ است.

(ت) در سلول گالوانی (B - D)، جرم تیغه D می‌تواند افزایش یابد.

(۱) ب (۲) ب - پ (۳) آ - ت (۴) ب - پ - ت

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به ترتیب قدرت کاهندگی می‌توان گفت که ترتیب افزایش پتانسیل کاهشی گونه‌ها به صورت $A < C < B < D$ است.

زمانی که نتوان هیدروکلریک اسید را در ظرفی از جنس B نگهداری کرد، یعنی پتانسیل کاهشی گونه B کمتر از هیدروژن است، بنابراین پتانسیل کاهشی هیدروژن بیشتر از گونه C بوده و واکنش $C(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow$ انجام پذیر است.

با توجه به ترتیب پتانسیل‌های کاهشی می‌توان نتیجه گرفت که واکنش زیر انجام پذیر نیست:



پتانسیل کاهشی گونه A کمتر از C است. بنابراین قدرت کاهندگی گونه A بیشتر بوده و در نتیجه در واکنش با محلول $D(\text{NO}_3)_3$ دمای محلول بیشتر افزایش می‌یابد.

پتانسیل کاهشی گونه D بیشتر از B است، بنابراین در سلول گالوانی (B - D) گونه D نقش کاتد را دارد، در نتیجه جرم تیغه آن می‌تواند افزایش یابد.

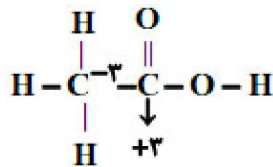
دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم - مرحله ۱۸ ، متوسط

کانال آقای کنکور

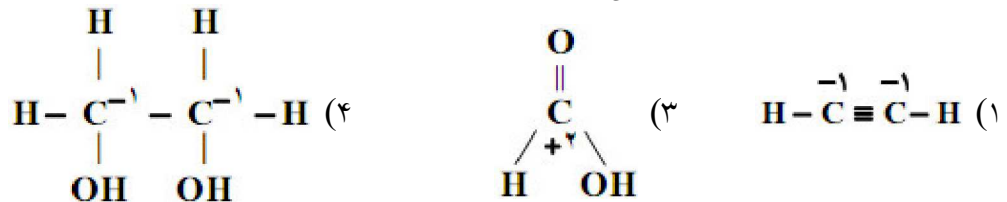
۱۵۶- در کدام ترکیب مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن صفر است؟

- (۱) اتین (۲) استیک اسید (۳) فرمیک اسید (۴) اتیلن گلیکول

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. استیک اسید با فرمول CH_3COOH دارای دو کربن با عدد اکسایش $+3$ و -3 است.



عدد اکسایش سایر گزینه‌ها به شکل زیر است:



دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم - مرحله ۱۸ ، متوسط

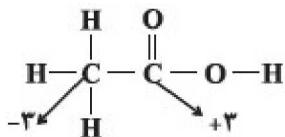
۱۵۷- پاسخ صحیح هر سه پرسش زیر، در کدام گزینه آمده است؟ ($\text{Mg} = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (آ) تفاوت عدد اکسایش اتم‌های کربن در استیک اسید برابر چند است؟
(ب) در برقکافت منیزیم کلرید به ازای مبادله چند مول الکترون، $19/2$ گرم منیزیم تولید می‌شود؟
(پ) در نفتالن چند اتم کربن با عدد اکسایش (-1) وجود دارد؟

- (۱) صفر، $1/6$ ، 8 (۲) 6 ، $8/10$ ، 10 (۳) صفر، $8/10$ ، 10 (۴) 6 ، $1/6$ ، 8

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

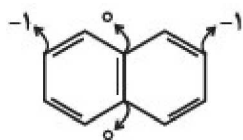
(آ) تفاوت عدد اکسایش اتم‌های کربن در استیک اسید برابر ۶ می‌باشد:



(ب) $\text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg} + \text{Cl}_2 \sim 2 \text{ mol } e^-$

$$? \text{ mole } e^- = 19/2 \text{ g Mg} \times \frac{1 \text{ mol}}{24 \text{ g}} \times \frac{2 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol Mg}} = 1/6 \text{ mol } e^-$$

(پ) شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر در نفتالن برابر ۲ عدد می‌باشد و عدد اکسایش سایر کربن‌ها (8 عدد) برابر -1 است.

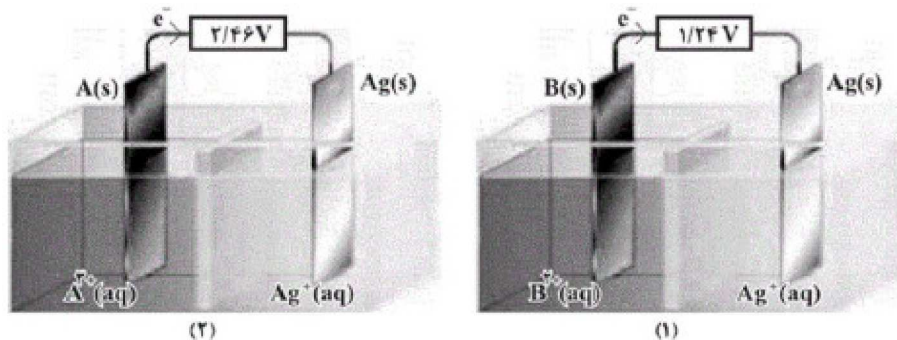


دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم - مرحله ۱۹ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۵۸- با توجه به سلول‌های گالوانی روبه‌رو کدام گزینه نادرست است؟

$$\left(E^{\circ}(\text{Ag}^{+}/\text{Ag}) = +0.8\text{V} \right) \left(\text{Ag} = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \right)$$



(۱) قدرت کاهندگی فلز Ag از فلزهای A و B کمتر است.

(۲) پتانسیل کاهش نیم‌سلول B برابر ۰/۴۴ - ولت می‌باشد.

(۳) نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی A - B از سلول B - Ag به میزان ۰/۰۲ ولت بیشتر است.

(۴) در سلول ۱ با مبادله ۲ مول الکترون بین آند و کاتد مقدار ۲۱۶ گرم به جرم کاتد افزوده می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

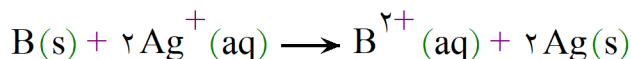
گزینه «۱»: با توجه به تفاوت emf دو سلول و کاتد بودن Ag در هر دو سلول، ترتیب قدرت کاهندگی عناصر داده شده به صورت $A > B > \text{Ag}$ است.

گزینه «۲»:

$$E^{\circ}_{\text{سلول}} = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} \Rightarrow 1.24 = 0.8 - E^{\circ}_{\text{B}^{2+}/\text{B}} \Rightarrow E^{\circ}_{\text{B}^{2+}/\text{B}} = -0.44\text{V}$$

گزینه «۳»: $E^{\circ}_{\text{A}^{3+}/\text{A}}$ برابر ۱/۶۶ - ولت است. پس emf سلول گالوانی A - B برابر ۱/۲۲ ولت خواهد بود.

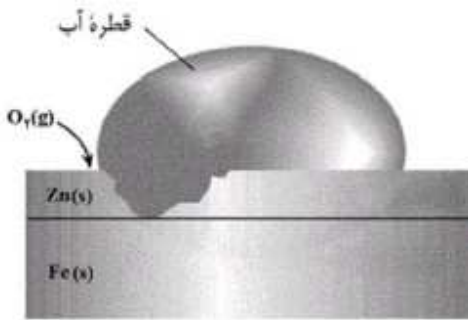
گزینه «۴»:



$$\text{افزایش جرم کاتد} = 2 \text{ mole } e^{-} \times \frac{2 \text{ mol Ag}}{2 \text{ mole } e^{-}} \times \frac{108 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 216 \text{ g Ag}$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم - مرحله ۱۹ ، متوسط

کانال آقای کنکور



۱۵۹- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) از این نوع آهن برخلاف حلبی نمی‌توان برای ساخت ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد.
- (۲) در اثر ایجاد خراش در سطح آن، فلزی که پتانسیل کاهشی بزرگ‌تری دارد، خورده می‌شود.
- (۳) نیم‌واکنش کاهش در این فرایند به صورت می‌باشد.

(۴) فلز اکسایش یافته در این فرایند قدرت کاهندگی بیشتری نسبت به H_2 دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فلزی که پتانسیل کاهشی کوچک‌تری (منفی‌تری) دارد (یعنی Zn) خورده می‌شود زیرا تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون دارد.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۱۹ ، متوسط

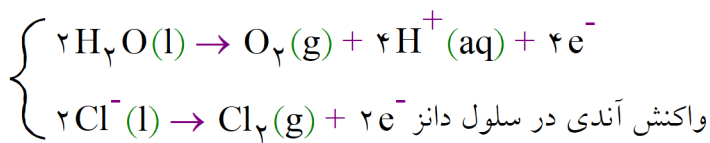
۱۶۰- کدام گزینه نادرست است؟ ($O = 16, H = 1: g. mol^{-1}$)

- (۱) در واکنش کلی فرایند هال، مجموع ضرایب مولی مواد واکنش‌دهنده و فراورده برابر با ۱۲ است.
 - (۲) در سلول گالوانی Zn - Cu، یون $Zn^{2+}(aq)$ از سمت الکتروود روی به سوی الکتروود مس حرکت می‌کند.
 - (۳) گاز تولید شده در آند سلول دانه، مشابه گاز تولید شده در آند برقکافت آب است.
 - (۴) در سلول سوختی هیدروژن، به ازای تولید $\frac{4}{5}$ گرم آب، $\frac{1}{5}$ مول الکترون بین آند و کاتد مبادله می‌شود.
- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- گزینه «۱»: واکنش فرایند هال به صورت زیر است:

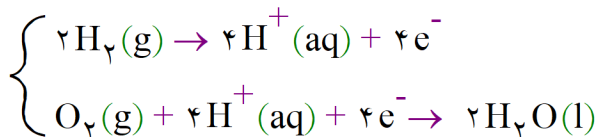


گزینه «۲»: کاتیون به سمت کاتد حرکت می‌کند.

گزینه «۳»:



گزینه «۴»:



$$? \text{ mole } e^- = \frac{4}{5} \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{4 \text{ mole } e^-}{2 \text{ mol } H_2O} = \frac{1}{5} \text{ mole } e^-$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۱۹ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۶۱- از سوختن کامل ۰/۲ مول از یک آلکین مقدار ۷/۲ گرم بخار آب تولید شده است. همه عبارت‌های زیر در ارتباط با

این واکنش درست است به جز ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ \text{ g. mol}^{-1}$)

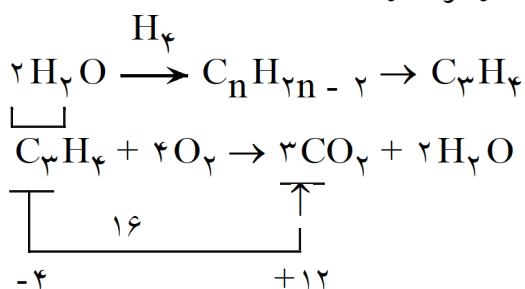
(۱) تفاوت جرم مولی این آلکین با اتانول برابر ۶ گرم بر مول است.

(۲) درصد جرمی کربن در این الکین برابر ۹۰٪ است.

(۳) مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن در سوختن کامل آن برابر ۸ است.

(۴) از واکنش یک مول از این آلکین با یک مول H_2 در شرایط مناسب، مونومر سازنده پلیمر سرنگ تولید می‌شود.

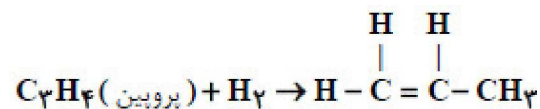
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به توضیحات سؤال از سوختن کامل ۱ مول از این آلکین مقدار ۳۶ گرم (۲ مول) آب تولید شده است، بنابراین در فرمول مولکولی آلکین مورد نظر ۴ اتم H وجود دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جرم مولی C_3H_4 برابر 40 g. mol^{-1} و جرم مولی اتانول (C_2H_5OH) برابر 46 g. mol^{-1} است.

گزینه «۲»: $\%90 = \frac{12 \times 3}{40} \times 100$ درصد جرمی C



گزینه «۴»:

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۱۹ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۶۲- چند مورد از موارد عبارت‌های زیر، درست است؟

(آ) اگر در سلول گالوانی $M - Zn$ ، جهت حرکت آنیون‌ها به سمت الکترولیت M باشد، محلول حاوی $CuCl_2$ را نمی‌توان در ظرفی از جنس فلز M نگهداری کرد.
(ب) E° سلول $Zn - Cu$ از E° سلول $Fe - SHE$ بیشتر است.

(پ) در سری الکتروشیمیایی، نیم‌واکنش‌ها را به صورت «گونه کاهنده $\rightarrow + ne^-$ گونه اکسنده» می‌نویسند.
(ت) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی سلول گالوانی روی - مس، عکس جهت حرکت آنیون‌ها در مدار داخلی در این سلول است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه موارد صحیح هستند. هر یک از موارد:

(آ) آنیون‌ها در سلول گالوانی، به سمت آند حرکت می‌کنند. آند دارای پتانسیل کاهشی استاندارد کوچک‌تری است، یعنی قدرت کاهندگی بیشتری دارد. مقایسه قدرت کاهندگی این سه فلز به صورت $M > Zn > Sn$ است. در نتیجه محلول کاتیون Sn^{2+} را نمی‌توان در ظرفی از جنس فلز M نگهداری کرد.

(ب) E° الکترود روی منفی‌تر از آهن و E° الکترود مس، مثبت است و $E^\circ SHE$ برابر صفر است. پس تفاوت E° روی و مس بیشتر است.

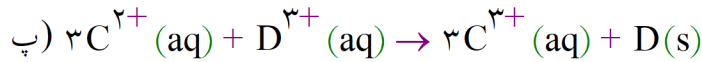
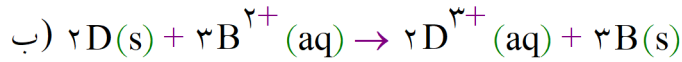
(پ) در سری الکتروشیمیایی، نیم‌واکنش‌ها را به صورت $A^{n+} + ne^- \rightleftharpoons A$ می‌نویسند که A گونه کاهنده بوده و A^{n+} گونه اکسنده است.

(ت) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیروین سلول گالوانی روی - مس، از سمت الکترود روی به سمت الکترود مس است، چون در این سلول، روی آند (قطب منفی) بوده و مس کاتد (قطب مثبت) است.
جهت حرکت آنیون‌ها در این سلول، از سمت الکترود مثبت به سوی الکترود منفی است، یعنی از سمت مس به سمت روی.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم - مرحله ۱۹ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۶۳- با توجه به واکنش $2C^{2+}(aq) + B^{2+}(aq) \rightarrow B(s) + 2C^{3+}(aq)$ که به طور طبیعی انجام می‌شد و همچنین با دانستن اینکه قدرت اکسندگی A^{+} از B^{2+} بیشتر بوده و قدرت کاهندگی D نیز از C^{2+} بیشتر است، کدام یک از واکنش‌های زیر می‌توانند به‌طور طبیعی انجام شوند؟



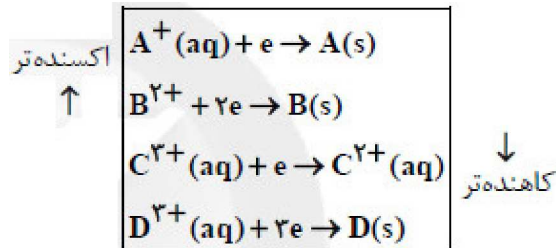
(۴) ب

(۳) ب و پ

(۲) آ و پ

(۱) آ

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطابق معادله واکنش، قدرت الکتروندهی (کاهندگی) C^{2+} بیشتر از B است از طرفی B نیز الکترون‌دهنده‌تر از A می‌باشد و همچنین D از C^{2+} الکترون‌دهنده‌تر است. بنابراین با توجه به جایگاه عناصرها در جدول مقابل که براساس اطلاعات داده شده رسم شده است، واکنش‌های (آ) و (پ) نمی‌توانند انجام شوند و فقط واکنش (ب) انجام‌پذیر است.



دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۱۹ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۶۴- در آبکاری یک قاشق آهنی ۲۰۰ گرمی، از قطعه‌ای به جرم ۱۰۰ گرم از جنس روی به عنوان آند و ۱ لیتر محلول ۱ مولار نقره نیترات به عنوان الکترولیت استفاده شده است. پس از مبادله ۱/۲ مول الکترون بین کاتد و آند، جرم قاشق آهنی، چند درصد افزایش می‌یابد؟ ($Zn = ۶۵$, $Ag = ۱۰۸$: g. mol⁻¹)

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

$$E^{\circ}(Ag^{+}(aq) / Ag(s)) = +۰/۸V$$

(۴) ۵۷/۲۵

(۳) ۲۷

(۲) ۶۴/۸

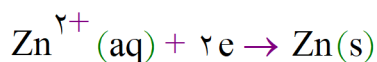
(۱) ۱۹/۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که، یون Ag^{+} اکسندتر از یون Zn^{2+} است، ابتدا یون‌های Ag^{+} دریافت الکترون به Ag کاهش یافته و روی سطح قاشق می‌نشینند، سپس با تمام شدن این یون، یون‌های روی الکترون می‌گیرند.

هر مول $AgNO_3$ دارای یک مول یون نقره است، پس مقدار یون Ag^{+} در محلول برابر ۱ مول است. از ۱/۲ مول الکترون مبادله شده، ۱ مول را یون نقره جذب می‌کند و ۰/۲ مول باقی‌مانده را یون روی. پس: مقدار نقره تشکیل شده روی قاشق:

$$۱ \text{ mol } Ag \times \frac{۱۰۸ \text{ g } Ag}{۱ \text{ mol } Ag} = ۱۰۸ \text{ g } Ag$$

مقدار روی تشکیل شده روی قاشق:



$$\Rightarrow ۰/۲ \text{ mol } e \times \frac{۱ \text{ mol } Zn}{۲ \text{ mol } e} \times \frac{۶۵ \text{ g } Zn}{۱ \text{ mol } Zn} = ۶/۵ \text{ g } Zn$$

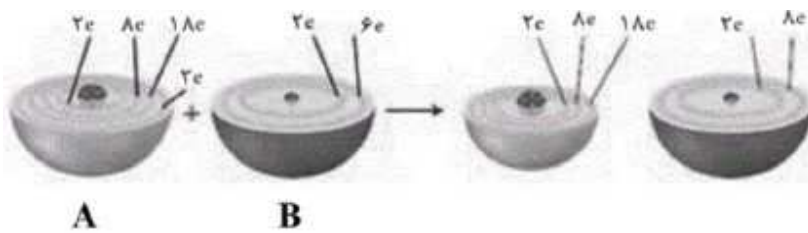
کل جرم افزایش یافته قاشق:

$$۱۰۸ + ۶/۵ = ۱۱۴/۵$$

$$\Rightarrow \text{درصد افزایش جرم قاشق} = \frac{۱۱۴/۵}{۲۰۰} \times ۱۰۰ = ۵۷/۲۵\%$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۱۹ ، متوسط

کانال آقای کنکور



۱۶۵- با توجه به شکل داده شده، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) عنصر A عنصری فلزی از گروه ۱۲ جدول دوره‌ای است.

(۲) به ازای مبادله ۴ مول الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده، ۱ مول ترکیب AB تشکیل می‌شود.

(۳) اتم B در این واکنش الکترون گرفته و نقش اکسند دارد.

(۴) در خارجی‌ترین زیرلایه کاتیون A^{2+} ، ۱۰ الکترون وجود دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به واکنش $A + B \rightarrow A^{2+} + B^{2-}$ به ازای مبادله ۲ مول الکترون یک مول ترکیب یونی AB تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به عدد اتمی A که برابر ۳۰ می‌باشد، این عنصر در گره ۱۲ جدول دوره‌ای قرار دارد.

گزینه «۳»: اتم B کاهش یافته و نقش اکسند دارد.

گزینه «۴»: ${}_{30}A: [Ar]3d^10 4s^2 \Rightarrow {}_{30}A^{2+}: [Ar]3d^10$

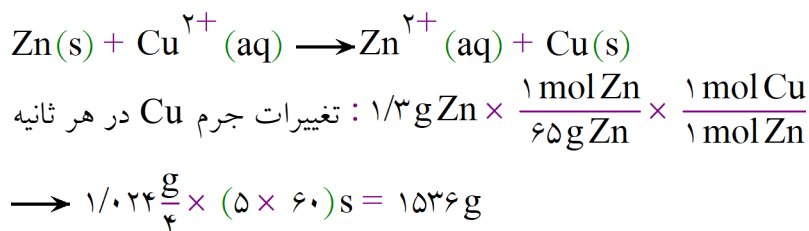
دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم - مرحله ۲۰ ، متوسط

۱۶۶- در سلول گالوانی روی - مس، در هر ثانیه ۱/۳ گرم تیغه آندی کاسته می‌شود. اگر در نیم‌سلول کاتد، ۲۰٪ از کاتیون‌های Cu^{2+} به صورت فلز جامد در کف ظرف رسوب کنند و باقی در سطح تیغه قرار بگیرند، پس از گذشت ۲۵ دقیقه جرم کاتد چند گرم افزایش می‌یابد؟

$$\left(E \left(Zn^{2+} / Zn \right) = -0.76V, E^{\circ} \left(Cu^{2+} / Cu \right) = +0.34V, Cu = 64, Zn = 65: g. mol^{-1} \right)$$

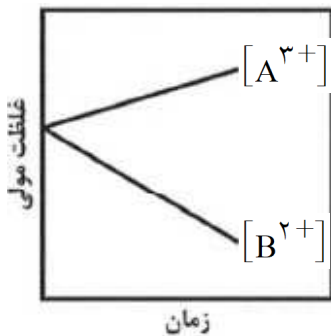
۲۵/۶ (۴) ۳۲ (۳) ۱۹۲۰ (۲) ۱۵۳۶ (۱)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در سلول گالوانی، آند شامل فلز کاهنده‌تر (E° کم‌تر) و کاتد شامل فلز اکسندتر (E° بیش‌تر) است. بنابراین فلز روی نقش تیغه آندی و فلز مس نقش تیغه کاتدی را ایفا می‌کند و معادله واکنش کلی به صورت زیر می‌باشد:



دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم - مرحله ۲۰ ، متوسط

کانال آقای کنکور



۱۶۷- نمودار تغییر غلظت یون‌ها در یک سلول گالوانی برحسب زمان به صورت مقابل است. کدام مطلب در مورد آن نادرست است؟

- (۱) اتم A کاهنده‌تر از اتم B است و می‌تواند باعث کاهش کاتیون‌های B^{2+} شود.
- (۲) تمایل A به از دست دادن الکترون بیشتر از B است و پایداری کاتیون A^{3+} بیشتر از عنصر A است.
- (۳) به ازای مصرف ۲ مول A، ۳ مول الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده مبادله می‌شود.
- (۴) آنیون‌ها از سمت نیم‌سلول B و از طریق دیواره متخلخل به سمت نیم‌سلول A می‌روند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه «۱»: چون غلظت A^{3+} زیاد شده است می‌توان نتیجه گرفت A الکترون از دست داده است و قدرت کاهندگی بیشتری نسبت به B دارد و باعث کاهش یونهای B^{2+} می‌شود.

گزینه «۲»: در واکنش‌های اکسایش و کاهش علاوه بر داد و ستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود. این فرایند گرماده است و A^{3+} تولید شده سطح انرژی پایین‌تری نسبت به اتم A دارد پس پایداری‌تر است.

گزینه «۳»: واکنش کلی موازنه شده در این سلول به صورت $2A(s) + 3B^{2+}(aq) \rightarrow 2A^{3+}(aq) + 3B(s)$ است که در آن به ازای مصرف ۲ مول A، ۶ مول الکترون بین آند و کاتد مبادله می‌شوند.

گزینه «۴»: در نیم‌سلول B، غلظت یون B^{2+} با ادامه کار دستگاه، کاهش می‌یابد. بنابراین غلظت آنیون نسبت به کاتیون افزایش می‌یابد. برای توازن بار الکتریکی بین دو نیم سلول، آنیون‌های نیم‌سلول B از دیواره متخلخل به سمت نیم‌سلول A حرکت می‌کنند.

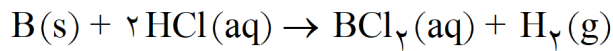
دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم - مرحله ۲۰ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۶۸- از دو فلز A و B، تنها فلز B با محلول هیدروکلریک اسید واکنش داده و تولید BCl_3 و گاز هیدروژن کرده است.

با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟

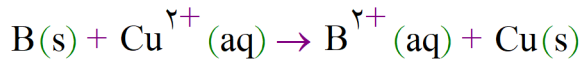
- (۱) در سلول گالوانی تشکیل شده از این دو فلز، فلز A کاتد سلول خواهد بود.
 - (۲) فلز B می‌تواند با محلول آبی مس (II) سولفات واکنش داده و مس آزاد نماید.
 - (۳) قدرت اکسندگی کاتیون B از کاتیون A کم‌تر است.
 - (۴) فلز B دارای پتانسیل کاهش استاندارد منفی بوده و می‌تواند فلزهایی مانند آهن یا آلومینیوم باشد.
- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به واکنش:



Al به همراه HCl، AlCl_3 تولید خواهد کرد و نمی‌تواند BCl_3 را آزاد کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پتانسیل کاهش استاندارد A مثبت و پتانسیل کاهش استاندارد B منفی است، بنابراین B آند و A کاتد سلول را تشکیل می‌دهند.

گزینه «۲»: فلز مس در سری الکتروشیمیایی بالاتر از B قرار دارد بنابراین واکنش:



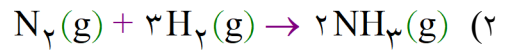
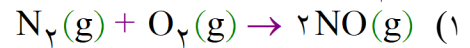
انجام پذیر است.

گزینه «۳»: $B > A$: قدرت کاهندگی $\Leftrightarrow B^{2+} < A^{n+}$: قدرت اکسندگی

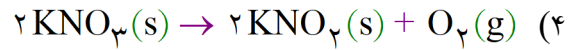
دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۲۰ ، متوسط

کانال آقای کنکور

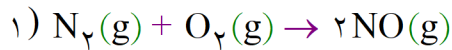
۱۶۹- در کدام واکنش تغییر عدد اکسایش نیتروژن هم جهت با سه واکنش دیگر نیست؟



(۳)



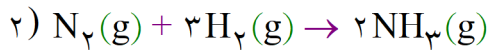
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش ۱ با بقیه متفاوت است چون در آن اتم نیتروژن اکسایش انجام داده و عدد اکسایش آن افزایش یافته است. در سایر گزینه ها اتم نیتروژن کاهش عدد اکسایش دارد.



↓

↓

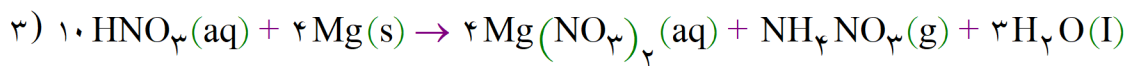
۰ اکسایش + ۲



↓

↓

۰ کاهش - ۳



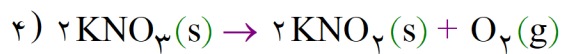
↓

↓

+۵

کاهش

-۳



↓

↓

+۵ کاهش + ۳

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۲۰ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۷۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در فرایند صنعتی تولید سدیم در سلول دانز سدیم مایع در قطب مثبت و گاز کلر در قطب منفی سلول تولید می‌شوند.

(۲) در تولید آلومینیم به روش هال اطراف الکترودی که به قطب مثبت منبع جریان برق متصل است، گاز CO_2 تولید می‌شود.

(۳) در فرایند آبکاری یک قاشق فولادی با فلز نقره، الکترود آندی بی‌اثر نیست و در واکنش شرکت می‌کند.

(۴) در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، گاز هیدروژن و گاز اکسیژن به‌صورت کنترل شده و غیرمستقیم واکنش می‌دهند.

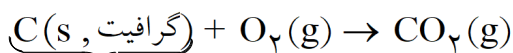
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گزینه «۱»: نادرست است.

بررسی تمام گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فرایند صنعتی تولید سدیم در سلول دانز از برق‌کافت سدیم کلرید مذاب استفاده می‌کنیم. در این فرایند

کاتیون‌های Na^+ به سمت الکترود کاتد (قطب منفی) حرکت کرده و در آن‌جا کاهش می‌یابند و فلز سدیم تولید می‌شود. از طرفی آنیون‌های Cl^- به سمت الکترود آند (قطب مثبت) حرکت کرده و در آنجا اکسایش می‌یابند و گاز کلر تولید می‌شود.

گزینه «۲»: در فرایند هال گاز اکسیژن که اکسندۀ قوی می‌باشد در دمای بالا با الکترود آند (گرافیت) واکنش داده و گاز CO_2 تولید می‌کند:



الکترود آندی

گزینه «۳»: در فرایند آبکاری، جسمی که قرار است روکش فلزی روی آن ایجاد شود، به عنوان کاتد سلول الکترولیتی به قطب منفی باتری متصل می‌شود. از طرفی فلزی که اتم‌های آن قرار است روی جسم مورد نظر بنشینند، به عنوان آند سلول الکترولیتی به قطب مثبت باتری متصل می‌شود. در فرایند آبکاری، الکترود آند بی‌اثر نیست و در واکنش شرکت می‌کند.

گزینه «۴»: سلول هیدروژن - اکسیژن رایج‌ترین سلول سوختی است و در آن گاز هیدروژن با گاز اکسیژن به صورت کنترل شده و غیر مستقیم واکنش می‌دهند تا بتوان بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی این واکنش را به انرژی الکتریکی تبدیل نمود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم - مرحله ۲۰ ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۷۱- کدام یک از مطالب زیر در مورد واکنش یک قطعه ورقه‌ی آلومینیومی با مخلوطی از مس (II) سولفات نادرست است؟

- (۱) فراورده‌ی یونی تولیدشده در آب نامحلول است و رسوب می‌کند.
- (۲) مجموع ضرایب مولی واکنش‌دهنده‌ها، پس از موازنه بزرگ‌تر از مجموع ضرایب مولی فراورده‌هاست.
- (۳) تعداد یون‌های موجود در واکنش‌دهنده‌ها بیش‌تر از تعداد یون‌های موجود در فراورده‌هاست.
- (۴) با گذشت زمان، دمای مخلوط واکنش افزایش می‌یابد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

- (۱) فراورده‌های یونی تولیدشده، آلومینیم سولفات $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ است که در آب حل می‌شود و محلول است.
- (۲) مجموع ضرایب مولی واکنش‌دهنده‌ها برابر ۵ و مجموع ضرایب مولی فراورده‌ها برابر ۴ است.
- (۳) در واکنش‌دهنده‌ها ۶ مول یون $(\text{Cu}^{2+}, \text{SO}_4^{2-})$ و در فراورده‌ها ۵ مول یون $(\text{Al}^{3+}, \text{SO}_4^{2-})$ وجود دارد.
- (۴) واکنش انجام‌شده از نوع اکسایش - کاهش بوده و طی آن مقداری گرما آزاد می‌شود که موجب افزایش دمای مخلوط می‌شود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم - جامع ۳ ، متوسط

۱۷۲- کدام عبارت‌ها صحیح هستند؟

- (آ) در همه‌ی واکنش‌های اکسایش - کاهش، افزون بر دادوستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود.
- (ب) در گذشته برای عکاسی از سوختن منیزیم استفاده می‌کردند که در آن منیزیم نقش اکسنده را ایفا می‌کرد.
- (پ) در هر دو واکنش مقابل، Cu^{2+} نقش اکسنده را دارد.

- $\text{Al(s)} + \text{Cu}^{2+}\text{(aq)} \rightarrow \text{Al}^{3+}\text{(aq)} + \text{Cu(s)}$
- $\text{Cu}^{2+}\text{(aq)} + \text{Fe}^{2+}\text{(aq)} \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{Fe}^{3+}\text{(aq)}$

(ت) از واکنش میان فلزهایی مانند روی و آهن با محلول مس (II) سولفات گرما آزاد می‌شود.

(۱) آ و پ (۲) ب و پ (۳) آ و ت (۴) پ و ت

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عبارت‌های (پ) و (ت) صحیح هستند.

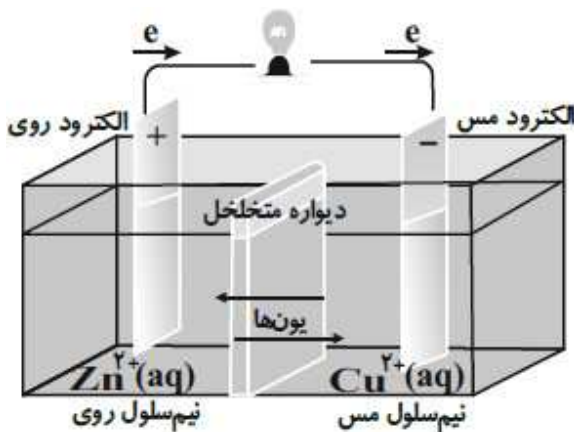
بررسی سایر موارد:

مورد (آ) در برخی از واکنش‌های اکسایش - کاهش، افزودن بر دادوستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود.

مورد (ب) در گذشته برای عکاسی از سوختن منیزیم استفاده می‌کردند که در آن منیزیم نقش کاهنده را ایفا می‌کرد.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹-۹۸ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - ریاضی ، متوسط

کانال آقای کنکور



۱۷۳- کدام گزینه در ارتباط با سلول گالوانی (Zn - Cu) صحیح است؟

(۱) شکل صحیح این سلول با اجزای آن به صورت مقابل است.

(۲) غلظت یون Zn^{2+} در نیم سلول آن افزایش و غلظت یون Cu^{2+} در نیم سلول آن کاهش می یابد.

(۳) قطب منفی این سلول کاتد و قطب مثبت آن آند می باشد.

(۴) با گذشت زمان رنگ محلول در نیم سلول مس پررنگ تر می شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: جای قطب ها در شکل داده شده نادرست است و در آن باید روی قطب منفی و مس قطب مثبت باشد.

گزینه «۳»: قطب منفی سلول های گالوانی آند و قطب مثبت آن ها کاتد می باشد.

گزینه «۴»: با گذشت زمان یون های Cu^{2+} به Cu تبدیل می شود. بنابراین با توجه به این که رنگ محلول این نیم سلول مربوط به یون Cu^{2+} است، با گذشت زمان رنگ محلول در این نیم سلول کم رنگ تر می شود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - ریاضی ، متوسط

۱۷۴- اگر واکنش: $A^{2+}(aq) + B(s) \rightarrow B^{2+}(aq) + A(s)$ به طور خودبه خودی انجام پذیر و واکنش:

$C^{2+}(aq) + B(s) \rightarrow C(s) + B^{2+}(aq)$ به طور خودبه خودی انجام ناپذیر باشد، کدام مطلب درست است؟
(A ، B و C هر سه فلزند.)

(۱) ترتیب قدرت اکسندگی کاتیون های سه فلز به صورت $C^{2+} > B^{2+} > A^{2+}$ است

(۲) نمک های A را می توان در ظرف C نگهداری نمود.

(۳) اگر پتانسیل کاهش یافته استاندارد عنصر B برابر -0.25 ولت باشد، فلز C می تواند با هیدروکلریک اسید واکنش دهد.

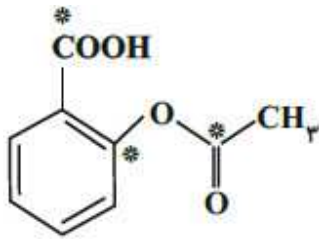
(۴) ترتیب قدرت کاهندگی این فلزها به صورت $B > A > C$ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این که واکنش اول انجام پذیر است و واکنش دوم انجام ناپذیر است پس ترتیب قدرت کاهندگی این سه عنصر به صورت $C > B > A$ است. بنابراین چون عنصر B پایین تر از H است، می توان گفت عنصر C نیز پایین تر از H است و می توان با HCl واکنش دهد.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - ریاضی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۷۵- در مولکول زیر، جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های مشخص شده چقدر است؟



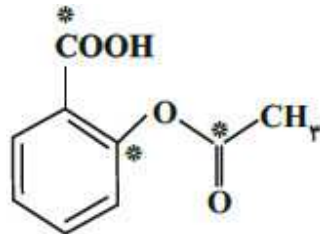
(۱) +۴

(۲) +۵

(۳) +۶

(۴) +۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$(۱) \rightarrow ۴ - ۱ = +۳$$

$$(۲) \rightarrow ۴ - ۳ = +۱$$

$$(۳) \rightarrow ۴ - ۱ = +۳$$

$$= (+۳) + (+۱) + (+۳) = +۷$$

مجموع عدد اکسایش اتم‌های مشخص شده

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - ریاضی ، متوسط

۱۷۶- در فرایند صنعتی تولید فلز سدیم

(۱) گاز تولید شده در این سلول همان گازی است که در برقکافت آب (خالص) به دست می‌آید.

(۲) با افزودن مقداری محلول CaCl_2 دمای ذوب تا حدودی ۵۸۷°C پایین می‌آید.

(۳) الکترودی که در آن اکسایش یون Cl^- صورت می‌گیرد، به قطب مثبت باتری متصل شده است.

(۴) نیم‌واکنش $\text{Na}^+(1) + e^- \rightarrow \text{Na}(1)$ در کاتد انجام می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه «۱»: در فرایند صنعتی تولید فلز سدیم در آند گاز Cl_2 تولید می‌شود در صورتی که در برقکافت آب، گازهای

H_2 و O_2 تولید می‌شود.

گزینه «۲»: با افزودن مقداری CaCl_2 (نه در حالت محلول)، دمای ذوب تا حدود ۵۸۷°C پایین می‌آید.

گزینه «۳»: الکتروآند به قطب مثبت باتری وصل بوده و مسئول اکسایش یون Cl^- می‌باشد.

گزینه «۴»: نیم‌واکنش کاتدی: $\text{Na}^+(1) + e^- \rightarrow \text{Na}(1)$

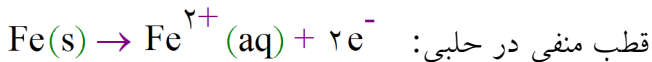
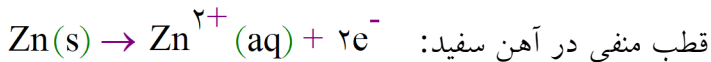
دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - ریاضی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۷۷- کدام مطلب درباره‌ی آهن سفید و حلبی هنگامی که خراشی در سطح آن‌ها ایجاد می‌شود، در حضور رطوبت، نادرست است؟

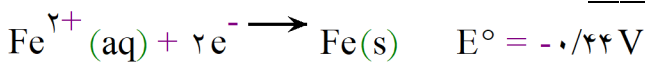
- (۱) در هر دو واکنش، آب نقش الکترولیت و واکنش‌دهنده را دارد.
- (۲) در هر دو در محل خراش، یک سلول گالوانی تشکیل می‌شود و عمل اکسایش در قطب منفی صورت می‌گیرد.
- (۳) در حلبی فلز آهن نقش قطب منفی و در آهن سفید، فلز آهن نقش قطب مثبت را ایفا می‌نماید.
- (۴) نیم‌واکنش انجام یافته در بخش کاتدی آهن سفید به صورت $\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-}$ و در بخش کاتدی حلبی به صورت $\text{Fe(s)} \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-}$ است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نیم واکنش انجام یافته در بخش آندی (نه کاتدی) به صورت زیر است:



دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - ریاضی ، متوسط

۱۷۸- کدام مطلب درباره‌ی آبکاری یک قاشق آهنی با نقره درست نیست؟



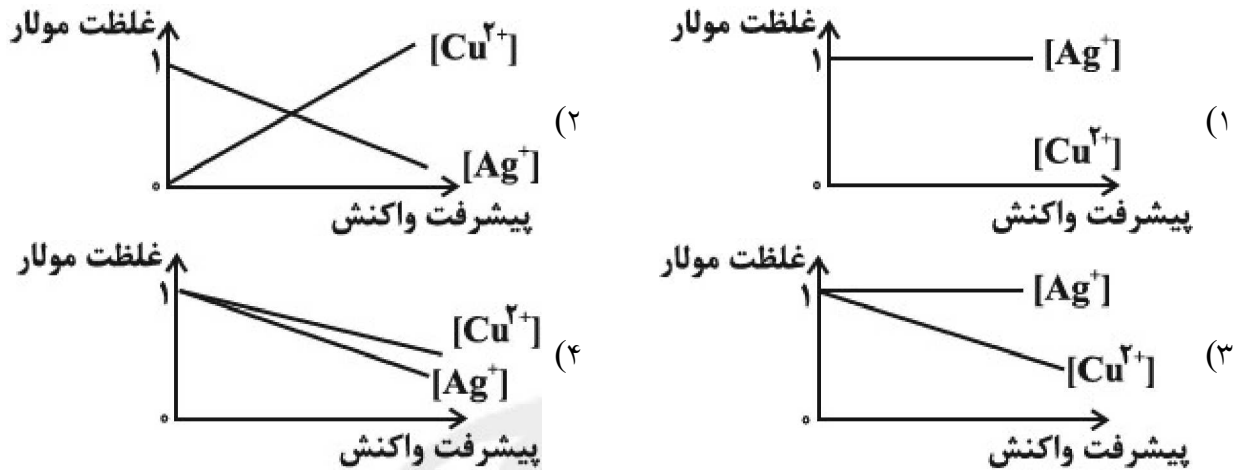
- (۱) بدون برقرار کردن جریان برق، واکنش به صورت $\text{Fe(s)} + \text{Ag}^{+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Ag(s)}$ در سلول انجام می‌گیرد.
- (۲) اگر پس از آبکاری، روی قاشق خراش ایجاد شود، در هوای مرطوب آهن نقش آند را خواهد داشت.
- (۳) در سلول آبکاری، تیغه نقره به قطب منفی باتری متصل است.
- (۴) در آند این سلول، قطعه‌ای از فلز نقره قرار داده می‌شود و با انجام واکنش در سلول، از وزن آن کاسته می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در سلول آبکاری، تیغه نقره به قطب مثبت باتری متصل است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - ریاضی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۷۹- کدام نمودار غلظت گونه‌های محلول در آبکاری یک قاشق مسی با استفاده از الکتروود آند نقره را به درستی نشان می‌دهد؟ (الکترولیت به کار رفته، محلول یک مولار از نمک فلز نقره است.)



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

در محلول به کار رفته برای آبکاری یک قاشق مسی یا استفاده از الکتروود آند نقره، کاتیون مس وجود ندارد.

با خورده شدن الکتروود آند نقره، غلظت Ag^+ در محلول ثابت می‌ماند. بنابراین، نمودار گزینه «۱» به درستی رسم شده است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۹ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - ریاضی ، متوسط

۱۸۰- در فرآیند برقکافت منیزیم کلرید مذاب، به ازای تولید ۹۶ گرم فلز منیزیم، چند لیتر گاز کلر در شرایط (STP) به دست می‌آید؟ ($Mg = ۲۴$, $Cl = ۳۵.۵$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۴۴/۸ (۲) ۸۹/۶ (۳) ۲۲/۴ (۴) ۳۳/۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

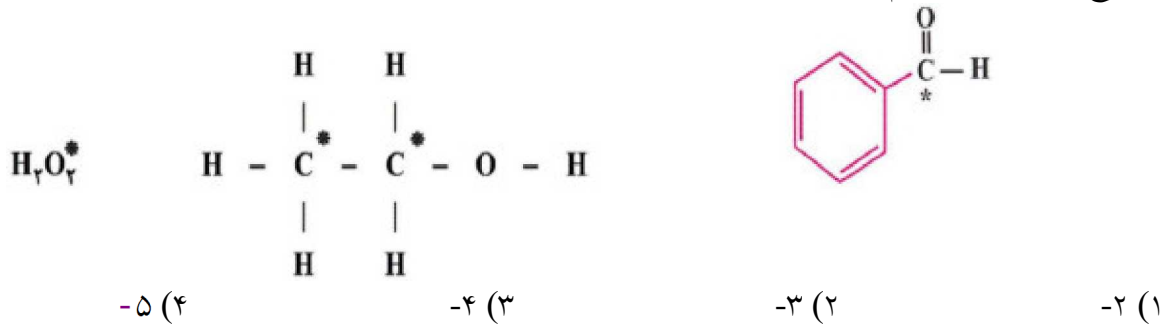


$$? L Cl_2 = ۹۶ g Mg \times \frac{۱ mol Mg}{۲۴ g Mg} \times \frac{۱ mol Cl_2}{۱ mol Mg} \times \frac{۲۲/۴ L Cl_2}{۱ mol Cl_2} = ۸۹/۶ L Cl_2$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۹ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر ۳) - ریاضی ، متوسط

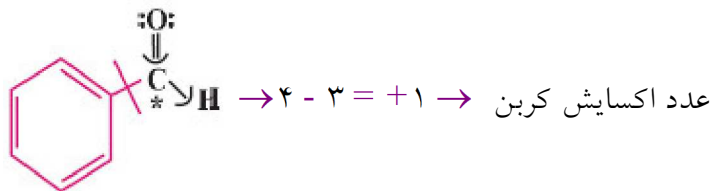
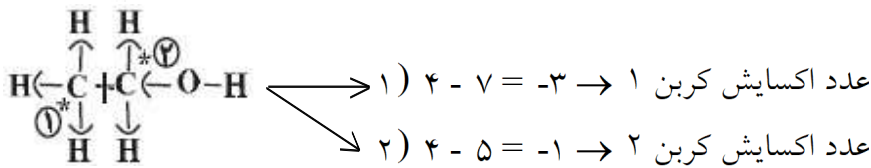
کانال آقای کنکور

۱۸۱- مجموع عدد اکسایش اتم‌هایی که با ستاره مشخص شده‌اند، چه قدر است؟



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

عدد اکسایش اکسیژن $\text{H} - \ddot{\text{O}} - \ddot{\text{O}} - \text{H} \rightarrow 6 - 7 = -1$



$$(-1) + (-3) + (-1) + (+1) = -4$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر ۳) - ریاضی ، متوسط

۱۸۲- عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

- ۱) شیمی‌دان‌ها با تشکیل سلول گالوانی از هر نیم‌سلول با SHE، توانستند همه‌ی نیم‌سلول‌ها را اندازه‌گیری کنند.
- ۲) در یک سلول گالوانی جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی، همانند جهت حرکت آنیون‌ها در محلول الکترولیت است.
- ۳) سلول گالوانی دستگاهی است که می‌تواند براساس قدرت کاهندگی فلزها، انرژی الکتریکی تولید کند.
- ۴) مزیت سلول گالوانی این است که می‌توان با استفاده از آن تمام انرژی آزاد شده در واکنش اکسایش - کاهش را به شکل انرژی الکتریکی در دسترس تبدیل نمود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

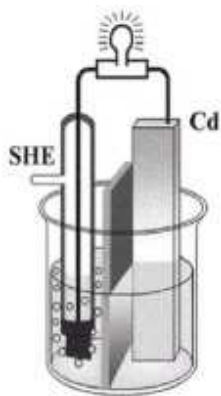
گزینه ۱: توانستند پتانسیل بسیاری از نیم‌سلول‌ها را اندازه‌گیری کنند.

گزینه ۲: همانند جهت حرکت کاتیون‌ها در محلول الکترولیت است.

گزینه ۴: بخشی از انرژی آزاد شده در واکنش اکسایش - کاهش را می‌توان به شکل انرژی الکتریکی در دسترس تبدیل نمود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر ۳) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور



۱۸۳- شکل زیر یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

$$(Cd = 112 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

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

(آ) آنیون‌ها با عبور از دیواره‌ی متخلخل به سمت نیم‌سلول کادمیم حرکت می‌کنند.

(ب) به ازای مصرف ۵/۶ گرم از تیغه کادمیم، ۱/۱۲ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید می‌شود.

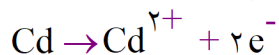
(پ) قدرت اکسندگی Cd^{2+} نسبت به H^+ بیش‌تر است.

(ت) اگر از نیم‌سلول لیتیم به جای کادمیم استفاده شود، emf سلول افزایش خواهد یافت.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های آ، ب و ت درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ: نیم‌سلول کادمیم دارای $E^\circ < 0$ است، پس آند است و نیم‌واکنش اکسایش در آن انجام می‌شود:



در سلول‌های گالوانی، آنیون‌ها به سمت آند و کاتیون‌ها به سمت کاتد حرکت می‌کنند.

عبارت ب:

$$Cd + 2H^+ \rightarrow Cd^{2+} + H_2$$

$$?LH_2 = 5/6 \text{ gCd} \times \frac{1 \text{ mol Cd}}{112 \text{ gCd}} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol Cd}} \times \frac{22.4 \text{ LH}_2}{1 \text{ mol } H_2} = 1/12 \text{ LH}_2$$

عبارت پ: H^+ دارای E° بزرگ‌تری نسبت به Cd^{2+} است، پس اکسندگی قوی‌تری می‌باشد.

عبارت ت: لیتیم در میان فلزها دارای کم‌ترین E° بوده و به همین دلیل کاهنده قوی محسوب می‌شود، پس emf سلول حاصل نیز بیش‌تر خواهد شد.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر ۳) - تجربی ، متوسط

۱۸۴- کدام یک از گزینه‌های زیر، جمله‌ی داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

«..... الکترودی است که»

(۱) آند - همواره قطب منفی سلول‌های الکتروشیمیایی را تشکیل می‌دهد.

(۲) آند - با گذشت زمان افزایش جرم خواهد داشت.

(۳) کاتد - فقط کاتیون‌ها در سطح آن الکترون می‌گیرند.

(۴) کاتد - همواره الکترون‌ها در مدار خارجی به سمت آن حرکت می‌کنند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: آند در سلول‌های گالوانی، قطب منفی و در سلول‌های الکترولیتی، قطب مثبت را تشکیل می‌دهد.

گزینه ۲: در آند سلول گالوانی، عمل اکسایش انجام شده و جرم تیغه‌ی آندی با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

گزینه ۳: در کاتد عمل کاهش و الکترون‌گیری انجام می‌شود اما توجه کنید که کاهش یافتن تنها به کاتیون‌ها مربوط نمی‌شود، به عنوان مثال در برق‌کافت آب، مولکول‌های آب در کاتد کاهش می‌یابند.

گزینه ۴: الکترون‌ها هم در سلول‌های گالوانی و هم در سلول‌های الکترولیتی از سمت آند به سمت کاتد حرکت می‌کنند.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹-۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر ۳) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۸۵- در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، نوعی واکنش رخ می‌دهد؛ به طوری که واکنش‌دهنده‌ها به صورت با هم واکنش داده و از ویژگی‌های آن، و است.

(۱) اکسایش - کاهش / انفجاری / کارایی بالا / توانایی ذخیره‌ی سوخت

(۲) سوختن / انفجاری / آلاینده‌گی کم / اتلاف انرژی کم

(۳) سوختن / کنترل شده / بازدهی بالا / مراحل کم

(۴) اکسایش - کاهش / کنترل شده / کارایی بالا / اتلاف انرژی کم

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون‌سوز، بازدهی نزدیک به ۲۰ درصد دارد در حالی که اکسایش آن در سلول سوختنی بازده را تا سه برابر افزایش می‌دهد. در سلول‌های سوختی، واکنش گرماده به صورت کنترل شده رخ می‌دهد. از ویژگی‌های سلول‌های سوختی می‌توان به بازده و کارایی بالا، کمتر بودن مراحل تبدیل انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی قابل استفاده، آلاینده‌گی کم و اتلاف انرژی کم اشاره کرد.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر ۳) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۸۶- کدام مورد از عبارت‌های زیر در مورد سلول سوختی اکسیژن - هیدروژن درست است؟

$$(H = 1, O = 16 : g.mol^{-1})$$

(آ) در این فرایند، جرم گاز مصرف شده در آند، دو برابر جرم گاز مصرف شده در کاتد است.

(ب) به ازای عبور $10 \times 2/408$ الکترون از مدار بیرونی، ۳۲ گرم گاز اکسیژن مصرف می‌شود.

(پ) مقدار E° این فرایند با مقدار E° نیم‌واکنش آندی برابر است.

(ت) در این فرایند، اندازه‌ی تغییر عدد اکسایش هر اتم کاهنده، نصف اندازه‌ی تغییر عدد اکسایش هر اتم اکسنده است.

(۱) آ - ب (۲) ب - پ (۳) آ - ب - ت (۴) ب - ت

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عبارت‌های ب و ت صحیح هستند.

معادله‌ی کلی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، به صورت $O_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ است. در این

فرایند، عدد اکسایش هر اتم هیدروژن از صفر در H_2 به +۱ در H_2O افزایش پیدا کرده است؛ پس هیدروژن

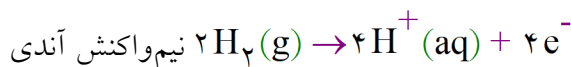
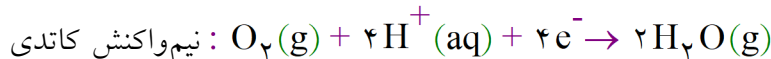
گونه‌ی کاهنده بوده و اندازه‌ی تغییر عدد اکسایش آن برابر با ۱ است. عدد اکسایش هر اتم اکسیژن از صفر در O_2 به

-۲ در H_2O رسیده است؛ پس اکسیژن گونه‌ی اکسنده بوده و اندازه‌ی تغییر عدد اکسایش آن برابر با ۲ است. در

نتیجه می‌توان گفت اندازه‌ی تغییر عدد اکسایش هر اتم کاهنده، نصف اندازه‌ی تغییر عدد اکسایش هر اتم اکسنده است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ: نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش در سلول سوختی اکسیژن - هیدروژن به صورت زیر است:



به ازای مصرف ۲ مول گاز هیدروژن در آند، ۱ مول گاز اکسیژن در کاتد مصرف می‌شود. پس:

$$\frac{\text{جرم دو مول گاز هیدروژن}}{\text{جرم یک مول گاز اکسیژن}} = \frac{2 \times 2}{32} = 0.125$$

عبارت ب:

$$?gO_2 = 2/408 \times 10^{24} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^{-1}}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mole}^{-1}} \times \frac{32 g O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 32 g O_2$$

عبارت پ: E° نیم‌واکنش $2H_2(g) \rightarrow 4H^+(aq) + 4e^-$ برابر با صفر است و emf واکنش صورت گرفته در

سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، برابر با E° نیم‌واکنش دیگر آن، یعنی نیم‌واکنش کاتدی است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذری) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۸۷- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد عدد اکسایش اتم‌ها درست نیست؟

- عدد اکسایش اتم اکسیژن در همه‌ی ترکیب‌هایش برابر با ۲- است.
 - هیدروژن در مواد مختلف تنها می‌تواند دو عدد اکسایش ۱+ و ۱- داشته باشد.
 - بیش‌ترین عدد اکسایش برای اتم‌های برم و فلوئور برابر با ۷+ و کم‌ترین عدد اکسایش برای این هالوژن‌ها برابر با ۱- است.
 - تفاوت کم‌ترین و بیش‌ترین عدد اکسایش برای اتم کربن برابر با ۸ است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در برخی ترکیب‌ها مانند OF_2 عدد اکسایش اتم اکسیژن برابر با ۲- نیست.

عبارت دوم: هیدروژن در ترکیبات مختلف دارای دو عدد اکسایش ۱+ و ۱- است و هم‌چنین عدد اکسایش هیدروژن در H_2 برابر با صفر است.

عبارت سوم: بیش‌ترین عدد اکسایش فلوئور برابر با صفر و کم‌ترین آن برابر با ۱- است.

عبارت چهارم: بیش‌ترین عدد اکسایش کربن برابر با ۴+ و کم‌ترین عدد اکسایش آن برابر با ۴- است؛ بنابراین تفاوت کم‌ترین و بیش‌ترین عدد اکسایش آن برابر ۸ است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر ۳) - تجربی ، متوسط

۱۸۸- کدام گزینه در مورد فرایند برقکافت آب درست است؟

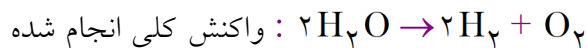
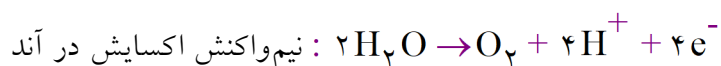
(۱) گاز تولید شده در کاتد این سلول را می‌توان در سلول سوختی مورد استفاده قرار داد.

(۲) نیم‌واکنش انجام شده در قطب منفی این سلول، $2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{O}_2(g) + 4\text{H}^+(aq) + 4e^-$ است.

(۳) در اطراف آند این سلول، گاز هیدروژن تولید شده و هم‌چنین pH محلول افزایش می‌یابد.

(۴) در شرایط یکسان حجم گاز تولید شده در آند دو برابر حجم گاز تولید شده در کاتد است.

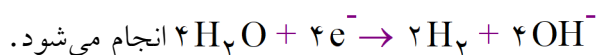
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش و واکنش کلی انجام شده در برقکافت آب به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: گاز تولید شده در کاتد این سلول، H_2 بوده و در سلول سوختی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

گزینه ۲: در سلول‌های الکترولیتی، کاتد قطب منفی است و در قطب منفی این سلول، نیم‌واکنش:



گزینه ۳: در اطراف آند گاز اکسیژن تولید می‌شود، هم‌چنین به علت تولید یون H^+ ، pH محلول کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: حجم گاز تولید شده در آند (O_2) نصف حجم گاز تولید شده در کات (H_2) است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر ۳) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۸۹- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد برقکافت سدیم کلرید مذاب، درست است؟

- (۱) نیم‌واکنش انجام شده در کاتد به صورت، $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}(\text{l})$ است.
 - (۲) یون‌های کلرید به حرکت به سمت آند در قطب منفی اکسایش می‌یابند.
 - (۳) در آن، به جای سدیم کلرید مذاب می‌توان از محلول آبی سدیم کلرید نیز استفاده نمود.
 - (۴) گاز تولید شده در این فرایند را می‌توان در مرحله‌ی آخر فرایند تولید فلز منیزیم از آب دریا نیز به دست آورد.
- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: نیم‌واکنش انجام شده در کاتد به صورت $\text{Na}^+(\text{l}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}(\text{l})$ می‌باشد. حالت فیزیکی یون‌های سدیم و کلرید در برقکافت سدیم کلرید مذاب، (l) است.
گزینه‌ی ۲: در سلول الکترولیتی، آند قطب مثبت است.
گزینه‌ی ۳: در برقکافت محلول آبی سدیم کلرید، فلز سدیم به دست نمی‌آید.
گزینه‌ی ۴: در برقکافت NaCl مذاب یا MgCl_2 مذاب، در آند یون‌های Cl^- به Cl_2 تبدیل می‌شوند.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذر ۳) - تجربی ، متوسط

جنس تیغه	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^{\circ}\text{C}$)
Fe	۲۳
Au	۲۰
Zn	۲۶
Cu	۲۰

۱۹۰- جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای 20°C نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه در مورد مقایسه قدرت کاهندگی فلزها درست است؟



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هرچه دمای مخلوط واکنش بیشتر باشد، تیغه فلزی مورد نظر قدرت کاهندگی بیشتری دارد. بدین ترتیب، Zn بیشترین قدرت کاهندگی در بین فلزهای داده شده را دارد. همچنین، با توجه به اینکه دمای مخلوط واکنش در حضور تیغه Au تغییر نرده است، می‌توان دریافت واکنشی رخ نداده است، پس قدرت کاهندگی Cu بیشتر از Au است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - تجربی ، متوسط

۱۹۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) باتری دگمه ای از جمله باتری‌های لیتیومی است که در شکل‌ها و اندازه‌های گوناگون به کار می‌رود.
- (۲) در ساخت باتری‌های جدید نقش فلز لیتیم پررنگ است، زیرا لیتیم کمترین چگالی و بیشترین E° را در بین فلزها دارد.
- (۳) برخی از پسماندهای الکترونیکی به دلیل داشتن مقدار قابل توجهی از مواد و فلزهای ارزشمند، منبعی برای بازیافت این مواد هستند.
- (۴) پسماند الکترونیکی به دلیل داشتن مواد شیمیایی گوناگون، سمی‌اند و نباید در طبیعت رها یا دفن شوند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. لیتیم کمترین چگالی و کمترین E° را در بین فلزها دارد.
دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۹۲- سلول‌های گالوانی و الکترولیتی، در چند مورد از موارد زیر با یکدیگر مشابه هستند؟

- * پایداری فراورده‌ها نسبت به واکنش دهنده‌ها
- * جهت حرکت یون‌ها به سمت الکترودها
- * علامت الکترودهای آند و کاتد
- * تشابه جنس الکترودها
- * نوع تبدیل انرژی

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:

• واکنش انجام شده در سلول گالوانی به صورت خودبه‌خودی و طبیعی است، پس فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر هستند، اما در سلول الکترولیتی عکس واکنش خودبه‌خودی انجام می‌گیرد پس فراورده‌ها ناپایدارتر هستند. (متفاوت)

• در هر دو نوع سلول الکتروشیمیایی، آنیون‌ها به سمت آند و کاتیون‌ها به سمت کاتد حرکت می‌کنند. (مشابه)

• در سلول گالوانی آند و کاتد به ترتیب قطب منفی و مثبت هستند اما در سلول الکترولیتی برعکس است. (متفاوت)

• نوع تبدیل انرژی در سلول گالوانی، شیمیایی به الکتریکی

نوع تبدیل انرژی در سلول الکترولیتی، الکتریکی به شیمیایی (متفاوت)

• در سلول گالوانی اغلب جنس الکترودها متفاوت اما در سلول‌های الکترولیتی معمولاً هر دو الکتروود از جنس گرافیت هستند. (متفاوت)

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - تجربی ، متوسط

۱۹۳- کدام گزینه نادرست است؟ ($H = 1, O = 16: g. mol^{-1}$)

- (۱) آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد و باید برای برقکافت آن، مقداری الکترولیت به آن افزود.
- (۲) در برقکافت آب، گاز هیدروژن در قسمت کاتدی دستگاه تولید می‌شود.

(۳) نیم واکنش آندی برقکافت آب به صورت $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$ است.

(۴) در برقکافت آب، نسبت جرمی گاز اکسیژن به گاز هیدروژن تولید شده برابر ۱۶ است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه نادرست:

با توجه به واکنش $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$ نسبت جرمی اکسیژن به هیدروژن تولید شده برابر $\frac{32}{4} = 8$

است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۹۴- نیروی الکتروموتوری (E°) واکنش: $M(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ برابر $+1/56$ ولت و E° الکتروود نقره برابر $+0/80$ ولت است. E° الکتروود فلز M برابر ولت است و کاتیون $Ag^+(aq)$ از کاتیون $M^{3+}(aq)$ است.

(۱) $-0/4$ ، کاهنده‌تر (۲) $+0/4$ ، اکسنده‌تر (۳) $-0/76$ ، کاهنده‌تر (۴) $-0/76$ ، اکسنده‌تر

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در واکنش داده شده Ag^+ اکسنده و M کاهنده است، در سلول گالوانی تشکیل شده‌اند M و کاتد Ag بوده و می‌توان نوشت:

$$E^\circ = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow 1/56 = 0/8 - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow E^\circ_{\text{آند}} = -0/76 V$$

با توجه به آنکه پتانسیل کاهش استاندارد نقره از M بیشتر است، بنابراین کاتیون Ag^+ اکسنده‌تر از کاتیون M^{2+} است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - تجربی ، متوسط

۱۹۵- کدام مورد، دربارهٔ پیل سوختی هیدروژن - اکسیژن باغشای مبادله کننده پروتون، درست است؟

- (۱) بخار آب تولید شده از بخش آندی خارج می شود.
- (۲) جهت حرکت پروتون‌ها در غشا، از آند به کاتد است.
- (۳) به ازای مصرف هر مول گاز اکسیژن، دو مول پروتون در غشا، مبادله می‌شود.
- (۴) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی با جهت حرکت پروتون‌ها در غشا، عکس یکدیگر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مورد گزینه «۱» بخار از بخش کاتدی خارج می‌شود.

در مورد گزینه «۳»، به ازای مصرف هر مول گاز اکسیژن، ۴ مول پروتون در غشا مبادله می‌شود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۹۶- در آبکاری یک قطعه فولادی به وزن ۱۰ 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 لیتر محلول ۱ مولار نقره نیترات و آند نقره‌ای استفاده شده است. با عبور یک مول الکترون، از هر دو محلول، تفاوت جرم دو قطعه آبکاری شده، به تقریب

چند گرم است؟ (Ag = ۱۰۸, Cr = ۵۲: g. mol⁻¹)

۹۰/۶ (۴)

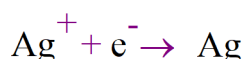
۸۲ (۳)

۵۶ (۲)

۲۵/۴ (۱)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$?g \text{ Cr} = 1 \text{ mol } e^- \times \frac{1 \text{ mol Cr}}{3 \text{ mol } e^-} \times \frac{52 \text{ g Cr}}{1 \text{ mol Cr}} = 17/3 \text{ g Cr}$$



$$?g \text{ Ag} = 1 \text{ mol } e^- \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mol } e^-} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 108 \text{ g Ag}$$

$$\text{تفاوت جرم} = 108 - 17/3 \approx 90/67 \text{ g}$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - آزمون هدیه (دی ۱) - تجربی ، متوسط

۱۹۷- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) هرگاه تیغه‌ای از جنس روی دورن محلول مس (II) سولفات آبی‌رنگ قرار گیرد، به تدریج از شدت رنگ محلول کاسته می‌شود.

(۲) در هر واکنش شیمیایی هنگامی که بار الکتریکی یک گونه (اتم، مولکول یا یون) مثبت‌تر می‌شود، آن گونه اکسایش می‌یابد.

(۳) فلزها اغلب کاهنده و نافلزها اغلب اکسنده هستند و در واکنش روی با اسید، روی نقش کاهنده را دارد.

(۴) با دوتیغه از جنس روی و با میوه‌ای مانند لیموترش می‌توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه «۱»: درست، مطابق واکنش $\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$ با کاهش غلظت

$\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ از شدت رنگ آبی محلول کاسته می‌شود (یون‌های $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ بی‌رنگ هستند).

گزینه «۲»: درست.

گزینه «۳»: درست، زیرا اغلب فلزها درواکنش با نافلزها تمایل دارند یک یا چند الکترون خود را به نافلزها داده و ضمن اکسایش به کاتیون تبدیل شوند و نافلزها نیز با گرفتن یک یا چند الکترون کاهش یافته و به آنیون تبدیل می‌شوند. در واکنش روی با محلول اسید روی نقش کاهنده و H^+ نقش اکسنده دارد.

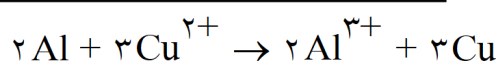
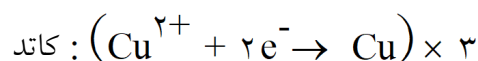
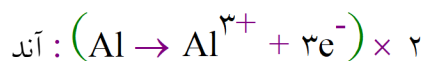
گزینه «۴»: نادرست، با دو تیغه، یکی از جنس روی و دیگری از جنس مس و میوه‌ای مانند لیموترش امکان ساخت این نوع باتری وجود دارد.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - ریاضی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۱۹۸- در سلول گالوانی $\text{Al} - \text{Cu}$ کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در مدار بیرونی، جهت حرکت الکترون‌ها از تیغه Al به سمت تیغه Cu است.
 - (۲) در واکنش کلی در این سلول، به ازاء مصرف ۲ مول آلومینیم ۶ مول الکترون بین کاتد و آند مبادله می‌شود.
 - (۳) کاتیون‌های Al^{3+} با عبور از دیواره متخلخل، از آند و به کاتد مهاجرت کرده و جرم تیغه آند کاهش می‌یابد.
 - (۴) در عمل همواره پیرامون الکتروود آند، غلظت کاتیون Al^{3+} از آنیون‌ها بیشتر و پیرامون الکتروود کاتد، غلظت آنیون‌ها بیشتر از Cu^{2+} است.
- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



Al^{3+} از آند به کاتد مهاجرت کرده و جرم آند کاهش می‌یابد. با توجه به واکنش می‌توان دریافت که به ازاء مصرف ۲ مول Al ، ۶ مول الکترون بین آند و کاتد مبادله می‌شود.

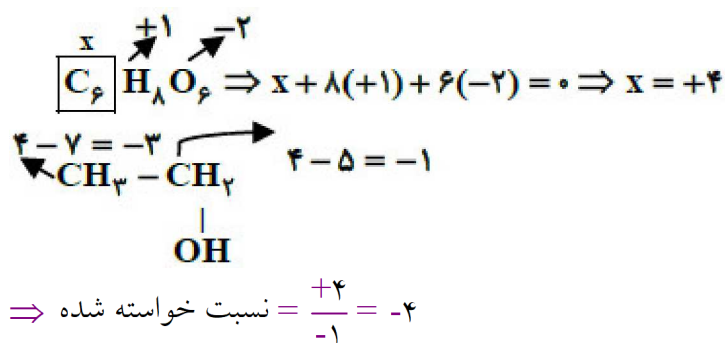
گزینه «۴» نادرست است زیرا با عبور کاتیون‌ها و آنیون‌ها از دیواره متخلخل هردو ظرف از نظر بار الکتریکی خنثی می‌ماند.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - ریاضی ، متوسط

۱۹۹- نسبت مجموع اعداد اکسایش کربن در ویتامین ث ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) به بزرگترین عدد اکسایش کربن در اتانول کدام است؟

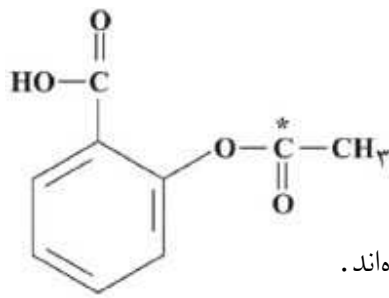
$$\begin{array}{ccccccc} (1) -4 & & (2) +4 & & (3) +\frac{2}{3} & & (4) -\frac{2}{3} \end{array}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - ریاضی ، متوسط

کانال آقای کنکور

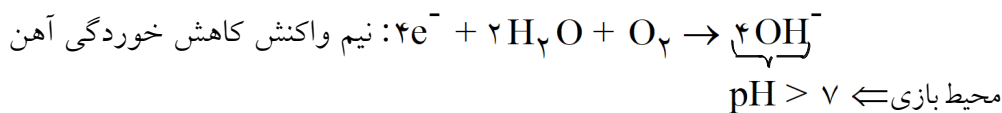
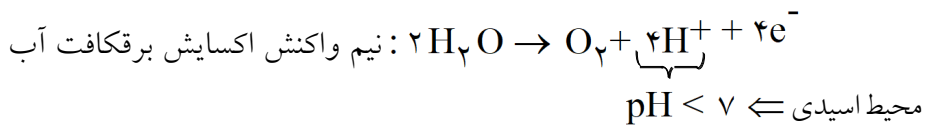


۲۰۰- همه موارد زیر درست هستند، به جز

- (۱) در دمای اتاق pH نیم واکنش اکسایش برقکافت آب برخلاف pH نیم واکنش کاهش خوردگی آهن کوچکتر از ۷ است.
- (۲) عدد اکسایش کربن مشخص شده برابر عدد اکسایش فلز موجود در فراورده نهایی خوردگی آهن است.
- (۳) در برقکافت آب، دو الکترون بی اثر توسط دیواره متخلخل از یکدیگر جدا شده اند.
- (۴) در فرایند تهیه فلز منیزیم از آب دریا، گاز کلر نیز تهیه می شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی همه گزینه ها:

گزینه «۱»:



گزینه «۲»: عدد اکسایش کربن مشخص شده برابر ۳+ است. فراورده نهایی خوردگی آهن $Fe(OH)_3$ بوده که در آنجا نیز عدد اکسایش آهن برابر با ۳+ است.

گزینه «۳»: در برقکافت آب، دیواره متخلخل وجود ندارد.

گزینه «۴»: در فرایند برقکافت $MgCl_2$ مذاب، فلز منیزیم مذاب و گاز کلر تهیه می شود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - ریاضی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۰۱- اگر فلز A را نتوان در ظرف حاوی محلولی با یون‌های B^{3+} نگهداری کرد و همچنین با قرار دادن فلز D در محلول

دارای یون‌های A^{2+} ، دمای محلول افزایش یابد، کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟

(۱) مقایسه قدرت کاهندگی به صورت $B < A < D$ درست است.

(۲) مقایسه قدرت اکسندگی به صورت $D^{n+} < A^{2+} < B^{3+}$ است.

(۳) در واکنش هر مول فلز A با محلول دارای یون B^{3+} ، ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.

(۴) تغییر دمای واکنش فلز D با محلول دارای یون B^{3+} بیشتر از واکنش فلز D با محلول دارای یون‌های A^{2+} است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه «۱»: جملات داده شده ترتیب قدرت کاهندگی سه فلز را مشخص می‌کنیم، که به صورت $B < A < D$ است.

گزینه «۲»: فلز D با یون A^{2+} واکنش می‌دهد و به یون D^{n+} تبدیل می‌شود. پس قدرت اکسندگی A^{2+} بیشتر از

D^{n+} است. از طرفی فلز A را نمی‌توان در محلول حاوی B^{3+} نگهداری کرد. پس قدرت اکسندگی A^{2+} کمتر از B^{3+} است.

گزینه «۳»: نادرست $3A + 2B^{3+} \rightarrow 3A^{2+} + 2B$

از واکنش ۳ مول فلز A با محلول حاوی یون B^{3+} ، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.

گزینه «۴»: هر چه تمایل به از دست دادن الکترون بین دو فلز بیشتر باشد (در جدول سری الکتروشیمیایی فاصله بیشتری داشته باشند) تغییر دمای محلول بیشتر است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - ریاضی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۰۲- کدام گزینه در مورد سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن نادرست است؟

- (۱) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی به سمت الکترودی می‌باشد که اکسیژن به آن وارد می‌شود.
 (۲) نیم‌واکنش کاتدی موازنه شده آن به صورت $2H_2O \rightarrow 4H^+ + 4e^- + O_2$ می‌باشد و E° آن با E° سلول سوختی برابر است.

- (۳) از غشای مبادله کننده مورد استفاده در سلول سوختی، فقط یون H^+ عبور می‌کند.
 (۴) بازدهی سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون‌سوز، سه برابر بازدهی اکسایش آن در سلول سوختی است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

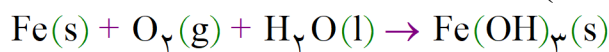
- گزینه «۱»: جهت حرکت الکترون از آند به سمت کاتد است و گاز اکسیژن از سمت کاتد وارد می‌شود.
 گزینه «۲»: چون در آند اکسایش هیدروژن انجام می‌گیرد و E° آن صفر است بنابراین پتانسیل سلول با پتانسیل نیم‌سلول کاتدی برابر است.
 گزینه «۳»: صحیح است.

- گزینه «۴»: نادرست است. بازدهی اکسایش گاز هیدروژن در سلول سوختی به تقریب حدود ۳ برابر بازدهی سوزاندن آن در موتور درون‌سوز است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - ریاضی ، متوسط

۲۰۳- اگر در فرایند زنگ زدن یک قطعه آهنی در هوای مرطوب، 0.03 مول الکترون مبادله شود، چند گرم بر جرم این

قطعه افزوده می‌شود؟ ($Fe = 56$, $O = 16$, $H = 1$: g . mol⁻¹)



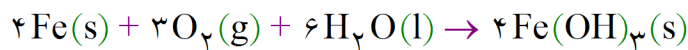
(۴) ۰/۱۲

(۳) ۱/۵۳

(۲) ۰/۵۱

(۱) ۲/۰۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



به ازای مصرف هر ۴ مول آهن، ۴ مول آهن (III) هیدروکسید تولید و ۱۲ مول الکترون مبادله می‌شود. بنابراین افزایش جرم تیغه به ازای مبادله ۱۲ الکترون برابر است با:

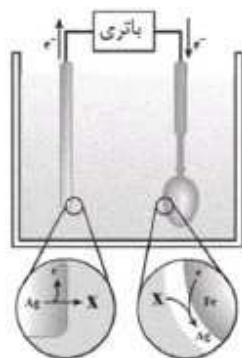
$$12 \text{ mole}^- \sim [4Fe(OH)_3 - 4Fe] \sim [4(107) - 4(56)]$$

افزایش جرم ۲۰۴g

$$? = 0.03 \text{ mole}^- \times \frac{204g}{12 \text{ mole}^-} = 0.51g$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - ریاضی ، متوسط

کانال آقای کنکور



۲۰۴- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه درست است؟

- (۱) پس از آبکاری جرم قطعه به کار رفته در کاتد کاهش می‌یابد.
- (۲) تیغه نقره در این سلول در نقش آند عمل می‌کند و به قطب منفی باتری متصل است.
- (۳) الکترولیت استفاده شده در این سلول باید دارای کاتیون‌های فلز آند باشد.
- (۴) X همان کاتیون نقره (Ag^+) است که از سمت آند به کاتد حرکت می‌کند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل داده شده گزینه «۳» صحیح است.
بررسی گزینه‌های نادرست:

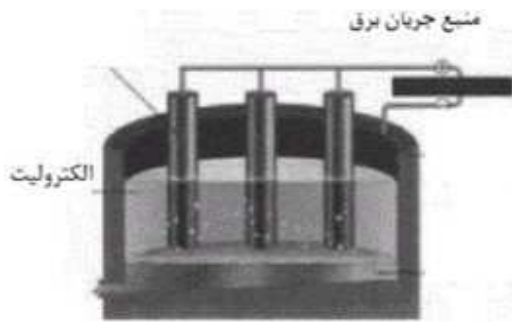
گزینه «۱»: پس از آبکاری جرم قطعه به کار رفته در کاتد افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: تیغه نقره در این سلول در نقش آند عمل می‌کند و به قطب مثبت باتری متصل است. زیرا همواره در سلول‌های الکترولیتی آند، قطب مثبت و کاتد، قطب منفی است.

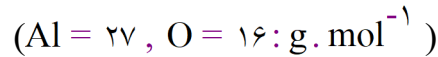
گزینه «۴»: X همان کاتیون نقره (Ag^+) است که از سمت آند به کاتد حرکت می‌کند.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - ریاضی ، متوسط

کانال آقای کنکور



۲۰۵- با توجه به شکل روبه‌رو که مربوط به فرایند هال است، کدام گزینه نادرست است؟



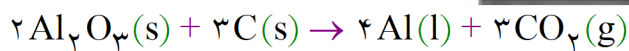
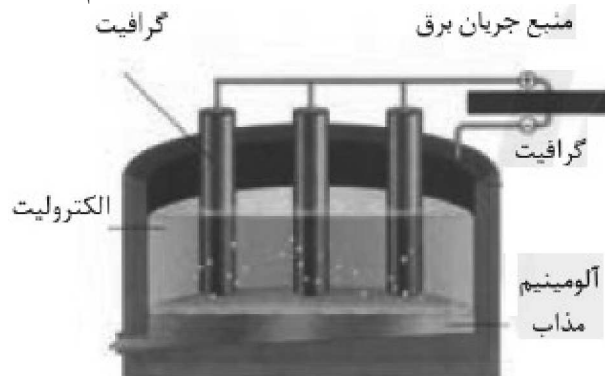
(۱) در این فرایند، آلومینیم مذاب تولید می‌شود.

(۲) آند از جنس گرافیت بوده و در واکنش شرکت نمی‌کند.

(۳) در الکترولیت این سلول به‌ازای مصرف هر مول Al^{3+} ، $۱۰^{۲۴} \times ۱/۸۰۶$ الکترون جابه‌جا می‌شود.

(۴) تفاوت ضریب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها در این فرایند برابر ۲ است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معادله موازنه شده در فرایند هال برای تولید آلومینیم مذاب به‌صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست است. در فراین هال برای تولید آلومینیم مذاب از Al_2O_3 استفاده می‌کند.

گزینه «۳»: درست است.



گزینه «۴»: درست است.

$$\left. \begin{array}{l} ۵ = \text{مجموع ضرایب واکنش دهنده ها} \\ ۷ = \text{مجموع ضرایب فراورده ها} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{اختلاف} = ۲$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - ریاضی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۰۶- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در الکتروشیمی واکنش‌هایی که در آن‌ها الکترون داد و ستد می‌شوند، مبنای تولید انرژی الکتریکی هستند.
- (۲) تولید مواد همچون اندازه‌گیری و کنترل کیفی از قلمروهای الکتروشیمی است.
- (۳) تنها رکن اساسی تحقق فناوری‌های مربوط به الکتروشیمی جهت افزایش رفاه و سطح آسایش، دستیابی به مواد مناسب است.
- (۴) پرکاربردترین شکل انرژی در به‌کارگیری فناوری‌های مربوط به الکتروشیمی، انرژی الکتریکی است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

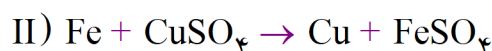
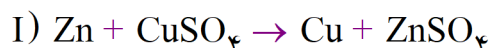
گزینه «۱»: مطابق متن صفحه ۳۷ کتاب درسی این عبارت کاملاً صحیح است.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۲ صفحه ۳۸ کتاب درسی که برخی از قلمروهای الکتروشیمی را نمایش می‌دهد، تولید مواد (مانند برق‌کافت و آبکاری) و اندازه‌گیری و کنترل کیفی (اطمینان از کیفیت فراورده) دو مورد از آن‌ها می‌باشد.

گزینه «۳»: دو رکن اساسی تحقق فناوری‌های مربوط به الکتروشیمی جهت افزایش سطح رفاه و آسایش، دستیابی به مواد مناسب و تأمین انرژی است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - تجربی ، متوسط

۲۰۷- در مورد واکنش‌های زیر چند مورد از عبارت‌های بیان شده درست است؟



(آ) در شرایط یکسان، تغییر دمای مخلوط واکنش (I) بیش‌تر از مخلوط واکنش (II) است.

(ب) مقایسه قدرت کاهندگی سه فلز شرکت کننده در واکنش‌ها به صورت: $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu}$ است.

(پ) کاتیون مشترک در دو واکنش، نقش اکسنده را دارد.

(ت) در این واکنش‌ها، سامانه واکنش همه انرژی خود را به شکل گرما به محیط می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

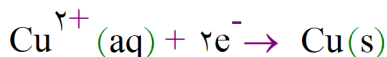
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ) درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): تمایل فلز Zn برای از دست دادن الکترون بیش‌تر از فلز Fe است، بنابراین مخلوط واکنش (I) تغییر دمای بیش‌تری دارد.

عبارت (ب): در بین سه فلز داده شده، فلز Zn از همه کاهنده‌تر است (تمایل بیش‌تری برای اکسایش دارد) و Cu کاهنده ضعیف‌تری است، پس مقایسه قدرت کاهندگی فلزها به صورت $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu}$ است.

عبارت (پ): کاتیون Cu^{2+} در دو واکنش مشترک است که این کاتیون با گرفتن الکترون کاهش می‌یابد و نقش اکسنده را دارد.



نیم‌واکنش کاهش در هر دو واکنش:

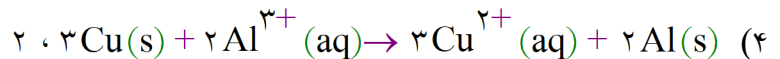
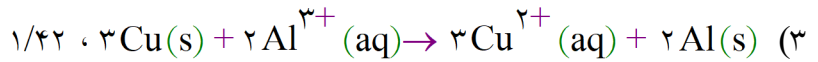
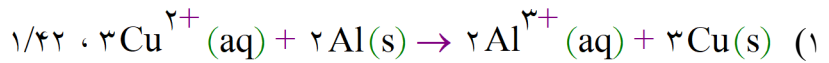
(ت) در این واکنش‌ها سامانه واکنش بخشی از انرژی خود را به شکل گرما به محیط می‌دهد.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

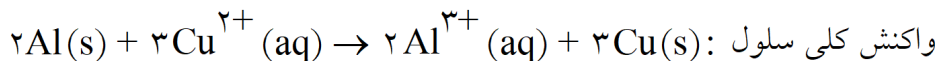
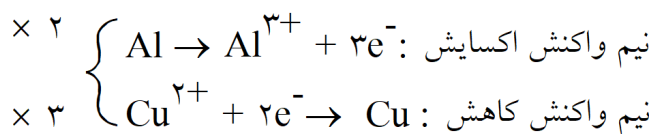
۲۰۸- واکنش کلی سلول گالوانی «آلومینیم - مس» کدام است و emf آن برحسب ولت چه قدر می باشد؟

$$\left(E^\circ_{\frac{Cu^{2+}}{Cu}} = 0.34V, E^\circ_{\frac{Al^{3+}}{Al}} = -1.66V \right)$$

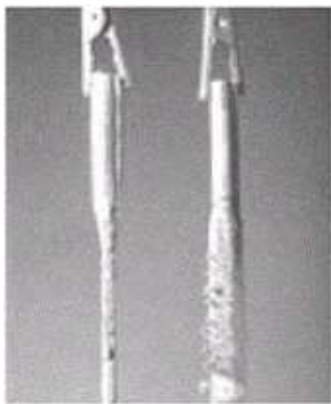


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در این سلول گالوانی، فلز آلومینیم که E° کمتری دارد نقش آند را دارد و فلز مس چون E° بیش تری دارد، کاتد است.

$$\{ emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = 0.34 - (-1.66) = 2V$$



دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - تجربی ، متوسط



۲۰۹- شکل زیر دو تیغه سلول گالوانی ساخته شده از منیزیم و نقره پس از کارکرد

سلول را نمایش می دهد. با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟

(۱) الکترون ها در مدار بیرونی از سمت تیغه B به سمت تیغه A حرکت می کردند.

(۲) کاتد سلول بوده و غلظت یون های A^{2+} با کارکرد سلول کاهش یافته است.

(۳) تیغه B قطب منفی سلول بوده و فلز تیغه B از فلز تیغه A کاهنده قوی تری است.

(۴) کاتیون های منیزیم با گذر از دیواره متخلخل به سمت الکترود A مهاجرت می کردند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در سلول گالوانی منیزیم - نقره، منیزیم آند و نقره کاتد می باشد. پس تیغه منیزیم (B) خورد شده و به جرم تیغه نقره (A) که کاتد است، افزوده شده است. بررسی گزینه ها: گزینه «۱»: جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی از سمت آند به سمت کاتد است.

گزینه «۲»: تیغه A کاتد سلول بوده و غلظت یون های A^{2+} با کارکرد سلول کاهش یافته است.

گزینه «۳»: تیغه B منیزیم و آند است که قطب منفی سلول به حساب می آید و فلز منیزیم از نقره، کاهنده قوی تری است.

گزینه «۴»: کاتیون های منیزیم با گذر از دیواره متخلخل به سمت کاتد (الکترود نقره) مهاجرت می کردند.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۱۰- پاسخ درست هر سه جای خالی مربوط به عبارت‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

($\text{Al} = ۲۷$, $\text{Cu} = ۶۴$: g. mol^{-۱})

(آ) در واکنش فلز روی با محلول آبی مس (II) سولفات نقش اکسنده را دارد.
(ب) قدرت کاهندگی فلز آهن از فلز است.

(پ) در واکنش Al با محلول آبی CuSO_4 به‌ازای مبادله $۰/۱۲$ مول الکترون، می‌شود.

(۱) فلز روی - مس بیشتر - $۱/۰۸$ گرم Al مصرف (۲) یون مس (II) - روی کم‌تر - $۱/۹۲$ گرم Cu تولید

(۳) یون سولفات - مس بیشتر - $۱/۰۸$ گرم Al مصرف (۴) یون مس (II) - روی کم‌تر - $۳/۸۴$ گرم Cu تولید

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها:

(آ) مطابق واکنش $\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{۲+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{۲+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$ ، یون $\text{Cu}^{۲+}$ نقش اکسنده دراد.

(ب) ترتیب قدرت کاهندگی: $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu}$

(پ) مطابق معادله موازنه شده واکنش زیر، به‌ازای مبادله ۶ مول الکترون، مقدار ۵۴ گرم Al مصرف و ۱۹۲ گرم Cu تولید می‌شود:



بنابراین به‌ازای مبادله $۰/۱۲$ مول الکترون، مقدار $۱/۰۸$ گرم Al مصرف و $۳/۸۴$ گرم Cu تولید می‌شود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - تجربی ، متوسط

۲۱۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درباره اجزای تشکیل دهنده سلول گالوانی روی - مس، نادرست است؟

- نیم‌سلول مس، شامل یک تیغه مس که در تماس با محلولی از کاتیون‌های فلز خودش قرار گرفته است.
- الکتروود روی، تیغه روی در آن خورده می‌شود و جرم آن کاهش می‌یابد.
- الکتروود کاتد، کاتد در سلول گالوانی برخلاف سلول الکترولیتی، دارای قطب مثبت می‌باشد.
- دیواره متخلخل، برای برهم نخوردن توازن بار به کار می‌رود.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر چهار مورد درست هستند.

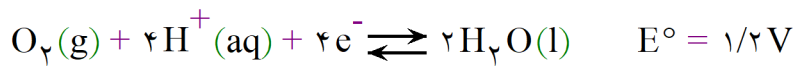
بررسی عبارت‌ها:

- نیم‌سلول مس، شامل یک تیغه مس که در تماس با محلولی از کاتیون‌های فلز خودش قرار گرفته است.
- الکتروود روی، تیغه در آن خورده می‌شود و جرم آن کاهش می‌یابد.
- الکتروود کاتد، کاتد در سلول گالوانی برخلاف سلول الکترولیتی دارای قطب مثبت می‌باشد.
- دیواره متخلخل، برای برهم نخوردن توازن بار به کار می‌رود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۱۲- کدام مورد از مطالب زیر نادرست است؟



(۱) سلول‌های سوختی از نوع سلول‌های گالوانی هستند، اما انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند.

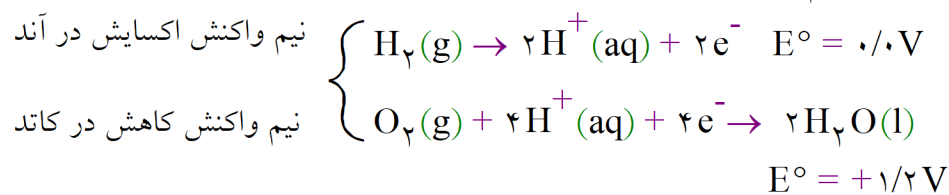
(۲) در یک سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، emf سلول برابر $1/2 V$ است.

(۳) در سلول سوختی، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی، مخالف جهت حرکت پروتون‌ها در غشا است.

(۴) سلول‌های سوختی از سه جزء اصلی شامل یک غشا و الکترودهای آند و کاتد، تشکیل شده‌اند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی و جهت حرکت پروتون‌ها در غشا، از سمت آند به کاتد است.

در این سلول‌ها بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود و این سلول‌ها برخلاف باتری‌ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند. نیم‌واکنش‌های سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، به صورت زیر است:

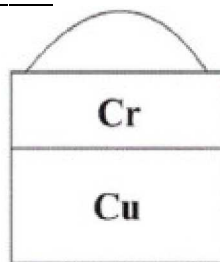
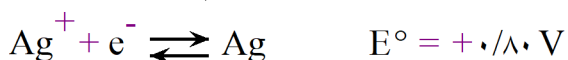
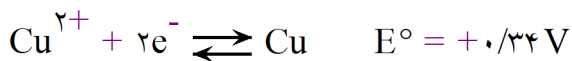


$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = +1/2 - (0/0) = +1/2 V$$

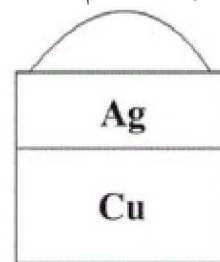
دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۱۳- شکل‌های زیر، قطعه‌هایی از فلز مس را نشان می‌دهد که با لایه‌هایی نازک از فلزهای کروم و نقره پوشیده شده‌اند و در سطح آن‌ها قطعه‌های آب قرار گرفته است. در اثر ایجاد خراش در کدام‌یک از قطعه‌های زیر، فلز مس از خوردگی محافظت می‌شود و نیم‌واکنش داده شده در مورد آن درست است؟



(۱)



(۲)

(۱) شکل ۲، نیم‌واکنش کاهش: $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4e^{-} \rightarrow 4\text{OH}^{-}$

(۲) شکل ۲، نیم‌واکنش اکسایش: $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2e^{-}$

(۳) شکل ۱، نیم‌واکنش کاهش: $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4e^{-} \rightarrow 4\text{OH}^{-}$

(۴) شکل ۱، نیم‌واکنش اکسایش: $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2e^{-}$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد این سه فلز، در شکل (۱) کروم که E° کوچک‌تری دارد، نقش آند را داشته و مس به عنوان کاتد از خوردگی محافظت می‌شود. نیم‌واکنش‌های انجام شده در شکل (۱) به صورت زیر است:

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۱۴- کدام مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (آ) اکسیژن به طور کلی به عنوان اکسنده تمایل دارد با گرفتن الکترون از اغلب فلزها، آن‌ها را اکسید کند.
(ب) از جمله فلزهای نجیب Pb و Au می باشند که حتی در محیطهای اسیدی نیز اکسایش نمی یابند.
(پ) سالانه حدود ۴۰ درصد از آهن تولیدی برای جایگزینی قطعه‌های خورده شده مصرف می شود.
(ت) فراورده نهایی خوردگی آهن، $Fe(OH)_3$ است و در هیدروکلریک اسید حل نمی شود.
(ث) با گذشت زمان فلز طلا در هوای مرطوب و حتی در اعماق دریا هم چنان درخشان باقی می ماند.
- (۱) آ، پ و ت (۲) ب، پ (۳) آ و ت (۴) ب، پ و ت

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

- عبارت (آ): اکسیژن به علت دارا بودن پتانسیل کاهش استاندارد مثبت، به عنوان اکسنده تمایل دارد با گرفتن الکترون از فلزها (که اغلب دارای پتانسیل استاندارد کاهش منفی هستند)، آن‌ها را اکسید کنند.
عبارت (ب): Pb نماد شیمیایی عنصر سرب است و فلز سرب فلز نجیب محسوب نمی شود.
عبارت (پ): ۲۰٪ آهن تولیدی برای این منظور مصرف می شود.
عبارت (ت): زنگ آهن در هیدروکلریک اسید حل می شود.

عبارت (ث): طلا یک فلز نجیب است و در هوای مرطوب و در حضور گاز اکسیژن اکسایش نمی یابد.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - تجربی ، متوسط

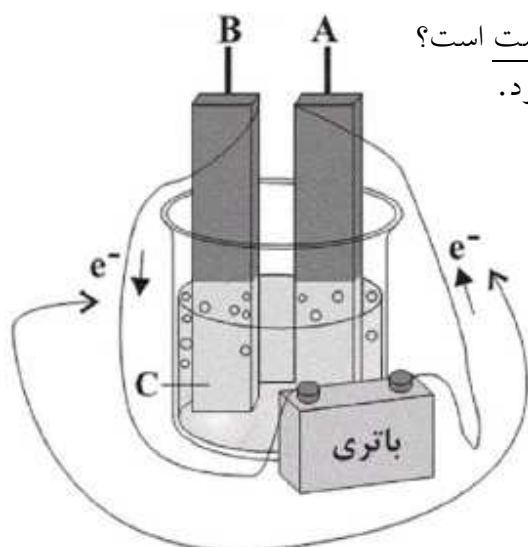
۲۱۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) پوشاندن سطح یک فلز با لایه نازکی از فلز ارزشمند و مقاوم در مقابل خوردگی، که در سلول الکترولیتی انجام می شود، آبکاری نام دارد.
(۲) آبکاری فرایندی الکتروشیمیایی است که در سلول گالوانی انجام می گیرد.
(۳) در فرایند هال، در اثر برقکافت آلومینیم اکسید، گاز CO_2 در کاتد تولید می شود.
(۴) در آبکاری یک انگشتر مسی توسط نقره، انگشتر و تیغه نقره را به ترتیب در آند و کاتد سامانه قرار می دهند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پوشاندن سطح یک فلز، با لایه نازکی از فلزهای ارزشمند و مقاوم در مقابل خوردگی، آبکاری نامیده می شود. فرایندی که در سلول الکترولیتی انجام می شود. در این سلول‌ها، فلزی که به عنوان روکش (نقره) انتخاب شده در آند و جسمی که برای پوشش دادن انتخاب شده (انگشتر مسی) در کاتد قرار می گیرد. طی عمل برقکافت نمک مذاب Al_2O_3 در آند گاز CO_2 تولید می شود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور



۲۱۶- با توجه به شکل زیر که به برقکافت آب مربوط است، کدام گزینه نادرست است؟

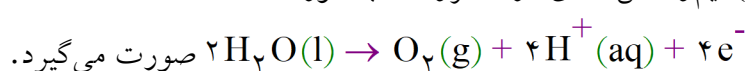
(۱) الکترود A به قطب منفی باتری متصل است و کاتد محسوب می‌شود.

(۲) مسیر حرکت کاتیون‌ها به سمت الکترودی است که کاغذ pH پیرامون آن سرخ می‌شود.

(۳) اگر دمای محلول طی واکنش ثابت و برابر با 25°C باشد،

pH محلول C در انتهای فرایند با ابتدای فرایند برابر خواهد بود.

(۴) نیم‌واکنش آندی در الکترود B به‌صورت:



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به جهت الکترون‌ها که از سمت آند به کاتد است، الکترود B آند و الکترود A کاتد است که به قطب منفی باتری وصل می‌باشد.

گزینه «۲»: کاتیون‌ها به سمت کاتد می‌روند که در کاتد یون‌های هیدروکسید حاصل از کاهش مولکول‌های آب، کاغذ pH را آبی‌رنگ می‌کنند.

گزینه «۳»: با توجه به این که به‌ازای تعداد e^- های یکسان در نیم‌واکنش‌های کاتدی و آندی، مقدار H^+ و OH^- تولید شده برابر است، pH کلی محلول تغییر نخواهد کرد.

گزینه «۴»: درست.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۱۷- کدام گزینه نادرست است؟ ($H = 1$, $O = 16$: g . mol⁻¹)

- ۱) فلزهای فعال کاهنده‌های قوی هستند از این رو باید آن‌ها را از برقکافت نمک مذاب آن‌ها تهیه کرد.
- ۲) در سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب، فلز سدیم در قطب منفی دستگاه (کاتد) تولید می‌شود.
- ۳) در برقکافت $NaCl(l)$ ، به ازای مبادله $0/4$ مول الکترون، مقدار $4/48L$ گاز کلر در شرایط STP تولید می‌شود.
- ۴) در برقکافت آب، نسبت جرمی گاز اکسیژن در تولید شده در کاتد به گاز هیدروژن تولید شده در آن، برابر ۸ می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در سلول‌های الکترولیتی، قطب منفی دستگاه همان کاتد است و در این‌جا یون‌های Na^+ با گرفتن الکترون در کاتد کاهش می‌یابند.

گزینه «۳»: با توجه به واکنش کلی $2NaCl(l) \rightarrow 2Na(l) + Cl_2(g)$ ، به ازای مبادله ۲ مول الکترون مقدار یک مول یا $22/4$ لیتر گاز Cl_2 در شرایط STP تولید می‌شود. بنابراین:

$$?LCl_2 = 0/4 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{22/4 LCl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} = 4/48 LCl_2$$

گزینه «۴»: در برقکافت آب، گاز اکسیژن در آنود و گاز هیدروژن در کاتد تولید می‌شود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - تجربی ، متوسط

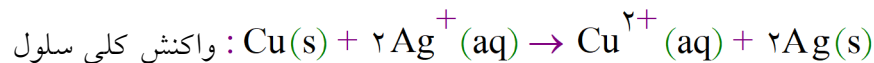
۲۱۸- در سلول گالوانی «Cu - Ag» اگر حجم محلول موجود در هر کدام از نیم‌سلول‌های استاندارد، برابر ۵۰۰ میلی‌لیتر باشد، در لحظه‌ای که غلظت محلول مس (II) در نیم‌سلول مس به $1/4$ مولار می‌رسد، جرم تیغه نقره چه تغییری کرده است؟ (فرض کنید که یون‌های Cu^{2+} تولید شده در نیم‌سلول مس باقی مانده‌اند).

($Cu = 64$, $Ag = 108$: g . mol⁻¹)

- ۱) $43/2$ گرم افزایش ۲) $43/2$ گرم کاهش ۳) $151/2$ گرم افزایش ۴) $151/2$ گرم کاهش

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون نیم‌سلول‌ها استاندارد بوده‌اند، غلظت $[Cu^{2+}]$ در ابتدا برابر با یک مولار بوده و با کارکرد سلول به $1/4$ مولار رسیده است.

پس $0/4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ مس (II) تولید شده و می‌توانیم با استفاده از آن جرم افزوده شده به تیغه کاتدی یعنی نقره را محاسبه کنیم:



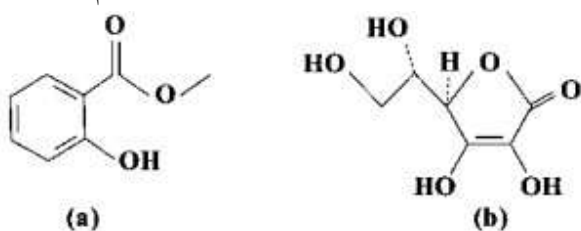
$$?gAg = 0/5L \text{ محلول} \times \frac{0/4 \text{ mol } Cu^{2+}}{1L \text{ محلول}} \times \frac{2 \text{ mol } Ag}{1 \text{ mol } Cu^{2+}} \times \frac{108gAg}{1 \text{ mol } Ag} = 43/2 gAg$$

$43/2g$ به جرم تیغه نقره افزوده شده است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۷ (دی ۲) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۱۹- تفاوت میان بالاترین عدد اکسایش کربن در ترکیب a و پایین‌ترین عدد اکسایش کربن در ترکیب b کدام است؟



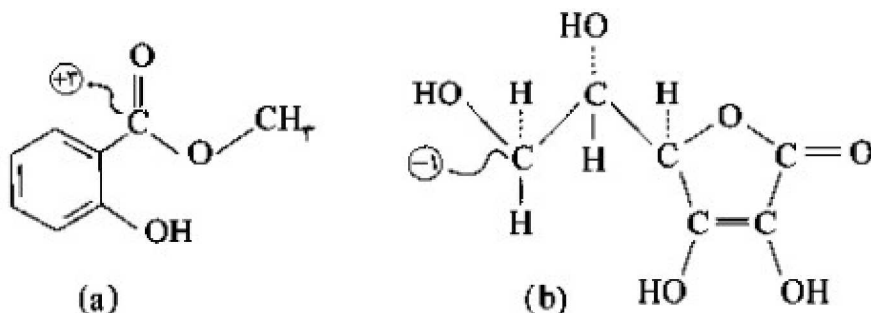
(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۳

(۴) ۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بالاترین عدد اکسایش کربن در ترکیب (a) برابر ۳+ و پایین‌ترین عدد اکسایش در ترکیب (b) برابر ۱- است. تفاوت این دو عدد نیز برابر ۴ است.



حله ۲ (فروردین ۲) - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۲۰ (فروردین ۲) - تجربی ، متوسط

۲۲۰- با توجه به شکل‌های زیر، در کدام گزینه ترتیب قدرت کاهندگی

فلزها درست مقایسه شده است؟ (دما و غلظت‌های اولیه‌ی هر سه

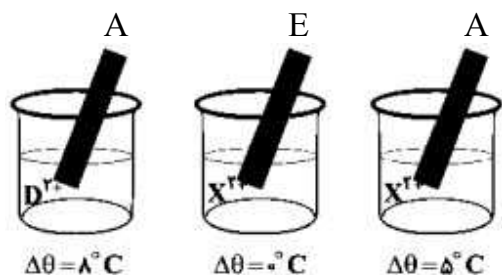
محلول یکسان است.)

(۱) $E > X > D > A$

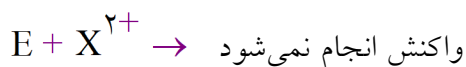
(۲) $E > D > X > A$

(۳) $A > X > D > E$

(۴) $A > D > X > E$



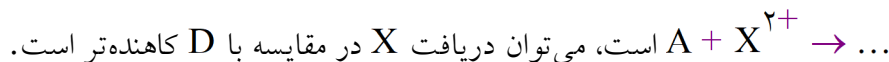
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از آنجا که با وارد کردن تیغه‌ی E در محلول X^{2+} ، تغییر دما رخ نمی‌دهد، می‌توان نتیجه گرفت که واکنشی انجام نمی‌شود:



بنابراین X کاهنده‌تر از E است. (حذف گزینه‌های ۱ و ۲)

با وارد کردن تیغه‌ی A در هر کدام از محلول‌های D^{2+} و X^{2+} ، یک واکنش شیمیایی انجام می‌شود. در نتیجه A

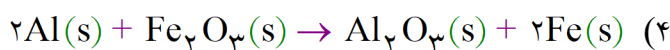
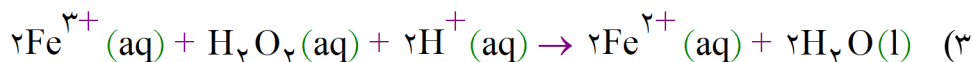
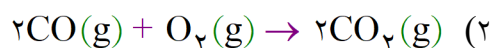
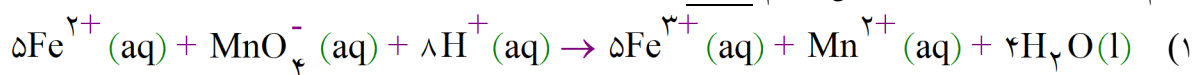
از هر دو فلز D و X کاهنده‌تر است. اما چون در واکنش $A + D^{2+} \rightarrow \dots$ بیشتر از واکنش



حله ۲ (فروردین ۲) - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۲۰ (فروردین ۲) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۲۱- کدام یک از واکنش‌های زیر، قابل انجام نیست؟

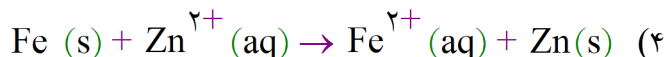
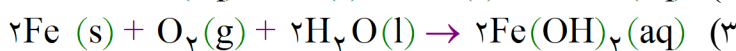
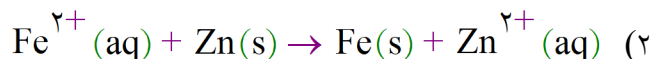
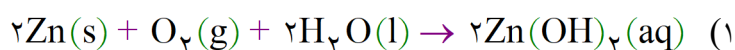


گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در واکنش گزینه‌ی (۳)، عدد اکسایش آهن از ۳+ به ۲+ رسیده و کاهش یافته و عدد اکسایش اکسیژن نیز از ۱- به ۲- رسیده و کاهش یافته است. یعنی هر دو گونه‌ی سمت چپ اکسندانه‌اند و هیچ کاهنده‌ای در این واکنش وجود ندارد. واضح است که این واکنش قابل انجام نبوده و موازنه‌ی بار الکتریکی نیز در آن برقرار نیست.

تذکر: در صورتی که جای یون‌های Fe^{3+} و Fe^{2+} در دو سمت واکنش عوض شود، واکنش درست خواهد شد.

حل ۲ (فروردین ۲) - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۲۰ (فروردین ۲) - تجربی ، متوسط

۲۲۲- کدام یک از واکنش‌های زیر به فرایند خوردگی الکتروشیمیایی آهن گالوانیزه در محل خراش ایجادشده بر آن مربوط است؟



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از آن‌جا که Zn در مقایسه با Fe، کاهنده‌تر است، فلز روی اکسید می‌شود و الکترون‌های از دست‌رفته‌ی آن، موجب کاهش O_2 خواهد شد.

حل ۲ (فروردین ۲) - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۲۰ (فروردین ۲) - تجربی ، متوسط

۲۲۳- کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

(۱) در سلول سوختی هیدروژنی که با غشاء کار می‌کند، وظیفه‌ی غشاء، تبادل الکترون است.

(۲) در سلول‌های سوختی، بخش قابل توجهی از انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود.

(۳) در سلول‌های گالوانی، حرکت الکترون‌ها در مدار درونی سلول، از آند به سمت کاتد است.

(۴) اکسایش گاز هیدروژن در سلول سوختی بازدهی نزدیک به ۶۰ درصد دارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سلول سوختی هیدروژنی که با غشاء کار می‌کند، وظیفه‌ی غشاء تبادل یون هیدرونیوم است.

(۲) در سلول‌های سوختی، انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

(۳) در سلول‌های گالوانی، حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی سلول، از آند به سمت کاتد است.

حل ۲ (فروردین ۲) - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۲۰ (فروردین ۲) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۲۴- کدام یک از مطالب زیر درباره‌ی سلولی که در آن برقکافت سدیم کلرید مذاب انجام می‌شود، درست است؟

- (۱) در این سلول، فلز سدیم و گاز کلر به نسبت مولی برابر به دست می‌آیند.
- (۲) افزودن مقداری کلسیم اکسید به سدیم کلرید موجب کاهش دمای ذوب آن شده و سلول انرژی کم‌تری مصرف می‌کند.
- (۳) با انجام نیم‌واکنش پیرامون قطب منفی، شعاع یون موردنظر با تبدیل به ذره‌ی خنثی، کاهش می‌یابد.
- (۴) فرایند موردنظر در دمای حدود 587°C انجام می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شمار مول‌های سدیم تولیدشده، دو برابر شمار مول‌های گاز کلر به دست آمده است:



(۲) برای کاهش دمای ذوب NaCl از مقداری کلسیم کلرید استفاده می‌شود.

(۳) پیرامون قطب منفی (کاتد)، نیم واکنش $2\text{Na}^+(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Na(l)}$ انجام می‌شود که در آن، شعاع Na^+ با تبدیل به Na افزایش می‌یابد.

حله ۲ (فروردین ۲) - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۲۰ (فروردین ۲) - تجربی ، متوسط

۲۲۵- چه تعداد از موارد پیشنهادشده برای کامل کردن عبارت زیر مناسب هستند؟

«در سلول گالوانی، سلول الکترولیتی»

- (آ) برخلاف - انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.
- (ب) برخلاف - واکنش موردنظر به طور طبیعی و خودبه‌خودی انجام می‌شود.
- (پ) همانند - کاتیون‌ها به سمت کاتد و آنیون‌ها به سمت آند حرکت می‌کنند.
- (ت) برخلاف - الکترون‌ها از قطب منفی به سمت قطب مثبت جریان می‌یابند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر چهار مورد پیشنهادشده، برای کامل کردن عبارت موردنظر، مناسب هستند.

حله ۲ (فروردین ۲) - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۲۰ (فروردین ۲) - تجربی ، متوسط

۲۲۶- کدام مطلب زیر درست‌اند؟

- (آ) به پیشنهاد آیوپاک در جدول E° نیم‌سلول‌ها، در هر نیم‌واکنش گونه‌ی کاهنده در سمت راست نوشته می‌شود.
- (ب) نخستین فلز قلیایی در میان فلزها، کم‌ترین چگالی و E° را دارد.
- (پ) به وسیله‌ی ولت‌سنج می‌توان پتانسیل الکترودی هر یک از دو نیم‌سلول یک سلول گالوانی را اندازه‌گیری کرد.
- (ت) مقادیر E° نیم‌سلول‌های مختلف که در جدولی تحت عنوان سری الکتروشیمیایی آمده است، مستقل از دما است.

(۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»

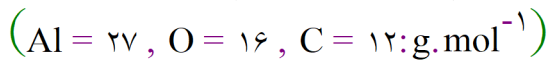
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:

- (پ) به وسیله‌ی ولت‌سنج تنها می‌توان اختلاف پتانسیل موجود میان دو نیم‌سلول یک سلول گالوانی را اندازه‌گیری کرد.
- (ت) مقادیر E° نیم‌سلول‌های مختلف که در جدولی تحت عنوان سری الکتروشیمیایی آمده است، در دمای 25°C اندازه‌گیری شده است و با تغییر دما، مقدار پتانسیل هر نیم‌سلول تغییر می‌کند.

حله ۲ (فروردین ۲) - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۲۰ (فروردین ۲) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۲۷- در فرایند هال به‌ازای تولید ۳ تن فراورده در قطب منفی سلول، چند تن از جرم آندوهای سلول کم می‌شود؟



۱/۳۳ (۴)

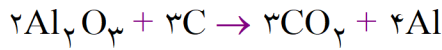
۱ (۳)

۰/۶۶ (۲)

۰/۵ (۱)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

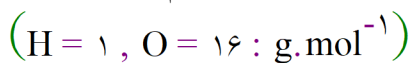
آند سلول هال همان گرافیت و فراورده‌ی به دست‌آمده در قطب منفی (کاتد) همان فلز Al است.



$$? \text{ ton C} = ۳ \text{ ton Al} \times \frac{۱ \text{ mol Al}}{۲۷ \text{ g Al}} \times \frac{۳ \text{ mol C}}{۴ \text{ mol Al}} \times \frac{۱۲ \text{ g C}}{۱ \text{ mol C}} = ۱ \text{ ton C}$$

حله ۲ (فروردین ۲) - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۲۰ (فروردین ۲) - تجربی ، متوسط

۲۲۸- در سلول الکترولیتی که در آن آب برقکافت می‌شود، به‌ازای عبور $۱۰^{۲۳} \times ۱/۵۰۵$ الکترون، چند گرم گاز به دست



۴/۵ (۴)

۴ (۳)

۲/۲۵ (۲)

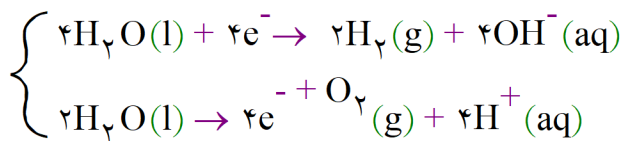
۲ (۱)

می‌آید؟

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در سلول الکترولیتی که در آن آب برقکافت می‌شود، به‌ازای عبور ۴ مول الکترون یک مول

گاز اکسیژن ($۳۲ \text{ g O}_۲$) و دو مول گاز هیدروژن ($۴ \text{ g H}_۲$) تولید می‌شود، یعنی در مجموع ۳۶ g گاز به دست

می‌آید:



بنابراین می‌توان نوشت:

$$۱/۵۰۵ \times ۱۰^{۲۳} e^- \times \frac{۱ \text{ mol } e^-}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} e^-} \times \frac{۳۶ \text{ g gas}}{۴ \text{ mol } e^-} = ۲/۲۵ \text{ g gas}$$

حله ۲ (فروردین ۲) - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۲۰ (فروردین ۲) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۲۹- در آبکاری یک قاشق آهنی توسط روکشی از فلز M ، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

آت) پتانسیل کاهشی فلز M باید از فلز آهن کوچکتر باشد.

ب) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی سلول، برخلاف جهت حرکت آنیون‌ها در محلول الکترولیت است.

پ) با پیشرفت فرایند آبکاری بر جرم الکترودی که به قطب مثبت باتری متصل است، افزوده می‌شود.

ت) واکنش کلی سلول به صورت: $2M(s) + nFe^{2+}(aq) \rightarrow 2M^{n+}(aq) + nFe(s)$ است.

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی هر چهار عبارت:

آ) هیچ اهمیتی ندارد که پتانسیل کاهشی فلز M در مقایسه با فلز آهن بزرگتر یا کوچکتر باشد.

ب) فلز M نقش آند را دارد و آنیون‌ها به سمت آند (M) حرکت می‌کنند. از طرفی جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی سلول از آند (M) به سمت کاتد (Fe) است به عبارت ساده‌تر جهت حرکت الکترون‌ها، برخلاف جهت حرکت آنیون‌ها است.

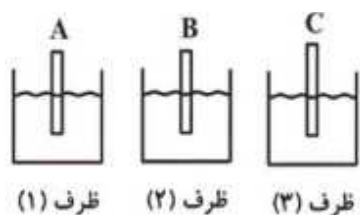
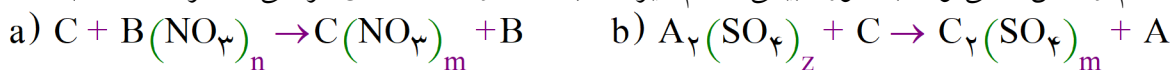
پ) در سلول الکترولیتی فرایند آبکاری، فلز پوشاننده (M) به قطب مثبت باتری متصل است و نقش آند را دارد و به مرور زمان از جرم آن کم‌تر می‌شود.

ت) واکنش کلی سلول به صورت $M(s, \text{کاتد}) \rightarrow M(s, \text{آند})$ است.

حله ۲ (فروردین ۲) - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۲۰ (فروردین ۲) - تجربی ، متوسط

۲۳۰- در سه ظرف محتوی محلول $CuSO_4$ با غلظت یکسان، تیغه‌های فلزی A ، B و C را مطابق شکل زیر قرار می‌دهیم.

اگر محلول ظرف ۲ بدون تغییر رنگ باقی بماند و در دمای یکسان، سرعت تغییر رنگ محلول در ظرف ۳ بیش‌تر از ظرف ۱ باشد، کدام واکنش‌ها می‌تواند به طور طبیعی انجام گیرند؟ (A ، B و C نمادهای فرضی عناصر هستند).



۱) فقط c و a

۲) a و b, d

۳) a و b, c

۴) c و d

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به ترتیب واکنش‌پذیری فلزها که به صورت « $C > A > Cu > B$ » می‌باشد،

واکنش‌های a، b و c می‌توانند به طور طبیعی انجام گیرند. اما واکنش d انجام‌پذیر نیست.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - یازدهم - مرحله ۸ (بهمن ۱) - ریاضی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۳۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) هیدروژن همانند سوخت‌های فسیلی می‌تواند با اکسیژن بسوزد و نور و گرما تولید کند.

(ب) تفاوت نقطه‌ی جوش Ar و O_۲ کم‌تر از تفاوت نقطه‌ی جوش N_۲ و Ar است.

(پ) دمای جوش، واکنش‌پذیری و چگالی اکسیژن کم‌تر از اوزون است.

(ت) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده از پرتوهای خورشیدی را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

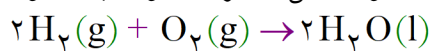
۱ (۱)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۲۱۹ (اردیبهشت ۱) - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۲۱ (اردیبهشت ۱) - تجربی ، متوسط

۲۳۲- در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، اگر ۱۳/۴۴ لیتر گاز در شرایط STP به طور کامل مصرف شود، چند مول

الکترون مبادله می‌شود؟



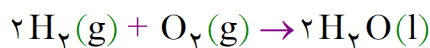
۰/۸ (۴)

۰/۶ (۳)

۰/۴ (۲)

۰/۲ (۱)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. واکنش کلی سلول سوختی به صورت زیر است:

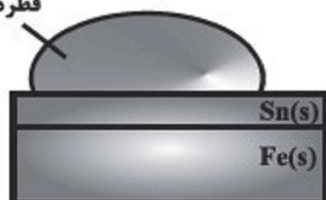


به ازای مصرف ۳ مول گاز، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت:

$$? \text{ mole } e^- = 13/44 \text{ L گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22/4 \text{ L گاز}} \times \frac{4 \text{ mole } e^-}{3 \text{ mol گاز}} = 0/8 \text{ mole } e^-$$

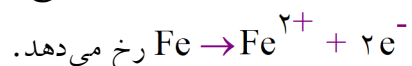
دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - جامع ۱ (تیرماه) - ریاضی ، متوسط

قطره آب



۲۳۳- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در اثر ایجاد خراش در سطح آن، نیم‌واکنش اکسایش به صورت



(۲) نیم‌واکنش کاهش در این شکل، همانند نیم‌واکنش کاهش فرایند

خوردگی در سطح آهن سفید است.

(۳) در اثر ایجاد خراش، فلز آهن محافظت می‌شود.

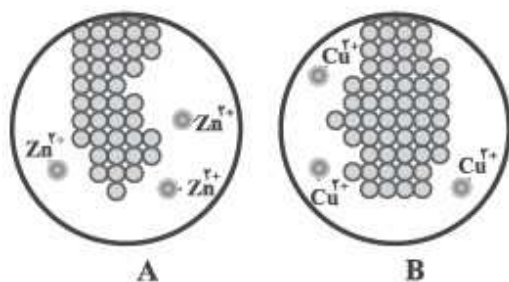
(۴) از این نوع آهن برای ساخت قوطی‌های کنسرو استفاده می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شکل، نشان‌دهنده‌ی حلیی است که در آن سطح آهن با فلز قلع پوشانده می‌شود. آهن

نسبت به قلع کاهنده‌تر بوده و در صورت ایجاد خراش در سطح حلیی، آهن در نقش آند ظاهر می‌شود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - جامع ۱ (تیرماه) - ریاضی ، متوسط

کانال آقای کنکور



۲۳۴- با توجه به دو شکل A و B که مربوط به محلول‌های آندی و کاتدی یک سلول گالوانی است، کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) در نقش آند و B در نقش کاتد عمل می‌کند.
 (۲) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از A (قطب منفی) به سمت B (قطب مثبت) است.
 (۳) در واکنش کلی این سوال گالوانی، به ازای تولید هر مول Cu، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.
 (۴) از شدت رنگ محلول B به مرور زمان کاسته می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. واکنش کلی به صورت $\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ است و در آن Zn دو الکترون از دست می‌دهد و یون‌های Cu^{2+} دو الکترون را دریافت می‌کنند. بنابراین دو الکترون مبادله می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: Cu^{2+} مطابق شکل به Cu کاهش می‌یابد (نقش کاتد) و Zn به Zn^{2+} اکسایش می‌یابد یعنی نقش آند را دارد.

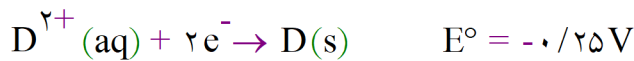
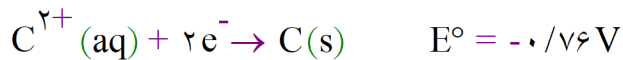
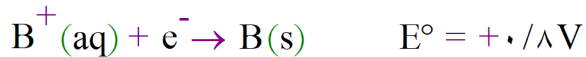
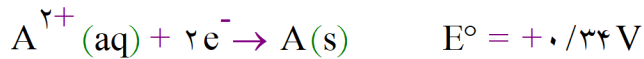
گزینه ۲: در سلول گالوانی همواره جهت جریان در مدار بیرونی، از آند (قطب منفی) به کاتد (قطب مثبت) است.

گزینه ۴: رنگ محلول Cu^{2+} آبی رنگ است و با انجام نیم‌واکنش کاهش غلظت یون Cu^{2+} کاهش و بنابراین شدت رنگ محلول نیز به مرور زمان کاهش می‌یابد.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۱ (تیرماه) - ریاضی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۳۵- با توجه به داده‌های زیر، کدام یک از عبارت‌های زیر صحیح است؟



- (آ) محلول حاوی B^{+} را می‌توان در ظرف C، نگهداری کرد.
 (ب) در سلول گالوانی حاصل از D و A، رفته رفته از جرم D کاسته خواهد شد.
 (پ) مقایسه‌ی قدرت اکسندگی به صورت $B^{+} > A^{2+} > C^{2+} > D^{2+}$ خواهد بود.
 (ت) در اثر متصل کردن عنصر C به نیم‌سلول SHE، pH محلول SHE، افزایش می‌یابد.
 (۱) آ، ب، پ (۲) ب، پ، ت (۳) آ، ب (۴) ب، ت

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عبارت‌های ب و ت درست هستند. بررسی عبارت‌ها:
 با توجه به E° گونه‌ها داریم:

عبارت آ: نسبت به B، E° منفی‌تری دارد، پس با هم واکنش خواهند داد و در نتیجه نمی‌توان محلول حاوی B^{+} را در ظرف C نگهداری کرد.
 عبارت ب: در سلول گالوانی D و A، با توجه به E° آن‌ها، D در نقش آند بوده، پس اکسید شده و جرمش کاهش می‌یابد.

عبارت پ: با توجه به E° های داده شده،

$$B^{+} > A^{2+} > D^{2+} > C^{2+}$$
 قدرت اکسندگی $\leftarrow E^{\circ}$ بزرگ تر \leftarrow اکسندگی

عبارت ت: نسبت به H_2 داری E° منفی‌تری است، پس آند خواهد بود. بنابراین H^{+} کاهش یافته و گاز H_2 تولید کرده و pH افزایش می‌یابد.

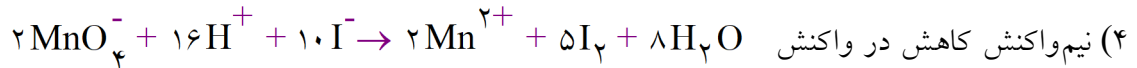
دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - جامع ۱ (تیرماه) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۳۶- در کدام یک از نیم واکنش های مطرح شده به ازای مصرف یک مول از گونه ی اکسنده یا کاهنده، اندازه ی تغییر عدد اکسایش، بیش تر است؟

(۱) نیم واکنش کاهش فرایند هال

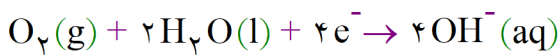
(۲) نیم واکنش کاهش در فرایند خوردگی حلبی



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هریک از نیم واکنش های مطرح شده را بررسی می کنیم:
بررسی تک تک گزینه ها:

گزینه ۱: نیم واکنش کاهش در فرایند هال به صورت $\text{Al}^{3+}(\text{l}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}(\text{l})$ است. به ازای مصرف یک مول گونه ی اکسنده در این نیم واکنش، ۳ مول الکترون مصرف می شود.

گزینه ۲: نیم واکنش کاهش در فرایند خوردگی حلبی به صورت زیر است:



به ازای مصرف یک مول گونه ی اکسنده در این نیم واکنش، ۴ مول الکترون مصرف می شود.

گزینه ۳: نیم واکنش اکسایش در این واکنش مربوط به اتم کربن است. در این نیم واکنش، عدد اکسایش اتم کربن از صفر در سمت واکنش دهنده ها به +۴ در COCl_2 رسیده است، بنابراین به ازای مصرف یک مول گونه ی کاهنده در این نیم واکنش ۴ مول الکترون تولید می شود.

گزینه ۴: نیم واکنش کاهش در این واکنش مربوط به گونه ی MnO_4^- است. در این نیم واکنش عدد اکسایش اتم

منگنز از +۷ در MnO_4^- به +۲ در Mn^{2+} رسیده است، بنابراین به ازای مصرف یک مول گونه ی اکسنده در این نیم واکنش، ۵ مول الکترون مصرف می شود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - جامع ۱ (تیرماه) - تجربی ، متوسط

۲۳۷- کدام مورد درست است؟

(۱) کاغذ pH در داخل محلول پیرامون آند در برقکافت آب به رنگ سرخ درمی آید.

(۲) فلز منیزیم را در صنعت همانند فلز سدیم از برقکافت محلول آن تهیه می کنند.

(۳) در اثر ایجاد خراش در سطح حلبی فلز قلع اکسید شده و آهن محافظت می شود.

(۴) در آبکاری یک قاشق فولادی با فلز طلا، قاشق فولادی را به قطب مثبت باتری متصل می کنند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: در برقکافت آب در آند، یون هیدرونیوم تولید می شود، در نتیجه اطراف آند اسیدی شده و کاغذ pH در آن به رنگ سرخ درمی آید.

گزینه ۲: فلزات فعال مانند منیزیم و سدیم را از برقکافت نمک مذاب آن ها تهیه می کنند.

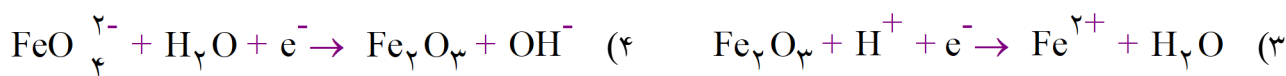
گزینه ۳: حلبی آهن پوشیده شده با لایه ی نازکی از فلز قلع است که در اثر ایجاد خراش، فلز آهن اکسید شده و قلع محافظت می شود.

گزینه ۴: در آبکاری، همواره وسیله ای را که قرار است آبکاری نمایند، به کاتد (قطب منفی) باتری متصل می کنند.

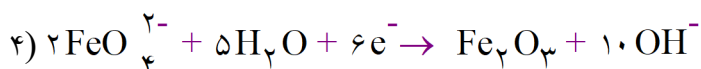
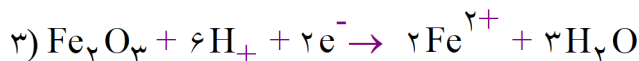
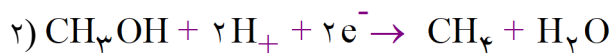
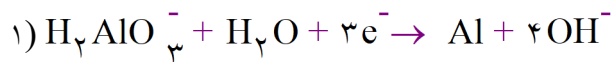
دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - جامع ۱ (تیرماه) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۳۸- در کدام یک از نیم واکنش‌های زیر، پس از موازنه، ضریب e^- عدد بزرگ‌تری است؟

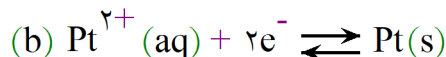
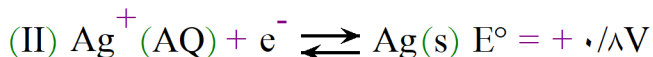
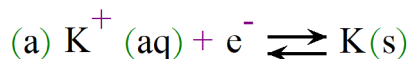
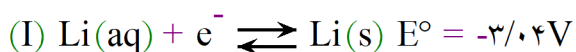


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شکل موازنه‌ی شده‌ی هر یک از نیم واکنش‌ها در زیر آمده است:



تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۱ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۱ - تجربی ، متوسط

۲۳۹- با توجه به E° نیم واکنش‌های (I) ، (II) ، مقادیر E° نیم واکنش‌های (a) و (b) به ترتیب می‌توانند و ولت باشند. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

لیتیم در میان فلزها کم‌ترین E° را دارد. بنابراین E° پتاسیم قطعاً بزرگ‌تر از E° لیتیم است. (رد گزینه‌های ۱ و ۲)
پلاتین یک فلز نجیب و قدرت کاهندگی آن کم‌تر از نقره است. بنابراین E° کاهشی آن بزرگ‌تر از E° کاهشی نقره است. (رد گزینه‌ی ۴).

تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۱ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۱ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۴۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درباره‌ی فرایند هال درست است؟

(آ) در قطب مثبت (آند) سلول یک نیم‌واکنش اکسایش و یک واکنش اکسایش - کاهش انجام می‌شود.
(ب) فراورده‌ی اصلی این فرایند از قسمت پایینی سلول خارج می‌شود.

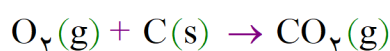
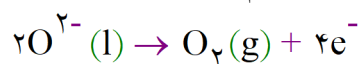
(پ) نیم‌واکنش انجام‌شده در اطراف کاتد سلول به صورت $\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^{-} \rightarrow \text{Al}(\text{l})$ است.

(ت) در واکنش کلی سلول هال، هر مول گونه‌ی کاهنده، چهار مول الکترون جذب می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

(آ) در قطب مثبت (آند) سلول هال یک نیم‌واکنش اکسایش و یک واکنش اکسایش - کاهش انجام می‌شود:



(ب) فراورده‌ی اصلی فرایند هال، همان فلز آلومینیم است که به حالت مذاب از قسمت پایینی سلول خارج می‌شود.

(پ) نیم‌واکنش انجام‌شده در اطراف کاتد سلول به صورت $\text{Al}^{3+}(\text{l}) + 3\text{e}^{-} \rightarrow \text{Al}(\text{l})$

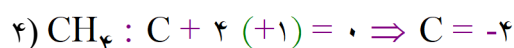
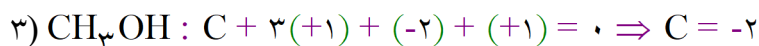
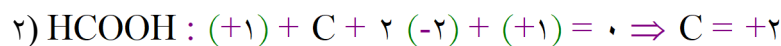
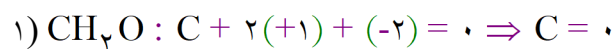
(ت) گونه‌های کاهنده همواره الکترون از دست می‌دهند. در واکنش کلی سلول هال، هر مول گونه‌ی کاهنده (C)، چهار مول الکترون از دست می‌دهد.

تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۱ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۱ - تجربی ، متوسط

۲۴۱- عدد اکسایش کربن در کدام یک از گونه‌های زیر بزرگ‌تر است؟

(۱) ساده‌ترین آلدهید (۲) ساده‌ترین اسید آلی (۳) ساده‌ترین الکل (۴) ساده‌ترین آلکان

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:



تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۲ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۲ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۴۲- شکل زیر مربوط به سلول الکترولیتی برفکافت منیزیم کلرید مذاب است، چه تعداد از موارد پیشنهادشده بر روی آن،

نادرست مشخص شده است؟

جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی

قطب‌های مثبت و منفی منبع جریان برق

کاتد سلول

قطب مثبت سلول

محل قرارگیری الکترولیت سلول ($\text{MgCl}_2(l)$)

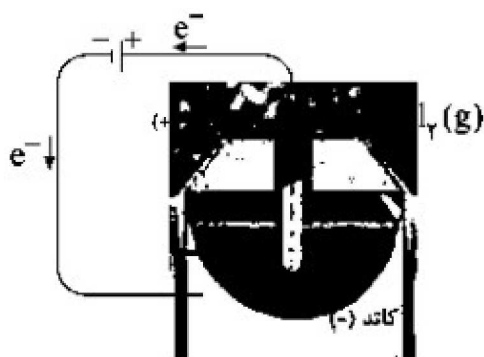
۲ (۲)

۵ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تمام موارد اشاره شده بر روی شکل، نادرست مشخص شده است. شکل زیر، سلول الکترولیتی برفکافت $\text{MgCl}_2(l)$ را به صورت کامل نشان می‌دهد.



تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۲ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۲ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۴۳- در سلول گالوانی آلومینیم - مس، جرم اولیه تیغه آندی، ۸۷ گرم بیشتر از جرم اولیه تیغه کاتدی است. اگر پس از گذشت ۲۴۰ ثانیه از زمان آغاز به کار سلول، تفاوت جرم تیغه‌ها برابر ۲۰۰ گرم شود، سرعت متوسط واکنش انجام‌شده در سلول در این مدت، چند مول بر دقیقه است؟
 $(Al = ۲۷, Cu = ۶۴: g.mol^{-1})$
 (۱) ۰/۲۹۱ (۲) ۰/۵۸۳ (۳) ۰/۲۶ (۴) ۱/۰۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

در سلول گالوانی آلومینیم - مس، نیم‌سلول‌های Al و Cu به ترتیب نقش آند و کاتد را دارند و معادله واکنش انجام‌شده در این سلول به صورت زیر است:



مطابق داده‌های سؤال، اگر جرم اولیه تیغه کاتدی (Cu) برابر m گرم باشد، جرم اولیه تیغه آندی (Al) برابر m + ۸۷ گرم است. با انجام واکنش، جرم تیغه Al، کاهش و جرم تیغه Cu افزایش می‌یابد. اگر a گرم از جرم تیغه Al کاسته شود، مقدار جرم افزوده‌شده بر تیغه Cu به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\begin{bmatrix} Al & Cu \\ ۲ \times ۲۷ & ۳ \times ۶۴ \\ a & x \end{bmatrix} \Rightarrow x = \frac{۳۲}{۹}a$$

مطابق داده‌های سؤال، پس از گذشت ۲۴۰s، تفاوت جرم تیغه‌ها برابر ۲۰۰g می‌شود، واضح است که جرم تیغه Cu، بیشتر از جرم تیغه Al است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\underbrace{\left[m + \frac{۳۲}{۹}a \right]}_{\text{جرم Cu}} - \underbrace{[۸۷ + m - a]}_{\text{جرم Al}} = ۲۰۰ \Rightarrow a = ۶۳g$$

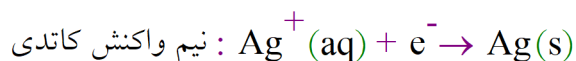
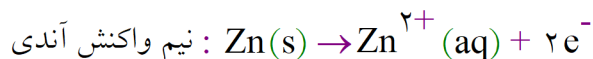
$$\bar{R}_{Al} = \frac{۶۳ g \times \frac{۱ mol}{۲۷g}}{\left(\frac{۲۴۰}{۶۰} \right) min} = ۰/۵۸۳ mol.min^{-۱}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{Al}}{۲} = \frac{۰/۵۸۳}{۲} = ۰/۲۹۱ mol.min^{-۱}$$

نحصولی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۲ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۲ - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۴۴- در سلول الکتروشیمیایی روی - نقره، به ازای کاهش ۱۳ گرم از جرم الکتروود آند، جرم الکتروود کاتد چند گرم افزایش می‌یابد؟ ($Zn = ۶۵$, $Ag = ۱۰۸$: g. mol⁻¹)



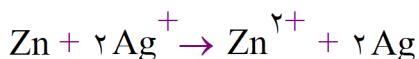
(۴) ۳۲/۴

(۳) ۶۴/۸

(۲) ۲۱/۶

(۱) ۴۳/۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در سلول الکتروشیمیایی روی - نقره، نقره کاتد و روی آند است. واکنش کلی این سلول به صورت زیر است:



$$?gAg = ۱۳gZn \times \frac{۱molZn}{۶۵gZn} \times \frac{۲molAg}{۱molZn} \times \frac{۱۰۸gAg}{۱molAg} = ۴۳/۲gAg$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - جامع ۲ (مرداد ۱) - ریاضی ، متوسط

۲۴۵- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- (الف) در فرایند برقکافت آب، در قسمت کاتدی، گاز هیدروژن تولید شده و pH افزایش می‌یابد.
 (ب) در برقکافت سدیم کلرید مذاب، گاز کلر در کاتد و فلز سدیم در آند تولید می‌شود.
 (پ) در آهن گالوانیزه‌ی خراشیده در هوای مرطوب، فلز روی در آند اکسایش می‌یابد.
 (ت) در فرایند هال، الکتروود کاتد برخلاف الکتروود آند وارد واکنش می‌شود.

(۴) ب و ت

(۳) ب و پ

(۲) الف و ب

(۱) الف و ت

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی عبارات‌ها:



عبارت الف: درست.

عبارت ب: نادرست. در برقکافت سدیم کلرید مذاب، Cl_2 در آند و Na در کاتد تولید می‌شود.

عبارت پ: درست. E° فلز روی از آهن کوچک‌تر بوده و Zn در آند اکسایش می‌یابد.

عبارت ت: نادرست. در فرایند هال، الکتروود آند برخلاف الکتروود کاتد وارد واکنش می‌شود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - جامع ۲ (مرداد ۱) - ریاضی ، متوسط

۲۴۶- کدام گزینه درست است؟

- (۱) تمام فلزها در واکنش با اسیدها، گاز هیدروژن و نمک تولید می‌کنند.
 (۲) در گذشته برای عکاسی از سوختن منیزیم به عنوان منبع نور استفاده می‌شد.
 (۳) هرگاه تیغه مس درون محلول روی سولفات قرار گیرد، واکنش اکسایش - کاهش رخ می‌دهد.
 (۴) جهت حرکت کاتیون‌ها در سلول گالوانی روی - آهن، برخلاف جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: اغلب فلزها در واکنش با اسید، نمک و گاز هیدروژن تولید می‌کنند.

گزینه ۳: مس در سری الکتروشیمیایی بالاتر از روی قرار دارد. بنابراین بین فلز مس و محلول روی سولفات واکنشی رخ نمی‌دهد.

گزینه ۴: جهت حرکت کاتیون‌ها در سلول گالوانی، هم‌سو با جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - جامع ۲ (مرداد ۱) - ریاضی ، متوسط

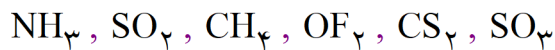
کانال آقای کنکور

۲۴۷- کدام عبارت در مورد سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن نادرست است؟

- (۱) گاز هیدروژن در آند سلول وارد شده و اکسایش می‌یابد.
- (۲) یون‌های هیدروژن با گذر از غشای مبادله‌کننده از کاتد به آند منتقل می‌شوند.
- (۳) آند و کاتد شامل کاتالیزگرهایی هستند که به نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش سرعت می‌بخشند.
- (۴) سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند.

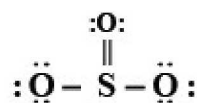
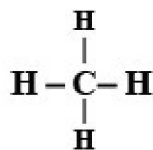
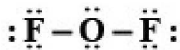
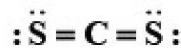
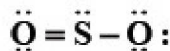
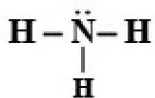
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یون‌های هیدروژن، با گذر از غشاء مبادله‌کننده یون، از آند به کاتد منتقل می‌شوند.
دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - جامع ۲ (مرداد ۱) - ریاضی ، متوسط

۲۴۸- با توجه به مولکول‌های روبه‌رو کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) شمار مولکول‌های قطبی با شمار مولکول‌های ناقطبی برابر است.
- (۲) بار جزئی اتم اکسیژن در مولکول OF_2 مثبت بوده و گشتاور دو قطبی OF_2 مخالف صفر است.
- (۳) مولکول‌های SO_3 و CH_4 همانند مولکول آمونیاک در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.
- (۴) شکل فضایی مولکول‌های CS_2 و SO_2 متفاوت است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



- گزینه ۱: درست. مولکول‌های SO_2 ، OF_2 و NH_3 قطبی و سایر مولکول‌ها ناقطبی‌اند.
- گزینه ۲: درست. زیرا خصلت نافلزی F از O پیش‌تر است و OF_2 قطبی است.
- گزینه ۳: نادرست. مولکول NH_3 قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
- گزینه ۴: درست. مولکول CS_2 خطی، اما مولکول SO_2 خمیده است.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - جامع ۲ (مرداد ۱) - ریاضی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۴۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (الف) جانداران ذره‌بینی، گاز اکسیژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.
 (ب) در واکنش آلومینیم با محلول مس (II) سولفات، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها یک واحد بیش‌تر از مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است.
 (ج) کاتیون آلومینیم (III) با اکسیژن تشکیل Al_2O_3 می‌دهد که واکنش آن با کربن جامد به فرایند هال معروف است.
 (د) اصطلاح لایه اوزون به منطقه‌ی مشخصی از تروپوسفر گفته می‌شود که بیش‌ترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

۳ (۴)

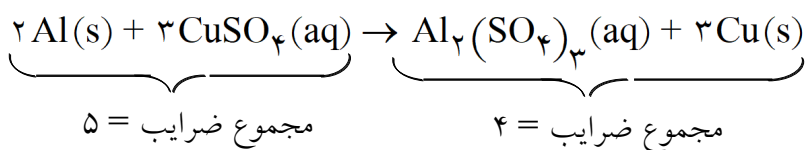
۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

(الف) نادرست؛ جانداران ذره‌بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.



(ب) نادرست؛

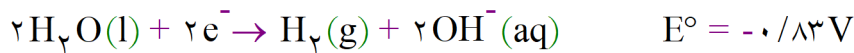
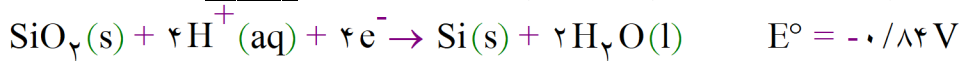
(ج) نادرست؛ کاربرد عدد یونانی برای آلومینیم نادرست است.

(د) نادرست؛ اصطلاح لایه‌ی اوزون، به منطقه‌ی مشخصی از استراتوسفر می‌گویند که بیش‌ترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۲ (مرداد ۱) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۵۰- اگر در یک سلول نور الکتروشیمیایی نیم واکنش های زیر انجام شود، کدام مطلب درباره ی آن نادرست است؟



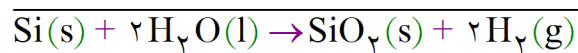
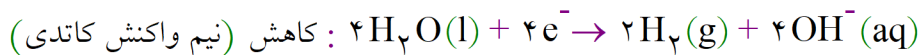
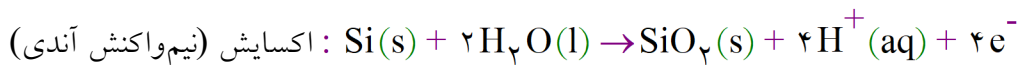
(۱) در این فرآیند همانند برقکافت آب، کاغذ pH اطراف کاتد آبی رنگ می شود.

(۲) در نیم واکنش آندی آن همانند برقکافت آب، با مصرف آب، محیط اسیدی می شود.

(۳) تعداد الکترون مبادله شده در واکنش کلی این سلول همانند سلول سوختی هیدروژن، برابر ۴ است.

(۴) با این که emf این سلول ۰/۰۱ ولت است، ولی به دلیل بازده بالا، برای تولید گاز هیدروژن سلول سوختی مناسبی است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نیم واکنش دارای E° کمتر، نیم واکنش آندی و نیم واکنش دارای E° بیشتر، نیم واکنش کاتدی خواهد بود.



$$\text{emf} = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = -0.83 - (-0.84) = 0.01\text{V}$$

بررسی گزینه ها:

گزینه اول) درست؛ در هر دو فرآیند، در کاتد محیط بازی است، زیرا OH^- تولید می شود.

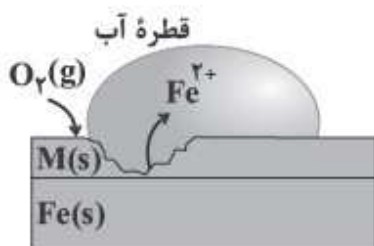
گزینه دوم) درست؛ در هر دو با مصرف آب، H^+ تولید می شود.

گزینه سوم) درست؛ در این واکنش همانند سوختن هیدروژن در سلول سوختی، ۴ الکترون مبادله می شود؛ زیرا Si با عدد اکسایش صفر، به عدد اکسایش +۴ در SiO_2 رسیده است.

گزینه چهارم) نادرست؛ در این سلول افزون بر سرعت، emf و بازده ناچیز است و دلیل استفاده از آن برای تولید گاز هیدروژن، استفاده از نور خورشید به عنوان یک منبع انرژی پاک و تجدیدپذیر و ارزان می باشد.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۲ (مرداد ۱) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور



۲۵۱- با توجه به شکل زیر که یک قطعه آهن پوشانده شده با فلز M را نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟

(۱) از این نوع آهن می‌توان در ساخت تانکر آب و کانال کولر استفاده کرد.

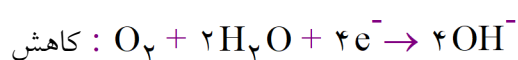
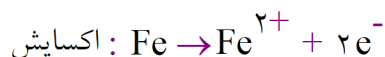
(۲) نیم‌واکنش کاتدی آن $M^{2+} + 2e^- \rightarrow M$ است.

(۳) فلز M هم می‌تواند Zn و هم Sn باشد.

(۴) فلز M در این شکل می‌تواند Sn باشد ولی نمی‌تواند Zn باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که آهن دچار اکسایش شده و یون Fe^{2+} وارد قطره‌ی آب شده، لذا M فلز قلع می‌تواند باشد ولی نمی‌تواند روی باشد.

بنابراین نیم‌واکنش‌های آن:



دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۲ (مرداد ۱) - تجربی ، متوسط

۲۵۲- کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

(۱) در فرایند تهیه‌ی منیزیم از آب دریا، برای تبدیل منیزیم هیدروکسید به منیزیم کلرید از سدیم کلرید استفاده می‌شود.

(۲) در سلول الکترولیتی برخلاف سلول گالوانی، در صورت اعمال ولتاژ معین، یون‌ها به سوی الکترود با بار هم‌نام حرکت می‌کنند.

(۳) تمام فلزهای فعال همانند سدیم کاهنده‌ی قوی بوده و برای تولید آن‌ها از برق‌کافت محلول آبی نمکشان استفاده می‌کنند.

(۴) به منظور افزایش رسانایی الکتریکی آب برای برق‌کافت آن، از یک الکترولیت به مقدار کم استفاده می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی ۱: در فرایند تولید Mg از آب دریا، برای تبدیل منیزیم هیدروکسید به منیزیم کلرید از هیدروکلریک اسید استفاده می‌شود.

گزینه‌ی ۲: در هر دو سلول گالوانی و الکترولیتی آنیون‌ها به سمت آند و کاتیون‌ها به سمت کاتد حرکت می‌کنند اما آند در سلول الکترولیتی مثبت بوده لذا آنیون‌ها به سمت الکترود با بار ناهم‌نام حرکت می‌کنند.

گزینه‌ی ۳: برای تولید فلز فعال از نمک مذاب آن‌ها استفاده می‌شود نه محلول آبی آن‌ها.

گزینه‌ی ۴: آب خالص رسانایی الکتریکی اندکی دارد. برای افزایش رسانایی آن اندکی الکترولیت به آب می‌افزایند.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۲ (مرداد ۱) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۵۳- از میان عبارت‌های زیر، چند مورد درست است؟

- (آ) عدد اکسایش اکسیژن در تمام ترکیب‌های آن برابر (۲-) است.
 (ب) در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، در قطب منفی گاز هیدروژن اکسید می‌شود.
 (پ) در سلول آبکاری که نوعی سلول الکترولیتی است، نیم‌واکنش اکسایش در قطب منفی صورت می‌گیرد.
 (ت) در آبکاری قاشق آهنی با نقره، تغییر جرم کاتد و آند یکسان است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد ب و ت درست‌اند. بررسی سایر موارد:

(آ) عدد اکسایش اکسیژن در اغلب ترکیب‌های آن برابر (۲-) است.

(پ) سلول آبکاری، یک سلول الکترولیتی است و نیم‌واکنش اکسایش در آند که قطب مثبت است، صورت می‌گیرد.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۲ (مرداد ۱) - تجربی ، متوسط

۲۵۴- با توجه به سلول گالوانی $\text{Al} - \text{Zn}$ کدام مطلب نادرست است؟

$$(E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0.76\text{V}, E^\circ_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1.66\text{V})$$

(۱) جهت جریان در مدار بیرونی از Al به Zn است.

(۲) emf سلول برابر با 0.9 ولت است.

(۳) واکنش کلی سلول به صورت $2\text{Al}^{3+} + 3\text{Zn} \rightarrow 3\text{Zn}^{2+} + 2\text{Al}$ است.

(۴) اگر در این سلول گالوانی به جای نیم‌سلول روی نیم‌سلول SHE قرار دهیم، جهت جریان در مدار بیرونی تغییر نمی‌کند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ی نادرست:

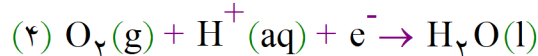
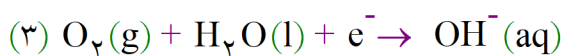
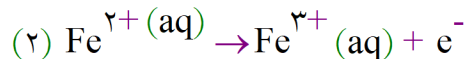
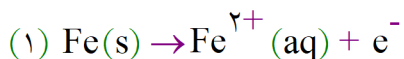
با توجه به E° های داده شده، Al آند و Zn کاتد است.

واکنش کلی به صورت $3\text{Zn}^{2+} + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{Zn}$ می‌باشد.

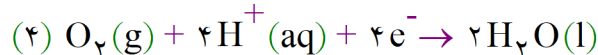
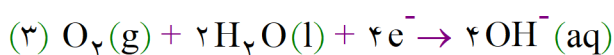
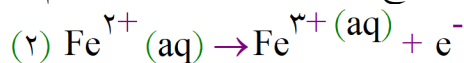
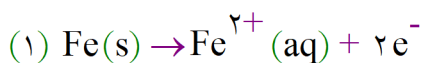
دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۳ (مرداد ۲) - ریاضی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۵۵- با توجه به نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش خوردگی آهن، کدام گزینه نادرست است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه نمی‌باشد.) ($\text{Fe} = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



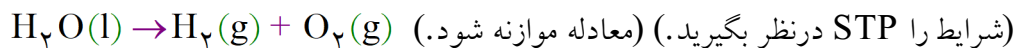
- (۱) ضریب الکترون در نیم‌واکنش‌های ۳ و ۴ یکسان و برابر با ۴ است.
 (۲) معادله‌های ۱ و ۲، نیم‌واکنش اکسایش فرایند خوردگی آهن را نشان می‌دهد.
 (۳) معادله‌ی ۴، نیم‌واکنش کاهش در فرایند خوردگی آهن در یک محیط اسیدی را نشان می‌دهد.
 (۴) معادله ۳ مشابه نیم‌واکنش اکسایش در سطح حلبی خراشیده در حضور قطره آب در محیط غیراسیدی است.
 گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با موازنه‌ی معادله‌ی نیم‌واکنش‌ها خواهیم داشت:



بررسی گزینه‌ها:

- گزینه‌ی ۱: ضریب الکترون در نیم‌واکنش‌های ۳ و ۴ با هم برابر و مساوی ۴ است.
 گزینه‌ی ۲: در فرایند خوردگی آهن، ابتدا یون Fe^{2+} و سپس یون Fe^{3+} تشکیل می‌شود.
 گزینه‌ی ۳: معادله‌ی ۴، نیم‌واکنش کاهش اکسیژن در حضور یون H^{+} (محیط اسیدی) را نشان می‌دهد.
 گزینه‌ی ۴: معادله‌ی ۳، نیم‌واکنش کاهش در سطح حلبی خراشیده در محیط غیراسیدی را نشان می‌دهد.
 دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - جامع ۳ (مرداد ۲) - ریاضی ، متوسط

۲۵۶- در واکنش برقکافت آب، به ازای تولید ۵۶ لیتر گاز در کاتد، چند مول الکترون بین آند و کاتد جابه‌جا می‌شود؟ (شرایط را STP در نظر بگیرید.) (معادله موازنه شود.)



(۱) ۵ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۱۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش کلی برقکافت آب به صورت زیر است:



گاز H_2 در کاتد تولید می‌شود. بنابراین داریم:

$$? \text{ mole } e^{-} = 56 \text{ LH}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22/4 \text{ LH}_2} \times \frac{4 \text{ mole } e^{-}}{2 \text{ mol H}_2} = 5 \text{ mole } e^{-}$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - جامع ۳ (مرداد ۲) - ریاضی ، متوسط

کانال آقای کنکور

شماره‌ی سلول	آند	کاتد	ولتاژ سلول
۱	A	C	+۱/۱۸
۲	A	B	+۰/۱۶

۲۵۷- با توجه به این‌که هر نیم‌سلول شامل یک تیغه‌ی فلزی و محلول کاتیون (+۲) آن است، کدام عبارت درباره‌ی سلول (C-B) درست می‌باشد؟
 (۱) آنیون‌ها از طریق دیواره‌ی متخلخل، از نیم‌سلول B وارد نیم‌سلول C می‌شوند.

(۲) ترتیب قدرت کاهندگی به صورت $C > B > A$ است.

(۳) محلول نمک B را می‌توان در ظرفی از جنس فلز C نگهداری نمود.

(۴) emf سلول برابر ۱/۳۸ ولت است.

$$۱/۱۸\text{V} \left\{ \begin{matrix} C & B \\ B & A \\ A & \end{matrix} \right\} ۰/۱۶\text{V}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به جدول داده شده:

پس B آند و C کاتد است.

گزینه ۱: در سلول‌های گالوانی آنیون‌ها به سمت آند (B) می‌روند.

گزینه ۲: ترتیب قدرت کاهندگی به صورت $A > B > C$ است.

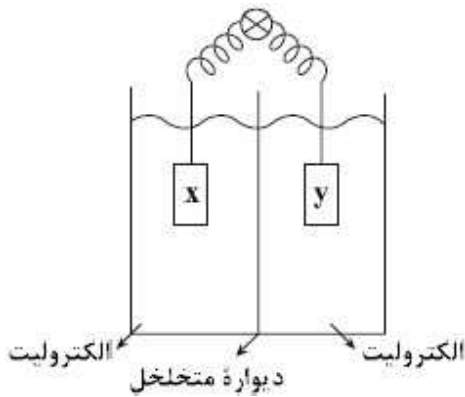
گزینه ۳: محلول نمک B را می‌توان در ظرفی از جنس فلز C نگهداری نمود، چون فلز C از فلز B بیش‌تر است.

$$\begin{cases} \text{emf}_1 = ۱/۱۸ = E^\circ_C - E^\circ_A \\ \text{emf}_2 = ۰/۱۶ = E^\circ_B - E^\circ_A \end{cases} \Rightarrow \text{emf}_3 = E^\circ_C - E^\circ_B = ۱/۰۲\text{V}$$

گزینه ۴:

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۳ (مرداد ۲) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور



۲۵۸- با توجه به شکل زیر و پتانسیل‌های کاهش داده شده، کدام گزینه درست است؟
 $(X = ۶۵, Y = ۵۶ : g \cdot mol^{-۱})$

$$E^{\circ}(X^{2+}/X) = -۱/۱۸V$$

$$E^{\circ}(Y^{2+}/Y) = ۰/۴۵V$$

$$E^{\circ}(A^{2+}/A) = -۰/۲V$$

(۱) الکترون‌ها از آند به سمت نیم سلولی می‌روند که تیغه‌ی آن می‌تواند با محلول $A(NO_3)_۳$ واکنش دهد.

(۲) نقش کاتد را دارد، اما در سلول حاصل از آن و SHE، نیم سلول Y نقش آند را ایفا می‌کند.

(۳) پتانسیل سلول به اندازه‌ی ۰/۹۸ ولت از پتانسیل سلول $(Y - A)$ کم‌تر است.

(۴) با عبور ۰/۴ مول الکترون از آند به کاتد، ۱۳ گرم از جرم آند کاسته می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به این که پتانسیل کاهش‌ی Y بزرگ‌تر از X است، بنابراین در شکل نشان داده شده، آند و کاتد به ترتیب نیم سلول‌های X و Y می‌باشد. بررسی عبارت‌ها:
 عبارت اول: الکترون‌ها از نیم سلول X به سمت نیم سلول Y می‌روند و با توجه به این که، پتانسیل کاهش‌ی Y بزرگ‌تر از A است، بنابراین با قرار دادن تیغه‌ی Y درون محلول $A(NO_3)_۳$ واکنش انجام نمی‌شود.

عبارت دوم: به دلیل بزرگ‌تر بودن پتانسیل کاهش‌ی Y از هیدروژن، در سلول حاصل از Y و SHE، نیم سلول Y نقش کاتد را ایفا می‌کند.

$$emf \text{ سلول } (X - Y) = ۰/۴۵ - (-۱/۱۸) = ۱/۶۳V$$

عبارت سوم:

$$emf \text{ سلول } (Y - A) = ۰/۴۵ - (-۰/۲) = ۰/۶۵V$$

بنابراین پتانسیل سلول به اندازه‌ی ۰/۹۸ ولت از پتانسیل سلول $(Y - A)$ بیش‌تر است.

عبارت چهارم: واکنش انجام شده به صورت $Y^{2+} + X \rightarrow Y + X^{2+}$ است، بنابراین می‌توان گفت:

$$۰/۴ \text{ mole}^- \times \frac{۱ \text{ mol } X}{۲ \text{ mole}^-} \times \frac{۶۵ \text{ g } X}{۱ \text{ mol } X} = ۱۳ \text{ g} \quad \text{جرم کاسته شده آند}$$

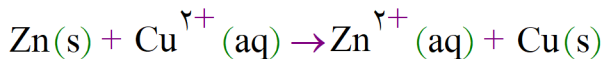
دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - جامع ۳ (مرداد ۲) - تجربی ، متوسط

کانال آقای کنکور

۲۵۹- یک تیغه از جنس فلز روی را درون ۵۰۰ mL از محلول ۰/۲ مولار مس (II) سولفات قرار می‌دهیم. اگر سرعت خورده شدن فلز روی در این فرایند $۰/۰۴ \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، چند دقیقه طول می‌کشد تا رنگ آبی محلول به طور کامل از بین برود و طی این فرایند چند الکترون مبادله می‌شود؟ ($\text{Cu} = ۶۴$, $\text{Zn} = ۶۵$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$\begin{aligned} (۱) \quad & ۱/۵ - ۱/۲۰۴ \times ۱۰^{-۲۳} - ۲/۵ \\ (۲) \quad & ۱/۲۰۴ \times ۱۰^{-۲۳} - ۲/۵ \\ (۳) \quad & ۱/۵ - ۱/۲ \times ۱۰^{-۲۳} \\ (۴) \quad & ۱/۲ \times ۱۰^{-۲۳} - ۲/۵ \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$? \text{ mol Zn} = ۰/۵ \text{ L محلول} \times \frac{۰/۲ \text{ mol Cu}^{2+}}{۱ \text{ L محلول}} \times \frac{۱ \text{ mol Zn}}{۱ \text{ mol Cu}^{2+}} = ۰/۱ \text{ mol Zn}$$

$$\bar{R}_{(\text{Zn})} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{۰/۱ \text{ mol}}{۰/۰۴ \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}} = ۲/۵ \text{ دقیقه}$$

$$\text{الکترون} = ۰/۱ \text{ mol Zn} \times \frac{۲ \text{ mol الکترون}}{۱ \text{ mol Zn}} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ الکترون}}{۱ \text{ mol الکترون}} = ۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۳} \text{ الکترون}$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹-۹۸ - دوازدهم - جامع ۳ (مرداد ۲) - تجربی ، متوسط

۲۶۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{Ag} = ۱۰۸$, $\text{Fe} = ۵۶$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(آ) در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن اندازه تغییر عدد اکسایش هریک از اتم‌های هیدروژن نصف اندازه تغییر عدد اکسایش هر کدام از اتم‌های اکسیژن است.

(ب) محلول از هیدروکلریک اسید یک مولار را در ظرفی آهنی برخلاف ظرف مسی نمی‌توان نگهداری کرد.

(پ) با کاهش pH آب، سرعت خوردگی آهن کاهش می‌یابد.

(ت) در آبکاری قاشق آهنی با روکش نقره، تغییر جرم تیغه آندی تقریباً دو برابر تیغه کاتدی است.

(۱) آ و ب (۲) ب و ت (۳) پ و ت (۴) ب و پ

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی موارد نادرست:

(پ) با کاهش pH، محیط اسیدی‌تر می‌شود و سرعت خوردگی قطعه‌ی آهنی بیش‌تر می‌شود.

(ت) در آبکاری تغییر جرم تیغه آندی و کاتدی برابر است، زیرا با اکسایش یک اتم نقره در آند، یک الکترون از آند به کاتد می‌رود و همان یک الکترون باعث کاهش یک یون نقره در کاتد می‌شود.

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹-۹۸ - دوازدهم - جامع ۳ (مرداد ۲) - تجربی ، متوسط

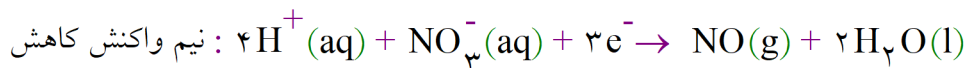
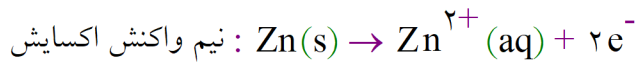
کانال آقای کنکور

۲۶۱- با توجه به واکنش: $\text{Zn(s)} + \text{H}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{NO(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$ معلوم

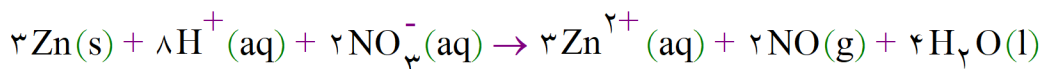
می‌شود که ... یک اکسنده و ... یک کاهنده است و مجموع ضرایب معادله پس از موازنه برابر است و طی این واکنش اگر ۱۹/۵ گرم فلز روی مصرف شود، ... لیتر گاز NO در شرایط STP آزاد می‌شود.



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در معادله‌ی موردنظر روی اکسایش یافته و یک کاهنده است و NO_3^- کاهش یافته و یک اکسنده است، بنابراین معادله‌ی موردنظر به روش اکسایش - کاهش به صورت زیر موازنه می‌شود:



اکنون نیم واکنش اکسایش را در عدد ۳ و نیم واکنش کاهش را در عدد ۲ ضرب کرده و سپس دو نیم واکنش را با هم جمع می‌کنیم تا معادله‌ی موازنه شده به دست آید.



پس مجموع ضرایب، برابر ۲۲ می‌شود و حجم گاز NO حاصل برابر است با:

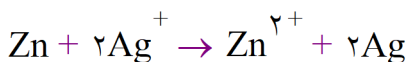
ری - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - ریاضی - مرحله ۱۹ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۱ - ۹۰ - تجربی - مرحله ۱۹ ، سخت

۲۶۲- در سلول الکتروشیمیایی نقره-روی طبق روابط استوکیومتری به ازای کاهش ۱۳ گرم از جرم الکتروود آندی، جرم

الکتروود کاتدی چند گرم بیش‌تر می‌شود؟ $(\text{Zn} = ۶۵, \text{Ag} = ۱۰۸: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

(۱) ۴۳/۲ (۲) ۸۶/۴ (۳) ۲۱/۶ (۴) ۳۴/۲

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در سلول الکتروشیمیایی نقره-روی، نقره در نقش کاتد بوده و روی در نقش آند عمل می‌کند.



$$\text{گرم کاتد} = \frac{۱۰۸ \text{g کاتد}}{۱ \text{mol کاتد}} \times \frac{۲ \text{mol کاتد}}{۱ \text{mol آند}} \times \frac{۱ \text{mol آند}}{۶۵ \text{g آند}} \times ۱۳ \text{g آند} = ۴۳/۲ \text{ گرم کاتد}$$

ری - سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - ریاضی - مرحله ۲۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۲ - ۹۱ - تجربی - مرحله ۲۰ ، سخت

کانال آقای کنکور

۲۶۳- در سلول الکتروشیمیایی روی - نقره، افزودن مقداری موجب بیش تر شدن ولتاژ سلول می شود.

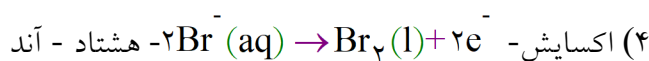
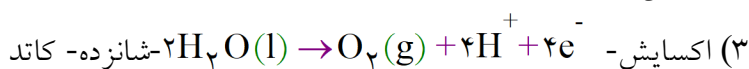
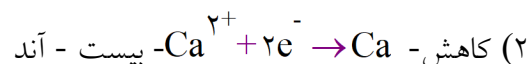
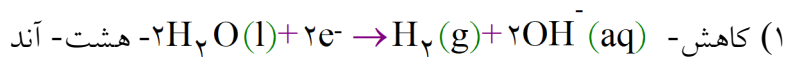
- (۱) آب مقطر به محلول نیم سلول نقره
- (۲) محلول غلیظ روی نیترات به محلول نیم سلول روی
- (۳) محلول غلیظ سدیم کلرید به محلول نیم سلول نقره
- (۴) محلول غلیظ نقره نیترات به محلول نیم سلول نقره

گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. در یک سلول الکتروشیمیایی در حال کار، هر اقدامی که موجب کم تر شدن غلظت کاتیون های کاهش یابنده در کاتد شود، به مقدار چشم گیر E° سلول را کم تر می کند همین طور، هر اقدامی که غلظت کاتیون های مربوط به فلز اکسید شونده در آند را افزایش دهد، تا حدی ولتاژ سلول را کم تر می کند، بنابراین با بیش تر شدن $[Ag^+]$ ولتاژ سلول نیز بیش تر می شود.

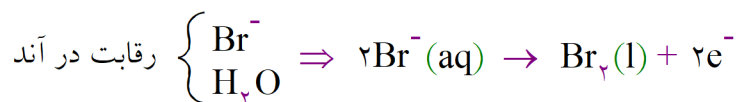
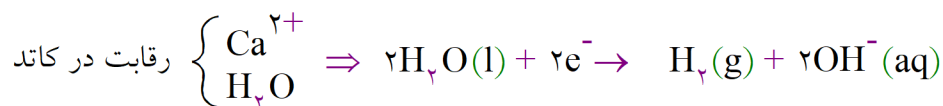
- سال تحصیلی ۹۰ - ۹۱ - ریاضی - مرحله ۲۱ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۰ - ۹۱ - تجربی - مرحله ۲۱ ، سخت

۲۶۴- در برقکافت محلول کلسیم برمید، نیم واکنش به صورت انجام می شود و به ازای انتقال یک مول

الکترون، گرم محصول در تولید می شود. ($O = 16 g \cdot mol^{-1}$)



گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

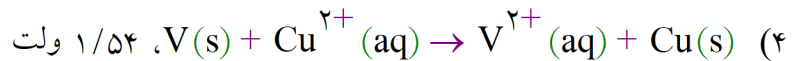
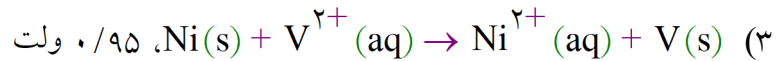
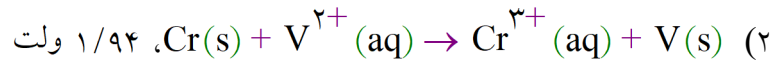
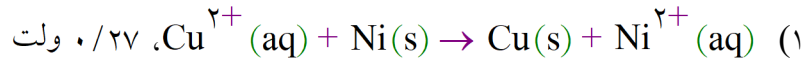


- سال تحصیلی ۹۰ - ۹۱ - ریاضی - مرحله ۲۰ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۰ - ۹۱ - تجربی - مرحله ۲۰ ، سخت

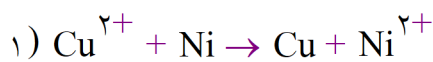
کانال آقای کنکور

۲۶۵- با توجه به پتانسیل‌های کاهش‌ی استاندارد عناصر داده شده، کدام واکنش به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود و E° آن برابر چند ولت است؟

$$E^\circ(\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) / \text{Cr}(\text{s})) = -0.74 \text{ V} \quad E^\circ(\text{V}^{2+}(\text{aq}) / \text{V}(\text{s})) = -1.2 \text{ V}$$

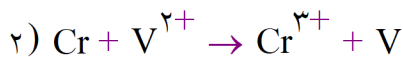


گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. زمانی واکنش به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود که الکترون از عنصر الکترون‌دهنده (کاهنده) که دارای E° کم‌تری است، به عنصر الکترون‌گیرنده (اکسنده) که دارای E° بیش‌تری است داده شود. در واقع در یک واکنش خودبه‌خودی، الکترون از E° کم‌تر که در سلول نقش آند را می‌گیرد، به E° بیش‌تر که در سلول نقش کاتد را می‌گیرد، می‌رود. به گزینه‌ها دقت کنید.



در این واکنش الکترون‌ها از Ni به Cu^{2+} داده شده است و E° نیکل از مس کم‌تر است، بنابراین فرایند خودبه‌خودی است. E° این واکنش برابر است با:

$$E^\circ_{\text{واکنش}} = E^\circ_{\text{کاهش}} - E^\circ_{\text{اکسایش}} = 0.34 - (-0.25) = 0.59 \text{ ولت}$$



در این واکنش الکترون‌ها از Cr به V^{2+} داده شده است ولی E° کروم از وانادیم بیش‌تر است، بنابراین این فرایند خودبه‌خودی نیست.



در این واکنش الکترون‌ها از Ni به V^{2+} داده شده است ولی E° نیکل از وانادیم بیش‌تر است، بنابراین این فرایند خودبه‌خودی نیست.



در این واکنش الکترون‌ها از V به Cu^{2+} داده شده است و E° وانادیم از مس کم‌تر است، بنابراین این فرایند خودبه‌خودی است. E° این واکنش برابر است با:

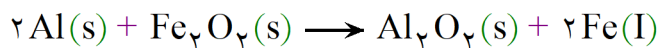
$$E^\circ_{\text{واکنش}} = E^\circ_{\text{کاهش}} - E^\circ_{\text{اکسایش}} = 0.34 - (-1.2) = 1.54 \text{ ولت}$$

ری - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - ریاضی - مرحله ۱۶ و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۳ - ۹۲ - تجربی - مرحله ۱۶ ، سخت

کانال آقای کنکور

۲۶۶- در آبکاری یک قاشق فولادی با فلز نقره با مبادله x مول الکترون مقدار M گرم فلز نقره بر سطح قاشق قرار گرفته است. اگر با مبادله همین مقدار الکترون در واکنش ترمیت مقدار $۲۲/۴$ گرم آهن با بازدهی ۱۰۰% تولید شده باشد، نسبت مقدار M به جرم آلومینیم مصرفی در واکنش ترمیت کدام است؟

($Fe = ۵۶$, $Al = ۲۷$, $Ag = ۱۰۸$: g. mol^{-۱})



۶ (۴)

۱۲ (۳)

۰/۶ (۲)

۱/۲ (۱)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به واکنش ترمیت به ازای مبادله ۶ مول الکترون ۵۶×۲ گرم فلز آهن تولید و ۲۷×۲ گرم فلز Al مصرف می شود.

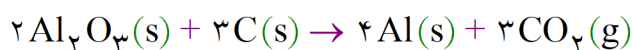
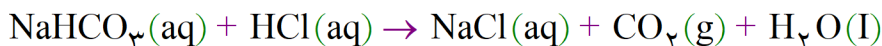
$$?gAl = ۲۲/۴ gFe \times \frac{۱ \text{ mol Fe}}{۵۶ gFe} \times \frac{۲ \text{ mol Al}}{۲ \text{ mol Fe}} \times \frac{۲۷ gAl}{۱ \text{ mol Al}} = ۱۰/۸ gAl$$

نیم واکنش کاتدی مربوط به آبکاری نقره: $Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$

$$?gAg = ۱/۲ \text{ mole}^- \times \frac{۱۰۸ gAg}{۱ \text{ mole}^-} = ۱۲۹/۶ gAg \Rightarrow \frac{\text{جرم Ag تولید شده}}{\text{جرم Al مصرفی}} = \frac{۱۲۹/۶}{۱۰/۸} = ۱۲$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم - مرحله ۱۷ ، سخت

۲۶۷- ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = ۱$ با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات واکنش می دهد. اگر مقدار گاز تولیدشده از این واکنش با گاز تولید شده از فرایند هال برابر باشد، تعداد الکترون های مبادله شده در فرایند هال چقدر خواهد بود؟



$۷/۲۲۴ \times ۱۰^{۲۲}$ (۴)

$۵/۴۱۸ \times ۱۰^{۲۲}$ (۳)

$۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۲}$ (۲)

$۱/۸۰۶ \times ۱۰^{۲۲}$ (۱)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$pH = ۱ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-pH} \Rightarrow ۱۰^{-۱} = ۰/۱ \text{ mol. L}^{-۱}$$

$$[H^+] = C_{HCl} \times \alpha \Rightarrow ۰/۱ = C_{HCl} \times ۱ \Rightarrow C_{HCl} = ۰/۱ \text{ mol. L}^{-۱}$$

$$? \text{ mol } CO_۲ = ۰/۱ \text{ L HCl} \times \frac{۰/۱ \text{ mol HCl}}{۱ \text{ L HCl}} \times \frac{۱ \text{ mol } CO_۲}{۱ \text{ mol HCl}} = ۰/۰۱ \text{ mol } CO_۲$$

$$?e^- = ۰/۰۱ \text{ mol } CO_۲ \times \frac{۲ \text{ mol } Al_۲O_۳}{۳ \text{ mol } CO_۲} \times \frac{۶ \text{ mole}^-}{۱ \text{ mol } Al_۲O_۳} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} e^-}{۱ \text{ mole}^-} = ۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۲} e^-$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم - مرحله ۲۰ ، سخت

کانال آقای کنکور

۲۶۸- یک سلول گالوانی از نیم سلول های آلومینیم و مس در اختیار داریم. اگر پس از گذشت مدت زمان مشخصی، مجموع جرم الکتروود آلومینیمی و الکتروود مسی $4/6$ گرم افزایش یابد، می توان گفت در این مدت، الکترون در مدار بیرونی از سمت نیم سلول به سمت نیم سلول جابه جا شده است.

$$(Al = 27, Cu = 64 : g.mol^{-1})$$

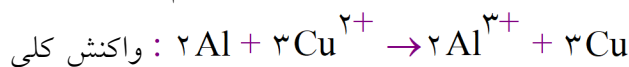
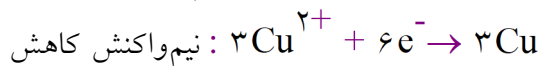
$$(2) \quad 0/12 \text{ مول - مس - آلومینیم}$$

$$(4) \quad 0/2 \text{ مول - آلومینیم - مس}$$

$$(1) \quad 0/2 \text{ مول - مس - آلومینیم}$$

$$(3) \quad 0/12 \text{ مول - آلومینیم - مس}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پتانسیل کاهش استاندارد آلومینیم منفی تر از مس است، در نتیجه، در این سلول گالوانی، آلومینیم آند و مس کاتد است. در مدار بیرونی، الکترون ها از سمت نیم سلول آلومینیم به سمت نیم سلول مس جابه جا می شوند.



در این واکنش به ازای جابه جا شدن ۶ مول الکترون، جرم الکتروود مسی ($3 \times 64 = 192g$) افزایش و جرم الکتروود آلومینیمی ($2 \times 27 = 54g$) کاهش می یابد. پس جرم الکتروودها در مجموع ($192 - 54 = 138g$) افزایش می یابد.

$$\text{الکترون } 0/2 \text{ mol} = \frac{6 \text{ mole}^{-}}{138g} \times \frac{4}{6}g = ?$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۶ (آذری) - تجربی ، سخت

کانال آقای کنکور

۲۶۹- مخلوطی از فلزهای آهن و نقره به جرم ۸ گرم را وارد نیم‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = ۰/۶$ می‌کنیم و پس از انجام تمام واکنش‌های ممکن، pH محلول به $۱/۷$ می‌رسد. به تقریب چند درصد مخلوط اولیه را فلز نقره تشکیل داده است؟ ($\text{Fe} = ۵۶$, $\text{Ag} = ۱۰۸$: g.mol^{-1})

۴۰ (۴)

۶۰ (۳)

۷۳ (۲)

۲۷ (۱)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فلز نقره با محلول HCl واکنش نمی‌دهد. واکنش فلز آهن با محلول هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:



غلظت H^+ در آغاز و پایان واکنش را به دست می‌آوریم:

$$\text{pH}_۱ = ۰/۶ \Rightarrow [\text{H}^+]_۱ = ۱۰^{-۰/۶} = \frac{۱}{۱۰^{۰/۶}} = \frac{۱}{(۲)^۲} = ۰/۲۵ \text{ mol.L}^{-۱}$$

$$\text{pH}_۲ = ۱/۷ \Rightarrow [\text{H}^+]_۲ = ۱۰^{-۱/۷} = ۱۰^{۰/۳ - ۲} = ۲ \times ۱۰^{-۲} = ۰/۰۲ \text{ mol.L}^{-۱}$$

$$\text{H}^+ \text{ تغییر غلظت} = ۰/۲۵ - ۰/۰۲ = ۰/۲۳ \text{ mol.L}^{-۱}$$

$$\frac{\text{جرم آهن ناخالص} \times \frac{\text{P}}{۱۰۰}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم (L)} \times \text{غلظت مولی اسید}}{\text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{۸g \times \frac{\text{P}}{۱۰۰}}{۱ \times ۵۶} = \frac{۰/۲۳ \text{ mol.L}^{-۱} \times ۰/۵ \text{ L}}{۲} \Rightarrow \%P \cong ۴۰$$

$$\text{درصد خلوص نقره} = ۱۰۰ - ۴۰ = ۶۰\%$$

حله ۲ (فروردین ۲) - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - مرحله ۲۰ (فروردین ۲) - تجربی ، سخت

کانال آقای کنکور

۲۷۰- در سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن»، جرم گاز اکسیژن ورودی دو برابر جرم گاز هیدروژن می‌باشد. در صورت مصرف کل گاز اکسیژن جهت تولید آب، اگر $10^{23} \times 30/1$ الکترون در مدار خارجی سلول سوختی جریان یابد، مقدار آب تولیدی و مقدار گاز هیدروژن باقی مانده به ترتیب از راست به چپ برحسب گرم کدام است؟

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

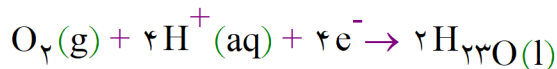
(۴) ۳۵ - ۴۰

(۳) ۱۵ - ۴۵

(۲) ۱۵ - ۴۰

(۱) ۳۵ - ۴۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نیم‌واکنش کاهش سلول سوختی به صورت زیر است:



$$?g H_2O = 30/1 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mole } e^-}{6/0.2 \times 10^{23} e^-} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{4 \text{ mole } e^-} \times \frac{18g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 45g H_2O$$

سپس مقدار گاز اکسیژن را تعیین می‌کنیم. واکنش کلی به صورت $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ می‌باشد.

$$45g H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18g H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } H_2O} \times \frac{32g O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 40g O_2, \frac{40g}{2} = 20g H_2 \quad \text{مقدار اولیه ی } H_2:$$

$$?g H_2 = \text{مصرفی } H_2 = 40g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32g O_2} \times \frac{2 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{2g H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 5g H_2$$

$$H_2 \text{ باقی مانده} = 20 - 5 = 15g$$

دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - جامع ۱ (تیرماه) - تجربی ، سخت

کانال آقای کنکور

۲۷۱- در یک سلول الکترولیتی، ۵۰۰ کیلوگرم الکترولیت مذاب که شامل سدیم کلرید و کلسیم کلرید است برقکافت شده و در نهایت ۱۳۰ کیلوگرم سدیم به دست می‌آید. اگر درصد جرمی کلسیم در الکترولیت مذاب برابر ۹/۰۱ درصد باشد، بازده سلول چند درصد است؟ ($\text{Na} = ۲۳, \text{Cl} = ۳۵/۵, \text{Ca} = ۴۰: \text{g.mol}^{-۱}$)

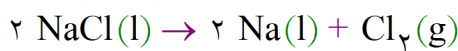
۷۷ (۱)
۸۸ (۲)
۶۶ (۳)
۵۵ (۴)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از روی درصد جرم کلسیم (Ca) می‌توان جرم CaCl_2 در الکترولیت را به دست آورد.

$$? \text{ g CaCl}_2 = ۵۰۰ \text{ kg الکترولیت} \times \frac{۹/۰۱ \text{ g Ca}}{۱۰۰ \text{ g الکترولیت}} \times \frac{۱ \text{ mol Ca}}{۴۰ \text{ g Ca}}$$

$$\times \frac{۱ \text{ mol CaCl}_2}{۱ \text{ mol Ca}} \times \frac{۱۱۱ \text{ g CaCl}_2}{۱ \text{ mol CaCl}_2} = ۱۲۵ \text{ kg CaCl}_2$$

$$\text{جرم سدیم کلرید} = ۵۰۰ \text{ kg} - ۱۲۵ \text{ kg} = ۳۷۵ \text{ kg CaCl}_2$$



$$\frac{\text{کیلوگرم سدیم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{R}{۱۰۰} \times \text{کیلوگرم سدیم کلرید}$$

$$\Rightarrow \frac{۳۷۵ \text{ kg} \times \frac{R}{۱۰۰}}{۲ \times ۵۸/۵} = \frac{۱۳۰ \text{ kg}}{۲ \times ۲۳} \Rightarrow \%R = \%۸۸$$

تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - جامع ۳ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - جامع ۳ - تجربی ، سخت

کانال آقای کنکور

۲۷۲- تیغه‌ای از فلز آلومینیم را در پنج دسی‌لیتر محلول ۲۵/۶٪ جرمی مس (II) سولفات با چگالی $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ قرار می‌دهیم. در لحظه‌ای که غلظت یون مس (II) ۴۰٪ غلظت اولیه‌ی آن است، چند گرم به جرم تیغه‌ی آلومینیمی اضافه شده است؟ (فرض کنید ۸۰٪ مس تولید شده بر سطح تیغه‌ی آلومینیمی رسوب می‌کند.)

$$(\text{Al} = 27, \text{Cu} = 64, \text{S} = 32, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1})$$

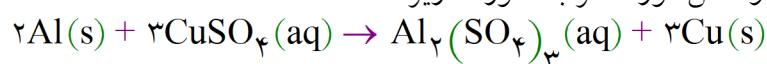
$$20/16 \text{ (4)}$$

$$29/76 \text{ (3)}$$

$$26/56 \text{ (2)}$$

$$19/92 \text{ (1)}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



ابتدا غلظت مولی اولیه‌ی محلول CuSO_4 را به دست می‌آوریم:

$$\text{مولاریته} = \frac{(\text{چگالی محلول})(\text{درصد جرمی})}{\text{جرم مولی حل شونده}} = \frac{10 \times 25/6 \times 1/25}{160} = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

در لحظه‌ای که غلظت محلول CuSO_4 یا همان $\text{Cu}^{2+}\text{(aq)}$ نهایی، ۴۰٪ غلظت اولیه‌ی آن است، به این معنی است که غلظت یون Cu^{2+} مصرف‌شده در لحظه‌ی موردنظر، ۶۰٪ غلظت اولیه‌ی آن و برابر $1/2 \text{ mol.L}^{-1} = 2 \times 0/6$ است.

$$\text{CuSO}_4 = \underbrace{0/5\text{L}}_{\text{5dL}} \times \frac{1/2 \text{ mol}}{\text{L}} = 0/6 \text{ mol CuSO}_4$$

مطابق معادله‌ی بالا به ازای مصرف ۳ مول CuSO_4 ، ۳ مول Cu جانشین ۲ مول Al می‌شود. البته طبق فرض سؤال، فقط ۸۰٪ مس تولیدشده بر سطح تیغه‌ی آلومینیمی رسوب می‌کند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{CuSO}_4 = \underbrace{\left(\frac{80}{100} \times 3 \times 64 \right)}_{3 \text{ mol Cu}} - \underbrace{(2 \times 27)}_{2 \text{ mol Al}} = 99/6 \text{ g}$$

اکنون از یک تناسب استفاده می‌کنیم:

افزایش جرم تیغه (g) مول CuSO_4

$$\begin{bmatrix} 3 & 99/6 \\ 0/6 & x \end{bmatrix} \Rightarrow x = 19/92 \text{ g}$$

تخصصی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - جامع ۳ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - جامع ۳ - تجربی ، سخت

کانال آقای کنکور

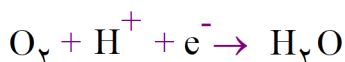
۲۷۳- در نوعی از سلول سوختی به جای هیدروژن از متانول مایع به عنوان سوخت استفاده می‌شود. اگر نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی متانول با نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن که با غشای مبادله‌کننده‌ی یون هیدرونیوم کار می‌کند یکسان باشد، به ازای مصرف یک مول یک مول متانول در آند این سلول، چند مول یون H^+ تولید می‌شود؟

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. واضح است که معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش کلی سلول سوختی متانول به صورت مقابل است:

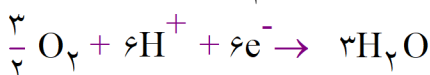
$$CH_3OH + \frac{3}{2} O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

از طرفی مطابق داده‌های سؤال، معادله‌ی موازنه نشده‌ی نیم‌واکنش کاتدی این سلول به صورت مقابل است:

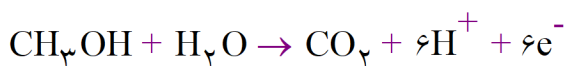


برای موازنه کردن نیم‌واکنش کاتدی به این صورت عمل می‌کنیم: عدد اکسایش کربن در متانول برابر ۲- و در کربن دی‌اکسید برابر ۴+ است. بنابراین به ازای مصرف هر مول متانول، ۶ مول e^- مبادله می‌شود.

عدد ۶ را به عنوان ضریب e^- در نیم‌واکنش کاتدی در نظر گرفته و سایر گونه‌ها را موازنه می‌کنیم:



اگر نیم‌واکنش کاتدی فوق را با واکنش کلی سلول مقایسه کنیم، نیم‌واکنش آندی سلول به صورت مقابل خواهد بود:



تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۳ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۳ - تجربی ، سخت

۲۷۴- کدام عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) E^0 کاهشی منیزیم، منفی‌تر از E^0 کاهشی کلسیم است.

(ب) در سلول هال به ازای ۳/۶ مول الکترون، ۲۶/۸۸ لیتر گاز در شرایط STP در آند تولید می‌شود.

(پ) تنها راه برای تولید فلزهای قلیایی، برق‌کافت نمک‌های مذاب آن‌هاست.

(ت) emf سلول سوختی هیدروژن برابر با پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌واکنش انجام شده در قطب مثبت است.

(۱) «آ»، «ب» (۲) «پ»، «ت» (۳) «آ»، «پ» (۴) «ب»، «ت»

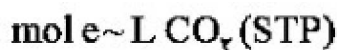
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) در گروه‌ها معمولاً از بالا به پایین پتانسیل کاهشی منفی‌تر می‌شود.

(ب) در سلول هال، گاز تولیدشده در آند همان CO_2 است که هر مول از آن، بر اثر مبادله‌ی ۴ مول الکترون و از

گرافیت تولید می‌شود:



$$\begin{bmatrix} 4 & 22/4 \\ 2/6 & x \end{bmatrix} \Rightarrow x = 20/16$$

تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۳ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۸_۹۹ - دوازدهم - جامع ۳ - تجربی ، سخت

کانال آقای کنکور

۲۷۵- اگر شمار الکترون‌های مصرف‌شده در نیم‌واکنش: $\text{H}_2\text{SeO}_3(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Se}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ در محلولی به حجم ۶ دسی‌لیتر، دو برابر شمار الکترون‌های تولیدشده توسط عامل کاهنده در واکنش میان ۶/۴ گرم آهن (III) اکسید با مقدار کافی آلومینیم باشد، پس از انجام واکنش، غلظت یون هیدرونیوم چند مولار کاهش می‌یابد؟

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

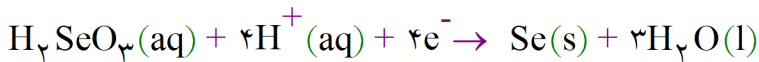
$$0/1 \quad (4)$$

$$0/2 \quad (3)$$

$$0/4 \quad (2)$$

$$0/8 \quad (1)$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شکل موازنه شده‌ی نیم‌واکنش داده شده به صورت زیر است:



در واکنش میان Fe_2O_3 و Al ، نیم‌واکنش مربوط به کاهش Fe_2O_3 به صورت مقابل است:



هر چند در نیم‌واکنش فوق، الکترون مصرف‌شده و Fe_2O_3 نیز اکسند است، اما چون در صورت سؤال اطلاعات مربوط به Fe_2O_3 داده شده است، ناگزیر به نوشتن نیم‌واکنش کاهش و موازنه‌ی آن هستیم. فراموش نکنید که در یک واکنش، شمار الکترون‌های تولیدشده با شمار الکترون‌های مصرف‌شده برابر است.

با توجه به داده‌های سؤال، شمار الکترون‌های مبادله شده در نیم‌واکنش اول، دو برابر شمار الکترون‌های مبادله شده در نیم‌واکنش دوم است. بنابراین ضریب e^- در نیم‌واکنش اول، باید دو برابر ضریب e^- در نیم‌واکنش دوم باشد. برای رسیدن به این هدف، کافی است ضرایب نیم‌واکنش اول را در عدد ۳ ضرب کنیم. در این صورت می‌توان نوشت:



$$\frac{\text{جرم آهن (III) اکسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم (L)} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{x \times 0/6 \text{ L}}{12} = 6/4 \frac{\text{g}}{1 \times 160} \Rightarrow x = 0/8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

به این ترتیب غلظت یون هیدرونیوم به میزان ۰/۸ مولار کاهش می‌یابد.

$$-\text{Log } 0/8 = -[\text{Log } 8 + \text{Log } [10^{-1}]] = -[3 \text{Log } [2 - 1] = -[3(0/3) - 1] = 0/1]$$

تخصصی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - جامع ۳ - ریاضی و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۲ - سال تحصیلی ۹۹_۹۸ - دوازدهم - جامع ۳ - تجربی ، سخت