

۱۳۱- درباره سلول گالوانی (منگنز - نقره) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$$E^{\circ}(\text{Mn}^{2+}(\text{aq})/\text{Mn}(\text{s})) = -1/18\text{V}$$

- E° سلول برابر $1/98\text{V}$ است و در واکنش کلی سلول، یون‌های Ag^{+} نقش اکسندار دارند. $E^{\circ}(\text{Ag}^{+}(\text{aq})/\text{Ag}(\text{s})) = +0/80\text{V}$.
 - قدرت کاهندگی Mn از Ag بیشتر بوده و سطح آند دارای بار منفی است.
 - الکتروند نقره کاتد است و با انجام این واکنش در سلول، غلظت کاتیون در قسمت مثبت سلول، کاهش می‌یابد.
 - الکترون‌ها برخلاف کاتیون‌ها، از آند به سمت کاتد می‌روند.
 - با پیشرفت واکنش سلول به میزان ۷۵٪ و مصرف یک مول کاهنده، $9/03 \times 10^{23}$ الکترون میان آند و کاتد مبادله می‌شود.
- (۱) سه مورد (۲) چهار مورد (۳) دو مورد (۴) پنج مورد

۱۳۲- نیم‌واکنش کاتدی چه تعداد از فرایندهای زیر، به صورت معادله موازنه نشده $\text{O}_2(\text{g}) + \text{H}^{+}(\text{aq}) + e^{-} \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ است؟

- (آ) سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن
 (ب) سلول سوختی متان - اکسیژن
 (پ) سلول نور الکتروشیمیایی
 (ت) خوردگی آهن در محیط اسیدی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

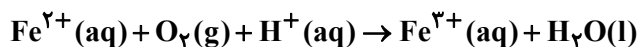
۱۳۳- کدام گزینه، پاسخ درست سؤال‌های (آ) و (ب) را به ترتیب نشان می‌دهد؟

- (آ) در نیم‌واکنش $\text{BrO}_3^{-} + \text{H}^{+} + e^{-} \rightarrow \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$ پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب مواد به ضریب e^{-} برابر است.
 (ب) اختلاف عدد اکسایش C در CO_3^{2-} با اکسیژن در OH^{-} ، با عدد اکسایش برابر است.

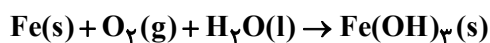
(۱) ۲/۱ Cr در $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (۲) ۲/۲ S در $\text{S}_2\text{O}_7^{2-}$
 (۳) ۲/۱ N در NO_2 (۴) ۲/۲ Mn در MnO_2

۱۳۴- درباره خوردگی آهن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{Fe} = 56\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

- با توجه به مثبت‌تر شدن پتانسیل استاندارد (E°) نیم‌واکنش کاهش در محیط اسیدی، خوردگی تشدید می‌شود.
- در بدنه کشتی‌ها و لوله‌های نفتی، به منظور جلوگیری از خوردگی آهن، از آهن گالوانیزه جهت حفاظت کاتدی استفاده می‌شود.
- در واکنش اکسایش یون آهن (II) به یون آهن (III) طبق معادله موازنه نشده زیر ضریب استوکیومتری آب، دو برابر اکسیژن است.



- برای اکسایش کامل نمونه‌ای ۷۰ گرمی از آهن مطابق واکنش موازنه نشده زیر، در شرایط STP، ۲۱ لیتر اکسیژن لازم است.

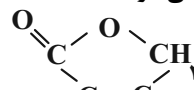


(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۵- کدام موارد نادرست است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16: g.mol^{-1}$)

(آ) در واکنش $Cl_2 + OH^- \rightarrow Cl^- + ClO^- + H_2O$ پس از موازنه، مجموع ضرایب ذره‌های باردار، برابر ۶ است.
(ب) در برقکافت آب در اطراف آند، کاغذ pH به رنگ آبی در می‌آید.

(پ) در واکنش $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ پس از موازنه، به ازای مبادله $23 \times 10^8 / 24$ الکترون، مقدار ۸ گرم گونه کاهنده مصرف می‌شود.



(ت) در ترکیب $HO-C(=O)-CH_3$ ، جمع عدد اکسایش اتم‌های کربن، برابر با ۲+ می‌باشد.

(۱) آوت (۲) ب و پ (۳) آ و ب (۴) پ و ت

۱۳۶- اگر آلیاژی از دو فلز A و B، در داخل محلول هیدروکلریک‌اسید قرار داده شود، تولید BCl_2 و گاز هیدروژن می‌کند. چه تعداد از موارد زیر در رابطه با این آلیاژ درست است؟

(آ) قدرت کاهندگی فلز B از فلز A، کم‌تر است.

(ب) فلز B می‌تواند با محلول آبی نقره نیترات واکنش داده و فلز نقره آزاد کند.

(پ) در سلول گالوانی تشکیل شده از این دو فلز، فلز A آند سلول خواهد بود.

(ت) فلز A دارای پتانسیل کاهش استاندارد مثبت و فلز B دارای پتانسیل کاهش استاندارد منفی بوده و می‌تواند فلزهایی مانند آهن یا آلومینیم باشد.

(۱) صفر (۲) یک (۳) سه (۴) چهار

۱۳۷- درباره برقکافت آلومینیم اکسید مذاب، کدام گزینه زیر درست است؟

(۱) به ازای هر مول آلومینیم تولید شده، $67/2L$ گاز CO_2 در شرایط STP تولید می‌شود.

(۲) در این سامانه، میله‌های کاتدی را باید به‌طور مرتب جایگزین کنیم.

(۳) جهت جریان الکترون‌ها مانند سلول‌های گالوانی، از آند به کاتد است.

(۴) در کاتد، آلومینیم جامد جمع‌آوری می‌شود تا در سایر صنایع استفاده گردد.

۱۳۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• یکی از معایب فرایند هال، انتشار گاز گلخانه‌ای است.

• آلومینیم، یک فلز فعال و اکسید آن، چسبنده و متراکم است.

• در سلول الکترولیتی، کاتد و آند می‌توانند از یک جنس باشند.

• قوی‌ترین عنصرهای اکسنده، در سمت راست جدول تناوبی، جای دارند.

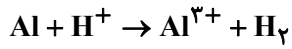
• از کاربردهای برقکافت، استخراج فلزاتی مانند آلومینیم و تهیه گازهایی مانند هیدروژن است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۳۹- اگر جریان الکتریسیته حاصل از کاهش 1280 گرم یون Cu^{2+} در سلول الکتروشیمیایی، در فرایند هال $2Al_2O_3 + 3C \rightarrow 3CO_2 + 4Al$ مصرف شود، چند گرم Al تولید خواهد شد؟ (بازده سلول گالوانی را 100% و بازده سلول الکترولیتی را 80% در نظر بگیرید.) ($Cu = 64, Al = 27: g.mol^{-1}$)

(۱) ۲۸۸ (۲) ۱۴۴ (۳) ۳۶۰ (۴) ۱۸۰

۱۴۰- در یک سلول گالوانی که میان یک تیغه آلومینیم و الکتروود استاندارد هیدروژن تشکیل شده است، با گذشت ۱۰ دقیقه، pH نیم سلول هیدروژن ۰/۴ واحد تغییر می کند، پس از این مدت، غلظت مولی Al^{3+} در نیم سلول آلومینیم چند است؟ (محلول الکترولیت آند و کاتد شامل یک لیتر محلول یک مولار است.) (واکنش موازنه شود.) ($\log 2 \simeq 0.3$)



۰/۵ (۴)

۱/۵ (۳)

۱/۲ (۲)

۰/۲ (۱)