



نام و نام خانوادگی :

نام و نام خانوادگی :

نام درس :

پایه تحصیلی :

نام آموزشگاه :

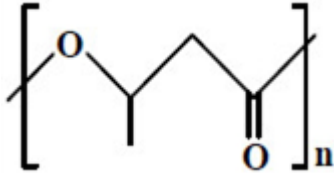
نام دبیر :

عنوان آزمون : بانک تست شیمی سال دوازدهم تاریخ برگزاری ۱۴۰۴/۰۴/۳۱

تجربی (فصل ۲ آسایش و رفاه در سایه شیمی)

۱ با توجه به ساختار پلیمر داده شده، کدام مورد درست است؟

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



۱ جرم مولی مونومر آن، دو برابر جرم مولی ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید یک عاملی است.

۲ مونومرهای سازنده واحد تکرارشونده پلیمر، یک الکل و یک استر است.

۳ مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در مونومر آن، برابر ۳- است.

۴ از مونومر آن در تهیه پلی‌استر می‌توان استفاده کرد.

۲ همه عبارتهای زیر درست‌اند، به جز:

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

۲ در واکنش فلز روی با اکسیژن، فلز روی الکترون از دست داده و نقش اکسنده را دارد.

۳ اغلب فلزها در واکنش با نافلزها تمایل دارند یک یا چند الکترون خود را به نافلزها داده و ضمن اکسایش به کاتیون تبدیل شوند.

۴ اغلب فلزها در واکنش با محلول اسیدها، گاز هیدروژن و نمک تولید می‌کنند و در این واکنش یون‌های هیدرونیوم اسید کاهش می‌یابند.

۳ کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱ در فرایند هال، آلومینیم مذاب پایین‌تر از الکترولیت مذاب قرار دارد.

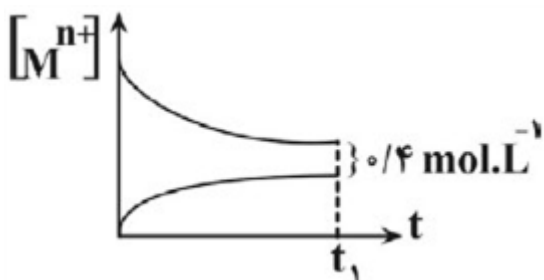
۲ آند و کاتد در فرایند هال از جنس گرافیت است و نیم‌واکنش کاتدی این سلول به صورت $4Al^{3+} + 12e^- \rightarrow 4Al$ می‌باشد.

۳ در فرایند آبکاری، نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی هر دو مربوط به فلز پوشاننده هستند.

۴ در فرایند خوردگی آهن نیم‌واکنش کاتدی در محلی رخ می‌دهد که غلظت اکسیژن در آن کم باشد.

۴

به یک محلول ۲ مولار از مس (II) سولفات، مقداری گرد آلومینیم اضافه می‌کنیم؛ اگر نمودار تغییر غلظت کاتیون‌های موجود در این محلول به صورت زیر باشد، از ابتدا تا انتهای واکنش (لحظه t_1)، چند مول الکترون مبادله شده است؟
(حجم محلول برابر ۱ lit فرض شود.) (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود.)



۱/۹۲ (۴)

۰/۶۴ (۳)

۰/۹۶ (۲)

۰/۳۲ (۱)

۵

با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد زیر کدام مطلب درست است؟

$$E^\circ(A^{2+}(aq) / A(s)) = -1/66 \text{ volt}, E^\circ(B^{2+}(aq) / B(s)) = +0/34 \text{ volt},$$

$$E^\circ(D^{2+}(aq) / D(s)) = -0/44 \text{ volt}, E^\circ(C^{2+} / C) = -0/76 \text{ volt}$$

(۱) قدرت کاهندگی A^{2+} از قدرت کاهندگی B ، C یا D بیشتر می‌باشد.

(۲) واکنش $BO(s) + H_2(g) \rightarrow B(s) + H_2O(l)$ مثبت داشته و B^{2+} در آن نقش اکسندار دارد.

(۳) در سلول گالوانی حاصل از C و D ، جرم تیغی فلزی D کاهش می‌یابد.

(۴) اگر emf سلول گالوانی حاصل از B با E برابر ۰/۴۶ ولت باشد قدرت کاهندگی H_2 به یقین از E بیشتر است.

۶

همه عبارت‌های زیر نادرست‌اند به‌جز

(۱) اگر در واکنش کلی یک سلول گالوانی مجموع ضرایب استوکیومتری فرارونده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها یکسان باشد اندازه‌ی شیب نمودار غلظت - زمان یون‌ها نمی‌تواند متفاوت باشد.

(۲) هرگاه واکنش: $M(s) + 2H^+(aq) \rightarrow$ انجام‌پذیر نباشد در سلول گالوانی حاصل از دو نیم‌سلول M و Mn آنیون‌ها از دیواره‌ی متخلخل به سمت الکتروود Mn حرکت می‌کنند.

(۳) در تمام سلول‌های گالوانی در بخش کاتدی سلول، کاتیون‌های فلزی با گرفتن الکترون کاهش می‌یابند.

(۴) در نیم واکنش $M^{n+}(aq) + ne^- \rightarrow M(s)$ هر چه مقدار عددی n بزرگ‌تر باشد قدرت اکسندگی $M^{n+}(aq)$ بیشتر است.

۷

شمار الکترون‌های مبادله شده در اثر قرار دادن تیغی از جنس روی درون محلول $CuSO_4$ با شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول گالوانی (SHE - Ag) برابر است. اگر در اثر واکنش انجام شده جرم تیغی روی به اندازه‌ی ۹/۲ گرم تغییر کند، جرم تیغی کاتدی در سلول گالوانی چند گرم افزایش می‌یابد؟ (فرض کنید ۸۰٪ فلز مس بر روی تیغی روی قرار می‌گیرد.)

$$(Zn = 65, Cu = 64, Ag = 108 : g. mol^{-1}, E^\circ(Ag^+/Ag) = 0/8V)$$

۱۸۲ (۴)

۱۵۶ (۳)

۱۰۸ (۲)

۱۴۴ (۱)

۸

کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) اسیدها می‌توانند با اغلب فلزها واکنش داده و گاز هیدروژن آزاد کنند.
 (ب) بازها همانند صابون در سطح پوست احساس لیزی ایجاد می‌کنند، اما به آن آسیبی وارد نمی‌کنند.
 (پ) افزودن کلسیم‌اکسید به خاک سبب افزایش میزان بازی بودن خاک می‌شود.
 (ت) اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آن‌ها بیش‌تر از ۷ است.

۴ «ب»، «پ» و «ت»

۳ «آ» و «پ»

۲ «ب» و «ت»

۱ «آ»، «ب» و «ت»

۹

اگر از سلول الکتروشیمیایی «Cd – Ag» برای روشن کردن یک لامپ استفاده شود، کدام گزینه درست است؟
 $(E^\circ(\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}) = -0.4\text{V}, E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0.8\text{V})$

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

۲ emf سلول برابر $+1/2$ ولت است و جرم تیغه نقره افزایش و جرم کادمیم کاهش می‌یابد.

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

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

۱۰

اگر گاز آزاد شده در سلول گالوانی (Zn – SHE) در سلول سوختی «اکسیژن - هیدروژن» به مصرف برسد، پس از اینکه جرم تیغه‌ی آنودی در سلول گالوانی (Zn – SHE) به اندازه‌ی ۵۲ گرم کاهش یافت، چند لیتر بخار آب در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۲/۴ لیتر است، از کاتد سلول سوختی خارج می‌شود و نسبت شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول سوختی به شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول گالوانی کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $(\text{Zn} = 65, O = 16, H = 1 : g. \text{mol}^{-1})$)

۴ ۱،۳۵/۸۴

۳ ۰/۵،۳۵/۸۴

۲ ۱،۱۷/۹۲

۱ ۰/۵،۱۷/۹۲

۱۱

با توجه به پتانسیل‌های کاهش‌ی استاندارد هریک از نیم‌سلول‌های زیر چند مورد از جملات داده شده درست است؟
 $E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0.34\text{V}$ $E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76\text{V}$ $(M = 56 g. \text{mol}^{-1})$

$E^\circ(M^{2+} / M) = -0.44\text{V}$ $E^\circ(M^+ / M') = +0.8\text{V}$

* تبدیل M^+ به M' آسان‌تر از تبدیل Cu^{2+} به Cu صورت می‌گیرد.

* در سلول گالوانی (M – Cu) به ازای عبور $10^{23} \times 1/2$ الکترون از مدار بیرونی، ۵/۶ گرم از جرم تیغه M کاسته می‌شود.

* اگر در سلول گالوانی حاصل از الکترودهای M و Zn، آنود سلول با فلز M' جایگزین شود، جهت جریان الکترون در مدار بیرونی برعکس می‌شود.

* نسبت بیشترین نیروی الکتروموتوری ممکن بین نیم‌سلول‌های داده شده به کمترین آن، به تقریب برابر ۳/۴ است.

* اگر فلز Zn با محلول نمک Y^{2+} واکنش دهد، آنگاه می‌توان به یقین گفت که واکنش $M + Y^{2+} \rightarrow \dots$ انجام‌پذیر است.

۴ ۱

۳ ۲

۲ ۳

۱ ۴

۱۲

کدام مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

(الف) هنگامی‌که Al(s) درون محلول $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ قرار می‌گیرد، دمای محلول افزایش و محلول کم‌رنگ می‌شود.

(ب) در هر واکنش شیمیایی هنگامی‌که عدد اکسایش یک گونه منفی‌تر شود، آن‌گونه اکسایش و گونه‌ای که عدد اکسایش آن مثبت‌تر شود، کاهش می‌یابد.

(پ) قدرت کاهندگی روی از آهن بیشتر است، بنابراین اگر تیغه آهنی را درون محلول روی سولفات قرار دهیم، واکنش انجام نمی‌شود.

(ت) واکنش محلول سدیم سولفات و محلول باریم کلرید که منجر به تولید رسوب باریم سولفات و محلول سدیم کلرید می‌شود، یک واکنش اکسایش - کاهش است.

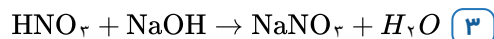
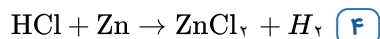
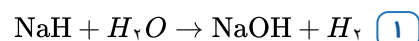
۴ ب - ت

۳ الف - پ

۲ ب - پ

۱ الف - ت

۱۳ در کدام واکنش (موازنه نشده)، عنصر هیدروژن تنها کاهش می‌یابد؟



۱۴ چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با هیدروژن درست است؟

- با این که تولید گاز هیدروژن صرفه‌ی اقتصادی ندارد برخی از کشورها برای تولید آن، سرمایه‌گذاری هنگفتی می‌کنند.
- هیدروژن فراوان‌ترین عنصر در زمین است که به شکل ترکیب‌های گوناگون دریافت می‌شود.
- بر اثر سوختن آن، گاز گلخانه‌ای تولید می‌شود.
- مانند سوخت‌های فسیلی می‌تواند با اکسیژن بسوزد و نور و گرما تولید کند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۵ ۱۰ درصد آلومینیوم تولید شده در فرآیند هال با ۶۰ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = ۰$ به‌طور کامل واکنش داده

و آن را خنثی کرده است. نسبت حجم CO_2 تولید شده در این واکنش به حجم گاز کلر تولید شده از برق‌کافت، ۱۱۷

کیلوگرم سدیم کلرید مذاب در شرایط STP کدام است؟ ($Na = ۲۳, Cl = ۳۵/۵ : g. mol^{-1}$)

(معادله واکنش موازنه شود.) $Al_2O_3(l) + C(s) \rightarrow Al(l) + CO_2(g)$

(۴) ۰/۶

(۳) ۰/۰۷۵

(۲) ۰/۳

(۱) ۰/۱۵

۱۶ چند مورد از عبارتهای زیر درباره سلول برق‌کافت آب نادرست است؟

آ- نیم‌واکنش کاهش سلول به صورت $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow H_2O(l)$ است.

ب- به ازای تولید هر مول گاز در آند، ۲ مول الکترون بین آند و کاتد مبادله می‌شود.

پ- در اطراف الکترود منفی، کاغذ pH به رنگ آبی درمی‌آید.

ت- در شرایط یکسان، حجم گاز تولید شده در اطراف الکترود منفی، دو برابر حجم گاز تولید شده در اطراف الکترود مثبت است.

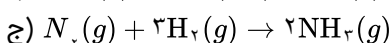
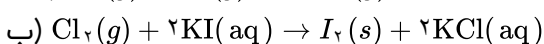
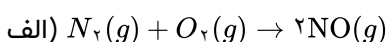
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۷ با توجه به واکنش‌های زیر عبارت کدام گزینه درست است؟



(۱) در هر دو واکنش «الف» و «ج» گاز نیتروژن نقش کاهنده دارد.

(۲) قدرت اکسندگی I_2 از قدرت اکسندگی Cl_2 بیش‌تر است.

(۳) واکنش «الف» نخستین واکنش از سه واکنش تشکیل اوزون تروپوسفری بوده و یک واکنش اکسایش-کاهش است.

(۴) تفاوت عدد اکسایش N در فرآورده(های) واکنش‌های «الف» و «ج» برابر ۱ می‌باشد.

۱۸ کدام موارد از مطالب زیر، درباره‌ی آمونیوم نیترات، درست است؟

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

ب) درصد جرمی عنصر نیتروژن در هر واحد فرمولی آن برابر ۳۵ است.

پ) مجموع عددهای اکسایش اتم‌های نیتروژن در فرمول شیمیایی آن، برابر ۲+ است.

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

(۴) آ، ب، ت

(۳) الف، ب، پ

(۲) پ، ت

(۱) ب، ت

۱۹ در چند مورد از موارد زیر، عدد اکسایش اتم مرکزی، برابر با شمار الکترون‌های ظرفیت آن است؟



۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۲۰ به ازای تولید ۳۳/۶ لیتر گاز در شرایط S.T.P در فرایند هال چند گرم آلومینیم تولید می‌شود؟

(Al = ۲۷ : g. mol)

۵۴ (۴)

۲/۷ (۳)

۵/۴ (۲)

۲۷ (۱)

۲۱ تغییر عدد اکسایش یک اتم کربن در واکنش سوختن کامل کدام دو ماده با هم برابر است؟

اتین و اتین (۴)

اتان و بنزن (۳)

اتین و بنزن (۲)

اتان و اتین (۱)

۲۲ 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 / آلاینده‌ی کم / اتلاف انرژی کم

۳ سوختن / کنترل شده / بازدهی بالا / مراحل کم

۴ اکسایش - کاهش / کنترل شده / کارایی بالا / اتلاف انرژی کم

۲۳ 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.

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۲۴ هیدروژن پراکسید (H_2O_2) در اثر تجزیه به آب و گاز اکسیژن تبدیل می‌شود. اگر ۲۷۲ گرم H_2O_2 با بازده ۸۰ درصد

تجزیه شود و گاز اکسیژن تولیدی را به همراه مقدار کافی گاز هیدروژن وارد سلول سوختی کنیم، تعداد الکترون‌های تولید شده در سلول سوختی در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(عدد آووگادرو $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $H = 1, O = 16 : \text{g. mol}^{-1}$)

$9/7 N_A$ (۴)

$12/8 N_A$ (۳)

$4/5 N_A$ (۲)

$8 N_A$ (۱)

۲۵ از اتصال کدام دو نیم‌سلول زیر سلول الکتروشیمیایی به وجود آمده، دارای بیش‌ترین emf است؟

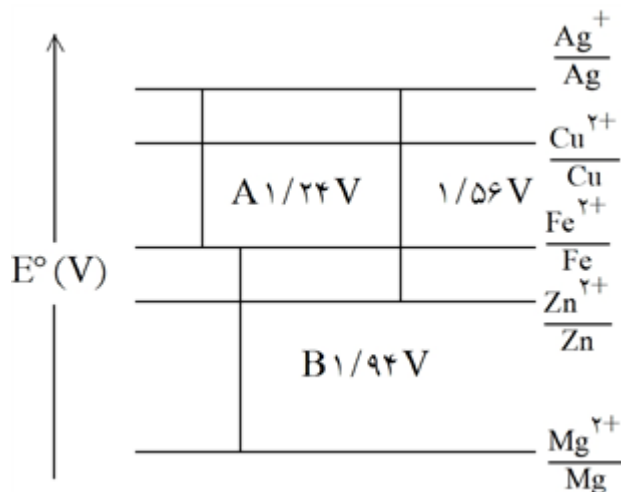
a) $\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Mn}(s) \quad E^\circ = -1/18V$ a, b (۱)

b) $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Zn}(s) \quad E^\circ = -0/76V$ b, c (۲)

c) $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Ni}(s) \quad E^\circ = -0/25V$ b, d (۳)

d) $\text{Sn}^{4+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) \quad E^\circ = +0/15V$ a, d (۴)

۲۶ با توجه به نمودار روبه‌رو، با ۵ تیغه فلزی چند سلول گالوانی می‌توان تهیه کرد که واکنش آن انجام‌پذیر باشد و تیغه‌ها تکراری نباشند؟



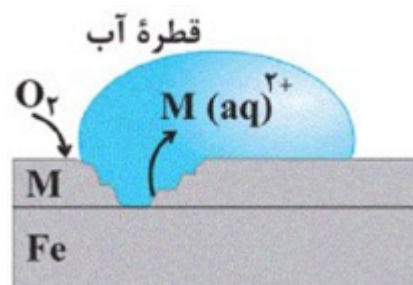
۸ (۴)

۱۰ (۳)

۲۰ (۲)

۵ (۱)

۲۷ با توجه به شکل کدام مطلب ندارست است؟



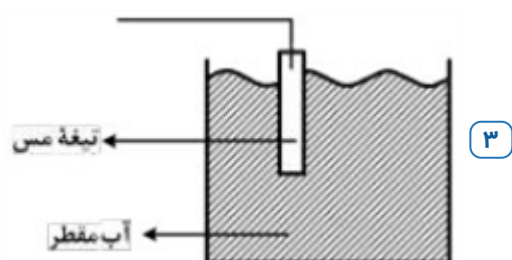
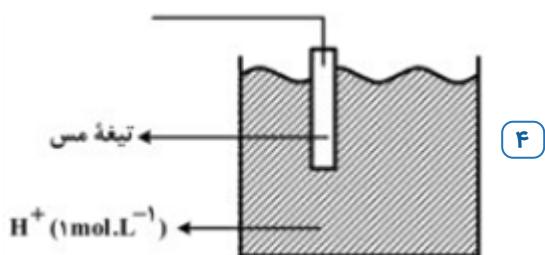
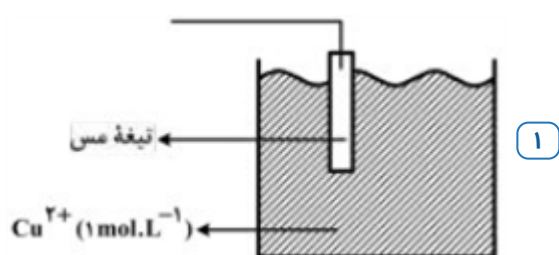
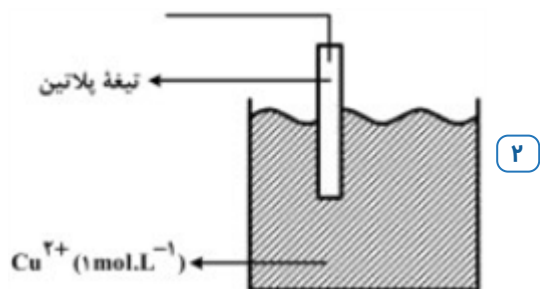
۱ از کاربردهای این نوع آهن ساخت تانکر آب و کانال کولر است.

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

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

۴ نیم‌واکنش کاهش در این فرایند به صورت $O_2(g) + ۲H_2O(l) + ۴e^- \rightarrow ۴OH^-(aq)$ است.

۲۸ کدام شکل، نشان‌دهنده الکتروستاتیک استاندارد برای نیم‌سلول مس است؟ (دما ثابت و برابر $۲۵^\circ C$ است.)



۲۹ کدام گزینه داده شده توصیف نادرستی از سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن را بیان می‌کند؟

۱ در سمت آند، گاز هیدروژن ورودی با نفوذ در آند، یونیده شده، تولید پروتون و الکترون می‌کند.

۲ همانند سلول‌های گالوانی، واکنش‌دهنده‌های آن داخل سلول جای دارد.

۳ غشای مبادله‌کننده پروتون تنها اجازه عبور و مبادله H^+ را خواهد داد و کاتیون‌ها از طریق مدار درونی منتقل می‌شوند.

۴ آند و کاتد آن همانند کاتالیزگرهایی هستند که انجام نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش را آسان‌تر می‌کنند.

۳۰ غلظت یون کلرید در آب دریا حدود ۱۹۰۰۰ ppm گزارش شده است. اگر با روش برقکافت و با بازدهی درصد ۹۰٪، گاز کلر از آب دریا استخراج شود، از هر لیتر آب دریا، به تقریب چند لیتر گاز کلر در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵ L است، به دست می‌آید؟ (چگالی آب دریا، $\approx 1 \text{ g. mol}^{-1}$ ، $\text{Cl} = 35.5 \text{ g. mol}^{-1}$)

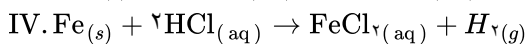
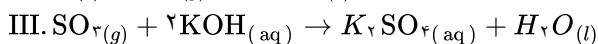
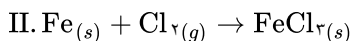
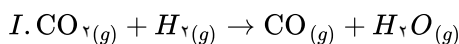
۴ ۱۳/۴

۳ ۱۲/۰۴

۲ ۶/۷

۱ ۶/۰۲

۳۱ واکنش از نوع اکسایش - کاهش و در واکنش تعداد الکترون بیش‌تری مبادله می‌شود.



۴ III - نیست - II

۳ I - نیست - II

۲ III - نیست - IV

۱ I - است - IV

۳۲ در یک کارگاه آبکاری کروم، از محلول کروم (III) سولفات به‌عنوان الکترولیت و از ذغال به‌عنوان آند، استفاده می‌شود. اگر در آبکاری هر قطعه، حدود ۰/۱۰۴ گرم فلز کروم روی قطعه قرار گیرد. پس از آبکاری هزار نمونه از همان قطعه، به‌تقریب چند گرم کروم (III) سولفات با خلوص ۸۰ درصد باید به الکترولیت اضافه شود تا غلظت یون‌های کروم، به مقدار اولیه بازگردد؟ (تغییر حجم ناچیز است. $\text{Cr} = 52, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$)

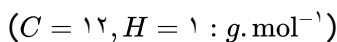
۴ ۹۴

۳ ۵۸/۴

۲ ۴۹

۱ ۳۹/۲

۳۳ اگر در سلول سوختی به‌جای هیدروژن از سوخت ارزان‌تر و کم خطرتری مانند متان استفاده شود، برای عبور همان شمار الکترون ناشی از مصرف یک مول هیدروژن از مدار، چند گرم متان باید مصرف شود؟



۴ ۳۲

۳ ۱۶

۲ ۸

۱ ۴

۳۴ کدامیک از جملات زیر صحیح است؟

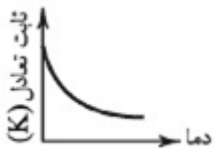
۱ اکسنده گونه‌ای است که اکسیژن می‌گیرد.

۲ هر گونه‌ای که با اکسیژن واکنش دهد، همواره اکسایش می‌یابد.

۳ هر گونه‌ای که با هیدروژن واکنش دهد، همواره کاهش می‌یابد.

۴ اکسنده گونه‌ای است که الکترون از کاهنده می‌گیرد.

۳۵ با توجه به نمودار مقابل که متعلق به واکنش $A(g) \rightleftharpoons B(g)$ می‌باشد، کدام عبارت درست است؟

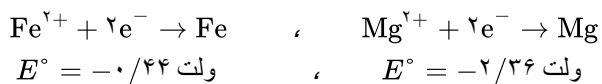


- ۱ اگر دما را در این واکنش افزایش دهیم، واکنش در جهت تولید B خواهد رفت.
- ۲ اگر در واکنش فوق فشار را در دمای 25° افزایش دهیم، واکنش تعادلی به سمت تولید B خواهد رفت.
- ۳ با کاهش دما ثابت تعادل کاهش می‌یابد، زیرا واکنش به سمت راست حرکت می‌کند.
- ۴ اگر در واکنش فوق غلظت B را افزایش دهیم، واکنش به سمت برگشت حرکت می‌کند ولی ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.

۳۶ در سلول الکتروشیمیایی روی - نقره، افزودن مقداری موجب بیش‌تر شدن ولتاژ سلول می‌شود.

- 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

۳۷ با در نظر گرفتن:



نیروی محرکه‌ی الکتریکی پیل منیزیم- آهن کدام است؟

- ۱ $1/92$ ولت
- ۲ $2/80$ ولت
- ۳ $-1/92$ ولت
- ۴ $-2/80$ ولت

۳۸ اگر E° یک سلول الکتروشیمیایی که در آن، واکنش: $\text{Zn}_{(s)} + \text{A}^{2+}_{(aq)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + \text{A}_{(s)}$ انجام می‌گیرد، برابر با

0.35 ولت باشد، E° واکنش، $\text{A}_{(s)} + 2\text{Ag}^+_{(aq)} \rightarrow \text{A}^{2+}_{(aq)} + 2\text{Ag}_{(s)}$ ، برابر چند ولت است؟

(ولت $E^\circ(\text{Zn}^{2+}_{(aq)} / \text{Zn}_{(s)}) = -0.76$ ، ولت $E^\circ(\text{Ag}^+_{(aq)} / \text{Ag}_{(s)}) = 0.8$)

- ۱ 0.39
- ۲ $1/21$
- ۳ $1/29$
- ۴ $2/01$

۳۹ در کدام واکنش تعداد الکترون بیش‌تری مبادله شده است؟



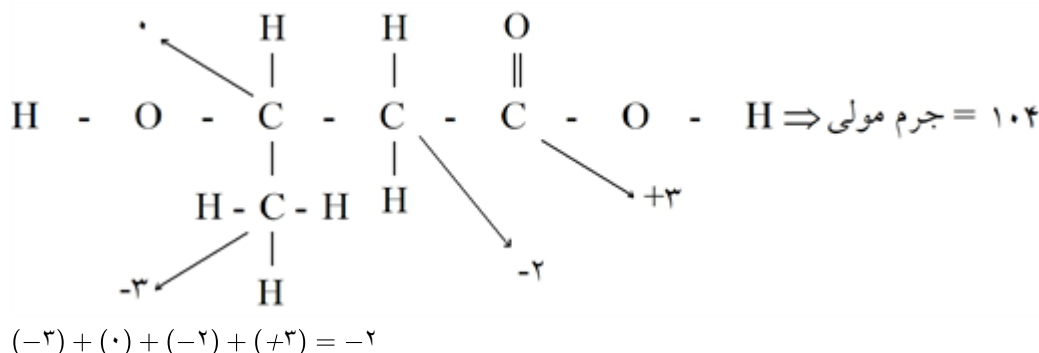
۴۰ کدامیک از موارد زیر، درباره‌ی سلول سوختی درست بیان نشده است؟

- 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.

HCOOH = ۴۶ ساده‌ترین کربوکسیل

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در واکنش $2\text{Zn}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{ZnO}(s)$ فلز روی با از دست دادن الکترون، اکسایش یافته و نقش کاهنده را دارد.

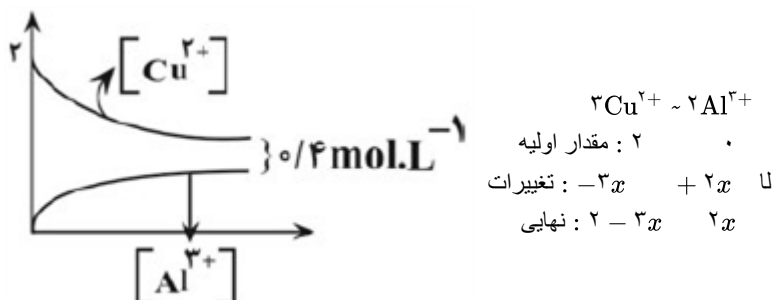
۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزینه ۴ برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است. بررسی عبارت نادرست: در فرایند خوردگی آهن نیم واکنش کاتدی در محلی رخ می‌دهد که غلظت اکسیژن در آن زیاد باشد.

۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. واکنش انجام شده به صورت $2\text{Al} + 3\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Cu}$ می‌باشد. می‌توان نتیجه گرفت که به ازای مصرف ۳ مول Cu^{2+} ، ۲ مول Al^{3+} تولید می‌شود.

۴



$$\begin{aligned}
 \Rightarrow [\text{Cu}^{2+}] - [\text{Al}^{3+}] &= 2 - 3x - (2x) = 2 - 5x = 0.5 \Rightarrow 5x = 1.5 \Rightarrow x = 0.3 \\
 \Rightarrow [\text{Al}^{3+}] &= 2x = 2 \times 0.3 = 0.6 \text{ mol Al}^{3+}
 \end{aligned}$$

نیم‌واکنش اکسایش به صورت $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3e^-$ می‌باشد:

$$3e^- : 0.6 \text{ mol Al}^{3+} \times \frac{3 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Al}^{3+}} = 1.8 \text{ mole}^-$$

۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا قدرت کاهندگی H_2 از B بیشتر است. بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) قدرت کاهندگی: $A > C > D > B$

(۳) در این سلول نقش کاتد داشته و جرم الکتروود D افزایش می‌یابد.

(۴)

$$\text{ولت} = 0.46 = 0.34 - x \Rightarrow x = -0.12$$

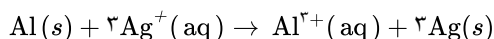
$$\text{ولت} = 0.46 = y - 0.34 \Rightarrow y = +0.8$$

۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترتیب قدرت کاهندگی $Mn > H_2 > M$ است، بنابراین در سلول گالوانی حاصل از Mn و M،

Mn آند سلول بوده و آنیون‌ها به سمت الکترود Mn حرکت می‌کنند. بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) به عنوان مثال در واکنش زیر مجموع ضرایب فراورده‌ها با واکنش‌دهنده‌ها یکسان است اما اندازه‌ی شیب «غلظت - زمان» یون‌ها متفاوت است:



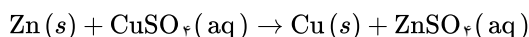
(۳) در سلول گالوانی که بخش کاتدی آن SHE باشد، یون‌های $H^+(aq)$ الکترود گرفته و کاهش می‌یابند.

(۴) قدرت اکسندگی به پتانسیل کاهش‌ی استاندارد مربوط است.

۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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



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

$$51/2 \left(64 \times \frac{10}{100} \right) \text{ گرم به جرم تیغه افزوده می‌شود، بنابراین طبق معادله‌ی واکنش و به ازای مبادله‌ی ۲ مول الکترون}$$

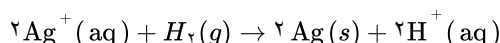
تغییر جرم تیغه برابر است با:

$$\Delta m = -65 + 51/2 = -13/2 \text{ g}$$

اکنون شمار مول الکترون‌های مبادله شده به ازای ۹/۲ گرم تغییر جرم تیغه را به دست می‌آوریم.

$$n \text{ mole}^- = \frac{2 \text{ mole}^-}{13/2 \text{ g}} \times \Delta m = \frac{4}{3} \text{ mole}^-$$

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



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

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

۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:

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

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

۹

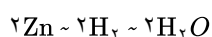
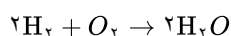
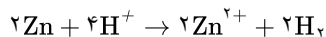
$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = 0/8 + 0/4 = 1/2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا واکنش‌ها را موازنه کرده و ضریب گاز هیدروژن که در سلول گالوانی تولید شده و در

سلول سوختی مصرف می‌شود را در هر دو واکنش یکسان می‌کنیم.



$$m_{H_2O} = 52 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol Zn}} \times \frac{22/4 \text{ L } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 17/92 \text{ L } H_2O$$

چون جرم H_2 در هر دو واکنش یکسان است و به ازای هر دو مول H_2 در هر دو واکنش 4 mole^- مبادله می‌شود، در

نتیجه شمار الکترون مبادله شده در هر دو واکنش یکسان است و نسبت آن‌ها برابر با یک است.

زیروند $\times$ ضریب $\times$ تغییر عدد اکسایش: شمار e^- مبادله شده

۱۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جمله اول درست است زیرا پتانسیل کاهش تبدیل M^{+} به M' بیشتر است.

جمله دوم درست است. در سلول گالوانی $M - Cu$:

$$?gM = \frac{1}{20.4} \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mol } M}{6/0.2 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mol } M}{1 \text{ mol } e^-} \times \frac{56 \text{ g } M}{1 \text{ mol } M} = 5/6 \text{ g } M$$

جمله سوم درست است. زیرا در سلول $Zn - M$ ، Zn نقش آند را دارد و هرگاه Zn با M' جایگزین شود، جهت جریان

الکترون در مدار بیرونی برعکس شده و به سمت M' می‌شود.

جمله چهارم نادرست است.

$$\left. \begin{array}{l} 0/8 - (-0/76) = 1/56V \\ 0/8 - (0/34) = 0/46V \\ 0/8 - (0/44) = 1/24V \\ 0/34 - (-0/76) = 1/1V \\ 0/34 - (0/44) = 0/78V \\ -0/44 - (-0/76) = 0/32V \end{array} \right\} \rightarrow \frac{1/56}{0/32} = 4/875$$

جمله پنجم نادرست است. قدرت کاهندگی Zn از Y بیشتر است ولی نمی‌توان به طور قطعی قدرت کاهندگی Y و M را با یکدیگر مقایسه کرد.

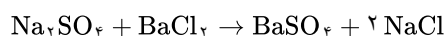
۱۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) نادرست، در هر واکنش شیمیایی هنگامی که عدد اکسایش گونه‌ای منفی‌تر می‌شود، آن گونه کاهش و گونه‌ای که

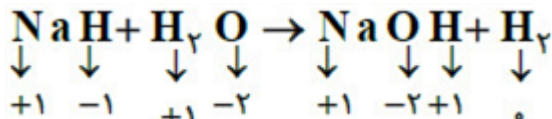
عدد اکسایش آن مثبت‌تر می‌شود، اکسایش می‌یابد.

(ت) نادرست، در این واکنش هیچ عنصری تغییر عدد اکسایش نمی‌دهد و از نوع اکسایش - کاهش نیست.

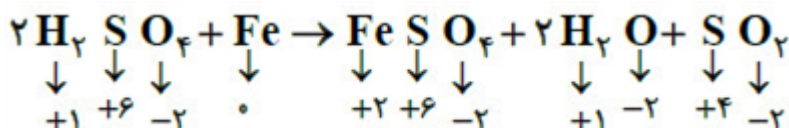


۱۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

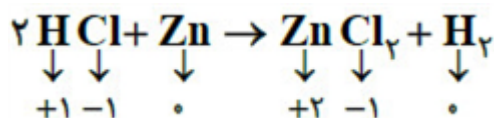


گزینه ۱:



گزینه ۲:

گزینه ۳: واکنش از نوع اکسایش کاهش نیست.



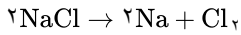
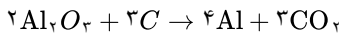
گزینه ۴:

۱۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به جز عبارت دوم سایر عبارت‌ها درست هستند.

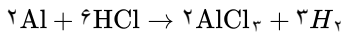
هیدروژن فراوان‌ترین عنصر در جهان است که به شکل ترکیب‌های گوناگون یافت می‌شود. فراموش نکنید که

فراوان‌ترین عنصر در زمین، آهن است.



$$pH = 0 \Rightarrow [H^+] = M = 10^{-pH} = 10 = 1$$

$$n = M \cdot V \Rightarrow n = 1 \times 60 = 60 \text{ mol HCl}$$



$$x \text{ mol Al} = 60 \text{ mol HCl} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{6 \text{ mol HCl}} = 20 \text{ mol Al}$$

بنابراین Al تولید شده در فرآیند هال، ۲۰۰ مول بوده است.

$$x \text{ mol CO}_2 = 200 \text{ mol Al} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{4 \text{ mol Al}} = 150 \text{ mol CO}_2$$

$$x \text{ mol Cl}_2 = 117 \text{ Kg NaCl} \times \frac{1000 \text{ g NaCl}}{1 \text{ kg NaCl}} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58.5 \text{ g NaCl}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol NaCl}} = 1000 \text{ mol Cl}_2 \Rightarrow \frac{150}{1000} = 0.15$$

نکته: در شرایط یکسان دما و فشار، نسبت حجمی این دو گاز با نسبت مولی آنها یکسان است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۶

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

آ) نیم‌واکنش کاهش سلول برقکافت آب به صورت $2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$ است.

ب) نیم‌واکنش اکسایش به صورت $2H_2O(l) \rightarrow 4H^+(aq) + O_2(g) + 4e^-$ است. به ازای تولید هر مول گاز O_2 در آند، چهار مول الکترون بین کاتد و آند مبادله می‌شود.

پ) کاتد به قطب منفی باتری متصل بوده و به دلیل تولید OH^- در اطراف الکترود کاتد، محلول اطراف این الکترود، خاصیت بازی داشته و کاغذ pH به رنگ آبی درمی‌آید.

ت) با توجه به واکنش کلی برقکافت آب: $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$ ، حجم گاز H_2 که اطراف الکترود منفی تولید می‌شود، دو برابر حجم گاز O_2 است که اطراف الکترود مثبت تولید می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): نادرست، در واکنش «الف»، N_2 نقش کاهنده و در واکنش «ج» نقش اکسنده دارد.

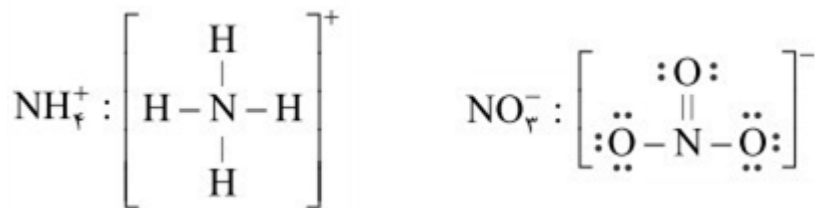
گزینه (۲): نادرست، قدرت اکسندگی: $Cl_2 > I_2$

گزینه (۳): درست، نخستین واکنش از سه واکنش تشکیل اوزون تروپوسفری تشکیل NO می‌باشد که در موتور خودروها در دمای بالا تولید می‌شود.

گزینه (۴): نادرست، عدد اکسایش N در NO برابر ۲+ و در NH_3 برابر ۳- می‌باشد، بنابراین تفاوت آنها برابر ۵ می‌باشد.

۱۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت الف و ب و پ صحیح هستند.
 ساختار لوویس یون‌های آمونیوم نیترات ($\text{NH}_4^+\text{NO}_3^-$) را رسم می‌کنیم:



عبارت آ: در ساختار NH_4^+ ۴ جفت الکترون پیوندی (۸ الکترون پیوندی) وجود دارد. (درست)

عبارت ب:

$$\text{درصد جرمی نیتروژن (درست)} = \frac{2 \times 14}{(2 \times 14) + (3 \times 16) + (4 \times 1)} \times 100 = 35\%$$

عبارت پ: عدد اکسایش نیتروژن در NH_4^+ برابر با ۳- و در NO_3^- برابر با ۵+ می‌باشد، بنابراین ۲، مجموع اعداد اکسایش آن می‌باشد (درست)

نادرستی عبارت ت: در ساختار لوویس کاتیون و آنیون، در مجموع ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۹

$$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} : 2\text{Cr} + 7(-2) = -2 \Rightarrow \text{Cr} = 6 \Rightarrow \text{Cr} = 6e \quad \checkmark \text{ ظرفیت}$$

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

$$\text{TiO}_2 : \text{Ti} + 2(-2) = 0 \Rightarrow \text{Ti} = 4 \quad \checkmark$$

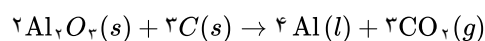
$$\text{N}_2\text{O}_5 : 2\text{N} + 5(-2) = 0 \Rightarrow \text{N} = 5 \quad \checkmark$$

$$\text{ClF}_5 : \text{Cl} + 5(-1) = 0 \Rightarrow \text{Cl} = 5 \quad \times (\text{Cl} = 7e \text{ ظرفیت})$$

$$\text{S}_2\text{O}_7^{2-} : 2\text{S} + 7(-2) = -2 \Rightarrow \text{S} = 6 \quad \checkmark$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به معادله تولید Al در فرایند هال داریم:

۲۰

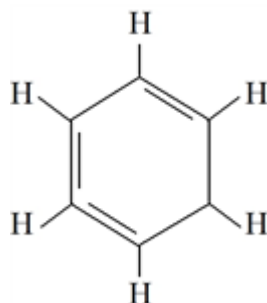


$$?g\text{Al} = 33 / 6 \text{ LCO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22 / 4 \text{ LCO}_2} \times \frac{4 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol CO}_2} \times \frac{27g\text{Al}}{1 \text{ mol Al}} = 54g\text{Al}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. همه‌ی ترکیب‌های داده شده در اثر سوختن کامل به CO_2 (کربن دی‌اکسید) که عدد

۲۱

اکسایش کربن آن برابر با (+۴) است تبدیل می‌شوند.



هر اتم کربن به یک اتم هیدروژن

از آن‌جا که در اتین ($\text{H}-\text{C} \equiv \text{C}-\text{H}$) و بنزن (C_6H_6)

متصل است و یا تعداد کربن‌ها با تعداد هیدروژن‌ها برابر است بنابراین گزینه‌ی موردنظر گزینه‌ی ۲ می‌باشد.

۲۲

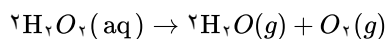
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون‌سوز، بازدهی نزدیک به ۲۰ درصد دارد در حالی‌که اکسایش آن در سلول سوختنی بازده را تا سه برابر افزایش می‌دهد. در سلول‌های سوختی، واکنش گرماده به صورت کنترل شده رخ می‌دهد. از ویژگی‌های سلول‌های سوختی می‌توان به بازده و کارایی بالا، کمتر بودن مراحل تبدیل انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی قابل استفاده، آلاینده‌گی کم و اتلاف انرژی کم اشاره کرد.

۲۳

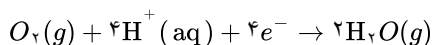
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تمام عبارت‌ها با توجه به متن کتاب درسی درست است.

۲۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید (H_2O_2) به صورت زیر است:



در سلول سوختی، گاز اکسیژن در نیم‌واکنش کاهش به صورت زیر مصرف می‌شود:



با توجه به این‌که گاز اکسیژن تولید شده در واکنش اول، در واکنش دوم مصرف می‌شود، بنابراین می‌توان تعداد الکترون تولید شده در سلول سوختی را به صورت زیر به دست آورد:

$$?gO_2 = 272gH_2O_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2O_2}{34gH_2O_2} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } H_2O_2} \times \frac{32gO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 128gO_2$$

$$O_2 \text{ مقدار عملی} = \frac{80}{100} \times 128gO_2 = 102.4gO_2$$

$$?e^- = 102.4gO_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32gO_2} \times \frac{4 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{N_A e^-}{1 \text{ mole}^-} = 12.8N_A \text{ الکترون}$$

۲۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سلولی دارای بیش‌ترین emf است که نیم‌سلول‌های آن بیش‌ترین و کم‌ترین E° را داشته باشد یعنی نیم‌سلول‌های a و d

۲۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. رابطه‌ی محاسبه تعداد سلول گالوانی:

تعداد تیغه‌های فلزی

$$\uparrow$$

$$\text{تعداد سلول گالوانی} = \frac{n(n-1)}{2} = \frac{5(5-1)}{2} = 10$$

۲۷

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.

۲۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نیم سلول یک فلز، از قرار دادن تیغه‌ای از جنس آن فلز در محلول دارای کاتیون آن فلز با غلظت ۱ مولار حاصل می‌شود.

۲۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۳۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

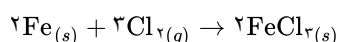
$$\left(\frac{1000 \times 19000 \times 0.9}{10^6} \times \frac{1}{35.5} \right) \text{mol Cl}^- \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol Cl}^-} \times \frac{25 \text{ L Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 6.02 \text{ L Cl}_2(g)$$

۳۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

واکنش I از نوع اکسایش - کاهش است و واکنش III از نوع اکسایش - کاهش نیست.

در واکنش II، تعداد الکترون مبادله شده برابر ۶ خواهد بود:



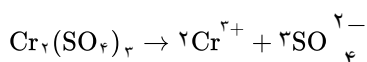
$$\text{تعداد الکترون مبادله شده} = \text{تعداد Fe} \times \Delta n_{\text{Fe}} = 2 \times 3 = 6$$

واکنش IV موازنه است و در آن ۲ الکترون مبادله شده است.

۳۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

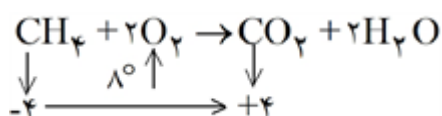
$$\text{جرم کروم مصرفی} = 0.0104 \times 1000 = 10.4 \text{ gr}$$



$$\frac{392 \text{ gr}}{x} \times \frac{2 \times 52 \text{ gr}}{10.4} \rightarrow x = 392/2 \times \frac{100}{80} = 245 \text{ gr}$$

کروم ناخالص $\rightarrow 392/2 \times \frac{100}{80} = 245 \text{ gr}$

۳۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به ازای مصرف هر مول H_2 دو الکترون مبادله می شود. به ازای اکسایش هر مول متان، ۸

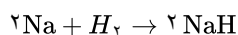
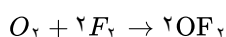
الکترون مبادله می شود:

برای مبادله ۲ الکترون، کافی است $\frac{1}{4}$ مول یا ۴ گرم متان کاهش دهد.

۳۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در واکنش (I)، فلئور با اکسیژن ترکیب شده است ولی کاهش یافته است و در واکنش

(II)، سدیم با هیدروژن ترکیب می شود ولی اکسید شده است.



۳۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار درمی یابیم که با افزایش دما ثابت تعادل کاهش می یابد، پس این

واکنش یک واکنش گرماده است، بنابراین:

(۱) اگر دما را افزایش دهیم، واکنش در جهت تولید A پیشرفت می کند.

(۲) فشار روی جابه جایی این تعادل تأثیری ندارد زیرا ضریب استوکیومتری A و B با هم برابر است.

(۳) با توجه به نمودار با کاهش دما ثابت تعادل افزایش می یابد.

۳۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در یک سلول الکتروشیمیایی در حال کار، هر اقدامی که موجب کمتر شدن غلظت

کاتیون های کاهش یابنده در کاتد شود، به مقدار چشم گیر E° سلول را کمتر می کند همین طور، هر اقدامی که غلظت

کاتیون های مربوط به فلز اکسید شونده در آنود را افزایش دهد، تا حدی ولتاژ سلول را کمتر می کند، بنابراین با بیش تر

شدن $[\text{Ag}^+]$ ولتاژ سلول نیز بیش تر می شود.

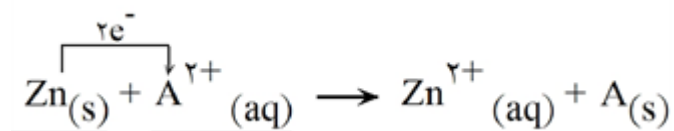
$$E_{\text{پیل}}^\circ = E_c^\circ - E_a^\circ = -0.44 - (-2.36) = 1.92$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۳۷

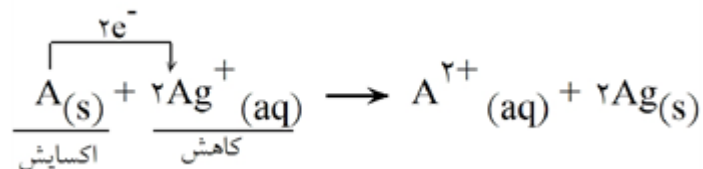
۳۸

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. واکنش زیر با انتقال الکترون از Zn به A^{2+} انجام می‌پذیرد.



$$E^\circ(\text{واکنش}) = E^\circ(\text{کاهش}) - E^\circ(\text{اکسایش}) \rightarrow 0/35 = E^\circ(\text{A}^{2+} / \text{A})(-0/76) \rightarrow$$

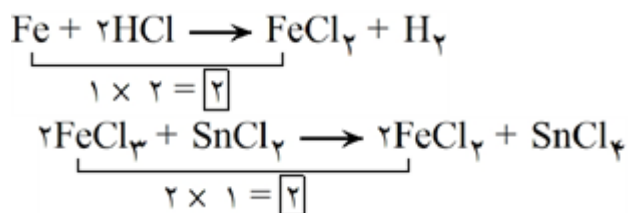
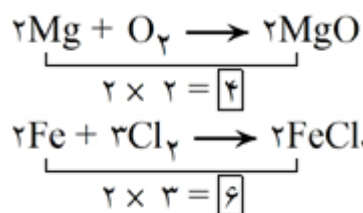
اکنون می‌توان E° واکنش زیر را به‌دست آورد. ولت $E^\circ(\text{A}^{2+} / \text{A}) = -0/41$



$$E^\circ(\text{واکنش}) = E^\circ(\text{کاهش}) - E^\circ(\text{اکسایش}) = +0/8 - (-0/41) = +0/21$$

۳۹

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا باید واکنش‌ها موازنه شوند، سپس تغییر عدد اکسایش یک جزء تغییر یافته را در تعداد آن ضرب نماییم تا تعداد e مبادله شده به‌دست آید:



۴۰

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در کاتد گاز اکسیژن و در آنود گاز H_2 وارد می‌شوند.

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴

