مدت زمان آزمون: --

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: **شیمی ۱۲ - فصل ۲ - آزمون ۱**

مرکز مشاوره تحصیلی
راه روشن

۱) اکسنده، ماده‌ای است که با ..... الکترون ..... گونه‌های دیگر، آن‌ها را ..... و کاهنده ماده‌ای است که با ..... الکترون .....گونه‌های دیگر، آن‌ها را .....

۱) دادن – به – اکسید می‌کند – گرفتن – از – کاهش می‌دهد.
۲) گرفتن – از – اکسید می‌کند – دادن – به – کاهش می‌دهد.
۳) گرفتن – از – کاهش می‌دهد – دادن – به – اکسید می‌کند.
۴) دادن – به – کاهش می‌دهد – گرفتن – از – اکسید می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

اکسنده، الکترون می‌گیرد، کاهش می‌یابد و گونه مقابل خود را اکسید می‌کند. کاهنده، الکترون می‌دهد، اکسید می‌شود و گونه مقابل خود را کاهش می‌دهد.

۲) پس از موازنه معادله واکنش زیر، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در واکنش برابر با ..... است و Fe^{2+} در نقش ..... در این واکنش حضور داشته و باعث ..... یون‌های Cu^{2+} می‌شود.

$$Cu^{2+}(aq) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow Cu(s) + Fe^{3+}(aq)$$

۱) ۴ – کاهنده – کاهش **۲)** ۴ – اکسنده – اکسایش **۳)** ۶ – اکسنده – اکسایش **۴)** ۶ – کاهنده – کاهش

پاسخ: گزینه ۴

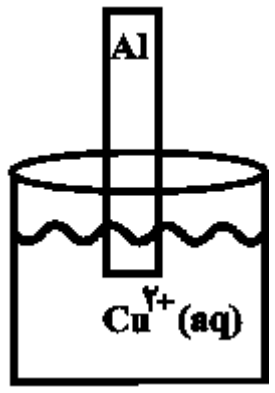
گزینه «۴»

معادله موازنه شده واکنش: $Cu^{2+} + 2Fe^{2+} \rightarrow Cu + 2Fe^{3+}$

بنابراین Fe^{2+} در نقش کاهنده اکسایش می‌یابد و با آزادکردن الکترون باعث کاهش Cu^{2+} می‌شود؛ مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در واکنش برابر است با: ۶ = ۲ + ۱ + ۲ + ۱

③ با توجه به شکل زیر کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در این واکنش اتم‌های Al الکترون . . . و . . . می‌یابند و نقش . . . را دارند و در معادله موازنه شده در مجموع . . . مول الکترون بین گونه اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود.»



۱) به دست آورده- اکسایش- اکسنده- ۲

۲) از دست داده- اکسایش- کاهنده- ۲

۳) به دست آورده- کاهش- اکسنده- ۶

۴) از دست داده- اکسایش- کاهنده-۶

پاسخ: گزینه ۴

گزینهٔ «۴»

اگر در واکنش گونه‌ای الکترون به دست آورد، کاهش یافته و نقش آن اکسنده است و اگر گونه‌ای الکترون از دست بدهد، اکسایش می‌یابد و نقش آن کاهنده است.

$$\left.\begin{array}{l} Al(s) \rightarrow Al^{3+}(aq) + 3e^- \\ Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s) \end{array}\right\} \begin{array}{l} \xrightarrow{\times 2} \\ \xrightarrow{\times 3} \end{array} \left\{\begin{array}{ll} 2Al(s) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 6e^- & \text{اکسایش} \\ 3Cu^{2+}(aq) + 6e^- \rightarrow 3Cu(s) & \text{کاهش} \end{array}\right.$$

$$2Al(s) + 3Cu^{2+}(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3Cu(s)$$

④ یک تیغه آلومینیمی را در ۵۰۰mL محلول $CuSO_4$ با غلظت $0/8 mol.L^{-1}$ قرار می‌دهیم. اگر طی مدت زمان نیم دقیقه، $10/836 \times 10^{22}$ الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله شود، سرعت واکنش برحسب $mol.s^{-1}$ در بازه زمانی داده شده کدام است؟

۱) ۰/۰۰۳ **۲)** ۰/۰۰۲ **۳)** ۰/۱۸ **۴)** ۰/۰۰۱

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

معادله واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$2Al(s) + 3Cu^{2+}(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3Cu(s)$$

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

$$\left.\begin{array}{l} 6 \times 6/02 \times 10^{23} e^- \rightarrow 3mol\, Cu^{2+} \\ 10/836 \times 10^{22} e^- \rightarrow x \end{array}\right\} x = 0/09 mol Cu^{2+}$$

مول مصرفی Cu^{2+} برابر ۰/۰۹ می‌باشد. حال سرعت متوسط مصرف آن را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{Cu^{2+}} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{-0/09 mol}{30 s} = 0/003 mol.s^{-1}$$

می‌دانیم سرعت واکنش از تقسیم سرعت هر ماده بر ضریب آن به‌دست می‌آید پس سرعت متوسط واکنش در بازه زمانی داده شده برابر با $0/001 mol.s^{-1}$ است.

⑤ کدام گزینه نادرست است؟

۱) در گذشته برای عکاسی، از سوختن منیزیم به عنوان منبع نور استفاده می‌شد.
۲) در واکنش سوختن منیزیم، ترکیب یونی MgO تشکیل می‌شود.
۳) گونه‌های اکسنده و کاهنده در واکنش سوختن منیزیم به‌ترتیب Mg و O_2 هستند.
۴) به ازای تولید هر مول منیزیم اکسید در واکنش سوختن منیزیم، دو مول الکترون مبادله می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

واکنش سوختن منیزیم به‌صورت زیر است:

$$\underbrace{2Mg(s)}_{\text{کاهنده}} + \underbrace{O_2(g)}_{\text{اکسنده}} \rightarrow 2MgO(s)$$

نیم واکنش‌های آن به‌صورت زیر است:

نیم‌واکنش اکسایش : $(Mg(s) \rightarrow Mg^{2+}(s) + 2e^-) \times 2$

نیم‌واکنش کاهش : $O_2(g) + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}(s)$

واکنش کلی : $2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$

به ازاء تولید دو مول MgO، چهار مول الکترون مبادله می‌شود.

در گذشته از سوختن منیزیم به عنوان منبع نور در عکاسی استفاده می‌شد.

⑥ چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

آ) در واکنش فلز روی و گاز اکسیژن، شعاع گونه اکسنده طی انجام واکنش اکسایش- کاهش، افزایش می‌یابد.

ب) همه فلزها در واکنش با گاز اکسیژن، اکسایش می‌یابند.

پ) با اتصال فلزها در شرایط مناسب به یکدیگر می‌توان از انرژی ذخیره شده در آن‌ها استفاده کرد.

ت) گونه‌ای خنثی که در یک واکنش به کاتیون تبدیل می‌شود، اکسایش یافته و کاهنده است.

۱) صفر **۲)** ۱ **۳)** ۲ **۴)** ۳

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

تنها عبارت «ب» نادرست است. بررسی عبارت نادرست:

اکسیژن نافلزی فعال است که با اغلب فلزها واکنش می‌دهد و آن‌ها را به اکسید فلز تبدیل می‌کند، در حالی که با برخی فلزها مانند طلا و پلاتین واکنش نمی‌دهد.

⑦ واکنش بین تیغه‌ای از فلز کروم با محلول مس(II)سولفات با افزایش دمای محلول همراه است. با توجه به آن، کدام مطلب زیر درست است؟ (فرض کنید در این شرایط کاتیون کروم به‌صورت Cr^{3+} باشد.)

۱) واکنش خودبه‌خودی بین اتم‌های کروم با آنیون‌های SO_4^{2-} صورت می‌گیرد.
۲) واکنش خودبه‌خودی $Cr + Cu^{2+} \rightarrow Cu + Cr^{3+}$ با جابه‌جا شدن ۳ مول الکترون به‌ازای یک مول کروم انجام می‌گیرد.
۳) واکنش بین کروم و محلول از نوع اکسایش – کاهش است و در آن Cr اکسنده است.
۴) به تدریج سطح کروم آبی رنگ می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

با فرض گفته شده در سؤال، واکنش بین کروم با کاتیون‌های مس به صورت $2Cr(s) + 3Cu^{2+}(aq) \rightarrow 3Cu(s) + 2Cr^{3+}(aq)$ انجام می‌گیرد که به ازای هر مول کروم با جابه‌جا شدن ۳ مول الکترون همراه است. واکنش از نوع اکسایش – کاهش است و یون‌های آبی رنگ Cu^{2+} با جذب الکترون کاهش یافته و به صورت فلز مس قرمزرنگ روی تیغه کروم می‌نشینند.

۸) با توجه به پتانسیل‌های کاهشی استاندارد، چند مورد از واکنش‌های زیر به‌طور طبیعی انجام می‌شود؟

$Pt^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Pt(s) \quad E^\circ(V) = +1/20$
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s) \quad E^\circ(V) = -0/76$
$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s) \quad E^\circ(V) = +0/34$
$Sn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Sn(s) \quad E^\circ(V) = -0/14$

الف) $Sn^{2+}(aq) + Cu(s) \rightarrow Sn(s) + Cu^{2+}(aq)$

ب) $Cu^{2+}(aq) + Pt(s) \rightarrow Cu(s) + Pt^{2+}(aq)$

پ) $Sn^{2+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Sn(s) + Zn^{2+}(aq)$

ت) $Zn^{2+}(aq) + Pt(s) \rightarrow Zn(s) + Pt^{2+}(aq)$

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

پاسخ: گزینه ۱

تنها مورد «پ» خود به خودی است.

توجه: ابتدا باید در هر یک از موارد «الف» تا «ت»، آند و کاتد را تشخیص دهیم. سپس از رابطه $E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}}$، emf هر واکنش را محاسبه کنیم. اگر emf یک واکنش مثبت بود، خودبه‌خودی و اگر منفی بود، غیرخودبه‌خودی است.

بررسی همه‌موارد:

عبارت «الف»:

$emf = E^\circ(Sn^{2+}/Sn) - E^\circ(Cu^{2+}/Cu)$

$= -0/14 - 0/34 = -0/48V$

عبارت «ب»:

$emf = E^\circ(Cu^{2+}/Cu) - E^\circ(Pt^{2+}/Pt)$

$= +0/34 - 1/20 = -0/86V$

عبارت «پ»:

$emf = E^\circ(Sn^{2+}/Sn) - E^\circ(Zn^{2+}/Zn)$

$= -0/14 - (-0/76) = +0/62V$

عبارت «ت»:

$emf = E^\circ(Zn^{2+}/Zn) - E^\circ(Pt^{2+}/Pt)$

$= -0/76 - 1/20 = -1/96V$

۹) کدام عبارت‌های داده شده نادرست هستند؟

آ) اندازه‌گیری پتانسیل یک نیم‌سلول به‌طور جداگانه ممکن است امّا این کمیت به‌طور نسبی اندازه‌گیری می‌شود.

ب) شیمی‌دان‌ها نیم‌سلول استاندارد هیدروژن را به عنوان مبنا انتخاب کردند و پتانسیل آن را برابر با صفر در نظر گرفتند.

پ) شیمی‌دان‌ها با کمک نیم‌سلول SHE توانستند پتانسیل همه نیم‌سلول‌ها را اندازه‌گیری کنند.

ت) پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول‌ها به کمک SHE در دمای $25^{\circ}C$ و فشار $1atm$ و غلظت یک مولار برای محلول الکترولیت‌ها اندازه‌گیری شده‌اند.

۱) آ و پ **۲)** آ و ب **۳)** ب و پ **۴)** آ و ت

پاسخ: گزینه ۱

گزینه ی «۱»

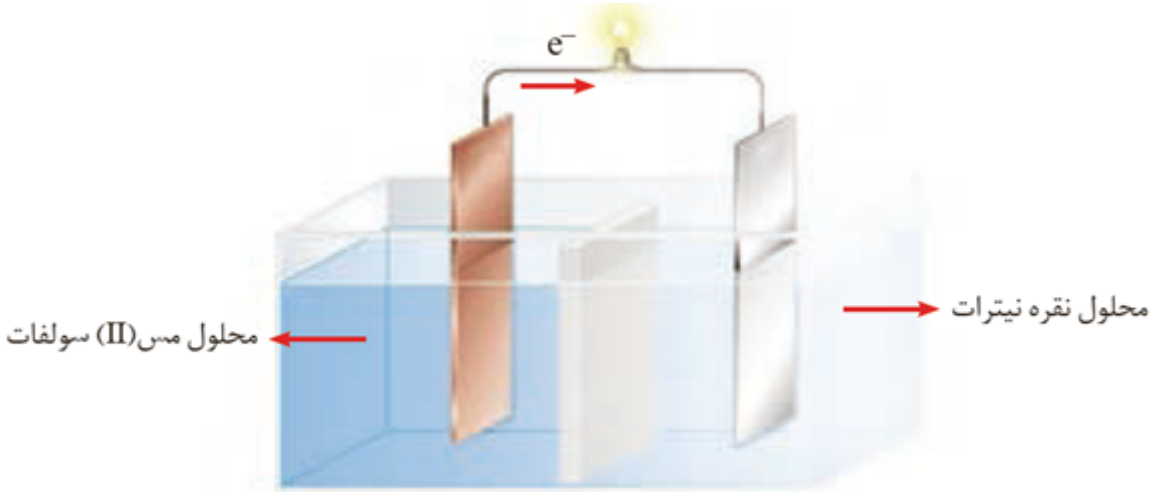
عبارت‌های «آ» و «پ» نادرست و عبارت‌های «ب» و«ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

مورد آ): اندازه‌گیری پتانسیل یک نیم‌سلول به‌طور جداگانه ممکن نیست.

مورد پ): شیمی‌دان‌ها با کمک نیم‌سلول SHE توانستند پتانسیل بسیاری از نیم‌سلول‌ها را اندازه‌گیری کنند نه همه آن‌ها را.

(۱۰) همه عبارت‌های زیر در مورد سلول گالوانی مس ـ نقره (Cu – Ag) (شکل داده شده در زیر) درست‌اند؛ به‌جز . . . . .



۱) مس و نقره به‌ترتیب الکترودهای منفی و مثبت سلول را تشکیل می‌دهند.
۲) آنیون‌ها از نیم سلول مس به نقره و کاتیون‌ها از نیم سلول نقره به مس با گذر از دیواره متخلخل مهاجرت می‌کنند.
۳) واکنش کلی سلول به‌صورت: $Cu(s) + ۲Ag^{+}(aq) \rightarrow Cu^{۲+}(aq) + ۲Ag(s)$ است.
۴) در بین گونه‌های موجود در سلول، یون نقره اکسنده‌تر می‌باشد و فلز مس تمایل بیشتری برای اکسایش دارد.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

در سلول‌های گالوانی آنیون‌ها از طریق دیواره متخلخل از کاتد (نقره) به سمت آند (مس) حرکت می‌کنند و کاتیون‌ها از آند (مس) به سمت کاتد (نقره) حرکت می‌کنند.

(۱۱) کدام مطلب درباره سلول گالوانی و سلول الکترولیتی درست است؟

۱) در سلول گالوانی، الکترود آند، قطب مثبت است.
۲) در سلول گالوانی، قطب منفی آند و در سلول الکترولیتی قطب مثبت آند است و در هر دو سلول، کاتیون‌ها به سمت کاتد می‌روند.
۳) در سلول الکترولیتی، در قطب منفی، اکسایش انجام شده و از جرم تیغه فلزی کاسته می‌شود.
۴) در سلول الکترولیتی، قطب منفی و در سلول گالوانی، آند محل تشکیل اتم از یون است.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در سلول گالوانی، الکترود آند، قطب منفی است.

گزینه «۳»: در سلول الکترولیتی در قطب منفی یا کاتد، کاهش انجام می‌شود.

گزینه «۴»: در سلول گالوانی در کاتد، اتم‌های فلزی از یون‌ها تشکیل می‌شود.

(۱۲) کدام گزینه نادرست می‌باشد؟ ($H = ۱g.mol^{-۱}$)

۱) سوخت‌های فسیلی هم‌چنان رایج‌ترین سوخت برای خودروها و نیروگاه‌ها هستند که ذخایر آنها به‌سرعت در حال کاهش است.

۲) سلول سوختی، نوعی سلول گالوانی است که شیمی‌دان‌ها برای گذر از تنگناهای تأمین انرژی و کاهش آلودگی محیط زیست پیشنهاد می‌دهند.

۳) سلول‌های سوختی افزون بر کارایی بیشتر، ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش داده، به‌طوری‌که دوست‌دار محیط‌زیست بوده و منبع ذخیره انرژی سبز به شمار می‌روند.

۴) در سلول سوختی به ازای مصرف یک گرم گاز هیدروژن، $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون مبادله می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

گزینه «۳»: سلول‌های سوختی انرژی را تولید می‌کنند اما ذخیره نمی‌کنند.

گزینه‌های «۱» و «۲» مطابق کتاب درسی درست هستند.

گزینه «۴»: با توجه به معادله موازنه شده تولید آب می‌توان نوشت:

$$۲H_۲ + O_۲ \rightarrow ۲H_۲O \Rightarrow ۲molH_۲ \sim ۴mole^-$$

$$?e = ۱gH_۲ \times \frac{۱molH_۲}{۲gH_۲} \times \frac{۴mole^-}{۲molH_۲}$$

$$\times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}e^-}{۱\ mol\ e^-} = ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}e^-$$

(۱۳) چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با سلول سوختی هیدروژن- اکسیژن نادرست است؟ ($E^{\circ}_{\text{کاتد}}$ = ۱/۲۳V)

الف) در این سلول، الکترون‌ها و یون‌های هیدروژن هر دو، به طرف الکترود کاتد حرکت می‌کنند.

ب) برخلاف ورودی قسمت کاتدی، ورودی ماده در قسمت آندی با خروجی آن یکسان است.

پ) اگر ولت‌سنج در این سلول عدد ۰/۷۳۸ ولت را نشان دهد، اتلاف انرژی در آن نصف اتلاف انرژی ناشی از سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون‌سوز است.

ت) نیم واکنش کاهش در این سلول و نیم‌واکنش مربوط به خوردگی آهن در هوای مرطوب، یکسان نیست.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۱

گزینه‌ی «۱»

همه عبارت‌ها درست هستند.

عبارت (الف): در سلول سوختی هیدروژن- اکسیژن، با اکسایش گاز هیدروژن در آند، یون‌های هیدروژن و الکترون به سمت کاتد جریان می‌یابند.

عبارت (ب): ورودی و خروجی قسمت آندی، گاز H_2 می‌باشد در حالی که در قسمت کاتدی گاز O_2 وارد ولی $H_2O(g)$ خارج می‌شود.

عبارت (پ):

$$\text{بازده} = \frac{\text{۰/۷۳۸}}{\text{۱/۲۳}} \times ۱۰۰ = \%۶۰ \Rightarrow \frac{\text{اتلاف انرژی سلول سوختی}}{\text{اتلاف انرژی موتور درون سوز}} = \frac{\%۴۰}{\%۸۰} = \frac{۱}{۲}$$

عبارت (ت): نیم‌واکنش کاهش در سلول سوختی:

$$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$$

نیم‌واکنش کاهش در خوردگی آهن:

$$O_2(g) + H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$$

(۱۴) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) با مصرف ۴/۴۸L گاز O_2 در شرایط استاندارد در سلول سوختی هیدروژن- اکسیژن، ۰/۴ مول الکترون مبادله می‌شود.

ب) در جدول سری الکتروشیمیایی، هر چه فلزی بالاتر قرار داشته باشد، کاهنده قوی‌تری است.

پ) در برقکافت نمک خوراکی مذاب، تعداد مول‌های فرآورده‌ها در کاتد ۲ برابر آند است.

ت) نسبت ضریب استوکیومتری فلز آلومینیم در واکنش زیر به عدد اکسایش اکسیژن در CH_2O برابر $-\frac{1}{2}$ است.

$$Al_2O_3 + C \rightarrow Al + CO_2$$

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

تنها عبارت «پ» درست است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»:

$$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l) \text{ : نیم‌واکنش کاهش}$$

با توجه به نیم‌واکنش کاهش، به ازای هر مول O_2، ۴ مول e^- در این سلول مبادله می‌شود.

$$?mole^- = 4/48LO_2 \times \frac{1molO_2}{22/4LO_2} \times \frac{4mole^-}{1molO_2} = 0/8mole^-$$

عبارت «ب»: با توجه به جدول سری الکتروشیمیایی، هر چه فلزی در قسمت بالاتر جدول قرار داشته باشد، کاهنده ضعیف‌تری است.

عبارت «پ»: برقکافت نمک خوراکی مذاب در یک سلول الکترولیتی انجام می شود واکنش کلی آن به صورت زیر است:

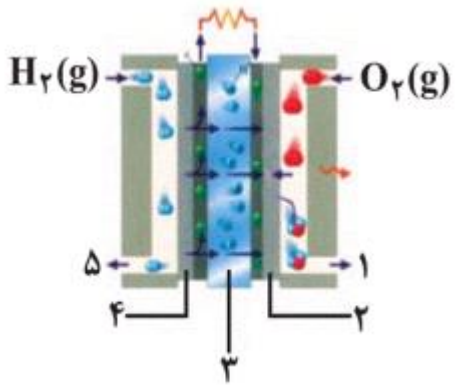
$$2NaCl(l) \rightarrow 2Na(l) + Cl_2(g)$$

گاز کلر در آند و فلز سدیم در کاتد تولید می‌شود.

عبارت «ت»: $2Al_2O_3 + 3C \rightarrow 4Al + 3CO_2$

$-2 = \frac{4}{-2}$ = نسبت خواسته شده $\Rightarrow$ $6 - 8 = -2$: عدد اکسایش O در CH_2O

⑮ با توجه به شکل داده شده که سلول سوختی هیدروژن ـ 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.

پاسخ: گزینه ۱

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست: در بخش کاتدی اکسیژن مطابق نیم‌واکنش زیر $O_2(g) + 4H^+(g) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$ کاهش یافته و فراورده آن آب است.

گزینه «۲»: نادرست؛ قسمت ۴ نشان‌دهنده آند است.

گزینه «۳»: نادرست؛ قسمت ۳ مربوط به غشای مبادله‌کننده پروتون است.

گزینه «۴»: نادرست؛ واکنش کاتدی آن کاهش اکسیژن در حضور H^+ است.

⑯ کدام گزینه نادرست است؟

۱) نیم‌واکنش برقکافت آب در آند: $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$
۲) نیم‌واکنش برقکافت آب در کاتد: $2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$
۳) نیم‌واکنش کاهش در خوردگی فلزات در محیط خنثی: $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$
۴) نیم‌واکنش اکسایش در فرایند هال: $Al(l) \rightarrow Al^{3+}(l) + 3e^-$

پاسخ: گزینه ۴

گزینهٔ «۴»

نیم‌واکنش اکسایش در فرایند هال: $2O^{2-}(l) \rightarrow O_2(g) + 4e^-$

⑰ همه گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد، به‌جز..... $(H = ۱, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) در برقکافت آب، در شرایط یکسان حجم گاز تولید شده در کاتد دو برابر حجم گاز تولیدشده در آند است.

۲) سلول‌های سوختی همانند باتری‌ها جزو سلول‌های گالوانی می‌باشند و هر دو انرژی شیمیایی را ذخیره می‌کنند.

۳) در سلول سوختی هیدروژن – اکسیژن جهت حرکت H^+ و e^- یکسان می‌باشد و به ازای مبادله ۴ مول الکترون، ۳۶ گرم آب در کاتد تولید می‌شود.

۴) در تهیه منیزیم از آب دریا، از برقکافت منیزیم کلرید مذاب در مرحله پایانی، در کاتد فلز منیزیم و در آند گاز کلر تولید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در برقکافت آب به ازای تولید ۱ مول $O_۲$ در آند، ۲ مول $H_۲$ در کاتد تولید می‌شود. بنابراین در شرایط یکسان حجم گاز $H_۲$تولید شده در کاتد دو برابر حجم گاز $O_۲$ تولید شده در آند می‌باشد.

گزینه «۲»: سلول‌های سوختی همانند باتری‌ها جزو سلول‌های گالوانی می‌باشند اما سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها توانایی ذخیره انرژی شیمیایی را ندارند.

گزینه «۳»: در سلول سوختی «هیدروژن – اکسیژن» به ازای مبادله ۴ مول e^-، ۲ مول آب تولید می‌شود، بنابراین $۳۶(۱۸ \times ۲)$ گرم آب در کاتد تولید می‌شود.

گزینه «۴»: در تهیه منیزیم از آب دریا، در مرحله پایانی در اثر برقکافت $MgCl_۲$ مذاب، در آند گاز $Cl_۲$ و در کاتد فلز منیزیم تولید می‌شود.

⑱ کدام گزینه درست بیان شده است؟

۱) در صنعت منیزیم را برخلاف سدیم، از برقکافت نمک‌های محلول در آب آن تهیه می‌کنند.

۲) در صنعت با برقکافت $Mg(OH)_۲$ مذاب، فلز منیزیم تهیه می‌کنند.

۳) فلز سدیم یک کاهنده قوی است که در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود.

۴) افزودن $CaCl_۲$ به NaCl باعث می‌شود دمای ذوب آن بیش از $۵۰۰^\circ C$ کاهش یابد.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

فلز سدیم یک کاهنده قوی است که در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود.

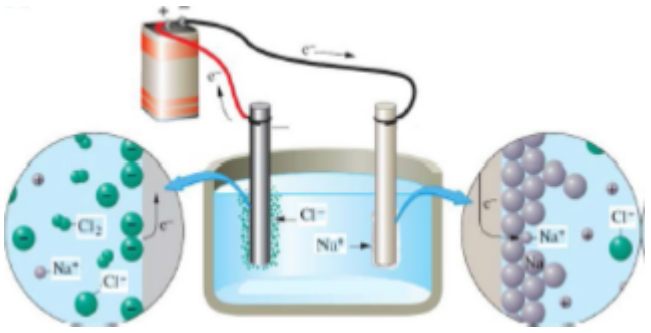
نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صنعت منیزیم را از برقکافت نمک مذاب آن تهیه می‌کنند.

گزینه «۲»: در صنعت از برقکافت $MgCl_۲$ مذاب، فلز منیزیم تولید می‌کنند.

گزینه «۴»: دمای ذوب NaCl خالص $۸۰۱^\circ C$ است. افزودن مقداری $CaCl_۲$ دمای ذوب آن را تا حدود $۵۸۷^\circ C$ کاهش می‌دهد. (کم‌تر از $۳۰۰^\circ C$)

⑲ شکل روبه‌رو مربوط به برقکافت سدیم کلرید مذاب است. با توجه به این شکل، همه عبارت‌های زیر درست هستند، به‌جز ...



۱) این سلول، نوعی سلول الکترولیتی است که در آن واکنش به کمک جریان الکتریکی برخلاف جهت طبیعی آن پیشرفت می‌کند.

۲) افزودن مقداری کلسیم کلرید به سدیم کلرید خالص، دمای ذوب آن را حدود $۲۱۴^\circ C$ کاهش می‌دهد.

۳) جنس الکترود کاتد، برخلاف الکترود آند معمولا از جنس گرافیت بوده و در آن یون‌های سدیم کاهش می‌یابد.

۴) شمار الکترون‌های مبادله شده برای تولید یک مول فراورده گازی با این تعداد برای تولید یک مول فراورده جامد در واکنش زیر یکسان است. $۲Al(s) + ۳CuSO_۴(aq) \rightarrow Al_۲(SO_۴)_۳(aq) + Cu(s)$

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

در سلول برقکافت سدیم کلرید، معمولا الکترود آند از جنس گرافیت و الکترود کاتد از جنس آهن است، زیرا در صورتی که از کاتد گرافیتی استفاده شود، فلز سدیم مذاب تولید شده، با اتم‌های کربن واکنش داده و نمی‌توان آن را استخراج کرد.

⑳ کدام گزینه نادرست است؟ ($H = ۱, O = ۱۶ : g.mol^{-۱}$)

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 $NaCl(l)$، به‌ازای مبادله ۰/۴ مول الکترون، مقدار $۴/۴۸L$ گاز کلر در شرایط STP تولید می‌شود.

۴) در برقکافت آب، نسبت جرمی گاز اکسیژن تولیدشده در کاتد به گاز هیدروژن تولیدشده در آند، برابر ۸ می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۴

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 $۲NaCl(l) \rightarrow ۲Na(l) + Cl_۲(g)$، به‌ازای مبادله ۲ مول الکترون مقدار یک مول یا ۴/۲۲ لیتر گاز $Cl_۲$ در شرایط STP تولید می‌شود. بنابراین:

$$?LCl_۲ = ۰/۴mole^- \times \frac{۱molCl_۲}{۲mole^-} \times \frac{۲۲/۴LCl_۲}{۱molCl_۲} = ۴/۴۸LCl_۲$$

گزینه «۴»: در برقکافت آب، گاز اکسیژن در آند و گاز هیدروژن در کاتد تولید می‌شود.

(۲۱) کدام گزینه در رابطه با فرایند خوردگی (زنگ‌زدن) آهن نادرست است؟

۱) در این فرایند نیم‌واکنش آندی در محیطی رخ می‌دهد که غلظت گاز اکسیژن کم باشد.
۲) محل تشکیل رسوب $Fe(OH)_3$ در اطراف قسمت کاتدی است.
۳) مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ها در معادله موازنه شده واکنش تبدیل $Fe(OH)_2$ به $Fe(OH)_3$ برابر ۹ است.
۴) فراورده حاصل از کاهش مولکول‌های اکسیژن در کاتد، یون‌های هیدروکسید (OH^-) هستند.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نیم‌واکنش آندی در فرایند خوردگی آهن در محیطی رخ می‌دهد که غلظت اکسیژن کم باشد.

گزینه «۲»: محل تشکیل رسوب $Fe(OH)_3$ در اطراف قسمت کاتدی است.

گزینه «۳»: معادله موازنه شده واکنش به‌صورت زیر است و مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ها برابر ۱۱ است.

$$4Fe(OH)_2(s) + O_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow 4Fe(OH)_3(s)$$

گزینه «۴»: فراورده حاصل از کاهش مولکول‌های اکسیژن در کاتد، یون‌های هیدروکسید می‌باشند.

(۲۲) کدام گزینه نادرست است؟

۱) در فرایند خوردگی آهن، جهت حرکت الکترون‌ها در آهن و یون Fe^{2+} در قطره آب یکسان می‌باشد.
۲) در سلول‌های الکترولیتی برخلاف سلول‌های گالوانی، یون‌ها به سمت قطب‌های با علامت مخالف حرکت می‌کنند.
۳) از طریق بازیافت فلز تجدیدناپذیر آلومینیم، می‌توان هزینه‌های تولید آن را به مقدار زیادی کاهش داد.
۴) اسیدها با غلظت‌های مختلف را می‌توان در ظرف‌هایی از جنس مس، آهن و نقره نگهداری کرد.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

اسیدها را می‌توان در ظرفی از جنس مس و نقره نگهداری کرد، چون این دو فلز دارای E° مثبت می‌باشند و یون H^+ نمی‌تواند از آن‌ها الکترون بگیرد.

اما اسیدها را نمی‌توان در ظرف آهنی نگهداری کرد، چون فلز آهن دارای E° منفی بوده و به یون H^+ درون محلول الکترون می‌دهد و با آن واکنش می‌دهد.

(۲۳) ورقه‌های آهنی را در صنعت با پوششی از فلز روی تهیه می‌کنند. چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با این نوع فلز آهن درست هستند؟

$(E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0/76V,\ E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0/44V)$

الف) این نوع آهن به حلبی معروف است.

ب) از ورقه‌های این نوع آهن در ساخت ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده می‌شود.

پ) اگر در هوای مرطوب خراشی در سطح این نوع ورقه آهنی ایجاد شود، فلز آهن اکسایش می‌یابد.

ت) قدرت اکسندگی فلز آهن($Fe(s)$) از فلز روی($Zn(s)$) بیشتر است.

ث) در صورت خراشیده شدن این ورق در هوای مرطوب، نیم‌واکنش کاهش انجام شده در سطوح آن به‌صورت زیر است:

$$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$$

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

فقط عبارت «ث» درست است. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: این نوع آهن، به آهن گالوانیزه یا آهن سفید معروف است.

عبارت «ب»: از این نوع آهن در ساخت ظروف بسته‌بندی مواد غذایی نمی‌توان استفاده کرد، زیرا فلز روی با مواد غذایی واکنش داده و باعث مسمومیت و فساد آن‌ها می‌شود.

عبارت «پ»: اگر خراشی در سطح این نوع ورقه آهنی در هوای مرطوب ایجاد شود، ابتدا فلز روی به‌دلیل قدرت کاهندگی بیشتر اکسایش می‌یابد.

عبارت «ت»: فلزهای آهن و روی در پایین‌ترین عدد اکسایش خود قرار دارند، پس نمی‌توانند در واکنش به عنوان اکسنده شرکت کنند تا قدرت اکسندگی آن‌ها مقایسه شود.

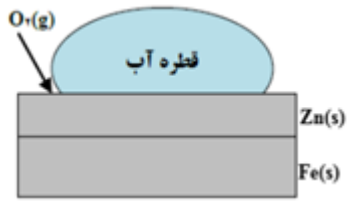
(۲۴) با توجه به شکل داده شده، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف) این نوع آهن به آهن گالوانیزه یا آهن سفید معروف است.

ب) در اثر ایجاد خراش در سطح این نوع آهن، فلز روی خورده می‌شود.

پ) نیم‌واکنش کاهش در آن به صورت « $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ » است.

ت) از این نوع آهن می‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد.



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

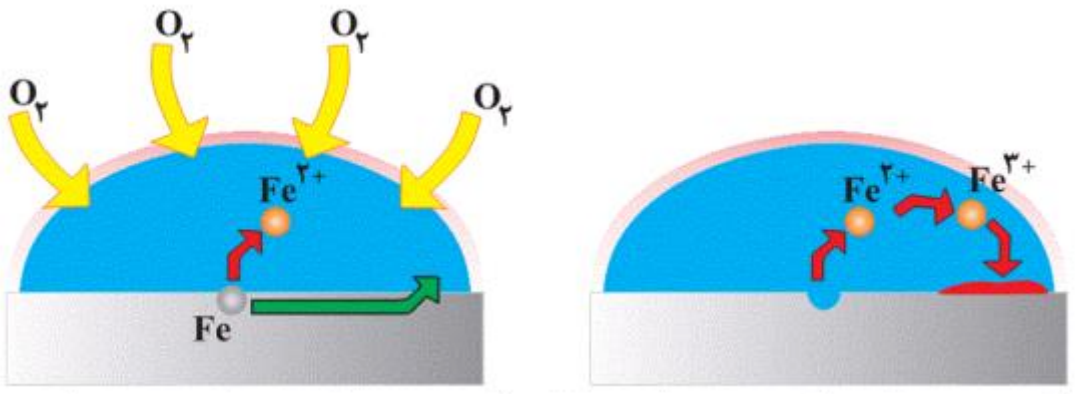
پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

عبارت‌های (الف)، (ب) و (پ) درست هستند. بررسی عبارت (ت):

از این نوع آهن نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد، زیرا فلز روی با مواد غذایی واکنش داده و باعث فساد و مسمومیت مواد غذایی می‌شود.

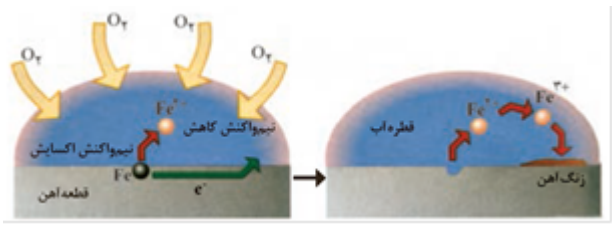
۲۵) با توجه به شکل‌های زیر کدام گزینه نادرست است؟



۱) مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در معادله واکنش کلی زنگ زدن آهن پس از موازنه برابر با ۱۳ است.
۲) اکسیژن نمی‌تواند در غیاب رطوبت هوا سبب خوردگی قطعات آهنی شود.
۳) فراورده نهایی خوردگی، زنگ آهن با فرمول شیمیایی $Fe(OH)_3(s)$ می‌باشد که قهوه‌ای‌رنگ است.
۴) در نیم واکنش کاهش به ازای مصرف یک مول گاز اکسیژن، دو مول یون هیدروکسید تولید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به شکل داده شده:



نیم‌واکنش کاهش: $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$

در نیم‌واکنش کاهش به‌ازای مصرف یک مول گاز O_2، چهار مول یون OH^- تولید می‌شود.

مطابق معادله واکنش کلی زنگ‌زدن آهن پس از موازنه، مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها برابر با ۱۳ می‌باشد.

$$4Fe(s) + 6H_2O(l) + 3O_2(g) \rightarrow 4Fe(OH)_3(s)$$

۲۶) کدام گزینه درست است؟

۱) از حلبی نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد.
۲) هنگامی که خراشی در سطح آهن سفید ایجاد شود، هردو فلز برای کاهش رقابت می‌کنند.
۳) در اثر ایجاد خراش در سطح حلبی فلز آهن خورده می‌شود و فلز قلع در برابر خوردگی محافظت می‌شود.
۴) هنگامی که دو فلز در هوای مرطوب با هم در تماس باشند فلز اکسنده‌تر برای اکسایش یافتن در رقابت برنده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

در اثر ایجاد خراش در سطح حلبی؛ فلز آهن که E° کمتری دارد خورده می‌شود و قلع که E° بیشتری دارد از خوردگی محافظت می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برخلاف حلبی از آهن سفید نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد.

۲) هنگامی که خراشی در سطح آهن سفید پدید می‌آید هر دو فلز برای اکسایش رقابت می‌کنند.

۴) هنگامی که دو فلز در هوای مرطوب با هم در تماس باشند فلز کاهنده‌تر برای اکسایش برنده می‌شود.

(۲۷) در یک کارگاه آبکاری آهن از محلول روی سولفات به عنوان الکترولیت و از زغال به عنوان آند استفاده می‌شود. اگر در این فرایند از ۲ لیتر الکترولیت با غلظت $۰/۲mol.L^{-۱}$ استفاده شود و در آبکاری بر سطح هر قطعه آهن ۰/۰۵ گرم فلز روی (Zn) قرار گیرد، پس از آبکاری چند قطعه آهن، تقریباً غلظت الکترولیت نصف می‌شود؟ ($Zn = ۶۵g.mol^{-۱}$)

۱) ۱۳۰ **۲)** ۱۴۰ **۳)** ۲۶۰ **۴)** ۲۸۰

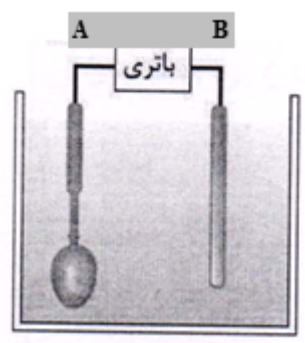
پاسخ: گزینه ۳

گزینهٔ«۳»

$$?gZn = ۲L\text{محلول} \times \frac{۰/۲molZnSO_۴}{۱L} \times \frac{۱molZn}{۱molZnSO_۴} \times \frac{۶۵gZn}{۱molZn} \times \frac{۵۰}{۱۰۰} = ۱۳gZn$$

$$\text{تعداد قطعه آهن} = \frac{۱۳}{۰/۰۵} = ۲۶۰$$

(۲۸) شکل زیر، آبکاری یک قاشق مسی را با فلز نقره نشان می‌دهد. کدام مطلب درباره آن درست است؟



۱) جهت حرکت الکترون از قطب A به قطب B است.
۲) الکترولیت لازم برای آبکاری از جنس نمک مس است و $[Cu^{۲+}]$ در طول فرآیند آبکاری ثابت است.
۳) قطب A به کاتد متصل است و نیم‌واکنش کاتدی به صورت $Cu^{۲+}(aq) + ۲e^- \rightarrow Cu(s)$ است.
۴) آند این سلول، همانند فرایند هال مصرف می‌شود و نیم‌واکنش آندی آن به صورت $Ag(s) \rightarrow Ag^+(aq) + e^-$ است.

پاسخ: گزینه ۴

گزینهٔ«۴»

قطب A قطب منفی است که قاشق را به عنوان کاتد به آن متصل می‌کنیم و قطب B قطب مثبت است که تیغه نقره را به عنوان آند به آن متصل می‌کنیم. الکترولیت مورد استفاده از نمک نقره است و جهت حرکت الکترون‌ها از تیغه نقره به قاشق یعنی از قطب B به A است و در طول فرایند غلظت الکترولیت $[Ag^+]$، ثابت است. (رد گزینه ۱ و ۲)

گزینه «۳»: نیم‌واکنش کاتدی $Ag^+(aq) + \bar{e} \rightarrow Ag(s)$ است که در الکترود متصل به قطب (A) یعنی کاتد انجام می‌گیرد. (رد گزینه ۳)

گزینه «۴»: در فرایند هال تیغه‌های گرافیتی در آند خورده می‌شوند و در این فرایند نیز تیغه نقره در آند خورده می‌شود.

(۲۹) به منظور آبکاری قطعه‌های فلزی با کروم، از محلول کروم(III) سولفات به عنوان الکترولیت استفاده می‌شود. اگر برای آبکاری هر قطعه ۹×۱۰^{-۳} مول الکترون مبادله شود، پس از آبکاری ۲۰۰۰ قطعه، چند گرم از جرم آند کاسته شده است؟ $(Cr = ۵۲ : g . mol^{-۱})$

۱) ۴۱۳ ۲) ۳۱۲ ۳) ۵۷۳ ۴) ۱۱۷۶

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

نیم واکنش انجام شده در آند به صورت زیر است:

$$Cr(s) \rightarrow Cr^{۳+}(aq) + ۳e^-$$

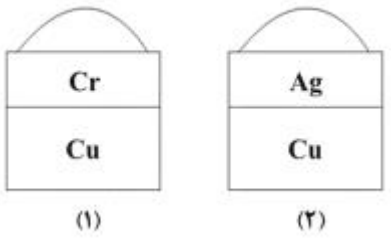
$$?\,g\ Cr = ۹\times۱۰^{-۳}\,mol\,e^- \times \frac{۱\,mol\ Cr}{۳\,mol\ e^-} \times \frac{۵۲\,gCr}{۱\,mol\,Cr}$$

مقدار کروم مصرفی برای آبکاری یک قطعه gCr ۰/۱۵۶ =

$$۲۰۰۰\ \text{قطعه} \times \frac{۰/۱۵۶\ g\ Cr}{۱\ \text{قطعه}} = ۳۱۲\ g\ Cr$$

(۳۰) شکل‌های زیر، قطعه‌هایی از فلز مس را نشان می‌دهد که با لایه‌هایی نازک از فلزهای کروم و نقره پوشیده شده‌اند و در سطح آن‌ها قطره‌های 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؟

$Cu^{۲+} + ۲e^- \rightleftharpoons Cu \quad E^\circ = +۰/۳۴V$
$Cr^{۳+} + ۳e^- \rightleftharpoons Cr \quad E^\circ = -۰/۷۴\,V$
$Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag \quad E^\circ = +۰/۸۰V$



۱) شکل ۲، نیم‌واکنش کاهش: $O_۲ + ۲H_۲O + ۴e^- \rightarrow ۴OH^-$
۲) شکل ۲، نیم‌واکنش اکسایش: $Cu \rightarrow Cu^{۲+} + ۲e^-$
۳) شکل ۱، نیم‌واکنش کاهش: $O_۲ + ۲H_۲O + ۴e^- \rightarrow ۴OH^-$
۴) شکل ۱، نیم‌واکنش اکسایش: $Cu \rightarrow Cu^{۲+} + ۲e^-$

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

با توجه به پتانسیل کاهشی 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) به‌صورت زیر است:

نیم‌واکنش اکسایش $Cr \rightarrow Cr^{۳+} + ۳e^-$

نیم‌واکنش کاهش $O_۲ + ۲H_۲O + ۴e \rightarrow ۴OH^-$

(۳۱) می‌خواهیم آلومینیم مورد استفاده در واکنش ترمیت را از فرایند هال تامین کنیم. اگر در واکنش ترمیت ۱۶۸ گرم ماده مذاب تولید شده و بازده این واکنش ۷۵% باشد، چند لیتر گاز در شرایط STP در فرایند هال تولید شده است؟

$(O = ۱۶, Al = ۲۷, Fe = ۵۶ : g.mol^{-۱})$

واکنش ترمیت : $Fe_۲O_۳(s) + Al(s) \rightarrow Fe(l) + Al_۲O_۳(s)$ (واکنش موازنه شود.)

فرایند هال : $Al_۲O_۳(s) + C(s) \rightarrow Al(l) + CO_۲(g)$ (واکنش موازنه شود.)

۱) ۵۰/۴ **۲)** ۳۷/۸ **۳)** ۶۷/۲ **۴)** ۸۹/۶

پاسخ: گزینه ۳

واکنش ترمیت : $Fe_۲O_۳(s) + ۲Al(s) \rightarrow ۲Fe(l) + Al_۲O_۳(s)$

فرآیند هال : $۲Al_۲O_۳(s) + ۳C(s) \rightarrow ۳CO_۲(g) + ۴Al(l)$

$$?LCO_۲ = ۱۶۸g\ Fe \times \frac{۱mol\ Fe}{۵۶g\ Fe} \times \frac{۲mol\ Al}{۲mol\ Fe} \times \frac{۱۰۰}{۷۵} \times \frac{۳mol\ CO_۲}{۴mol\ Al} \times \frac{۲۲/۴\ LCO_۲}{۱mol\ CO_۲} = ۶۷/۲\ LCO_۲$$

(۳۲) اتم مرکزی کدام‌یک از گونه‌های زیر در واکنش‌های اکسایش ـ کاهش، فقط می‌تواند به عنوان اکسنده باشد؟

۱) $SO_۲$ **۲)** $HNO_۳$ **۳)** $CHCl_۳$ **۴)** $H_۲S$

پاسخ: گزینه ۲

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) عدد اکسایش گوگرد در $SO_۲$ برابر ۴+ است و چون دامنه تغییرات عدد اکسایش گوگرد از ۲- تا ۶+ است، گوگرد در $SO_۲$ هم می‌تواند الکترون بگیرد (اکسنده) و هم می‌تواند الکترون ازدست دهد (کاهنده).

۳) عدد اکسایش کربن در $CHCl_۳$ برابر ۲+ است و چون دامنه تغییرات عدد اکسایش کربن از ۴- تا ۴+ است. پس هم می‌تواند الکترون بگیرد (اکسنده) و هم می‌تواند الکترون ازدست دهد (کاهنده).

۴) عدد اکسایش گوگرد در $H_۲S$ برابر ۲- است و چون دامنه تغییرات عدد اکسایش گوکرد از ۲- تا ۶+ است، گوگرد در $H_۲S$ فقط می‌تواند الکترون از دست دهد (کاهنده).

۳۳) نیم واکنش‌ها و واکنش‌های خواسته شده در قسمت‌های الف، ب و پ به‌ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

الف) نیم واکنش آندی در حلبی (در صورت ایجاد خراش)

ب) نیم‌واکنش کاتدی آبکاری قاشق آهنی با نقره.

پ) واکنش انجام شده در باتری‌های روی - نقره

۱) $Sn \rightarrow ۲e^- + Sn^{۲+}$ ، $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ ، $Zn(s) + Ag_۲O(s) \rightarrow ZnO(s) + ۲Ag(s)$

۲) $Fe \rightarrow ۲e^- + Fe^{۲+}$ ، $Fe^{۲+} + ۲e^- \rightarrow Fe$ ، $۲Ag(s) + ZnO(s) \rightarrow Ag_۲O(s) + Zn(s)$

۳) $Fe \rightarrow ۲e^- + Fe^{۲+}$ ، $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ ، $Zn(s) + Ag_۲O(s) \rightarrow ZnO(s) + ۲Ag(s)$

۴) $Sn \rightarrow ۲e^- + Sn^{۲+}$ ، $Fe^{۲+} + ۲e^- \rightarrow Fe$ ، $۲Ag(s) + ZnO(s) \rightarrow Ag_۲O(s) + Zn(s)$

پاسخ: گزینه ۳

الف) در حلبی، سطح آهن را با قلع (Sn) می‌پوشانند که در صورت ایجاد خراش، فلز Fe به‌دلیل داشتن E° کوچکتر در واکنش آندی (اکسایش) شرکت می‌کند.

ب) در آبکاری قاشق آهنی با نقره، نیم‌واکنش کاتدی به صورت زیر می‌باشد:

$$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$$

پ) واکنش مورد نظر به‌صورت زیر است:

$$Zn(s) + Ag_۲O(s) \rightarrow ZnO(s) + ۲Ag(s)$$

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

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

پاسخ: گزینه ۳

گزینه۳

آهن در هوای مرطوب طی واکنش زیر زنگ می‌زند:

$$۴Fe(s) + ۶H_۲O(l) + ۳O_۲(g) \rightarrow ۴Fe(OH)_۳(s)$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود، $H_۲O$ یکی از واکنش‌دهنده‌های این واکنش است.

از طرفی حین فرایند زنگ زدن آهن، یون‌های $Fe^{۲+}$ و $Fe^{۳+}$ در محیط آبی جابه‌جا می‌شوند. بنابراین محیط آبی نقش الکترولیت را نیز ایفا می‌کند.

۳۵) همهٔ گزینه‌های زیر نادرست‌اند به‌جز. . . .

۱) تغییر عدد اکسایش هر اتم کربن در واکنش سوختن کامل متان برابر با ۸ است.
۲) واکنش $KClO_3 + P \rightarrow P_2O_5 + KCl$ از نوع اکسایش – کاهش بوده و پس از موازنه مجموع ضرایب استوکیومتری آن برابر ۱۸ است.
۳) عدد اکسایش کربن در ترکیب CH_2O، بیشتر از عدد اکسایش کربن در CO_2 است.
۴) در گذشته، کاهش هم ارز با گرفتن اکسیژن و اکسایش هم‌ارز با گرفتن هیدروژن تعریف می‌شد.

پاسخ: گزینه ۱

گزینهٔ «۱»

بررسی تمام گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:

$$\overset{-4}{C}H_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow \overset{+4}{C}O_2(g) + 2H_2O(g)$$

گزینهٔ «۲»:

مجموع ضرایب استوکیومتری = ۱۹ $\Rightarrow 5KClO_3 + 6P \rightarrow 3P_2O_5 + 5KCl$

گزینهٔ «۳»:

CH_2O $\quad$ CO_2

C: 0 $\quad$ کربن: $+4$

عدد اکسایش کربن در CO_2 بیشتر است.

گزینهٔ «۴»:

در گذشته، کاهش هم‌ارز با گرفتن هیدروژن و اکسایش هم‌ارز با گرفتن اکسیژن تعریف می‌شد.