شیمی

۱- گزینه «۲» ـ بررسی عبارت نادرست: صابون از سر ناقطبی (زنجیره هیدروکربنی) در چربی حل می‌شود، ولی سر قطبی صابون (COO^-) سبب پراکنده شدن چربی‌ها در آب می‌شود. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ انحلال‌پذیری و صابون) (آسان)

۲- گزینه «۴» ـ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اکسید فلزی، خاصیت بازی، کاغذ pH، آبی $K_2O + H_2O \rightarrow 2KOH$

۴ مول یون $2KOH \rightarrow 2K^+ + 2OH^-$

گزینه «۲»: $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CH_3COO^-$

استیک اسید، یک اسید ضعیف است و انحلال آن از نوع مولکولی ـ یونی می‌باشد و مقدار اندکی از آن در آب یونیزه می‌شود و هر مول آن مقدار کم‌تر از دو مول یون تولید می‌کند.

گزینه «۳»: $2N_2O_5 + H_2O \rightarrow 4HNO_3^-$

هشت مول یون $4HNO_3 \rightarrow 4H^+ + 4NO_3^-$

گزینه «۴»: $2BaO + H_2O \rightarrow 2Ba(OH)_2$

شش مول یون $2Ba(OH)_2 \rightarrow 2Ba^{2+} + 4OH^-$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ اسید و باز آرنیوس) (متوسط)

۳- گزینه «۲» ـ بررسی گزاره‌های نادرست:

عبارت (ب) نادرست است. در صفحه ۱۱ کتاب درسی شیمی ۳ چاپ سال ۱۴۰۰ آمده: $RC_6H_4SO_3^-Na^+$ همانند RCOON یک پاک‌کننده است. (توجه: در چاپ کتاب سال‌های قبل RSO_3Na به‌کار رفته است.) (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها) (متوسط)

۴- گزینه «۱» ـ بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) گل ادریسی در خاک‌های اسیدی به رنگ آبی و در خاک‌های بازی به رنگ سرخ شکوفا می‌شود. خاکی که غلظت یون هیدرونیم آن $2\times10^{-5}\ mol\cdot L^{-1}$ است، اسیدی بوده و گل ادریسی به رنگ آبی می‌روید.

ب)

$$pH = 4/7 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-4/7} = 10^{-5}\times10^{0/3} = 10^{-5}\times10^{\log_{10}^2} = 2\times10^{-5}\ mol\cdot L^{-1}$$

پ) pH معده در زمان استراحت برابر با ۳/۷ است. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ خاصیت اسیدی و بازی محلول‌ها) (متوسط)

۵- گزینه «۳» ـ

$$pH + pOH = 14$$

$$pH = 11 \Rightarrow pOH = 3 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-3}\ \frac{mol}{L}$$

$$[OH^-] = M\cdot n\cdot\alpha \Rightarrow M = 10^{-3}\ \frac{mol}{L}\times10\ L = 0/01\ mol\times\frac{40\ g}{mol} = 0/4\ g$$

$$pH = 13 \Rightarrow pOH = 1 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-1}\ \frac{mol}{L} = M\cdot n\cdot\alpha \Rightarrow M = 10^{-1}\ \frac{mol}{L}\times10^{-1} = 1\ mol\times40 = 40\ g$$

NaOH باید در محلول وجود داشته باشد.

$40 - 0/4 = 39/6$ گرم

۳۹/۶ گرم NaOH باید به محلول اضافه کرد. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مسأله pH) (متوسط)

۶- گزینه «۴» ـ فرمول صابون جامد موردنظر RCOONa است که R در آن ۱۷ کربنه است.

$$R = C_nH_{2n+1} = C_{17}H_{35}$$

و فرمول صابون به‌صورت $C_{17}H_{35}COONa$ است و جرم مولی این صابون جامد:

$$M = 14n + 68 \Rightarrow M = (14\times17) + 68 = 306\ g\cdot mol^{-1}$$

$$\text{قالب صابون ۵۰۰} = \frac{\text{قالب ۱}}{\text{صابون } 76/5\ g}\times\frac{\text{صابون } 306\ g}{\text{صابون } 1\ mol}\times\frac{\text{صابون } 1\ mol}{1\ mol\ Na}\times\frac{23\ g\ Na}{1\ mol\ Na}\times\frac{1\ kg}{1000\ g} = \text{قالب صابون } x \Rightarrow x = 2/875\ kg\ Na$$

پس در این کارخانه روزانه ۵۰۰ قالب صابون تولید می‌شود، پس در یک ماه ۱۵۰۰۰ (۳۰×۵۰۰) قالب صابون تولید می‌شود.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ ترکیبی صابون با استوکیومتری) (دشوار)

۷- گزینه «۲» ـ بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (ب) مجموع ضرایب مواد ۴ است. $Li_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2LiOH(aq)$

عبارت (ث) حتی در محلول‌های با خاصیت بازی زیاد غلظت یون هیدرونیم H_3O^+ بسیار کم بوده، ولی به صفر نمی‌رسد، به‌طوری‌که در دمای $25^\circ C$ همواره $[H_3O^+]\cdot[OH^-] = 10^{-14}$ خواهد بود. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ اسید و باز آرنیوس) (متوسط)

۸- گزینه «۴» ـ بررسی گزینه‌ها:

واکنش گزینه «۱»: صفحه ۹ کتاب درسی

واکنش گزینه «۲»: صفحه ۳۱ کتاب درسی

واکنش گزینه «۳»: صفحه ۳۱ کتاب درسی (در صفحه ۲۸ کتاب درسی سود سوزآور NaOH و پتاس سوزآور KOH به‌عنوان بازهای بسیار قوی و مواد خورنده معرفی شده‌اند.)

واکنش گزینه «۴»: صفحه ۳۶ کتاب درسی

$$NaHCO_3(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ واکنش‌های اسیدها و بازها) (متوسط)

۹- گزینه «۴» ـ از آن‌جایی‌که کاغذ pH به رنگ سرخ درآمده، این محلول خاصیت اسیدی دارد و چون در شرایط یکسان رسانایی الکتریکی کم‌تری از محلول سدیم کلرید دارد، پس یک اسید ضعیف است و می‌تواند حل‌شونده آن HCN، HCOOH یا HNO_2 باشد.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ اسیدها و بازها و رسانایی الکتریکی محلول‌ها) (آسان)

۱۰- گزینه «۲» ـ

$$HX \rightleftharpoons H^+ + X^-$$

غلظت اولیه : ۰/۷ ۰ ۰

غلظت تعادلی (در محلول) : ? ? ۰/۲ $\Rightarrow [H^+] = [X^-] = 0/2\ mol\cdot L^{-1}$

چون H^+ و X^- ضرایب برابر دارند، پس غلظت‌های برابری در محلول خواهند داشت و از آن‌جایی‌که ۰/۲ مول H^+ تولید شده، پس ۰/۲ مول از اسید HX، یونش یافته و ۰/۵ مول از آن به‌صورت یونش نیافته در محلول باقی‌مانده است.

$$Ka = \frac{[H^+]\cdot[X^-]}{\text{تعادلی } [Hx]} = \frac{0/2\times 0/2}{0/5} = 0/08$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 0/2 = -\log 2\times 10^{-1} = 0/7$$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مسأله Ka و PH) (متوسط)

۱۱- گزینه «۱» ـ

$$pH = 4/22$$

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-4/22} = 10^{-4}\times 10^{-22} = 0/6\times 10^{-4}\ mol\cdot L^{-1}$$

$C = 0/2\ g\cdot L^{-1}$ (غلظت معمولی)

$$M = \frac{0/2\ g}{1\ L}\times\frac{1\ mol}{20\ g} = 0/01\ mol\cdot L^{-1}$$ (غلظت مولی)

$$[H_3O^+] = M\cdot n\cdot\alpha \Rightarrow 0/6\times 10^{-4} = 10^{-2}\times 1\times\alpha \Rightarrow \alpha = 6\times 10^{-3}$$

$$Ka = M\alpha^2 = 0/01\times(6\times 10^{-3})^2 = 36\times 10^{-8} = 3/6\times 10^{-7}$$

(سراسری داخل کشور ریاضی ـ ۹۹) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ pH) (دشوار)

۱۲- گزینه «۴» ـ محلول باریم هیدروکسید، محلول یک باز قوی است.

$$Ba(OH)_2 \xrightarrow{H_2O} Ba^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$$

و رسانایی الکتریکی بالایی دارد و در آغاز فرآیند، لامپ پرنور می‌باشد، در ادامه عمل خنثی شدن اسید و باز انجام می‌شود.

$$Ba(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4(s) + 2H_2O(l)$$

نکته قابل توجه این است که نمک حاصل یعنی باریم سولفات $BaSO_4$ یک نمک نامحلول است و رسوب می‌کند و با مصرف شدن یون‌ها، رسانایی محلول کاهش یافته تا حد صفر می‌رسد. در ادامه با افزودن بیش‌تر اسید قوی دو پروتونی H_2SO_4 و یونش آن مجدداً رسانایی الکتریکی محلول افزایش می‌یابد. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ نسبت رسانایی الکتریکی و تخریب خنثی شدن) (متوسط)

۱۳- گزینه «۳» ـ

$$pH = 3/7 : [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3/7} = 10^{-4} \times 10^{0/3} = 10^{-4} \times 10^{\log 2} = 2 \times 10^{-4} \frac{mol}{L}$$

M: مولاریته اسید n: تعداد H^+ (ظرفیت) α: درجه یونش اسید

$$\%\alpha = \alpha \times 100 \Rightarrow \alpha = \frac{\%\alpha}{100} = \frac{10}{100} = 0/1$$

$$[H_3O^+] = M \cdot n \cdot \alpha \Rightarrow 2 \times 10^{-4} = M \times 1 \times \frac{10}{100} \Rightarrow M = 2 \times 10^{-3}\ mol \cdot L^{-1}$$ غلظت مولی اسید Hx

$$\text{اسید } mol = 2 \times 10^{-3} \frac{mol}{L} \times \frac{1\ L}{1000\ mol} \times 50\ mol = 10^{-4}\ mol$$ اسید

$$\underbrace{Hx}_{1\ mol} + \underbrace{NaHCO_3}_{1 \times 84\ g} \Rightarrow Nax + CO_2 + H_2O$$

$$10^{-4}\ mol \quad \text{گرم } x \Rightarrow x = 84 \times 10^{-4}\ g \Rightarrow x = 8/4\ m \cdot g$$ خالص میلی گرم

$$\text{جرم ناخالص} = \text{جرم خالص} \times \frac{1}{\text{درصد خلوص}}$$

$$\text{جرم ناخالص} = 8/4 \times \frac{100}{80} = 10/5\ m \cdot g\ NaHCO_3$$ ناخالص

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ اسیدها و بازها ـ مسائل pH ـ خنثی شدن) (دشوار)

۱۴- گزینه «۲» ـ

$$pH = 0/7$$

$$[H_3O^+] = 10^{-1pH} = 10^{-0/7} = 10^{-1} \times 10^{0/3} = 10^{-1} \times 10^{\log 2} = 0/2 \frac{mol}{L}$$

$$0/2 \frac{mol}{L} \times 0/1\ L = 0/02\ mol\ H_3O^+$$

$$\text{جرم خالص} = \text{جرم ناخالص} \times \text{درصد خلوص}$$

$$0/5\ g \times \frac{80}{100} = 0/4\ g\ NaOH$$ خالص

$$n = \frac{m}{M} = \frac{0/4}{40} = 0/01\ mol\ OH^-$$

هر ۱ مول H_3O^+ با ۱ مول OH^- خنثی می‌شود، پس:

$$0/02\ mol\ H_3O^+ - 0/01\ mol\ OH^- = 0/01\ mol\ H^+$$ باقی می‌ماند.

$$[H_3O^+] = \frac{mol\ H_3O^+}{\text{حجم محلول } V} = \frac{0/01\ mol}{0/1\ L} = 10^{-3}\ mol \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-3} = 3$$

(دکتر نامور) (فصل اول ـ اسیدها و بازها ـ مسائل pH) (دشوار)

۱۵- گزینه «۱» ـ در واکنش خنثی شدن اسید و باز، چنان‌چه مقدار یکی از واکنش‌دهنده‌ها بیش از حد خنثی شدن باشد، خاصیت مخلوط حاصل، مشابه واکنش‌دهنده اضافی خواهد بود و کاغذ pH، به رنگ ماده اضافی درمی‌آید و با رابطه زیر و مقایسه دو طرف رابطه، می‌توان ماده اضافی را تشخیص داد:

$$\frac{kOH}{M_1n_1V_1} \quad \text{مقایسه} \quad \frac{HCl}{M_2n_2V_2}$$

$$۰/۲\times۱\times۴۰ \quad \square \quad ۰/۶\times۱\times۱۰$$

مخلوط بازی است و کاغذ pH به رنگ آبی درمی‌آید. $\Rightarrow$ اسید ۶ $>$ باز ۸

مقدار مول نمک (KCl) حاصل را از روی واکنش‌دهنده‌ای که تمام می‌شود را به‌دست می‌آوریم:

$$HCl(aq)+kOH(aq)\rightarrow KCl(aq)+H_2O(l)$$

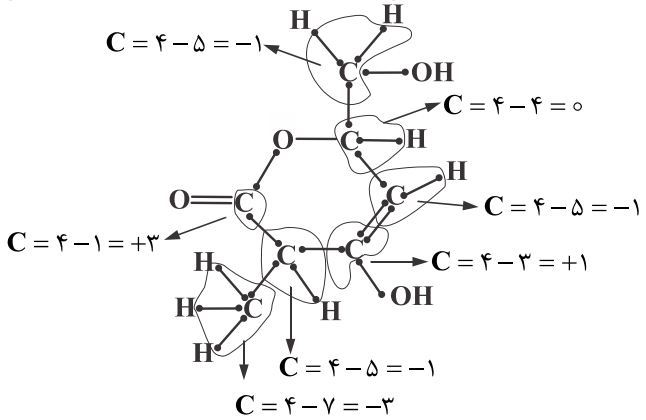
$$x\ mol\ KCl=۱۰\ mol\ HCl\times\frac{۱\ L}{۱۰۰۰\ mol}\times\frac{۰/۶\ mol\ HCl}{۱\ L}\times\frac{۱\ mol\ KCl}{۱\ mol\ HCl}=۰/۰۰۶\ mol\ KCl$$

$$M_{KCl}=\frac{mol\ KCl}{\text{محلول } L}=\frac{۰/۰۰۶\ mol}{۰/۰۴\ L+۰/۰۱\ L}=\frac{۰/۰۰۶}{۰/۰۵}=۰/۱۲\ mol\cdot L^{-۱}$$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ خنثی شدن اسید و باز) (متوسط)

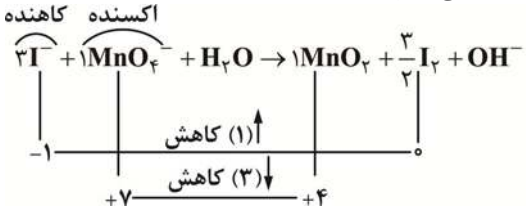
۱۶- گزینه «۳» ـ ابتدا اتم‌های هیدروژن اضافی تا کامل شدن ظرفیت ۴ کربن‌ها، روی آن‌ها قرار می‌دهیم و سپس الکترون‌ها را به اتم‌ها نسبت می‌دهیم و از رابطه زیر، عدد اکسایش هر اتم کربن را به‌دست می‌آوریم.

تعداد الکترون نسبت داده شده ـ تعداد الکترون لایه ظرفیت (شماره گروه) = عدد اکسایش



(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ عدد اکسایش) (متوسط)

۱۷- گزینه «۳» ـ (نادرست) ابتدا واکنش را با تغییر عدد اکسایش گونه اکسنده و کاهنده موازنه می‌کنیم:



(به دلیل ضریب کسری، ضرایب دو طرف را در ۲ ضرب می‌کنیم.)

$$\underbrace{۶I^-}_{\text{یون کاهنده } ۶\ mol} + ۲MnO_4^- + ۴H_2O \rightarrow ۲MnO_2 + \underbrace{۳I_2}_{\text{نافلز مربوط } ۳\ mol} + ۸OH^-$$

$$۱ \qquad\qquad x=۰/۵\ mol$$

گزینه «۴»:

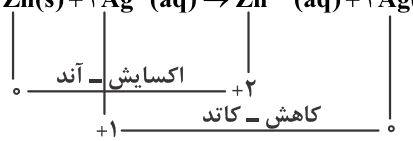
اندیس عنصر × تغییر عدد اکسایش عنصر موردنظر × ضریب ترکیب موردنظر = تعداد الکترون مبادله شده

MnO_4^- الکترون $= ۲\times۳\times۱=۶\ mol$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ واکنش اکسایش ـ کاهش) (متوسط)

۱۸- گزینه «۳» ـ معنای سؤال این است که واکنش اکسایش ـ کاهش داده شده، باید در جهت رفت خود به خودی انجام‌پـذیر باشـد و emf آن ۱/۵ ولت یا بیش‌تر باشد تا بتواند انرژی الکتریکی لازم برای برقکافت با ولتاژ ۱/۵ ولت را تأمین کند.

$$c)\ Zn(s) + ۲Ag^{+}(aq) \rightarrow Zn^{۲+}(aq) + ۲Ag(s)$$



$$emf = E^{\circ}_{\text{کاتـد}} - E^{\circ}_{\text{آند}}$$
$$emf = (+۰/۸) - (-۰/۷۶) = +۱/۵۶\ volt$$

(سراسری تجربی ـ ۱۴۰۰) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ انجام‌پذیر بودن واکنش‌ها (ترکیبی و emf)) (متوسط)

۱۹- گزینه «۴» ـ مقایسه قدرت اکسندگی:

$$\text{واکنش ۱}\ Sn^{۴+}(aq) + H_۲(g) \rightarrow Sn^{۲+}(aq) + ۲H^{+}(aq) \Rightarrow Sn^{۴+} > H^{+}$$
$$\text{واکنش ۲}\ ۲H^{+}(aq) + Sn(s) \rightarrow H_۲(g) + Sn^{۲+}(aq) \Rightarrow H^{+} > Sn^{۲+}$$
$$\text{واکنش ۳}\ ۲Fe^{۳+}(aq) + Sn^{۲+}(aq) \rightarrow ۲Fe^{۲+}(aq) + Sn^{۴+}(aq) \Rightarrow Fe^{۳+} > Sn^{۴+}$$

نتیجه‌گیری قدرت اکسندگی:

$$Fe^{۳+} > Sn^{۴+} > H^{+} > Sn^{۲+}$$

(سراسری داخل کشور تجربی ـ ۹۱) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ مقایسه قدرت اکسندگی) (متوسط)

۲۰- گزینه «۲» ـ

$$M(s) + ۲Ag^{+}(aq) \rightarrow M^{۲+}(aq) + ۲Ag(s)$$

فلز M اکسایش یافته و آند و کاتیون Ag^{+} کاهش یافته و کاتد سلول می‌باشد.

$$E^{\circ}_{\text{واکنش}} = E^{\circ}_{\text{کاتـد}} - E^{\circ}_{\text{آند}}$$
$$+۱/۹ = (+۰/۸) - E^{\circ}_{\text{آند}} \Rightarrow E^{\circ}_{\text{آند}} = -۱/۱\ volt$$

از آن‌جایی‌که فلز نقره E° کاهش بزرگ‌تری نسبت به فلز M دارد، پس اتم فلز M، کاهنده قوی‌تری نسبت به اتم فلز Ag است و کاتیون Ag^{+}، اکسنده قوی‌تری نسبت به کاتیون $M^{۲+}$ است. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ نیروی الکتروموتوری) (متوسط)

۲۱- گزینه «۴» ـ فلز روی در مقابل فلز M، کاتد می‌شود و به جرم فلز روی اضافه می‌گردد و فلز روی در مقابل فلز M'، آند سلول می‌شـود و emf سلول به‌صورت زیر است:

$$emf = E^{\circ}_{\text{کاتـد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} \Rightarrow emf = (+۱/۲) - (-۰/۷۶) = +۱/۹۶\ volt$$

emf سلول $M - Zn$:

$$emf = (-۰/۷۶) - (-۱/۱۸) = +۰/۴۲\ volt$$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ emf سلول گالوانی) (متوسط)

۲۲- گزینه «۲» ـ

$$۱Zn(s) + ۲Ag^{+}(aq) \rightarrow Zn^{۲+}(aq) + ۲Ag(s)$$

تعداد مول الکترون $n = \frac{۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳}}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}} = ۰/۵\ mol\ e^{-}$

$$۱Zn(s) \rightarrow ۱Zn^{۲+}(aq) + ۲e^{-}$$
$$۱ \times ۶۵\ g \qquad ۲\ mol\ e$$
$$\underbrace{x = ۱۶/۲۵\ g}_{\text{از جرم تیغـه کـم}} \qquad ۰/۵$$

$$۲Ag^{+} + ۲e^{-} \rightarrow ۲Ag(s)$$
$$۲\ mole \qquad ۲ \times ۱۰۸$$
$$۰/۵ \qquad x = ۵۴\ g$$

رسـوب نقـره روی تیغـه $۵۴ \times \frac{۲۰}{۱۰۰} = ۱۰/۸\ g$

در نهایت ۵/۴۵ گرم از جرم تیغه کم می‌شود. $\Rightarrow ۱۶/۲۵ - ۱۰/۸ = ۵/۴۵$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ ترکیبی الکتروشیمی و استوکیومتری) (دشوار)

۲۳- گزینه «۳» ـ بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) پسماندهای الکترونیکی به‌دلیل داشتن مواد شیمیایی گوناگون، سمی هستند و نباید در طبیعت رها یا دفن شوند.

ث) تنها دسته‌ای از باتری‌های لیتیمی که در تلفن و رایانه همراه به کار می‌روند را می‌توان بارها شارژ کرد.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ باتری لیتیمی) (آسان)

۲۴- گزینه «۳» ـ بررسی عبارت‌های نادرست:

گزینه «۱»: سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند.

گزینه «۲»: سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون‌سوز، بازدهی نزدیک به ۲۰ درصد دارد، درحالی‌که اکسایش آن در سلول سوختی بازده را تا سه برابر افزایش می‌دهد.

گزینه «۳»: درست، در این سلول، E° نیم‌واکنش آندی $H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + 2e^-$ برابر صفر است. با توجه به این‌که $(emf = E^\circ_{\text{آند}} - E^\circ_{\text{کاتد}})$ است، پس $(emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - 0)$ است و نیم‌واکنش کاهش در سلول به‌صورت $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O$ می‌باشد.

گزینه «۴»: هر سلول سوختی سه جزء اصلی دارد: ۱ـ غشا، ۲ـ آند، ۳ـ کاتد، به‌طوری‌که آند و کاتد دارای کاتالیزگرهایی هستند.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن) (متوسط)

۲۵- گزینه «۱» ـ بررسی عبارت نادرست: عبارت (ت) با توجه به شکل صفحه ۶۱ کتاب درسی، چگالی فلز آلومینیوم مذاب تولید شده، از الکترولیت موجود در سلول بیش‌تر است و در پایین سلول الکترولیتی جمع می‌شود. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ فرآیند هال) (آسان)

۲۶- گزینه «۳» ـ بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) نادرست؛ با واژگون کردن دو لوله پر از آب روی الکترودها به منظور جمع‌آوری گازها، سطح آب در لوله واژگون شده روی کاتد به مقدار بیش‌تری پایین می‌رود، زیرا تعداد مول هیدروژن بیش‌تری در کاتد در مقایسه با اکسیژن در آند تولید می‌شود.

آند: $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$ $\Rightarrow$ کاغذ pH اطراف آند سرخ می‌شود.

کاتد: $4H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 2H_2(g) + 4OH^-(aq)$

معادله کلی: $\overline{2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 2H_2(g)}$

ت) نادرست

جرم گاز در کاتد $= 2 \times 2 = 4\ g$

جرم گاز در آند $= 1 \times 32 = 32$

$\Rightarrow \frac{4}{32} = \frac{1}{8}$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ برقکافت آب) (دشوار)

۲۷- گزینه «۴» ـ با توجه به این‌که پس از ایجاد خراش، خوردگی به ورقه آهنی $(Fe(s))$ رسیده است و آهن دچار خوردگی شده است، پس شکل مربوط به یک ورقه حلبی است که در آن آهن اکسایش یافته و یون $Fe^{2+}(aq)$ وارد قطره آب می‌شود.

$Fe(s) \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ خوردگی آهن ـ حلبی) (متوسط)

۲۸- گزینه «۱» ـ واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$2Na^+(l) + 2Cl^-(l) \rightarrow 2Na(l) + Cl_2(g)$

و نسبت جرم سدیم (فرآورده مایع) به جرم کلر (فرآورده گازی) تولید شده برابر $\frac{2 \times 23}{71}$ است.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ برقکافت سدیم کلرید مذاب) (متوسط)

۲۹- گزینه «۳» ـ بررسی عبارت نادرست:

عبارت (ت) جسم مورد نظر را به قطب منفی یا کاتد سلول متصل می‌کنند و فلزی که قرار است به‌عنوان روکش روی وسیله موردنظر قرار گیرد را به‌عنوان قطب مثبت یا کاتد سلول الکترولیتی انتخاب می‌کنند. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ آبکاری فلزات) (آسان)

۳۰- گزینه «۲» ـ نیم‌واکنش که E° کوچک‌تری داشته باشد، آند سلول گالوانی را می‌سازد (توجه داشته باشید به‌طور قراردادی E° ها به‌صورت کاهشی نوشته می‌شود.)، بنابراین نیم‌واکنش اول که $E^\circ = -0/84\ v$ است آند سلول است، پس نیم‌واکنش اکسایش در آند به‌صورت زیر است و Si آند سلول است و SiO_2 فرآورده آند است.

اکسایش در آند: $Si(s) + 2H_2O(l) \rightarrow SiO_2(s) + 4H^+(aq) + 4e^-$

کاهش در کاتد: $2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$

عبارت (الف): نادرست؛ در اطراف کاتد یون OH^- تولید شده و خاصیت بازی ایجاد می‌شود.

عبارت (ب): نادرست؛ Si آند سلول است.

عبارت (ث): معادله واکنش سلول:

$$Si(s) + 2H_2O(l) \rightarrow SiO_2(s) + 2H_2(g)$$

(سراسری داخل کشور تجربی ـ ۹۹) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ سلول گالوانی) (متوسط)