

۷۶- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟ ($\log 2 = 0.3$)

(۱) گل ادریسی در خاکی با غلظت یون هیدرونیوم $2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ ، به رنگ سرخ شکوفا می‌شود.

(۲) مخلوط اوره در هگزان، همگن است.

(۳) امروزه امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان حدود ۷۰-۸۰ سال است.

(۴) از گرم کردن روغن نارگیل با سدیم هیدروکسید، نمی‌توان صابون جامد بدست آورد.

۷۷- ثابت یونش بازی برای محلول‌های آمونیاک (NH_3) و متیل آمین (CH_3NH_2) با غلظت‌های یکسان در دمای اتاق به ترتیب برابر با

1×10^{-5} و 4×10^{-4} مول بر لیتر است. در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ پاسخ پرسش‌های (الف)، (ب) و (پ) به درستی

آمده‌اند؟

(الف) کدام یک باز ضعیف‌تری است؟

(ب) با قراردادن جداگانه مدار الکتریکی در دو محلول، روشنایی لامپ در کدام محلول بیشتر است؟

(پ) با افزودن آب خالص به محلول متیل آمین، pH محلول چه تغییری می‌کند؟

(۱) آمونیاک - متیل آمین - افزایش می‌یابد.

(۲) متیل آمین - آمونیاک - کاهش می‌یابد.

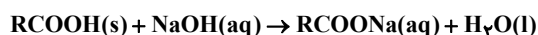
(۳) متیل آمین - آمونیاک - افزایش می‌یابد.

(۴) آمونیاک - متیل آمین - کاهش می‌یابد.

۷۸- برای باز کردن لوله‌های مسدود شده با چربی از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید، مطابق واکنش موازنه شده زیر استفاده می‌شود. اگر در

دمای اتاق با مصرف ۲ لیتر محلول سدیم هیدروکسید، ۰/۵ مول پاک‌کننده صابونی تولید شود، pH محلول NaOH کدام است؟

($\log 2 = 0.3$)



(۱) ۱۳/۴

(۲) ۱۳/۷

(۳) ۱۲/۴

(۴) ۱۲/۷

۷۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اغلب نافلزها در واکنش با فلزها، نقش اکسنده دارند.

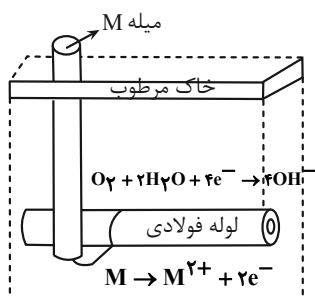
(۲) در فرایند برقکافت لیتیم برمید مذاب (LiBr) در آند سلول، برم تولید می‌شود.

(۳) در دمای اتاق، رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار BaCl_2 از رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار $\text{Al(NO}_3)_3$ کمتر است.

(۴) برقکافت آب خالص نسبت به برقکافت محلول رقیق نمک خوراکی بهتر انجام می‌شود.

۸۰- شکل زیر روشی برای حفاظت لوله‌های فولادی (Fe) انتقال گاز در برابر خوردگی را نشان می‌دهد. با توجه به آن پاسخ پرسش‌های (الف)،

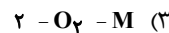
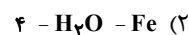
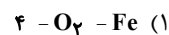
(ب) و (پ) به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟



(الف) E° کدام فلز بیشتر است؟

(ب) گونه اکسندۀ کدام است؟

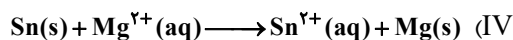
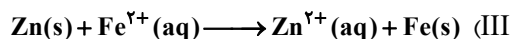
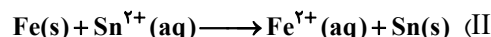
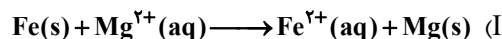
(پ) بین گونه‌های اکسندۀ و کاهندۀ، چند الکترون داد و ستد می‌شود؟



۸۱- با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد الکترودهای روی، قلع، آهن و منیزیم که در زیر داده شده است، کدام واکنش در شرایط

استاندارد انجام‌پذیر است و E° آن برابر چند ولت است؟ (ولت $E^{\circ}(Zn^{2+}(aq)/Zn(s)) = -0.76$ و (ولت $E^{\circ}(Sn^{2+}(aq)/Sn(s)) = -0.15$)

(ولت $E^{\circ}(Fe^{2+}(aq)/Fe(s)) = -0.41$ و (ولت $E^{\circ}(Mg^{2+}(aq)/Mg(s)) = -2.38$)



(۴) IV، $+0.35$

(۳) III، $+0.35$

(۲) II، $+0.56$

(۱) I، $+1.97$

۸۲- کدام یک از موارد زیر صحیح نیست؟

(۱) برای افزایش pH خاک به آن آهک می‌افزایند.

(۲) نخستین تلاش‌های انجام شده در جهت توجیه رفتار اسیدها و بازها توسط دانشمندان پیش از آرنیوس انجام شد.

(۳) شیمی‌دان‌ها مدت‌ها پیش از آن‌که ویژگی‌های اسیدها و بازها شناخته شوند، با ساختار آن‌ها آشنا بودند.

(۴) تعداد مول یون‌های حاصل از حل شدن ۲ مول N_2O_5 در آب، ۴ برابر تعداد مول یون‌های حاصل از حل شدن ۰/۵ مول K_2O در آب است.

۸۳- ۲۰/۲ گرم صابون جامد دارای ۲۵ اتم کربن با زنجیر هیدروکربنی سیر شده را وارد ۲ لیتر آب سخت حاوی منیزیم کلرید کرده‌ایم. در صورتی که پس از مدتی غلظت نمک خوراکی در این آب به 5×10^{-3} مولار برسد، چند درصد صابون در تشکیل لکه‌های سفیدرنگ شرکت نکرده است؟ (از تغییر حجم آب در اثر افزودن صابون چشم پوشی کنید) ($\text{Na} = 23, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۲۰

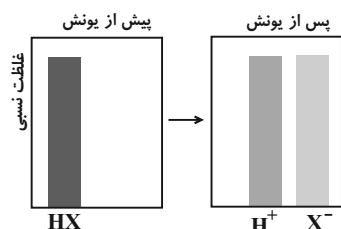
(۲) ۸۰

(۳) ۳۰

(۴) ۷۰

۸۴- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

(آ) به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها بتواند یک یون هیدرونیوم تولید کند، اسید تک‌پروتون‌دار می‌گویند.
(ب) معادله کلی یونش برای همهٔ اسیدهای تک‌پروتون‌دار به صورت $\text{HX(aq)} \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{X}^-(\text{aq})$ می‌باشد.
(پ) اگر ترکیبی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل شود، یونش رخ داده است.
(ت) نمودار انحلال‌پذیری هیدروفلوئوریک اسید را می‌توان به صورت مقابل نمایش داد.



(۱) فقط آ

(۲) آ - ب

(۳) ب - پ - ت

(۴) آ - ب - ت

۸۵- کدام مطلب زیر، نادرست است؟

- (۱) غلظت یون هیدروکسید در آب گازدار، از غلظت این یون در اسید معده بیشتر و از غلظت این یون در محلول آمونیاک کمتر است.
- (۲) اگر غلظت تعادلی $\text{X}^-(\text{aq})$ و غلظت آغازی HX(aq) ، به ترتیب برابر $1/6 \times 10^{-2}$ و $8/10^{-2}$ مول بر لیتر باشد، درصد یونش HX در محلول آن، برابر ۲ است.
- (۳) اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم و HY(aq) ، به ترتیب برابر $3/10^{-3}$ و $2/10^{-2}$ مول بر لیتر باشد، ثابت یونش HY در محلول، برابر $5/4 \times 10^{-4}$ است.
- (۴) در دمای اتاق، تفاوت pH محلول مولار آمونیاک و محلول مولار استیک اسید، کمتر از تفاوت pH محلول مولار سدیم هیدروکسید و محلول مولار هیدرویدیک اسید است.

۸۶- مقداری گاز هیدروژن سیانید با چگالی $5 \frac{\text{g}}{\text{L}}$ را در آب حل کرده و حجم محلول را به ۶۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. در نتیجه درجهٔ یونش

محلول هیدروسیانیک اسید حاصل برابر $2/5 \times 10^{-5}$ می‌شود. اگر K_a اسید در دمای آزمایش برابر 5×10^{-10} باشد، حجم گاز هیدروژن سیانید اولیه وارد شده در این محلول چند میلی‌لیتر است؟

($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{C} = 12: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۲۵۹۲

(۲) ۱۲۹۶

(۳) ۱۹۴۴

(۴) ۲۴۸۸

۸۷- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ واکنش $0/1$ مول فلز روی با 250 میلی‌لیتر محلول $0/8$ مولار HCl در دمای $25^\circ C$ ، درست است؟

● pH اولیهٔ محلول اسید، برابر $0/1$ است.

● با افزودن آب و رساندن حجم محلول به 1 لیتر، سرعت تولید گاز افزایش می‌یابد.

● در این واکنش یون کلرید اکسایش یافته و کاهنده است.

● اگر به جای محلول هیدروکلریک اسید، از محلول استیک اسید با دما و غلظت یکسان استفاده کنیم، سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۸- اگر ثابت یونش استیک اسید برابر $1/8 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ و درصد یونش آن برابر 3 باشد، برای تهیهٔ 500 میلی‌لیتر از این محلول به تقریب

چند میلی‌لیتر از استیک اسید با خلوص 80 درصد لازم است و pH محلول در شرایط اولیهٔ یونش آن کدام است؟ (چگالی استیک اسید

خالص را برابر $1/05$ گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید.) ($\log 2 = 0/3$ و $H = 1, O = 16, C = 12: \text{g.mol}^{-1}$)

۳/۲ - ۰/۷۱ (۱)

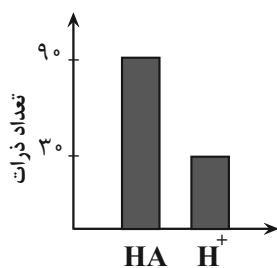
۳/۲ - ۱/۴۲ (۲)

۲/۸ - ۰/۷۱ (۳)

۲/۸ - ۱/۴۲ (۴)

۸۹- نمودار رو به رو شمار برخی از ذرات موجود در محلول اسید HA را پس از یونش نشان می‌دهد. با توجه به شکل کدام گزینه نادرست

است؟



(۱) محلول HA، محلول یک اسید ضعیف اما رسانای جریان الکتریسیته است.

(۲) قبل از یونش، 120 مولکول از این اسید در محلول حل شده است.

(۳) در دمای آزمایش، درجه یونش اسید، (α) برابر $0/33$ است.

(۴) شمار همه ذرات موجود در محلول برابر 150 است.

۹۰- اگر غلظت یون استات (CH_3COO^-) در محلولی از استیک اسید برابر 5×10^{-3} مولار و غلظت تعادلی اسید برابر 4×10^{-2} مولار باشد،

ثابت یونش استیک اسید در آن دما چند مول بر لیتر است؟

$6/25 \times 10^{-4}$ (۱)

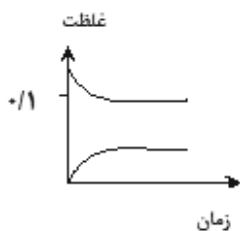
$12/5 \times 10^{-4}$ (۲)

$62/5 \times 10^{-4}$ (۳)

$1/25 \times 10^{-4}$ (۴)

۹۱- نمودار داده شده مربوط به یونش اسید HA با $K_a = 2/5 \times 10^{-4}$ می‌باشد. pH این اسید برابر و غلظت OH^- در آن برابر

..... مول بر لیتر است. ($\log 5 = 0/7$) (دما = $25^\circ C$)



(۱) $10^{-11} - 3$

(۲) $10^{-10} - 4$

(۳) $2 \times 10^{-11} - 3/3$

(۴) $2 \times 10^{-12} - 2/3$

۹۲- با توجه به نمودار زیر، که مربوط به یونش دو اسید HA و HX در آب است، چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟



(I)

(II)

- رسانایی الکتریکی محلول HA قطعاً از رسانایی الکتریکی محلول HX کمتر است.

- کربوکسیلیک اسیدها از نظر یونش، ترکیباتی مشابه HA هستند.

- A می‌تواند بیشترین خصلت نافلزی را بین عنصرهای هم گروه خود داشته باشد.

- در شرایط یکسان (حجم، دما و غلظت یکسان)، pH محلول اسید HX از pH محلول اسید HA کوچک تر است.

(۴) چهار مورد

(۳) یک مورد

(۲) دو مورد

(۱) سه مورد

۹۳- به ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۷/۳ درصد جرمی با چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی لیتر آب افزوده می‌شود تا حجم محلول به ۵۰۰

میلی لیتر برسد. pH محلول به دست آمده کدام است و با اضافه کردن چند گرم سدیم هیدروکسید pH محلول ۰/۳ واحد افزایش

می‌یابد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید) ($Na = 23, O = 16, H = 1, Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$) (از تغییر حجم به هنگام افزودن ماده جامد

صرف نظر شود).

(۱) $10 - 0/3$

(۲) $10 - 0/7$

(۳) $5 - 0/3$

(۴) $5 - 0/7$

۹۴- اگر پتانسیل الکتریکی سلول‌های گالوانی «منگنز- نقره» و «نقره- پلاتین» در شرایط استاندارد به ترتیب ۱/۹۸ و ۰/۴ ولت باشد،

پتانسیل الکتریکی سلول گالوانی «منگنز- پلاتین» در شرایط استاندارد چند ولت است؟

(۱) ۱/۵۸

(۲) ۱/۱۸

(۳) ۲/۳۸

(۴) ۲/۷۸

۹۵- اگر تیغه‌ای از جنس آهن درون محلول نقره نیترات قرار گیرد با مبادله $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون بین آن‌ها و با فرض اینکه تنها ۳۰ درصد از

نقره تولیدی بر روی تیغه رسوب کند، جرم تیغه چه تغییری خواهد کرد؟

($E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = ۰/۸\text{V}$ و $E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -۰/۴۴\text{V}$) ($\text{Fe} = ۵۶$, $\text{Ag} = ۱۰۸ : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۶/۲ گرم از جرم تیغه کم می‌شود.

(۲) ۲/۲ گرم از جرم تیغه کم می‌شود.

(۳) ۱۶/۲ گرم به جرم تیغه افزوده می‌شود.

(۴) ۲/۲ گرم به جرم تیغه افزوده می‌شود.

۹۶- در معادله واکنش $\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Mn}^{2+}$ ،، کاهنده و، اکسنده است و تغییر عدد اکسایش

گونه کاهنده، از تغییر عدد اکسایش گونه اکسنده است.

(۱) MnO_4^- - $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ - بیشتر

(۲) MnO_4^- - $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ - بیشتر

(۳) MnO_4^- - $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ - کمتر

(۴) MnO_4^- - $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ - کمتر

۹۷- اگر انرژی لازم برای به جوش آوردن پنجاه لیتر آب مایع موجود در شرایط STP توسط برق حاصل از سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن

تأمین شود، برای تأمین این انرژی، به تقریب به چند کیلوگرم اکسیژن نیاز است تا در کاتد کاهش یابد؟ (انرژی مبادله هر الکترون را برابر با

۱۹×۱۰^{-۲} ژول در نظر بگیرید و $c_{\text{آب}} = ۴/۲ \frac{\text{J}}{\text{g.K}}$ و $\rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$) ($O = ۱۶ \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۲/۸

(۲) ۱/۴

(۳) ۰/۷

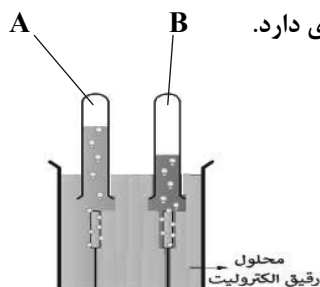
(۴) ۰/۳۵

۹۸- چند مورد درست است ؟

آ) اگر بخواهیم یک قطعه فلز را با لایه نازکی از فلز نقره بپوشانیم، جایگاه آن فلز در سری الکتروشیمیایی باید بالاتر از نقره باشد.
 ب) عدد اکسایش منیزیم در ترکیب MgO_2 برابر ۴+ می باشد.

پ) نیم واکنش کاهش سلول الکترولیتی برقکافت آب و سلول نور الکتروشیمیایی، یکسان می باشد.

ت) در سلول برقکافت آب زیر، محلول درون لوله A خاصیت اسیدی و محلول درون لوله B خاصیت بازی دارد.



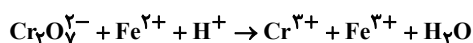
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۹۹- پس از موازنه واکنش داده شده کدام مطلب نادرست است؟



۱) مجموع ضرایب گونه های باردار، برابر ۲۹ می باشد.

۲) تعداد الکترون های مبادله شده در این واکنش برابر ۶ می باشد.

۳) به ازای تبادله $1/806 \times 10^{23}$ الکترون در واکنش، ۰/۱ مول یون Cr^{3+} تولید می شود.

۴) در این واکنش یک یون چند اتمی الکترون از دست می دهد و اکسند است.

۱۰۰- در فرایند خوردگی آهن در محیط اسیدی، اگر سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن در شرایط STP، $8/96 \times 10^{-7}$ مترمکعب بر دقیقه باشد،

برای تبدیل ۲/۲۴ گرم از کاتیون های آهن به یکدیگر، چه مدت زمان بر حسب دقیقه لازم است؟ ($Fe = 56 g \cdot mol^{-1}$)

۲۴۰ (۱)

۲۵۰ (۲)

۲۶۰ (۳)

۲۷۰ (۴)

۱۰۱- کدام گزینه درباره فرایند استخراج منیزیم از آب دریا به درستی بیان شده است؟ ($Mg = 24 g \cdot mol^{-1}$)

۱) منیزیم به صورت یک ترکیب یونی چندتایی از آب دریا جدا می شود؛ که مخلوط این ترکیب یونی در آب، نور را عبور می دهد.

۲) اگر ماده جامد به دست آمده پس از عبور از صافی را با یک مول گاز هیدروژن کلرید واکنش دهیم، نیم مول فراورده حاصل می شود.

۳) در اثر برقکافت نمک منیزیم در سلول الکتروشیمیایی مربوط، به ازای مبادله ۱/۱ مول الکترون، ۱۳/۲ گرم منیزیم به دست می آید.

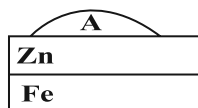
۴) به ازای جرم های برابر، فراورده کاتدی سلول الکترولیتی موجود در این فرایند در مقایسه با الکترولیت مذاب، حجم کمتری دارد.

۱۰۲- کدام گزینه نادرست است؟

۱) معادله واکنش کلی سلول سوختی اکسیژن - متان به صورت $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ می باشد.

۲) آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد، از این رو برای برقکافت آب باید اندکی الکترولیت به آن افزود.

۳) اگر شکل مقابل نشانگر آهن گالوانیزه باشد، درون A، $Zn^{2+}(aq)$ می تواند قرار داشته باشد.



۴) نیم واکنش کاهش در محیط خنثی در آهن گالوانیزه و حلی به صورت $O_2(g) + 2H_2O(g) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ می باشد.

۱۰۳- کدام یک از عبارات‌های زیر درباره خوردگی آهن درست می‌باشد؟

- (۱) تشکیل کاتیون Fe^{3+} از اکسایش اتم Fe بلافاصله در محل خراش انجام می‌گیرد.
- (۲) از تأثیر آهن بر محلول هیدروکلریک اسید، طی واکنش شیمیایی محلول FeCl_3 بدست می‌آید.
- (۳) محل ته نشین شدن Fe(OH)_3 بطور دقیق با محل شروع خوردگی آهن نمی‌تواند یکسان باشد.
- (۴) در معادله واکنش نهایی زنگ‌زدن آهن، شش مول الکترون مبادله می‌شود.

۱۰۴- چند عبارت زیر در مورد فلز آلومینیم و استخراج آن صحیح است؟

- الف) قطعاً زمانی که اکسایش می‌یابند، خورده می‌شوند.
- ب) فلز آلومینیم با اینکه E° منفی دارد ولی به کندی در هوا اکسید می‌شود.
- ج) Al همانند دیگر فلزات فعال در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شود.
- د) فلز Al از روش‌های مختلف از جمله برق‌کافت نمک‌های مذاب آن بدست می‌آید.
- هـ) معادله واکنش انجام یافته در فرایند هال دارای ۳ نوع عنصر است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۰۵- اگر الکترون‌های لازم برای فرایند هال به ازای تولید ۵/۴ گرم Al ، از سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» تأمین شود، در سلول سوختی

چند گرم آب تولید و چند گرم گاز در آند مصرف می‌شود؟ ($\text{Al} = 27, \text{H} = 1, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

۱ (۵/۴ ، ۰/۸)

۲ (۵/۴ ، ۰/۶)

۳ (۲/۷ ، ۰/۸)

۴ (۲/۷ ، ۰/۶)