۱ پس از موازنه معادله واکنش شیمیایی $Al(s) + H^+(aq) \rightarrow Al^{3+}(aq) + H_2(g)$، مقدار ..... مول الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله شده و ..... در این واکنش به عنوان عامل کاهنده مصرف می‌شود.

۱) ۶ – اتم آلومینیم ۲) ۶ – یون هیدروژن ۳) ۳ – اتم آلومینیم ۴) ۳ – یون هیدروژن

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲ یک تیغه فلزی از جنس ششمین عنصر دسته d را در محلولی از هیدروکلریک اسید با حجم ۵ لیتر و $pH = ۰/۳$ قرار می‌دهیم. پس از گذشتن یک بازه زمانی خاص، pH محلول مورد نظر به اندازه ۰/۷ واحد افزایش پیدا می‌کند. در چنین شرایطی، غلظت مولی کاتیون حاصل از اکسایش فلز در این محلول، چند برابر غلظت مولی یون هیدروکسید می‌شود؟

۱) ۵×۱۰^{۱۲} ۲) ۲×۱۰^{۱۲} ۳) ۵×۱۰^{۱۳} ۴) ۲×۱۰^{۱۳}

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۳ کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) تامین انرژی، یکی از قلمروهای الکتروشیمی است که باتری‌ها، سلول‌های سوختی و فرایند برقکافت، در آن بررسی می‌شوند.
۲) با استفاده از یک لیمو و دو تیغه از جنس فلزهای روی و مس، می‌توان بخشی از انرژی ذخیره شده در فلزها را آزاد کرد.
۳) اکسیژن یکی از نافلزهای فعال است که به عنوان عامل اکسنده تمایل دارد با اغلب فلزها از جمله فلز روی واکنش دهد.
۴) باتری از فراورده‌های مهم صنعتی است که در محل مورد نیاز، با انجام واکنش‌های شیمیایی الکتریسیته تولید می‌کند.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴ کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ: منیزیم در حضور گاز اکسیژن با تولید یک نور خیره‌کننده سوخته و به نوعی اکسید فلزی با خاصیت بازی تبدیل می‌شود.
ب: با قرار دادن یک تیغه فلزی از جنس مس در محلولی از منیزیم سولفات، رنگ محلول مورد نظر به تدریج آبی می‌شود.
پ: در همه انواع واکنش‌های اکسایش-کاهش، افزون بر داد و ستد الکترون بین گونه‌ها، مقداری گرما نیز آزاد می‌شود.
ت: تمایل اتم‌های فلز روی به از دست دادن الکترون، بیشتر از تمایل اتم‌های مس به از دست دادن الکترون است.

۱) آ و پ ۲) ب و پ ۳) آ و ت ۴) ب و ت

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۵ کدام‌یک از عبارت‌های زیر در رابطه با واکنش تیغه روی با محلول آهن(II) نیترات نادرست است؟

۱) رنگ زرد این محلول به تدریج از بین می‌رود.
۲) رسانایی الکتریکی این محلول آبی در طول زمان ثابت باقی می‌ماند.
۳) کاتیون‌های وارد شده به این محلول آبی، دارای ۶ الکترون با $l = ۰$ هستند.
۴) دمای محلول به تدریج افزایش یافته و غلظت یون نیترات در این محلول ثابت باقی می‌ماند.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۶ طی واکنش محلولی از هیدروکلریک اسید با یک قطعه از دومین عنصر فلزی که لایه الکترونی $n = ۳$ آن به طور کامل پر از الکترون است، $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۲}$ الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله شده است. طی این فرایند، چند میلی‌لیتر فراورده گازی در شرایط استاندارد بدست آمده است؟

۱) ۲۸۰ ۲) ۵۶۰ ۳) ۸۴۰ ۴) ۱۱۲۰

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷ پس از ورود تیغه آهنی به محلول نقره نیترات، دمای این محلول افزایش پیدا می‌کند اما پس از ورود این تیغه به محلول روی سولفات، دمای محلول ثابت باقی می‌ماند. مقایسه قدرت اکسندگی یون آهن(II)، یون روی و یون نقره به چه صورت است؟

۱) $Fe^{2+} < Zn^{2+} < Ag^{+}$ ۲) $Zn^{2+} < Fe^{2+} < Ag^{+}$

۳) $Ag^{+} < Fe^{2+} < Zn^{2+}$ ۴) $Fe^{2+} < Ag^{+} < Zn^{2+}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۸ کدام‌یک از مطالب داده شده درست است؟ $(Na = 23\ g.mol^{-1})$

۱) چراغ خورشیدی، با استفاده از سلول خورشیدی ساخته شده و در بخش‌هایی از آن واکنش‌های برگشت‌پذیر انجام می‌شود.

۲) در واکنش ۴/۶ گرم سدیم با مقدار کافی گاز کلر، تقریبا $2/4 \times 10^{23}$ الکترون بین واکنش‌دهنده‌ها مبادله خواهد شد.

۳) مجموع ضرایب کل گونه‌ها در نیم‌واکنش کاهش هر مولکول از گاز نیتروژن و تبدیل آن به یون نیترید، برابر با ۶ است.

۴) در واکنش $3Mg(s) + N_2(g) \rightarrow Mg_3N_2(s)$، به ازای تولید یک مول فراورده، ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹ اگر با وارد کردن تیغه‌ای ۵ گرمی از جنس فلز آلومینیم درون بشر حاوی محلول مس(II) سولفات، $1/806 \times 10^{22}$ الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله شود، جرم تیغه مورد نظر به اندازه ..... درصد ..... پیدا می‌کند. (فرض کنید تمام فلز تولید شده بر روی تیغه رسوب کند؛ $Al = 27 : g.mol^{-1}$ و $Cu = 64$)

۱) ۶/۹ – کاهش ۲) ۶/۹ – افزایش ۳) ۱۳/۸ – کاهش ۴) ۱۳/۸ – افزایش

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۰ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ: برای نگهداری یک نمونه محلول روی سولفات، می‌توانیم از ظروف فلزی ساخته شده از مس استفاده کنیم.

ب: با موازنه واکنش $Zn(s)+V^{3+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq)+V^{2+}(aq)$، ضریب گونه کاهنده ۲ برابر گونه اکسنده می‌شود.

پ: تعدادی از الیاف مسی، در مقایسه با یک تیغه مسی، دمای محلول منیزیم نیترات را با سرعت بیشتری افزایش می‌دهند.

ت: اگر قرار دادن آلومینیم در محلول روی سولفات موجب افزایش دمای محلول شود، می‌توان گفت Al کاهنده‌تر از Zn است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۱ محلول ۳ لیتری از هیدروکلریک اسید با غلظت ۲/۸ مولار را با ۲ لیتر محلول ۱۲/۱۶٪ جرمی سود با چگالی $1/25 g.mL^{-1}$ مخلوط می‌کنیم. هر لیتر از محلول تولید شده، با چند گرم فلز کلسیم واکنش داده و شمار اتم‌های هیدروژن موجود در گاز تولید شده، با شمار اتم‌های هیدروژن در چند مول متان برابر است؟

$(H = 1 : g.mol^{-1}$ و $O = 16$ و $Na = 23$ و $Ca = 40)$

۱) ۳/۲ – ۰/۰۲ ۲) ۳/۲ – ۰/۰۴ ۳) ۱/۶ – ۰/۰۲ ۴) ۱/۶ – ۰/۰۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۲ جرم برابر از فلزهای آهن و منیزیم را وارد مقدار کافی محلول مس(II) سولفات می‌کنیم. کدام تیغه در تغییر دمای ایجاد شده در محلول تاثیر بیشتری داشته و در محلول نهایی ایجاد شده، غلظت یون Mg^{2+} چند برابر غلظت یون Fe^{2+} می‌شود؟

$(Mg = 24 : g.mol^{-1}$ و $Fe = 56)$

۱) آهن – $\frac{7}{3}$ ۲) آهن – $\frac{5}{3}$ ۳) منیزیم – $\frac{7}{3}$ ۴) منیزیم – $\frac{5}{3}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۳ **کدام‌یک از عبارت‌های داده شده درست است؟**

۱) واکنش محلول نقره نیترات با محلول سدیم کلرید، با تولید رسوب سفیدرنگ همراه بوده و از نوع اکسایش-کاهش است.

۲) گرمای تولید شده در واکنش فلز روی با محلولی از نقره نیترات، نسبت به واکنش آهن با محلول $CuSO_4$ کمتر است.

۳) هر اتم از عنصر متعلق به گروه ۱۷ که با تکنسیم در یک تناوب مشابه قرار دارد، با گرفتن یک الکترون کاهش می‌یابد.

۴) هر عنصری که آرایش الکترونی آن به یک زیرلایه با $l = 0$ ختم می‌شود، در واکنش‌ها الکترون از دست می‌دهد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۴ **جدول زیر، پتانسیل کاهشی استاندارد چند نیم‌سلول مختلف را نشان می‌دهد:**

نیم‌سلول	Ag^+/Ag	Al^{3+}/Al	Zn^{2+}/Zn
پتانسیل کاهشی استاندارد(V)	$+0/8$	$-1/66$	$-0/76$

اگر نیم‌سلول آندی سلول گالوانی آلومینیم-روی را با نیم‌سلول نقره جایگزین کنیم، emf سلول مورد نظر به اندازه ..... ولت تغییر کرده و از خلال دیواره متخلخل سلول جدید ایجاد شده، آنیون‌ها به سمت الکترود ..... حرکت می‌کنند.

۱) ۰/۶۶ - مثبت ۲) ۰/۶۶ - منفی ۳) ۱/۵۶ - مثبت ۴) ۱/۵۶ - منفی

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۵ **اگر واکنش الکتروشیمیایی $2Ag^+(aq) + Pb(s) \rightarrow 2Ag(s) + Pb^{2+}(aq)$ در جهت طبیعی پیشرفت کند، چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟ ($Ag = 108 : g.mol^{-1}$ و $Pb = 207$)**

آ: مقدار E° الکترود Ag^+/Ag از E° الکترود Pb^{2+}/Pb بیشتر است.

ب: به ازای مبادله $4/515 \times 10^{22}$ الکترون در این واکنش، ۸/۱ گرم فلز نقره تولید می‌شود.

پ: در سلول گالوانی حاصل از این دو الکترود، جهت حرکت آنیون‌ها از دیواره متخلخل به سمت فلز واسطه است.

ت: با انجام واکنش مورد نظر در یک سلول گالوانی، به تدریج سطح تیغه فلزی از جنس سرب، دارای بار مثبت می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۶ **مقداری دی‌نیتروژن پنتاکسید را در $10L$ آب خالص حل می‌کنیم. اگر یک لیتر از محلول تولید شده طی این فرایند با ۰/۶ گرم فلز منیزیم به طور کامل واکنش بدهد، جرم دی‌نیتروژن پنتاکسید حل شده در آب برابر با چند گرم بوده و در واکنش انجام شده، چند الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله شده است؟ ($N = 14 : g.mol^{-1}$ و $O = 16$ و $Mg = 24$)**

۱) $1/505 \times 10^{22}$ _ ۲/۷ ۲) $1/505 \times 10^{22}$ _ ۲۷

۳) $3/01 \times 10^{22}$ _ ۲/۷ ۴) $3/01 \times 10^{22}$ _ ۲۷

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷ **کدام‌یک از عبارت‌های داده شده درست است؟**

۱) اگر قدرت کاهندگی Al بیشتر از Sn باشد، با ورود تیغهٔ Sn به محلول آلومینیم سولفات، دمای محلول افزایش می‌یابد.

۲) یک تیغه روی، در مقایسه با یک تیغه از جنس آهنی، دمای محلول مس(II) سولفات را به مقدار کمتری افزایش می‌دهد.

۳) در سلول گالوانی منیزیم-مس، الکترون‌های موجود در مدار خارجی به تدریج به سمت تیغه Mg جریان پیدا می‌کنند.

۴) نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی هیدروژن-نقره، کمتر از نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی آهن-نقره است.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۸ چه تعداد از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

آ: در سری الکتروشیمیایی عناصر، عنصر لیتیم در موقعیت پایین‌تری در مقایسه با عنصر روی قرار دارد.

ب: در سلول آلومینیم- مس، با گذشت زمان، شدت رنگ محلول موجود در نیم سلول کاتدی افزایش می‌یابد.

پ: دیواره متخلخل سلول‌های گالوانی، کمک می‌کند تا محلول‌های آندی و کاتدی از نظر بار الکتریکی خنثی بمانند.

ت: در سری الکتروشیمیایی، با حرکت به سمت بالای جدول، تمایل کاتیون‌های فلزی برای کاهش یافتن افزایش می‌یابد.

ث: با استفاده از نیم‌سلول‌های نقره، مس و منگنز، می‌توان ۵ نوع سلول گالوانی با نیروی الکتروموتوری متفاوت ایجاد کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۹ کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) هر مول از گاز هیدروژن وارد شده به نیم‌سلول استاندارد هیدروژن، بیشتر از ۲۲/۴ لیتر حجم را اشغال می‌کند.

۲) عنصر فلزی به‌کار رفته در قطب منفی در سلول گالوانی آلومینیم ـ نقره، در دسته p جدول تناوبی قرار می‌گیرد.

۳) اگر موقعیت فلز X در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر از Y باشد، این فلز نسبت به فلز Y قدرت کاهندگی بیشتری دارد.

۴) در کاتد سلول گالوانی حاصل از الکترودهای نقره و مس، نیم‌واکنش $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ انجام می‌شود.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۰ نمونه‌ای به جرم ۴۰ گرم از یک قطعه فلز روی با خلوص ۶۵٪ را در مجاورت با مقدار کافی از MnO_2 قرار می‌دهیم تا بر اساس معادله موازنه نشده $MnO_2(s) + Zn(s) \rightarrow ZnO(s) + Mn_2O_3(s)$، به طور کامل واکنش دهند. طی این فرایند، چند الکترون میان گونه‌های کاهنده و اکسنده مبادله شده و جرم روی اکسید تولید شده برابر با چند گرم است؟

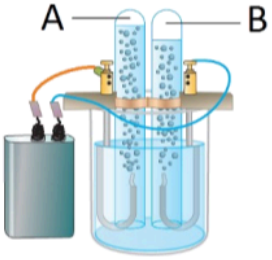
$(Zn = 65 \text{ و } O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) $2/408 \times 10^{23}$ ـ ۳۲/۴ ۲) $4/816 \times 10^{23}$ ـ ۳۲/۴

۳) $4/816 \times 10^{23}$ ـ ۱۶/۲ ۴) $2/408 \times 10^{23}$ ـ ۱۶/۲

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۱ شکل روبه‌رو، سلول مربوط به برقکافت آب را نمایش می‌دهد. کدام‌یک از عبارت‌های داده شده در مورد آن درست است؟



آ: طیف نشری خطی گاز B، همانند طیف حاصل از لیتیم، ۴ خط در ناحیه مرئی دارد.

ب: اتم‌های سازنده گازهای A و B، همانند کربن، در ساختار سوخت‌های سبز وجود دارند.

پ: در ساختار مولکول‌های گاز A، همانند مولکول‌های گاز B، پیوند اشتراکی دوگانه وجود دارد.

ت: در سلول سوختی متشکل از گازهای A و B، گازی با چگالی بیشتر، وارد قسمت آندی سلول می‌شود.

۱) آ و ت ۲) آ و ب ۳) ب و پ ۴) پ و ت

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۲ چند مورد از عبارت‌های داده شده درست است؟

آ: عدد اکسایش اتم منگنز در ساختار K_2MnO_4، برابر با عدد اکسایش گوگرد در روبیدیم سولفات است.

ب: در باتری روی ـ نقره، همانند سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن، حالت فیزیکی همه واکنش‌دهنده‌ها یکسان است.

پ: در واکنش دی‌نیتروژن پنتاکسید با آب که منجر به تولید اسید می‌شود، عدد اکسایش ذرات نیتروژن افزایش می‌یابد.

ت: ماده بکار رفته در آند سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن، باعث افزایش سرعت واکنش انجام شده در این سلول می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۳ جهت تامین سوخت مورد نیاز برای یک سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن، از واکنش میان گاز متان با بخار آب بر اساس معادله موازنه‌نشده $CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow H_2(g) + CO(g)$ استفاده می‌کنیم. به ازای مصرف ۸ گرم گاز متان در این فرایند، چند الکترون در مدار خارجی سلول سوختی مورد نظر جاری شده و چند مول آب نیز در این سلول تولید می‌شود؟
$(H = 1 : g.mol^{-1}$ و $C = 12$ و $O = 16)$

۱) $2 - 2/408 \times 10^{24}$
۲) $1/5 - 1/806 \times 10^{24}$
۳) $4 - 4/816 \times 10^{24}$
۴) $3 - 3/612 \times 10^{24}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۴ در یک آزمایش برقکافت آب، از ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول $540ppm$ سدیم کلرید به عنوان الکترولیت استفاده شده است. اگر آزمایش تا زمانی ادامه پیدا کند که مجموعا ۶۰ لیتر گاز با حجم مولی $24L$ تولید شود، درصد جرمی سدیم کلرید در الکترولیت نهایی به تقریب کدام است؟ (چگالی آب را $1kg.L^{-1}$ در نظر بگیرید. $H = 1 : g.mol^{-1}$ و $O = 16$)

۱) ۰/۰۶
۲) ۰/۰۹
۳) ۰/۲
۴) ۰/۳

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵ کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) بخاطر رسانایی ناچیز آب خالص، برای برقکافت این ماده در یک سلول باید مقدار کمی الکترولیت به آن اضافه کرد.
۲) با افزودن کلسیم کلرید به محلول آبی سدیم کلرید، سرعت برقکافت این ماده و تولید فلز سدیم افزایش می‌یابد.
۳) با کارکرد سلول الکترولیتی مربوط به برقکافت آب، مقدار pH محلول موجود در پیرامون آند کاهش می‌یابد.
۴) ظروف نقره‌ای که به مرور زمان سیاه شده‌اند را به کمک واکنش‌های اکسایش-کاهش، می‌توان جلا داد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۶ چند مورد از عبارت‌های داده شده درست است؟

آ: در فرایند استخراج فلز منیزیم از آب دریا، یک ترکیب یونی دوتایی را به حالت مذاب درآورده و سپس برقکافت می‌کنند.
ب: معادله نیم‌واکنش کاهش در کاتد سلول‌های مربوط به برقکافت سدیم کلرید مذاب و منیزیم کلرید مذاب، یکسان است.
پ: مجموع عدد اکسایش اتم‌های C در ساختار اسید آلی موجود در سرکه، با عدد اکسایش کربن در CH_2F_2 برابر است.
ت: بخاطر داشتن کم‌ترین چگالی و بیشترین قدرت کاهندگی در میان فلزها، لیتیم نقش کلیدی در ساخت باتری‌ها دارد.
ث: در فرآیند برقکافت مقداری منیزیم کلرید مذاب، پایداری فراورده‌ها کمتر از پایداری واکنش‌دهنده مصرف‌شده است.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۷ کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) با برقکافت نمونه‌ای از سرب(II) کلرید مذاب در یک سلول الکترولیتی، $[Pb^{2+}]$ در الکترولیت به تدریج کاهش می‌یابد.
۲) با قرار دادن مخلوط مذابی از $LiCl$ و $AgCl$ در مسیر یک مدار، کاتیون‌های فلز با عدد اتمی بیشتر، کاهش می‌یابند.
۳) در ساختار نوعی آهن که برای تهیه قوطی روغن نباتی استفاده می‌شود، فلزی با E° مثبت در سطح قرار گرفته است.
۴) در فرایند خوردگی مقداری آهن، هر اتم فلزی ۳ الکترون با مقدار l یکسان از دست داده و وارد قطره آب می‌شود.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۸ کدام موارد از عبارت‌های داده شده نادرست هستند؟

آ: طلا رسانایی الکتریکی ناچیزی داشته و با گذشت زمان، در هوای مرطوب و حتی در اعماق دریا درخشان باقی می‌ماند.

ب: منیزیم استفاده شده برای محافظت از لوله‌های نفت در برابر خوردگی، در گذر زمان اکسید شده و مصرف می‌شود.

پ: پلاتین یک فلز نجیب بوده و قطعات ساخته شده از آن را می‌توان در بخش‌هایی از بدن هنگام جراحی به‌کار برد.

ت: سلول هال، برخلاف سلول نورالکتروشیمیایی تولید کننده گاز H_2، از یک منبع انرژی خارجی استفاده می‌کند.

۱) آ و ب ۲) ب و پ ۳) پ و ت ۴) آ و ت

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۹ چند مورد از مطالب زیر درباره ورقه گالوانیزه، درست هستند؟

آ: اگر ورقه گالوانیزه خراش دیده در معرض هوا و رطوبت قرار گیرد، فلزی که زیرلایه $3d$ آن پر است، اکسید می‌شود.

ب: در سلول گالوانی تشکیل شده در سطح آهن گالوانیزه خراش دیده، جهت حرکت الکترون از سمت روی به آهن است.

پ: به دلیل واکنش فلز روی با مواد غذایی، از ورقه گالوانیزه برخلاف حلبی برای ساخت قوطی کنسرو استفاده نمی‌شود.

ت: در آهن گالوانیزه، با هر دو رویکرد حفاظت فیزیکی و حفاظت کاتدی از خوردگی فلز آهن جلوگیری می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۰ در سلول استفاده شده برای انجام فرایند هال، نمونه‌ای از گاز کربن دی‌اکسید تولید شده که تفاوت شمار اتم‌های اکسیژن و کربن موجود در آن برابر با $۹/۰۳ \times ۱۰^{۲۴}$ است. طی این فرایند، چند گرم کربن مصرف شده و با استفاده از آلومینیم تولید شده، چند گرم آلیاژ فلزی که درصد جرمی آلومینیم در آن برابر با ۷۵٪ باشد را می‌توان تهیه کرد؟ $(Al = ۲۷\ g.mol^{-1})$

۱) ۴۵۰ - ۱۸۰ ۲) ۷۲۰ - ۱۸۰ ۳) ۴۵۰ - ۹۰ ۴) ۷۲۰ - ۹۰

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۳۱ کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) در فرایند هال، بدنه گرافیتی ظرف به مرور زمان در واکنش مصرف شده و به صورت دوره‌ای باید تعویض شود.

۲) در فرایند آبکاری، فلزی را که قرار است لایهٔ نازکی از آن بر روی یک جسم قرار بگیرد، به عنوان آند قرار می‌دهند.

۳) فلز حاصل از فرایند هال، از مجرای پایین ظرف خارج شده و در آرایش الکترونی آن، ۴ زیرلایه پر از الکترون وجود دارد.

۴) تولید مواد، یکی از قلمروهای علم الکتروشیمی است که در آن از فرایندهای مختلف مثل آبکاری و برقکافت استفاده می‌شود.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۲ با توجه به موقعیت فلزها در سری الکتروشیمیایی، کدام واکنش انجام‌پذیر است؟

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

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

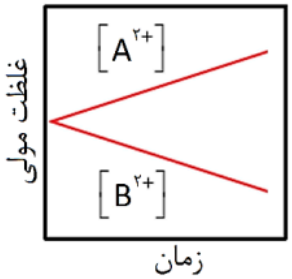
۳) $Cu(s) + ۲HCl(aq) \rightarrow CuCl_۲(aq) + H_۲(g)$

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

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۳ با توجه به نمودار مقابل که تغییر غلظت یون‌ها در یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد، کدام‌یک از مطالب داده شده نادرست هستند؟



آ: در این سلول، الکترودهای A و B می‌توانند به ترتیب مس و نقره باشند.
ب: جهت حرکت آنیون‌ها در این سلول، از سمت نیم‌سلول B به سمت نیم‌سلول A است.
پ: در این سلول، مجموع شمار کاتیون‌های موجود در محلول‌ها به تدریج افزایش می‌یابد.
ت: قدرت اکسندگی کاتیون‌های A^{2+} در مقایسه با قدرت اکسندگی کاتیون‌های B^{2+} کمتر است.

۱) آ و پ ۲) آ و ت ۳) ب و پ ۴) ب و ت

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۴ در مدار خارجی سلول گالوانی آلومینیم-آهن که با استفاده از دو نیم‌سلول استاندارد ساخته شده، تعداد $۳/۶۱۲ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون جاری شده است. اگر حجم هر یک از الکترولیت‌های آندی و کاتدی بکار رفته در ساختار سلول برابر با ۲ لیتر باشد، تفاوت غلظت کاتیون در دو محلول در پایان این فرایند چقدر خواهد شد؟ (دیواره متخلخل سلول فقط به آنیون‌ها اجازه عبور می‌دهد.)

۱) ۰/۱۵ ۲) ۰/۰۵ ۳) ۰/۳۵ ۴) ۰/۲۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۵ کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) در سلول روی-مس، آنیون‌های موجود در الکترولیت از خلال دیواره متخلخل به سمت نیم‌سلول مس مهاجرت می‌کنند.
۲) اگر یون Al^{3+} اکسنده‌تر از Mg^{2+} باشد، با قرار دادن آلومینیم در محلول منیزیم کلرید، دمای محلول افزایش می‌یابد.
۳) در سلول گالوانی روی-نقره، با گذشت زمان غلظت یون روی در محلول موجود در نیم‌سلول روی افزایش پیدا می‌کند.
۴) در واکنش فلز روی با محلول HCl، فراورده نیم‌واکنش اکسایش توسط اتم H مولکول‌های H_2O احاطه می‌شود.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۶ چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست است؟

آ: آزاد کردن انرژی و مبادله الکترون بین گونه‌ها، یک ویژگی بنیادی در همه انواع واکنش‌های اکسایش-کاهش است.
ب: اندازه‌گیری پتانسیل هر نیم‌سلول به طور جداگانه ممکن نبوده و این کمیت، باید به طور نسبی اندازه‌گیری شود.
پ: بین فلزهای آهن و مس، عنصری که تعداد کمتری الکترون با $l = ۰$ دارد، کاهنده‌تر از عنصر دیگر خواهد بود.
ت: اگر روی کاهنده‌تر از هیدروژن باشد، نیم‌سلول هیدروژن در سلول روی-هیدروژن در نقش آند قرار می‌گیرد.
ث: واکنش سلول روی-مس مشابه واکنشی است که با ورود فلز روی به محلول مس(II) سولفات انجام می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۷ کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست است؟

آ: با افزایش مقدار پتانسیل کاهشی استاندارد آند در یک سلول گالوانی، emf این سلول نیز افزایش پیدا می‌کند.
ب: یکی از دلایل استفاده از لیتیم در ساختن باتری‌ها، چگالی و استحکام زیاد این عنصر در مقایسه با سایر فلزها است.
پ: پسماندهای الکترونیکی به دلیل داشتن مواد شیمیایی گوناگون، سمی بوده و به همین خاطر، نباید در طبیعت رها شوند.
ت: در سری الکتروشیمیایی عناصر، گونه کاهنده در سمت راست و گونه اکسنده در سمت چپ نیم‌واکنش‌ها نوشته می‌شود.

۱) آ و ب ۲) ب و پ ۳) آ و ت ۴) پ و ت

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۸ در واکنش هیدروژن‌دار شدن نوعی هیدروکربن که در ساختار خود یک پیوند دوگانه و یک حلقه کربنی پنج‌ضلعی دارد، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن ۱/۱ برابر می‌شود. اگر ۷۷ گرم از ترکیب تولید شده طی این فرایند را در شرایط استاندارد بسوزانیم، چند لیتر فراورده گازی بدست می‌آید؟ ($H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $C = ۱۲$)

۱) ۲۹۱/۲ ۲) ۱۴۵/۶ ۳) ۲۴۶/۴ ۴) ۱۲۳/۲

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۳۹ کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) عدد اکسایش فلز واسطه در ساختار ترکیب $MgCrO_۳$ با عدد اکسایش شبه‌فلز در ترکیب $NaAlSi_۳O_۸$ یکسان است.

۲) عدد اکسایش یکی از اتم‌های کربن موجود در ساختار پروپن با عدد اکسایش اتم گوگرد در ساختار $K_۲SO_۳$ برابر است.

۳) سلول‌های سوختی، نوعی از سلول‌های گالوانی بوده و استفاده از آن‌ها باعث کاهش ردپای کربن دی‌اکسید می‌شود.

۴) در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن با غشای مبادله‌کننده یون H^+، ذرات فراورده از قطب مثبت خارج می‌شوند.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۰ چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست است؟

آ: در سلول برقکافت سدیم‌کلرید مذاب، با انجام شدن نیم‌واکنش کاهش، فلز سدیم مذاب تولید می‌شود.

ب: در سلول مربوط به برقکافت آب، حجم گاز تولید شده در کاتد کمتر از حجم گاز تولید شده در آند است.

پ: مقدار emf سلول نورالکتروشیمیایی مورد استفاده برای تولید گاز هیدروژن از آب، کوچک‌تر از صفر می‌شود.

ت: در مراحل استخراج منیزیم از دریا، محلول هیدروکلریک اسید را پس از ذوب منیزیم هیدروکسید به آن اضافه می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۱ کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست است؟

آ: با اتصال قطعاتی از فلز مس به لوله‌های آهنی انتقال آب، می‌توان به طور کامل جلوی خوردگی آهن را گرفت.

ب: نیم‌واکنش اکسایش در ورق گالوانیزه خراش دیده، شبیه به نیم‌واکنش اکسایش در فرایند خوردگی آهن است.

پ: از دومین عنصر گروه ۱۳، می‌توان برای ساخت وسایلی بهره برد که برای مدت طولانی استحکام خود را حفظ می‌کنند.

ت: در سلول آبکاری با فلز نقره، برخلاف سلول گالوانی روی-نقره، آنیون‌های موجود در محلول به طرف تیغه نقره‌ای می‌روند.

۱) آ و ب ۲) ب و پ ۳) آ و ت ۴) پ و ت

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۲ معادله کاهشی نیم‌واکنش‌های انجام شده در یک سلول گالوانی به صورت زیر است. در رابطه با این سلول و واکنش کلی انجام شده در آن، کدام مطلب داده شده درست است؟

$$Ce^{۴+}(aq) + e^- \rightarrow Ce^{۳+}(aq) \quad , \quad E^\circ = -۱/۷۲V$$
$$Cr^{۳+}(aq) + ۳e^- \rightarrow Cr(s) \quad , \quad E^\circ = -۰/۷۸V$$

۱) کاتیون $Ce^{۳+}(aq)$ در این واکنش، کاهش یافته و در نقش عامل اکسنده است.

۲) با توجه به معادله نیم‌واکنش‌های داده شده، قدرت کاهندگی $Ce^{۳+}(aq)$ کمتر از اتم کروم است.

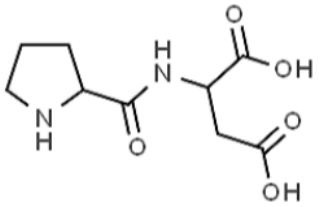
۳) مقدار E° واکنش انجام شده در سلول برابر ۰/۹۴ ولت بوده و این واکنش به‌صورت طبیعی پیشرفت دارد.

۴) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد پس از موازنه معادله واکنش برابر ۶ بوده و ۳ الکترون در این واکنش مبادله شده است.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۳ چه تعداد از عبارت‌های داده شده در رابطه با ترکیب مقابل درست است؟



آ: در ساختار این ماده، فقط ۲ اتم کربن با عدد اکسایش ۲- وجود دارد.

ب: انحلال‌پذیری این ماده در آب در مقایسه با اسیدهای چرب کمتر است.

پ: شمار اتم‌های H در این ماده، ۲ برابر شمار اتم‌های H در اتیلن‌گلیکول است.

ت: گروه عاملی موجود در ساختار مولکول اوره، در ساختار این ترکیب یافت می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۴ با توجه به معادلهٔ موازنه نشدهٔ زیر، کدام عبارت نادرست است؟

$$VO_2^+(aq) + Zn(s) + H^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + VO^{2+}(aq) + H_2O(l)$$

۱) در این معادلهٔ شیمیایی، یون VO_2^+ در نقش اکسنده بوده و فلز روی نقش کاهنده دارد.

۲) با انجام این واکنش، عدد اکسایش وانادیم یک واحد کاهش یافته و رنگ محلول از زرد به آبی تغییر می‌کند.

۳) انجام این واکنش با افزایش pH محیط همراه بوده و در محلول اولیه، وانادیم تنها می‌تواند نقش اکسنده را داشته باشد.

۴) به‌ازای مصرف ۰/۴ مول یون هیدرونیوم در این واکنش، ۰/۱ مول الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۵ یک محلول همگن ۴ لیتری از منیزیم کلرید را به دو نیم تقسیم می‌کنیم. اگر نیم اول این محلول با ۲۷۸ گرم از پاک‌کننده‌ای با فرمول شیمیایی $C_{15}H_{31}COONa$ به طور کامل واکنش بدهد، پس از تبخیر آب از نیم دیگر آن و برقکافت نمک باقیمانده، چند گرم فلز منیزیم تولید شده و در مدار خارجی این سلول، چند الکترون مبادله می‌شود؟

$(Mg = 24 \text{ و } O = 16 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g.mol^{-1})$

۱) $1/204 \times 10^{24}$ - ۲۴ ۲) $1/204 \times 10^{24}$ - ۱۲

۳) $6/02 \times 10^{23}$ - ۲۴ ۴) $6/02 \times 10^{23}$ - ۱۲

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۶ چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ سلول گالوانی $Cu - Ag$، درست‌اند؟ $(Cu = 64\ g.mol^{-1})$

آ: برخلاف سلول گالوانی روی-مس، الکترود مس قطب مثبت سلول مورد نظر را تشکیل می‌دهد.

ب: جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی با جهت حرکت آنیون‌ها از دیوارهٔ متخلخل هم‌سو است.

پ: پس از انجام واکنش در این سلول، از جرم تیغهٔ مس کاسته شده و به جرم تیغهٔ نقره افزوده می‌شود.

ت: در این سلول، انرژی شیمیایی واکنش اکسایش-کاهش انجام شده به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

ث: بر اثر مصرف ۳/۲ گرم فلز مس، $3/01 \times 10^{22}$ الکترون در مدار خارجی سلول مورد نظر جابه‌جا خواهد شد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۷ کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) در واکنش میان فلز روی با گاز اکسیژن، هر اتم از گونه کاهنده ۲ الکترون با $l = 0$ از دست می‌دهد.

۲) علامت E° فلزهایی که کاهنده‌تر از H_2 هستند، در سری الکتروشیمیایی با نماد منفی مشخص می‌شود.

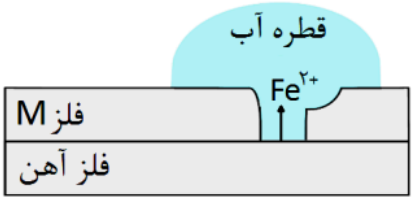
۳) در واکنش یک تیغه فلزی از جنس مس با محلولی از روی سولفات، فراورده‌هایی با پایداری بیشتر تولید می‌شوند.

۴) در سلول گالوانی روی-نقره، آنیون‌ها از خلال دیواره متخلخل به سمت محلول موجود در نیم‌سلول روی حرکت می‌کنند.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۸ کدام‌یک از عبارت‌های داده شده در مورد شکل زیر، به یقین درست است؟



۱) از مجاورت مقدار کافی از فلز M با نیتریک اسید، مقداری گاز هیدروژن آزاد می شود.
۲) برای جلوگیری از خوردگی لوله‌های ساخته شده از منیزیم، می‌توان از فلز M بهره برد.
۳) در سری الکتروشیمیایی، فلز M در جایگاه پایین‌تری نسبت به آهن قرار داشته و E° آن منفی‌تر است.
۴) در سلول گالوانی حاصل از فلز M و فلز روی، فلز M قطب مثبت سلول را تشکیل داده و به جرم این فلز افزوده می‌شود.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۹ معادله موازنه نشده واکنش زیر را در نظر بگیرید:

$$Ca(H_2PO_4)_2(s) + NaHCO_3(s) \rightarrow CaHPO_4(s) + Na_2HPO_4(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$$

اگر در این واکنش، ۶۸ گرم $CaHPO_4$ تشکیل شده باشد، چند گرم $NaHCO_3$ با خلوص ۹۶٪ مصرف شده و گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در این فرایند، به ازای تولید چند گرم فلز آلومینیم در فرایند هال، بدست می‌آید؟

$(H = 1 : g.mol^{-1}$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $Na = 23$ و $Al = 27$ و $P = 31$ و $Ca = 40)$

۱) ۵۴ - ۸۰/۶۴ ۲) ۳۶ - ۸۰/۶۴ ۳) ۵۴ - ۸۷/۵ ۴) ۳۶ - ۸۷/۵

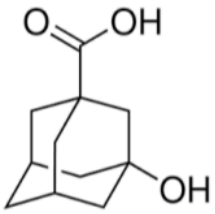
(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۵۰ در سلول گالوانی آلومینیم-روی، در هر ثانیه $۲۴/۰۸ \times ۱۰^{۲۱}$ الکترون از مدار خارجی عبور می‌کند. اگر در نیم‌سلول کاتدی، ۷۰٪ از اتم‌های تولید شده در نیم‌واکنش کاهش بر روی سطح کاتد رسوب کنند، پس از گذشت ۳۰ دقیقه از شروع واکنش، چند گرم به جرم تیغه کاتدی افزوده می‌شود؟ $(Al = 27 : g.mol^{-1}$ و $Zn = 65)$

۱) ۳۳۴۲ ۲) ۲۳۴۰ ۳) ۱۶۳۸ ۴) ۱۴۲۶

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۵۱ چه تعداد از عبارت‌های داده شده در رابطه با ترکیب مقابل درست است؟



آ: با انحلال این ماده در آب، غلظت یون هیدروکسید کاهش می‌یابد.
ب: عدد اکسایش یکی از اتم‌های کربن موجود در آن بزرگ‌تر از صفر است.
پ: انحلال‌پذیری یک نمونه از این ماده در آب در مقایسه با نونان بیشتر است.
ت: این ماده در شرایط مناسب با متیل آمین واکنش داده و نوعی آمید را تولید می‌کند.
ث: شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار این ترکیب با شمار اتم‌های هیدروژن در هگزان برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۵۲ کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) برای کاهش دمای ذوب سدیم کلرید خالص، از نمکی که در تهیه بسته‌های گرمازا نیز کاربرد دارد، استفاده می‌شود.
۲) در برقکافت آب، نیم‌واکنش $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e$ در سطح الکترود با بار مثبت انجام می‌شود.
۳) اگر در سلول الکترولیتی مربوط به آبکاری با نقره، جنس تیغه آندی از نقره باشد، غلظت یون نقره در محلول ثابت می‌ماند.
۴) عنصر تولید شده در آند سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب، نسبت به سایر عناصر هم‌تناوب خود شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۳ با در نظر گرفتن عدد اکسایش اتم‌های A و X در ساختار دو ترکیب شیمیایی ASO_4 و X_2O_5، فرمول شیمیایی چند ترکیب زیر می‌تواند درست باشد؟ (عناصر A و X، جزو عناصر اصلی موجود در جدول دوره‌ای هستند.)

آ: A_2N_3 ب: KXO_3 پ: AF_2

ت: X_2O ث: A_2O_2 ج: HXO_2

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۵۴ در رابطه با سلول گالوانی منیزیم-نقره، کدام گزینه نادرست است؟

۱) در این سلول، جرم تیغه منیزیمی به تدریج کاهش یافته و الکترون‌ها به سمت الکترود نقره جاری می‌شوند.

۲) مقدار نیروی الکتروموتوری این سلول گالوانی، بیشتر از نیروی الکتروموتوری سلول منیزیم-هیدروژن است.

۳) غلظت یون نقره در محلول کاتدی افزایش یافته و غلظت یون منیزیم در محلول آندی کاهش می‌یابد.

۴) با افزودن مقداری نمک نقره نیترات به محلول کاتدی، مقدار emf سلول دچار تغییر خواهد شد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۵۵ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ: با افزودن آب به الکترولیت موجود در سلول برقکافت $NaCl(l)$، نوع فراورده‌های تولید شده در سلول تغییر می‌کند.

ب: در سلول الکترولیتی، تیغه‌ها همواره از جنس گرافیت بوده و به طور همزمان، در یک الکترولیت قرار گرفته‌اند.

پ: در فرایند هال، شمار مول‌های ماده تولید شده در اطراف آند، کمتر از ماده تولید شده در اطراف کاتد است.

ت: محلول موجود در اطراف آند طی فرایند برقکافت آب، همانند محلول شیشه‌پاک‌کن، خاصیت بازی دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۵۶ در رابطه با سلول گالوانی روی-هیدروژن، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ: مقدار emf آن، قرینه مقدار E° فلز روی است.

ب: به مرور زمان، یون هیدروژن در آن مصرف می‌شود.

پ: با تغییر دمای محیط، مقدار emf این سلول دچار تغییر می‌شود.

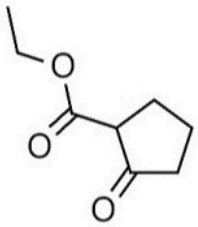
ت: در صورت برداشتن دیواره متخلخل، واکنش کلی سلول در سطح تیغه روی انجام می‌شود.

ث: محلول موجود در نیم‌سلول کاتدی این سلول، کاغذ pH را آبی می‌کند.

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۵۷ در ساختار ترکیب مقابل، چند نوع اتم کربن بر پایه عدد اکسایش متفاوت وجود دارد؟



۱) ۴

۲) ۵

۳) ۶

۴) ۷

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۸ معادله نیم‌واکنش‌های کاهشی انجام شده در باتری‌های کادمیم-نیکل به صورت زیر است:

$$Cd(OH)_2(s) + e^- \rightarrow OH^-(aq) + Cd(s) \quad ; \quad E^\circ = -0/76V$$
$$NiO_2(s) + H_2O(l) + e^- \rightarrow Ni(OH)_2(s) + OH^-(aq) \; ; \; E^\circ = +0/49V$$

معادله نیم‌واکنش‌ها موازنه شود.

در رابطه با این باتری‌ها، کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟ $(E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2/37V)$

۱) پس از موازنه معادله این نیم‌واکنش‌ها، ضریب الکترون در معادله نیم‌واکنش آندی، ۲ برابر نیم‌واکنش کاتدی خواهد شد.

۲) با انجام واکنش در این نوع باتری، فلز کادمیم مصرف شده و در در قطب دیگر باتری، $Ni(OH)_2$ تولید می‌شود.

۳) اگر این باتری در مسیر مدار الکتریکی قرار بگیرد، الکترون‌ها از قطب مثبت آن به سمت قطب منفی می‌روند.

۴) مقدار نیروی الکتروموتوری این باتری، در مقایسه با سلول منیزیم-هیدروژن بیشتر است.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۵۹ اگر مدتی پس از شروع واکنش الکتروشیمیایی در سلول آلومینیم-مس، اختلاف جرم الکترود کاتد و الکترود آند به $7/38g$ برسد، در طول این مدت چند گرم از جرم الکترود آند کاسته شده است؟ (جرم الکترودهای استفاده شده در ابتدای واکنش یکسان بوده است. $g.mol^{-1}$: $Cu = 64$ و $Al = 27$)

۱) ۰/۸۱ ۲) ۱/۶۲ ۳) ۲/۸۸ ۴) ۵/۷۶

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۶۰ کدام موارد زیر، درباره عنصر موجود در خانواده هالوژن‌ها درست است؟

آ: اگر واکنش $D + A^- \rightarrow$ قابل انجام باشد، هالوژن A می‌تواند با ترکیب NaD واکنش دهد.

ب: مجموع اعداد کوانتومی $n + l$ الکترون‌های لایه ظرفیت چهارمین عضو این خانواده برابر ۴۰ است.

پ: اگر واکنش شیمیایی $D + A^- \rightarrow$ قابل انجام نباشد، E° هالوژن D به طور حتم از فلوئور کمتر(منفی‌تر) است.

ت: در واکنش یکی از عناصر این گروه با اکسیژن، اکسیدی تشکیل می‌شود که عدد اکسایش اتم مرکزی آن مثبت است.

۱) آ، ت ۲) ب، پ ۳) ب، پ، ت ۴) آ، پ، ت

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۶۱ کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) ساخت قوطی‌های محتوی مواد غذایی و لوازم آشپزی مقاوم در برابر خوردگی، در گرو بهره‌گیری از دانش الکتروشیمی است.

۲) در نیم‌واکنش تبدیل یون MnO_4^- به یون منگنز(II)، نماد e^- در سمت چپ قرار گرفته و ضریب آن برابر ۵ است.

۳) تولید انرژی الکتریکی پاک و ارزان، دستاوردی از الکتروشیمی است که در سایه فناوری‌های پیشرفته محقق می‌شود.

۴) گونه کاهنده مصرف شده در واکنش میان فلز روی و گاز O_2، دارای ۱۰ الکترون با $l = 3$ در هر اتم خود است.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۶۲ چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

آ: با اتصال نیم‌سلول‌های مس و منگنز به هم، کل انرژی حاصل از واکنش اکسایش-کاهش به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

ب: در سلول گالوانی روی-مس، تیغه‌ای که با گذشت زمان جرم آن افزایش می‌یابد، قطب مثبت سلول را تشکیل داده است.

پ: با قرار دادن یک تیغه مسی در محلولی از هیدروکلریک اسید، پس از مدتی یک محلول آبی‌رنگ بدست می‌آید.

ت: با کاهش قدرت کاهندگی فلز به‌کار رفته در آند یک سلول گالوانی، مقدار emf سلول کاهش پیدا می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۶۳ در یک جسم فلزی ۱۰۰ گرمی، ۱ مول اتم آهن وجود دارد. اگر فلز آهن موجود در این جسم در هوای مرطوب به طور کامل خورده شود، جرم ماده مورد نظر به اندازه چند درصد تغییر کرده و فراورده نهایی حاصل از واکنش خوردگی، با چند لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت ۱/۲ مول بر لیتر به طور کامل واکنش می‌دهد؟ $(Fe = 56\ g.mol^{-1})$

۱) ۲/۵ - ۵۱ ۲) ۱/۲۵ - ۵۱ ۳) ۲/۵ - ۳۴ ۴) ۱/۲۵ - ۳۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۴ در یک سلول الکترولیتی که فرایند هال در آن انجام می‌شود، در شرایط استاندارد ۱۶۸ لیتر فراورده گازی در سمت آند تولید شده است. اگر جرم آلومینیم تولید شده در این فرایند با جرم یک نمونه ۲-بوتین برابر باشد، در ساختار ۲-بوتین چند اتم هیدروژن وجود خواهد داشت؟

۱) $۳/۰۱\times۱۰^{۲۴}$ ۲) $۱/۲۰۴\times۱۰^{۲۵}$ ۳) $۹/۰۳\times۱۰^{۲۴}$ ۴) $۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۵}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۶۵ کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) با موازنه معادله $Cr_۲O_۷^{۲-} + H^+ + e^- \rightarrow H_۲O + Cr^{۳+}$، ضریب الکترون با تعداد اتم H در استون برابر می‌شود.

۲) در سلول نقره-هیدروژن، همانند سلول برقکافت آب، pH محلول موجود در اطراف آند به تدریج کاهش می‌یابد.

۳) پایداری فراورده‌های حاصل از برقکافت منیزیم کلرید، بیشتر از پایداری واکنش‌دهنده مصرف شده است.

۴) در سمت کاتد رایج‌ترین نوع سلول سوختی، گاز $O_۲$ مصرف شده و مولکول‌های $H_۲O$ تولید می‌شوند.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۶۶ کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

آ: آهن گالوانیزه در ساختار خود دارای ۲ فلز مختلف از دسته d بوده و در ساختن تانکرهای آب کاربرد دارد.

ب: قدرت اکسندگی مولکول‌های $O_۲$ در محیط خنثی بیشتر از قدرت اکسندگی آن‌ها در محیط اسیدی است.

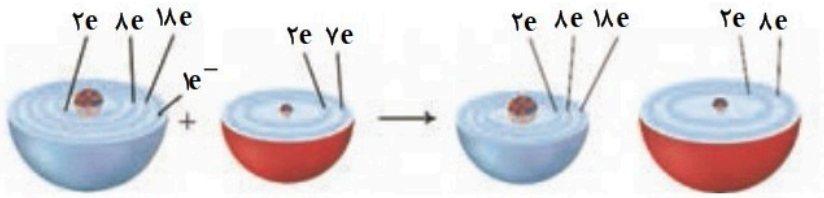
پ: قیراندود کردن، ساده‌ترین روش جلوگیری از خوردگی آهن بوده و به طور کامل جلوی این فرایند را می‌گیرد.

ت: خوردگی وسایل فلزی خانگی ساخته شده با استفاده از عناصر فلزی آهن و مس، به سلامتی بدن آسیب می‌رساند.

۱) آ و پ ۲) آ و ت ۳) ب و پ ۴) ب و ت

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۶۷ با توجه به شکل زیر که الگوی ساده‌ای از واکنش بین دو اتم فلز و نافلز را با ساختار لایه‌ای اتم نشان می‌دهد، چند مورد از نتیجه‌گیری‌های بیان‌شده درست است؟



- شکل مربوط به دادوستد الکترون میان اتم‌های مس و فلوئور است.
- فرمول شیمیایی فراورده واکنش، $CuF_۲$ است.
- شمار الکترون‌های مبادله‌شده میان گونه‌های اکسنده و کاهنده به‌ازای تشکیل یک مول فراورده برابر $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ است.
- اتم فلز اکسایش می‌یابد و در نقش کاهنده سبب کاهش اتم نافلز می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۶۸ در کدام واکنش پس از موازنه نسبت ضریب استوکیومتری گونهٔ اکسنده به گونهٔ کاهنده در مقایسه با دیگر واکنش‌ها بزرگ‌تر است؟

۱) واکنش آلومینیوم با محلول مس (II) سولفات

۲) سوختن نوار منیزیم

۳) واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید

۴) واکنش الیاف آهن با محلول مس (II) سولفات

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۹ چند مورد از مطالب زیر در مورد واکنش فلز کلسیم با گاز نیتروژن که به تولید کلسیم نیترید می‌انجامد، درست است؟

- هر اتم کلسیم در نقش کاهنده دو الکترون از دست می‌دهد ولی هر مولکول نیتروژن در نقش اکسنده سه الکترون به‌دست می‌آورد.
- به ازای تشکیل هر مول فراوردهٔ یونی در این واکنش، ۵ مول الکترون میان اتم‌های اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود.
- معادلهٔ نیم‌واکنش کاهش به‌صورت: $N_2(g)+6e^- \rightarrow 2N^{3-}(g)$ است.
- به ازای مبادلهٔ $4/515\times10^{23}$ الکترون میان اتم‌های اکسنده و کاهنده، ۱۸/۵ گرم فراورده یونی تشکیل می‌شود.

$(N=14, Ca=40 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۷۰ اگر شمار الکترون‌های مبادله‌شده در واکنش کامل آلومینیوم با اکسیژن برابر $4/816\times10^{24}$ و شمار الکترون‌های مبادله‌شده در واکنش کامل روی با محلول هیدروکلریک اسید برابر $9/03\times10^{23}$ باشد، نسبت جرم آلومینیوم اکسید تولیدشده به جرم روی‌کلرید تولیدشده به‌تقریب کدام است؟ $(O=16, Al=27, Cl=35/5, Zn=65 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۰/۹ ۲) ۲/۶ ۳) ۱/۱ ۴) ۱/۳

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۷۱ تیغه‌ای از جنس فلز Al به جرم ۲۰۰ گرم را درون ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول آبی‌رنگ مس (II) سولفات ۰/۲ مولار قرار می‌دهیم. اگر در پایان واکنش تنها ۲ درصد بر جرم تیغهٔ آلومینیوم افزوده شده باشد، چند درصد از اتم‌های مس بر سطح تیغه رسوب کرده‌اند؟

$(Al=27, Cu=64 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۴۵ ۲) ۶۶/۶ ۳) ۷۵ ۴) ۸۶/۸

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۷۲ محلولی حاوی کاتیون‌های فلز X در ظرفی از جنس D نگهداری می‌شود. اگر تیغه‌ای از جنس فلز M را در این محلول وارد کنیم، لایه‌ای فلزی سطح تیغه را می‌پوشاند، براین‌اساس .....

۱) قدرت کاهندگی فلز X بیشتر از قدرت کاهندگی فلزهای D و M است.

۲) اگر فلز D با محلول اسید واکنش دهد، قطعاً فلز M نیز با محلول اسید می‌تواند واکنش دهد.

۳) کاتیون‌های فلز M در مقایسه با کاتیون‌های فلز X اکسنده‌های قوی‌تری هستند.

۴) اگر نیم سلول‌های استاندارد فلزهای M و X برای تشکیل سلول الکتروشیمیایی گالوانی به یکدیگر متصل شوند، الکترود M قطب مثبت سلول را تشکیل می‌دهد.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۷۳ در یک سلول سوختی از سوخت A به‌عنوان جایگزینی برای هیدروژن استفاده می‌شود. معادلهٔ موازنه‌نشدهٔ نیم‌واکنش آندی در آن به‌صورت زیر است. انتخاب کدام ماده به‌عنوان سوخت A سبب می‌شود که حاصل عبارت $\frac{x+y+z}{a}$ عددی بزرگ‌تر شود؟

$$A+aH_2O \rightarrow xCO_2+yH^+ +ze^-$$

۱) CH_4 ۲) CH_3OH ۳) C_2H_6 ۴) C_2H_5OH

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۷۴ اگر شمار الکترون‌های مبادله‌شده در واکنش ۷/۸ گرم فلز روی با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید برابر $4/816\times10^{22}$ باشد، چند درصد از جرم تیغهٔ روی کاسته و چند میلی‌لیتر گاز هیدورژن در شرایط استاندارد تولید شده است؟ $(Zn=65\, g\cdot mol^{-1})$

۱) ۸۹۶ ،۲۵ ۲) ۸۹۶ ،۳۳ ۳) ۴۴۸ ،۲۵ ۴) ۴۴۸ ،۳۳

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۵ کدام مطلب(ها) در مورد سلول گالوانی استاندارد «هیدورژن- مس» نادرست است؟

الف) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی از نیم‌سلول هیدروژن به نیم‌سلول مس است.

ب) pH محلول الکترولیت در SHE با گذشت زمان افزایش می‌یابد.

پ) اختلاف‌پتانسیل سلول برابر با پتانسیل استاندارد کاهشی نیم‌سلول مس است.

ت) با گذشت زمان جرم الکترودها تغییر می‌کند.

۱) «الف»، «ب» و «پ» ۲) «الف» و «ت» ۳) «ب» ۴) «ب» و «ت»

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۷۶ در کدام واکنش در مقایسه با سایر واکنش‌های داده‌شده، مصرف یک مول از گونه کاهنده، همراه با مبادلهٔ بیشتر الکترون می‌باشد؟

۱) $3FeCl_2 + CrCl_3 \rightarrow 3FeCl_3 + Cr$

۲) $2KMnO_4 + H_2C_2O_4 \rightarrow 2MnO_3 + K_2O + 2CO_2 + H_2O$

۳) $Si + 2H_2O \rightarrow SiO_2 + 2H_2$

۴) $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۷۷ در سلول گالوانی تشکیل‌شده از دو نیم‌سلول سرب و آهن، جهت حرکت آنیون‌ها در دیوارهٔ متخلخل از نیم‌سلول سرب به نیم‌سلول آهن است. بر این اساس به‌ازای مبادلهٔ ۰/۲۵ مول الکترون در سلول، چند گرم از جرم تیغهٔ آندی کاسته می‌شود؟ (محلول الکترولیت در دو نیم‌سلول شامل آهن (II) نیترات و سرب (II) نیترات است.) $(Fe = 56, Pb = 207\ g \cdot mol^{-1})$

۱) ۱۴ ۲) ۲۵ ۳) ۷ ۴) ۵۰

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۷۸ با توجه به داده‌های زیر کدام مقدار را می‌توان به پتانسیل کاهشی فلز A نسبت داد؟

$$\begin{cases} A(s) + Pd^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + Pd(s) \\ A^{2+}(aq) + Pb(s) \rightarrow A(s) + Pb^{2+}(aq) \\ A^{2+}(aq) + Pt(s) \rightarrow \text{واکنشی انجام نمی‌شود.} \\ A(s) + Pu^{3+}(aq) \rightarrow \text{واکنشی انجام نمی‌شود.} \end{cases}$$

$$E^\circ(Pb^{2+}(aq)/Pb(s)) = -0/13V$$

$$E^\circ(Pd^{2+}(aq)/Pd(s)) = +0/98V$$

$$E^\circ(Pt^{2+}(aq)/Pt(s)) = +1/2V$$

$$E^\circ(Pu^{3+}(aq)/Pu(s)) = -1/97V$$

۱) $-0/44$ ۲) $-2/19$ ۳) $+0/32$ ۴) $+1/13$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۷۹ در چه تعداد از ترکیب‌های زیر، عدد اکسایش تمام اتم‌های اکسیژن برابر «۲-» نیست؟

$$Na_2S_2O_8 \quad - SO_3F_2 \quad - K_2O_2 \quad - HOF \quad - RbO_2$$

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۸۰ در یکی از قطب‌های یک سلول الکترولیتی، نیم‌واکنش ($X^{n+} + ne^- \rightarrow X$) انجام می‌شود. کدام نتیجه‌گیری‌ها درست است؟

الف) علامت قطب موردنظر، مثبت است.

ب) نیم‌واکنش از نوع کاهش است و در قطب کاتد انجام می‌شود.

پ) جنس الکترودی که نیم‌واکنش موردنظر در اطراف آن انجام می‌شود، باید از جنس فلز X باشد.

ت) این نیم‌واکنش خودبه‌خودی است.

ث) حالت فیزیکی X^{n+} می‌تواند (aq) و یا (l) باشد.

۱) «الف»، «پ» و «ث» ۲) «ب» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ث»

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۱ در یک آزمایش تجزیهٔ آب به عنصرهای سازندهٔ آن، از یک کیلوگرم محلول آب‌نمک با غلظت ۲٪ جرمی به‌عنوان الکترولیت استفاده شده است. اگر آزمایش تا زمانی ادامه یابد که غلظت محلول آب‌نمک به ۴٪ جرمی برسد، تفاوت حجم گازهای تولیدشده در شرایط STP به‌تقریب چند لیتر است؟ $(H = 1, O = 16\ g \cdot mol^{-1})$

۱) ۴۱۶ ۲) ۳۹۸ ۳) ۳۱۱ ۴) ۲۹۸

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

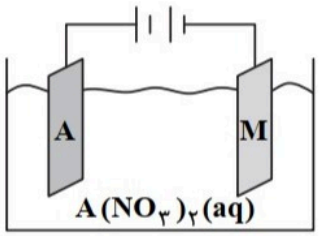
۸۲ چند مورد از مطالب بیان‌شده در مورد معادلهٔ کلی واکنش زنگ زدن آهن درست است؟

- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها، سه برابر ضریب استوکیومتری فراوردهٔ واکنش است.
- حالت فیزیکی هر سه واکنش‌دهنده متفاوت است.
- شمار مول‌های الکترون مبادله‌شده در این معادله، با شمار مول‌های الکترون مبادله‌شده در فرایند هال برابر است.
- نیم‌واکنش کاهش در آن با نیم‌واکنش کاهش در سلول سوختی هیدروژن یکسان است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۸۳ با توجه به شکل که طرح ساده‌ای از یک سلول الکترولیتی را نشان می‌دهد کدام مطلب همواره درست است؟



۱) هدف از انجام این فرایند، آبکاری قطعهٔ A با روکش نازکی از M است.

۲) پتانسیل کاهشی استاندارد فلز A باید منفی‌تر از پتانسیل کاهشی استاندارد فلز M باشد.

۳) با قطع مدار بیرونی، هیچ واکنشی در سلول رخ نمی‌دهد.

۴) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از سمت A به‌سمت M است.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۸۴ با توجه به معادله‌های شیمیایی (موازنه‌نشده) داده‌شده، کدام عبارت درست است؟

a) $Fe(s) + HCl(aq) \rightarrow H_2(g) + FeCl_2(aq)$

b) $FeCl_2(aq) + NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_2(s) + NaCl(aq)$

۱) پس از موازنه، مجموع ضرایب مواد در معادلهٔ «b»، ۲ برابر مجموع ضرایب مواد در معادلهٔ «a» است.

۲) شمار الکترون‌های مبادله‌شده در واکنش «a» طی تولید ۱ مول $FeCl_2$ با شمار الکترون‌های مبادله‌شده در واکنش «b» طی مصرف شدن ۱ مول $FeCl_2$ برابر است.

۳) برخلاف واکنش «b» از واکنش «a» می‌توان برای تولید جریان برق استفاده کرد.

۴) واکنش «a» در سلول الکتروشیمیایی گالوانی و واکنش «b» در سلول الکتروشیمیایی الکترولیتی انجام می‌شود.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

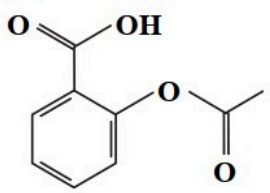
۸۵ در یک سلول سوختی هیدروژن- اکسیژن طی مدت‌زمانی معین ۷۲۰ میلی‌گرم بخار آب تولید شده است. در این زمان چند مول الکترون از مدار بیرونی سلول گذشته است؟ $(H = 1, O = 16\ g \cdot mol^{-1})$

۱) ۰/۱۶ ۲) ۰/۰۸ ۳) ۰/۰۴ ۴) ۰/۰۲

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۶ با توجه به ساختار نشان‌داده‌شده، پاسخ پرسش‌های زیر، به‌ترتیب در کدام گزینه آورده شده است؟



الف) چند کربن با کمترین عدد اکسایش در این مولکول وجود دارد؟

ب) بیشترین عدد اکسایش اتم‌های کربن در این ترکیب چند است؟

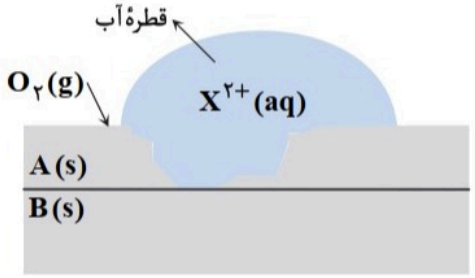
پ) مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن در این مولکول چند است؟

۱) ۱، ۳+، صفر ۲) ۴، ۲+، ۴+

۳) ۱، ۲+، ۴+ ۴) ۴، ۳+، صفر

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۸۷ شکل روبه‌رو مربوط به قرار گرفتن یک ورقهٔ فلزی در شرایط مناسب خوردگی است. با توجه به شکل، کدام مورد درست عنوان شده است؟



۱) B فلز آهن، A فلز روی و یون‌های X^{2+} کاتیون‌های فلز روی هستند.

۲) A پتانسیل کاهشی استاندارد مثبت‌تری در مقایسه با آهن داشته و یون‌های X^{2+} کاتیون‌های فلز A هستند.

۳) اگر خراش ایجاد شده، فلز A را در تماس با قطرهٔ آب قرار دهد، در این شرایط یون‌های X^{2+} که در اثر اکسایش تولید می‌شوند مربوط به فلز A (پوشاننده) هستند.

۴) A فلز قلع و یون‌های X^{2+} کاتیون‌های حاصل از اکسایش یافتن فلز آهن هستند.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۸۸ اگر تیغه‌ای از جنس فلز روی به جرم ۴ گرم در محلولی حاوی یون‌های طلا Au^{3+} قرار داده شود، پس از مبادله $3/01\times10^{21}$ الکترون، جرم تیغه به‌تقریب چند گرم است؟ (فرض کنید ۸۰ درصد فلز تولیدشده به تیغه بچسبد. $Zn=65, Au=197\ g\cdot mol^{-1}$)

۱) ۴/۱ ۲) ۴/۶ ۳) ۴/۳۳ ۴) ۴/۲۶

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۸۹ در سلول گالوانی «$M-N$» جهت حرکت کاتیون‌ها از دیوارهٔ متخلخل به‌سمت الکترود N است. کدام مطلب همواره دست است؟

۱) پتانسیل کاهشی استاندارد فلزهای N و M به‌ترتیب مقادیری مثبت و منفی هستند.

۲) اگر N نیم‌سلول SHE باشد، آنگاه با گذشت زمان pH محلول آن کاهش می‌یابد.

۳) اگر M و N فلز باشند، معادلهٔ کلی واکنش انجام شده به‌صورت: $nM(s)+mN^{n+}(aq)\rightarrow nM^{m+}(aq)+mN(s)$ و شمار الکترون‌های مبادله‌شده برابر $m\times n$ است.

۴) برای محاسبهٔ E° سلول باید پتانسیل نیم‌سلول N را از پتانسیل نیم‌سلول M کم کنیم.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹۰ مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در سه مولکول اوره ($CO(NH_2)_2$)، اتیلن‌گلیکول ($C_2H_6O_2$) و استیک‌اسید ($C_2H_4O_2$) چند برابر عدد اکسایش اتم As در ترکیب K_3AsO_4 است؟

۱) ۱ ۲) ۰/۷ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۲۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۱ در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

- برای ایجاد جریان الکتریکی باید یون‌ها را از یک مسیر معین عبور داد یا از نقطه‌ای به نقطه دیگر جابه‌جا نمود.
- با دادوستد مستقیم الکترون‌ها بین گونه‌های اکسنده و کاهنده جریان الکتریکی ایجاد می‌شود.
- هرگاه تیغه‌ای از فلز روی در محلول مس (II) سولفات قرار دهیم، جریان الکتریکی تولید می‌شود.
- سلول گالوانی، دستگاهی است که می‌تواند براساس قدرت اکسندگی فلزها انرژی الکتریکی تولید کند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹۲ در کدام گزینه، اتم موردنظر دارای عدد اکسایش قرینه در دو گونه داده‌شده است؟

۱) اتم S در SO_3^{2-} و SCl_4

۲) اتم N در HNO_3 و NO_2^+

۳) اتم S در K_2SO_4 و Na_2S

۴) اتم N در NH_4^+ و NF_3

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹۳ در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

- علت استفاده از Li در باتری‌های دگمه‌ای، کمترین چگالی و کمترین E° برای فلز لیتیم نسبت به سایر فلزات است.
- در سلول سوختی هیدروژن تعداد الکترون مبادله‌شده در نیم‌واکنش کاتدی برابر ۲ است.
- در سلول سوختی متان، مصرف ۰/۵ مول متان معادل مصرف ۱ مول H_2 در سلول سوختی هیدروژن است. (به‌ازای تعداد الکترون مبادله‌شدهٔ یکسان)
- اغلب نافلزها و فلزهای واسطه، عددهای اکسایش گوناگون در ترکیب‌های خود دارند.
- در سلول سوختی علاوه بر بازده بالاتر، مزیت آشکار ذخیرهٔ انرژی الکتریکی است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹۴ در یک کارگاه آبکاری کروم، از محلول کروم (III) سولفات به‌عنوان الکترولیت استفاده می‌شود. اگر در آبکاری هر قطعه، حدود ۰/۰۱۰۴ گرم فلز کروم روی قطعه متصل شده به کاتد 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 باز گردد؟ (تغییر حجم ناچیز است.)

$(O = 16, S = 32, Cr = 52 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۳۹/۲ ۲) ۴۹ ۳) ۵۸/۴ ۴) ۹۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹۵ چه تعداد از جمله‌های زیر در مورد فرایند برقکافت آب نادرست است؟

- کاغذ pH پیرامون کاتد به رنگ آبی در می‌آید.
- نیم‌واکنش انجام‌شده در قطب منفی آن به‌صورت $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$ است.
- در واکنش کلی گاز آزادشده در کاتد دو برابر گاز آزادشده در آند حجم خواهد داشت.
- در طی این عمل به‌ازای مبادلهٔ یک مول الکترون ۸ گرم گاز اکسیژن تولید می‌شود. $(O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۶ کدام عبارت‌ها درست است؟

الف) نیم‌واکنش کاتدی در خوردگی آهن و حلبی یکسان است.

ب) برای آبکاری یک قطعه آهنی با نقره می‌توان از الکترولیت نقره‌کلرید استفاده کرد.

پ) در فرایند هال تیغه‌های کاتد گرافیتی به شکل ناخواسته‌ای با گاز اکسیژن تولیدشده واکنش می‌دهند و می‌سوزند.

ت) برای نگهداری محلول قلع (II) نیترات می‌توان از ظروف آهنی استفاده کرد.

ث) برای ساخت یک ورق گالوانیزه باید از یک سلول آبکاری حاوی روی سولفات بهره برد.

۱) «الف»، «ب» و «پ» ۲) «ب»، «پ» و «ث» ۳) «الف»، «ب» و «ت» ۴) «الف» و «ث»

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹۷ نمک به‌دست آمده از واکنش فلز مولیبدن (Mo^{95}) با سولفوریک‌اسید را با استفاده از الکترودهای پلاتینی برقکافت می‌کنیم. اگر حجم گاز اکسیژن آزادشده در آند در شرایط استاندارد برابر ۳۳۶۰ میلی‌لیتر و جرم فلز مولیبدن رسوب کرده در کاتد برابر ۲۸/۵ گرم باشد، فرمول نمک سولفات کدام است؟

۱) Mo_2SO_4 ۲) $MoSO_4$ ۳) $Mo_2(SO_4)_3$ ۴) $Mo(SO_4)_2$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۹۸ در سلول گالوانی استاندارد $Mg-Ag$ حجم محلول‌ها در هر دو نیم‌سلول ۰/۵ لیتر است. در صورتی که جرم تیغه‌های به کار رفته در آغاز فرایند هرکدام ۱۰۰ گرم باشد، با مبادلهٔ ۰/۴ مول الکترون مجموع جرم دو تیغهٔ آندی و کاتدی به کدام عدد (برحسب گرم) می‌رسد؟

$(Mg=24, Ag=108 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۲۰۰ ۲) ۲۴۳/۲ ۳) ۱۹۵/۲ ۴) ۲۳۸/۴

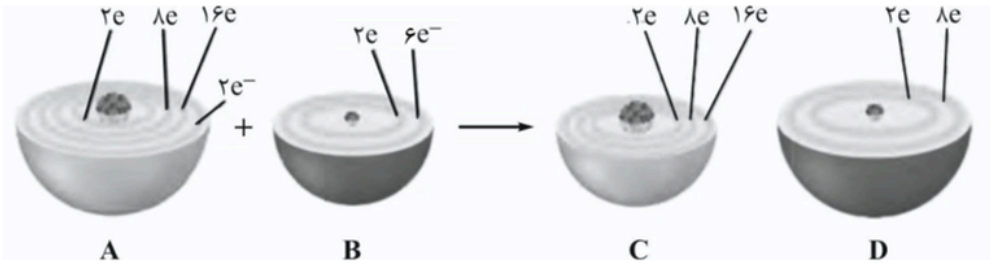
(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۹۹ در فرایند خوردگی قطعه‌ای از فلز آهن در هوای مرطوب ۱۰/۲ گرم به جرم قطعه افزوده شده است. تعداد الکترون مبادله‌شده و حجم گاز اکسیژن مصرف شده در شرایط STP به‌ترتیب کدام‌اند؟ $(H=1, O=16, Fe=56 : g\cdot mol^{-1})$ $(N_A=6\times10^{23})$

۱) $7/2\times10^{23}$ و ۶/۷۲ ۲) $7/2\times10^{23}$ و ۳/۳۶ ۳) $3/6\times10^{23}$ و ۳/۳۶ ۴) $3/6\times10^{23}$ و ۶/۷۲

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۰۰ با توجه به شکل زیر که نشان‌دهندهٔ الگوی ساده‌ای از واکنش میان دو عنصر فلزی و نافلزی با نمایش ساختار لایه‌ای اتم آن‌هاست، کدام موارد از مطالب بیان شده نادرست است؟



الف) شمار الکترون‌های با $l=1$ در اتم گونه اکسنده، $\frac{1}{2}$ برابر شمار الکترون‌های با $l=2$ در اتم گونه کاهنده است.

ب) عنصر A، فلزی از دوره چهارم و گروه هشتم می‌باشد و B عنصری است که بیش‌ترین خصلت نافلزی را در جدول تناوبی دارد.

پ) در معادله کلی این واکنش، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده برابر ۳ است.

ت) نیم واکنش کاهش انجام شده در این فرایند را می‌توان به صورت: $B_2(g)+2e^- \rightarrow 2B^-(s)$ نمایش داد.

ث) در فرمول شیمیایی نمک حاصل از این واکنش، شمار آنیون‌ها و شمار کاتیون‌ها یکسان است.

۱) الف، ث ۲) ب، پ، ت ۳) پ، ث ۴) الف، ب، ت

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰۱ **چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟**

- **الکتروشیمی افزون بر تهیهٔ مواد جدید به کمک انرژی گرمایی می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.**
- **در پدیده‌های طبیعی مانند تندر و آذرخش بخشی از انرژی به شکل انرژی الکتریکی میان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های واکنش جاری می‌شود.**
- **تأمین انرژی به کمک باتری‌ها، سلول سوختی و برقکافت همگی جزو یکی از قلمروهایی است که دانش الکتروشیمی در آن حیطه، فعالیت و نقش دارد.**
- **با قرار دادن تیغه‌ای از جنس آهن در محلول مس (II) سولفات، کاهش رنگ آبی محلول، رسوب فلزی سرخ فام و افزایش دمای محلول، حاکی از انجام یک واکنش اکسایش-کاهش است.**
- **اگر قدرت کاهندگی اتم قلع از اتم منگنز کمتر باشد، به این معناست که اتم‌های قلع تمایل کمتری به از دست دادن الکترون و انجام واکنش با محلول دیگر فلزها دارد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۰۲ **اگر تیغه‌ای از جنس فلز آلومینیم درون ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار مس (II) سولفات قرار گیرد، کدام مطلب بیان شده درست است؟ $(Al=27, Cu=64 : g.mol^{-1})$**

۱) اگر در پایان واکنش تنها ۶۰ درصد از اتم‌های مس بر سطح تیغه آلومینیمی قرار گرفته باشد، جرم تیغه در مقایسه با آغاز واکنش ۳/۸۴ گرم سنگین‌تر می‌شود.

۲) با گذشت زمان از شدت رنگ آبی محلول کاسته می‌شود، زیرا یون سولفات بی‌رنگ است.

۳) لحظه‌ای که شمار الکترون‌های مبادله شده میان گونه‌های کاهنده و اکسنده از شروع واکنش، برابر $7/525\times10^{22}$ شود، غلظت مولی $Al^{3+}(aq)$ به تقریب برابر ۰/۰۸۳ مولار می‌باشد.

۴) در آرایش الکترونی گونه‌های کاهنده و اکسنده به ترتیب دو و سه لایه الکترونی به طور کامل پر شده است.

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۰۳ **در جدول زیر داده‌های مربوط به کدام ردیف(ها) نادرست است؟**

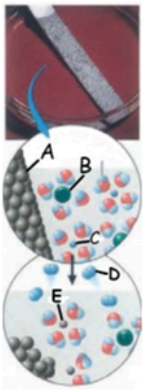
ردیف	واکنش	ویژگی
الف	$Cr(s)+Sn^{2+}(aq)\rightarrow Cr^{3+}(aq)+Sn(s)$	شمار الکترون‌های مبادله شده میان گونه‌های اکسنده و کاهنده در واکنش موازنه شده، برابر ۶ است.
ب	$2Fe^{3+}(aq)+Fe(s)\rightarrow 3Fe^{2+}(aq)$	$Fe^{3+}(aq)$ نقش اکسنده را برعهده دارد.
پ	$Ba(s)+P_4(s)\rightarrow Ba_3P_2(s)$	شمار الکترون‌های مصرف شده برای کاهش هر مولکول $P_4(s)$ برابر ۱۲ است.
ت	$Au(s)+Cu^{2+}(aq)\rightarrow Au^{3+}(aq)+Cu(s)$	یک واکنش خود به خودی و گرماده است.

۱) الف و پ ۲) ب ۳) پ و ت ۴) ت

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud

۱۰۴ با توجه به شکل روبه‌رو که مربوط به واکنش آخرین فلز واسطه دوره چهارم جدول تناوبی با هیدروکلریک اسید می‌باشد، کدام مطلب نادرست است؟ $(Zn=65, H=1: g.mol^{-1})$



۱) در این واکنش C گونه اکسنده است و نیم واکنش اکسایش به صورت $A(s) \rightarrow E(aq) + 2e^-$ انجام می‌شود.

۲) شمار الکترون‌های با $l=1$ در دو گونه B و E با هم برابر است و در طول انجام واکنش شمار ذرات B برخلاف E بدون تغییر باقی می‌ماند.

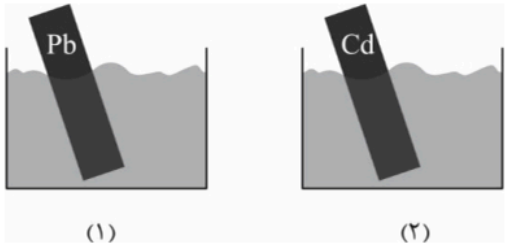
۳) فراورده گازی این واکنش مولکول D است که می‌توان آن را از واکنش مخلوط پودری آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب نیز تهیه کرد.

۴) با گذشت زمان و پیشروی واکنش، غلظت مولی E برخلاف pH محلول، افزایش می‌یابد.

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۰۵ دو تیغهٔ هم‌جرم از جنس فلزهای کادمیم و سرب را به طور جداگانه درون دو محلول مس (II) نیترات در شرایط یکسان با دمای $20^\circ C$ قرار می‌دهیم. با توجه به تغییر دمای هر دو محلول و دانستن خودبه‌خودی بودن واکنش: $Cd(s) + Pb^{2+}(aq) \rightarrow Cd^{2+}(aq) + Pb(s)$ کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

$(Pb=207, Cd=112, Cu=64: g.mol^{-1})$



الف) دما در هر دو محلول افزایش می‌یابد و این افزایش دما در ظرف (۲) بیشتر از ظرف (۱) است.

ب) محلول حاوی یون‌های $Cd^{2+}(aq)$ و $Pb^{2+}(aq)$ را می‌توان در ظروف مسی نگهداری کرد.

پ) با مبادله $1/505 \times 10^{23}$ الکترون بین گونه‌های کاهنده و اکسنده در ظرف (۲)، جرم مواد حل‌شونده محلول در آب به اندازه ۳/۲ گرم افزایش می‌یابد.

ت) با فرض آن که در هر دو ظرف، تمام اتم‌های مس بر سطح تیغه‌های فلزی بنشینند، درصد تغییر جرم تیغه در ظرف (۱) به ظرف (۲) به تقریب برابر ۱/۸۵ است.

۱) الف و ب و پ ۲) الف و ب ۳) الف و ب و ت ۴) ب و پ و ت

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۰۶ جدول زیر داده‌هایی از قرار دادن چند تیغه از جنس فلزهای متفاوتی را درون محلول قلع (II) نیترات در دمای $25^\circ C$ نشان می‌دهد. با توجه به این جدول، در کدام گزینه، ترتیب از راست به چپ، پاسخ پرسش‌های زیر به درستی آمده است؟

نماد فلز	نماد کاتیون	دمای مخلوط پس از گذشت زمان (°C)
A	A^{2+}	۸۲
B	B^{3+}	۱۳
C	C^{+}	۵۲
D	D^{2+}	۷۲

الف) اکسنده‌ترین کاتیون کدام است؟

ب) با وارد کردن تیغه‌ای از جنس فلز قلع درون محلول $C^+(aq)$ واکنشی رخ می‌دهد؟

پ) اگر A فلز روی باشد، آن‌گاه B کدام فلز می‌تواند باشد؟

ت) محلول $A^{2+}(aq)$ را در ظرفی از جنس کدام فلز نمی‌توان نگه‌داری کرد؟

۱) B^{3+} - خیر - Al - B

۲) B^{3+} - خیر - Au - C

۳) C^+ - بله - Al - B

۴) C^+ - بله - Au - C

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۷ **کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟**

۱) اگر فلز X برخلاف فلز Y بتواند با هیدروکلریک اسید واکنش دهد، آن‌گاه پتانسیل کاهشی استاندارد X منفی است و برای نگهداری محلول نمک آن می‌توان از ظرفی با جنس Y استفاده کرد.

۲) اگر قدرت اکسندگی A^{2+} کمتر از B^{2+} باشد و واکنش $Y(s)+A^{2+}(aq)\rightarrow \dots$ به‌طور طبیعی انجام‌پذیر نباشد، آن‌گاه مقایسه قدرت کاهندگی این سه فلز قطعاً به صورت: $Y<B<A$ است.

۳) با قرار دادن تیغه‌ای از جنس فلز واسطه A از دوره چهارم که در آرایش الکترونی اتم آن تمام زیرلایه‌ها از الکترون پر شده‌اند درون محلول حاوی یون‌های پایدار X^{3+} که به آرایش دومین گاز نجیب رسیده‌اند، دمای محلول افزایش می‌یابد.

۴) در نیم‌واکنش کاهش: $MnO_4^- + H^+(aq) + e^- \rightarrow Mn^{2+}(aq) + H_2O(l)$ مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌های باردار (به‌جز الکترون) برابر ۱۴ است.

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۰۸ **شمار الکترون‌های مبادله‌شده در چه تعداد از واکنش‌های اکسایش-کاهش زیر بیش‌تر از $۸/۴۲۸\times۱۰^{۲۳}$ است؟**

$(O=۱۶, Mg=۲۴, Al=۲۷ : g.mol^{-۱})$

- **واکنش سوختن ۲/۸۸ گرم فلز منیزیم**
- **واکنش ۱/۲ مول آلومینیم با مقدار کافی محلول مس (II) سولفات**
- **واکنش اکسایش کامل مقدار کافی فلز پتاسیم در حضور ۱۶ گرم گاز اکسیژن**

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۰۹ **چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد سلول گالوانی (Al – SHE) در شرایط استاندارد نادرست است؟ (حجم محلول در هر یک از نیم‌سلول‌ها را یک لیتر در نظر بگیرید، $E^\circ(Au^{3+}/Au)=۱/۴۵V, E^\circ(Al^{3+}/Al)=-۱/۶۶V, Al=۲۷ : g.mol^{-۱}$)**

- **با گذشت زمان، در صورتی که pH نیم‌سلول SHE به اندازه ۰/۵ واحد تغییر کند، جرم تیغهٔ Al به اندازهٔ ۶/۳ گرم و غیرهمسو با pH نیم‌سلول SHE دستخوش تغییر می‌شود.**
- **اگر ولت‌سنج عدد $-۰/۹۱۳V$ را نشان دهد، به این معناست بازدهی واکنش ۵۵ درصد و قطب منفی ولت‌سنج به الکترود آلومینیم متصل است.**
- **اگر نیم‌سلول آلومینیم را با نیم‌سلول طلا جایگزین کنیم، با توجه به مقادیر پتانسیل کاهشی داده شده، جهت جابه‌جایی الکترون‌ها در مدار بیرونی تغییر می‌کند و مقدار نیروی الکتروموتوری سلول کاهش می‌یابد.**
- **اگر $۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۳}$ الکترون بین آند و کاتد این دستگاه جابه‌جا شود، نسبت $\frac{[Al^{3+}]}{[H^+]}$ حدود ۵۷/۱٪ افزایش می‌یابد و emf سلول به تدریج کم می‌شود.**

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۱۰ **اگر در سلول گالوانی استاندارد روی-مس (Zn – Cu) پس از گذشت زمانی معین، غلظت مولی یون‌های مس (II) به ۰/۲ مولار برسد، چند مول الکترون در مدار بیرونی بین دو نیم‌سلول مبادله شده است و چند گرم از جرم تیغه آندی کاسته می‌شود؟ (حجم محلول الکترولیت در هر نیم‌سلول ثابت و برابر ۵۰۰ میلی‌لیتر است، $Zn=۶۵, Cu=۶۴ : g.mol^{-۱}$)**

۱) ۰/۸ – ۲۶ ۲) ۰/۸ – ۲۵/۶ ۳) ۱/۶ – ۲۶ ۴) ۱/۶ – ۲۵/۶

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۱۱ شیب تغییرات غلظت کاتیون‌های $Al^{3+}(aq)$ و $B^{n+}(aq)$ در سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از این دو فلز ضمن انجام واکنش قرینه یکدیگر است. کدام یک از مطالب بیان شده درست است؟ $(E^\circ(Al^{3+}(aq)/Al(s)) = -1/66V)$

الف) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله کلی واکنش انجام شده در این سلول برابر ۶ است.

ب) فلز B در مقایسه با گاز هیدروژن تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون دارد.

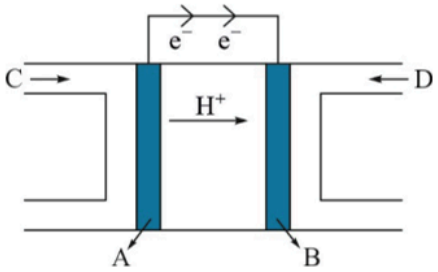
پ) اگر یون‌های نیترات از طریق دیواره متخلخل به سمت سمت نیم‌سلول Al در حال جابجایی باشند، محلول الکترولیت در نیم‌سلول‌های کاتدی و آندی به ترتیب می‌تواند حاصل انحلال نمک‌های $B(NO_3)_3$ و $Al_2(SO_4)_3$ در آب باشد.

ت) اگر برای نگهداری محلول هیدروکلریک اسید بتوان از ظرفی از جنس فلز B استفاده کرد، آنگاه emf سلول $(Al-B)$ بزرگتر از ۱/۶۶ ولت است.

۱) الف و ب ۲) ب و پ ۳) الف و ت ۴) پ و ت

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۱۲ شکل زیر رایج‌ترین سلول سوختی را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد آن نادرست است؟ $(C=12, O=16 : g.mol^{-1})$



۱) در این فرایند نسبت جرم گاز مصرف شده در الکترود B به جرم گاز مصرف شده در الکترود A، برابر عدد اتمی فراوان‌ترین نافلز سیاره زمین است.

۲) جهت حرکت الکترون در این شکل به درستی نشان داده شده است و به ازای عبور $2/408\times10^{24}$ الکترون از مدار بیرونی، 32g گاز D مصرف می‌شود.

۳) در این فرایند اندازه‌ی تغییر عدد اکسایش هر اتم کاهنده، نصف اندازه‌ی تغییر عدد اکسایش هر اتم اکسنده است.

۴) اگر در این سلول به جای گاز C، از گاز متان استفاده شود، برای عبور همان شمار الکترون ناشی از مصرف یک مول $H_2(g)$، ۴ گرم گاز متان باید مصرف شود.

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۱۳ پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه به درستی از راست به چپ به ترتیب بیان شده است؟

آ) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در سبک‌ترین اسید آروماتیک برابر چند است؟

ب) pH محلول الکترولیت در SHE برابر چند است؟

پ) کمترین پتانسیل در میان فلزها مربوط به کدام فلز است؟

ت) در برقکافت سدیم کلرید مذاب، انتخاب آندگرافیتی مناسب تر است یا آندی از جنس آهن؟

۱) ۲- صفر، لیتیم، آهنی ۲) ۱-، یک، منیزیم، گرافیتی

۳) ۱- یک، منیزیم، آهنی ۴) ۲-، صفر، لیتیم، گرافیتی

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۱۴ اگر دوفلز واسطه A و M از دورهٔ چهارم جدول تناوبی با بالاترین عدد اکسایش خود، آنیون‌های پایداری با فرمول AO_4^- و MO_4^{2-} تشکیل دهند چند مورد از مطالب زیر در مورد آن ها درست است؟

- شمار الکترون های ظرفیتی A یک واحد بیشتر از شمار الکترون‌های ظرفیتی M است.
- مجموع عدد اتمی آن‌ها برابر عدد اتمی یکی از عنصرهای گروه ۱۴ است.
- هر دو عنصر در زیر لایه ای با $l=2$ شمار الکترون های برابری دارند.
- از این دو عنصر اکسیدهایی با فرمول AO_2 و M_2O_3 می‌توان یافت.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۱۵ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در معادله زیر پس از موازنه برابر چند است و به‌ازای اکسایش ۱۸/۳ گرم آنتیموان، چند مول الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود؟ $(Sb = 122 : g.mol^{-1})$

$$Sb(s) + NO_3^-(aq) + H^+(aq) \rightarrow Sb_4O_6(s) + NO(g) + H_2O(l)$$

۱) ۰/۴۵ ،۱۹ ۲) ۰/۲۵ ،۱۹ ۳) ۰/۴۵ ،۱۷ ۴) ۰/۲۵ ،۱۷

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۱۶ کدام مطلب در مورد فرآیند برقکافت آب درست است؟

۱) در این فرایند به دلیل ناچیز بودن خاصیت رسانایی الکتریکی آب خالص، به آن مقدار زیادی الکترولیت می‌افزایند.

۲) در بخشی از سلول الکترولیتی که مقدار pH به کمتر از ۷ می رسد، نیم واکنش کاتدی رخ داده و گاز کمتری نسبت به قطب مقابل تولید می‌شود.

۳) با مبادله $۷/۲۲۴ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون در واکنش برقکافت آب، مقدار ۹/۶ گرم گاز در قطب مثبت سلول تولید می‌شود.

۴) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی از آند (-) به کاتد (+) است و جرم الکترودهای سلول بر اثر گذر زمان تغییری نمی‌کنند.

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۱۷ در برقکافت ۵۰۰ گرم محلول آبی ۲ درصد جرمی سدیم نیترات به‌ازای عبور ۷۷۲۰۰ کولن الکتریسیته از سلول، تفاوت حجم گازهای آزاد شده در آند و کاتد در شرایط استاندارد برابر چند میلی‌لیتر است و در این مدت غلظت محلول آبی سدیم نیترات به چند درصد افزایش می‌یابد؟ (بار الکتریکی یک مول الکترون برابر ۹۶۵۰۰ کولن است)

۱) ۳۳۶۰- ،۲/۰۳ ۲) ۴۴۸۰- ،۲/۰۳ ۳) ۴۴۸۰- ،۲/۲۹ ۴) ۳۳۶۰- ،۲/۲۹

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

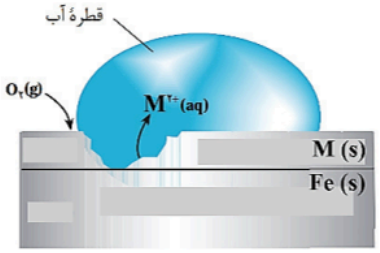
۱۱۸ کدام‌موارد از عبارت‌های داده‌شده، در ارتباط با خوردگی آهن و روش‌های جلوگیری از آن درست است؟ $(Fe = 56, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$

الف) نیم‌واکنش کاهش اکسیژن در محیط اسیدی در مقایسه با محیط آبی، پتانسیل بیشتری دارد اما ضریب الکترون در هر دو نیم‌واکنش بیان شده یکسان است.

ب) در معادله کلی فرایند خوردگی آهن، با مصرف ۱/۵ مول از مادهٔ اکسنده، ۵۱ گرم به جرم قطعه آهنی افزوده می‌شود.

پ) در آهن گالوانیزه، در محل خراش، سلول گالوانی پدید می‌آید که قطب مثبت آن فلزی است که تنها یک عدداکسایش پایدار دارد و محافظت می‌گردد.

ت) با توجه به شکل مقابل، پتانسیل کاهشی فلز M از پتانسیل کاهشی فلز مس به یقین کمتر است و با قراردادن تیغه M درون محلول مس (II) سولفات، دمای محلول افزایش می‌یابد.



۱) الف و ب ۲) پ و ت ۳) الف و ت ۴) ب و پ

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۱۹ کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با سلول الکترولیتی فرآیند هال درست است؟ $(C = 12, O = 16, Al = 27 : g.mol^{-1})$

آ) در این سلول همانند سلول برقکافت آب، الکترودها هم جنس هستند و در واکنش شرکت نمی‌کنند.

ب) چگالی فلز مذاب کمتر از چگالی الکترولیت مذاب است و از قسمت های پایین سلول جمع آوری می‌شود.

پ) به ازای مبادلهٔ ۸ مول الکترون میان گونه‌های اکسنده و کاهنده، ۴۸ گرم از جرم مواد مذاب موجود در سلول کاسته می‌شود.

ت) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله کلی واکنش رخ داده در سلول برابر شمار مول الکترون‌های مبادله شده در این واکنش است.

۱) ب و پ ۲) ب و ت ۳) پ و ت ۴) آ و ت

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

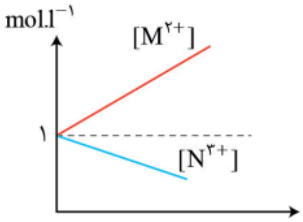
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۰ برای آبکاری یک گلدان فلزی با روکشی از طلا به ۱۱/۸۲ میلی گرم طلا نیاز است. با الکتریسیته حاصل از عبور ۵۶۰ لیتر گاز متان در شرایط استاندارد در یک سلول سوختی با بازدهی ۶۰ درصد، چند گلدان را در یک سلول آبکاری با استفاده از الکترولیت $Au(NO_3)_3$ می‌توان آبکاری کرد؟ (بازده سلول آبکاری ۷۵ درصد است) $(Au = 197 g.mol^{-1})$

۱) ۵۰۰ ۲) ۵۰ ۳) ۷۰ ۴) ۷۰۰

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۲۱ نمودار غلظت - زمان برای کاتیون‌ها در یک سلول گالوانی به‌صورت زیر است. با توجه به آن چند مطلب درست است؟



- نمودار را می توان به سلول گالوانی استاندارد «آلومینیم - روی» نسبت داد.
- emf سلول گالوانی تشکیل شده از دو نیم سلول M و SHE بیشتر از emf سلول گالوانی تشکیل شده از دو نیم سلول N و SHE است.
- با گذشت زمان از جرم تیغه N کاسته شده و بر جرم تیغه M افزوده می‌شود.
- اگر بار الکتریکی هر الکترون $1/6 \times 10^{-19}$ کولن باشد با عبور ۳۸۴۰۰ کولن بار الکتریکی در مدار، غلظت یون $N^{3+}(aq)$ به تقریب به نصف کاهش می‌یابد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۲۲ با توجه به جدول زیر، در بین سلول های گالوانی که با نیم‌سلول‌های داده شده می توان ایجاد کرد، نسبت بیشترین ولتاژ به کمترین ولتاژ قابل ایجاد به تقریب برابر ..... است و اگر کاتد یک سلول گالوانی فلز مس باشد، آن‌گاه آند سلول نمی‌تواند فلز ..... باشد.

نیم‌واکنش کاهش	E° (v)
$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$	+۰/۸
$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$	+۰/۳۴
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$	-۰/۷۶
$Mn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Mn(s)$	-۱/۱۸

۱) ۴/۷۱- نقره ۲) ۳/۶۶- روی ۳) ۴/۷۱- منگنز ۴) ۳/۶۶- نقره

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

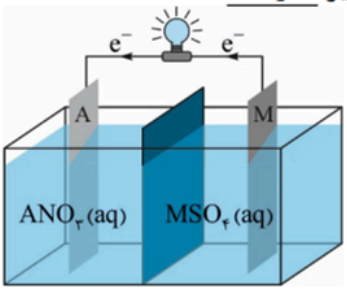
۱۲۳ تیغه‌ای به جرم ۵۰ گرم از فلز M را درون ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره نیترات قرار می‌دهیم. اگر در پایان واکنش تنها ۷۵ درصد از اتم‌های نقره بر سطح تیغه نشسته باشد و جرم تیغه ۲/۵ درصد افزایش یافته باشد، فلز M کدام است؟ $(Ag = 108 g.mol^{-1})$

۱) ^{27}Al ۲) ^{65}Zn ۳) ^{112}Cd ۴) ^{197}Au

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud

۱۲۴ با توجه به شکل زیر که نمایی از یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد. کدام یک از عبارت های زیر نادرست است؟



آ) اگر M فلز منیزیم باشد، آن گاه پتانسیل کاهشی الکترود A مقداری مثبت خواهد بود.

ب) یون‌های سولفات از دیوارهٔ متخلخل عبور نمی‌کنند.

پ) اگر دما برابر $25^\circ C$ و محلول هر کدام از نیم سلول‌ها از آغاز شامل یک مول حل شونده باشد، آن گاه سلول را استاندارد می‌نامند.

ت) معادله کلی سلول به‌صورت $M(s)+2A^+(aq)\rightarrow M^{2+}(aq)+2A(s)$ است.

۱) ب و ت ۲) آ ۳) آ و ب و پ ۴) آ و پ

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۲۵ اگر در مدار خارجی سلول الکترولیتی مربوط به برقکافت سدیم کلرید مذاب، $4/51\times10^{22}$ الکترون عبور کند، فلز سدیم حاصل از این فرایند با چند لیتر محلول هیدروبرمیک اسید با $pH=1/6$ به طور کامل واکنش می‌دهد؟

۱) ۱/۵ ۲) ۰/۱۵ ۳) ۳ ۴) ۰/۳

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۲۶ چند مورد از واکنش‌های زیر از نوع اکسایش - کاهش است و مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌های کاهنده و اکسنده کدام واکنش‌ها برابر است؟

a) $MnO_2+HCl\rightarrow MnCl_2+Cl_2+H_2O$

b) $HNO_3+H_3AsO_3\rightarrow NO+H_3AsO_4+H_2O$

c) $Ca_5F(PO_4)_3+H_2SO_4\rightarrow Ca(H_2PO_4)_2+CaSO_4+HF$

d) $H_2SO_4+HI\rightarrow H_2S+I_2+H_2O$

۱) دو مورد – a,b ۲) دو مورد - b,d ۳) سه مورد - a,b ۴) سه مورد – b,d

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۲۷ فلز M تنها یک نوع اکسید پایدار با فرمول M_2O دارد. نافلز X نیز در مولکول X_2O_5، با بالاترین عدد اکسایش خود شرکت دارد. امکان تشکیل چند مورد از ترکیب‌های زیر وجود دارد؟

M_2O_2	MI	CH_3COOM	M_3AlF_6
X_2O	X_2O_3	XH_4Cl	M_3X

۱) هشت ۲) هفت ۳) شش ۴) پنج

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۲۸ چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن درست است؟

الف) به‌ازای مصرف کامل ۱۶/۸ لیتر از واکنش‌دهنده‌ها در شرایط استاندارد، یک مول الکترون مبادله خواهد شد.

ب) این سلول که نوعی سلول گالوانی است، رایج ترین سلول سوختی به شمار می‌آید.که شیمی‌دان‌ها برای گذر از تنگنای تامین انرژی و کاهش آلودگی محیط زیست پیشنهاد می کنند.

پ) نیم‌واکنش کاتدی رخ داده در این سلول همانند نیم‌واکنش آندی در فرایند برقکافت آب است.

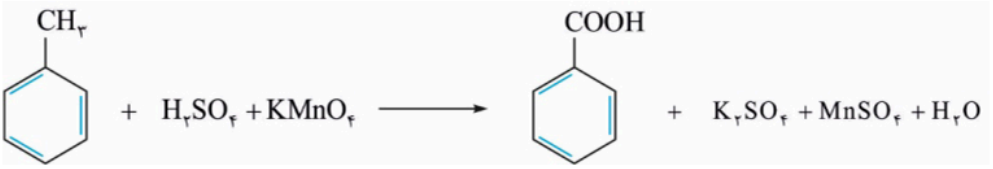
ت) جهت حرکت الکترون ها در این سلول همانند جهت حرکت الکترون ها در سلول الکترولیتی از قطب مثبت به قطب منفی است.

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) صفر

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۹ **با توجه به واکنش موازنه نشده زیر کدام مطلب درست است؟**



۱) به‌ازای تشکیل هر مول فراوردهٔ آلی، ۵ مول الکترون میان گونه های اکسنده و کاهنده مبادله شده است.

۲) نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها به همین مجموع در واکنش‌دهنده‌ها برابر ۱/۵ است.

۳) در واکنش دهندهٔ آلی سه نوع اتم کربن بر پایه عدد اکسایش وجود دارد و مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن برابر ۸- است.

۴) با انجام واکنش pH محلول کاهش می یابد ولی مجموع غلظت یون‌های آب پوشیده شده افزایش می‌یابد.

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۱۳۰ **در نمونه ای از یک سلول نور الکتروشیمی، نیم‌واکنش‌های زیر انجام می‌شود. کدام نتیجه‌گیری درست است؟**

$$SiO_2(s) + xH^+(aq) + ye^- \rightarrow Si(s) + zH_2O(l) \quad ,E^\circ = -0/84V$$

$$2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq) \quad ,E^\circ = -0/83V$$

۱) هدف از انجام این نیم‌واکنش‌ها تهیه سیلیسیم خالص است.

۲) مجموع ضرایب z,y,x برابر ۸ است.

۳) emf سلول برابر ۰/۰۱ ولت و معادله کلی آن به‌صورت $Si(s) + 2H_2O(l) \rightarrow SiO_2(s) + 2H_2(g)$ است.

۴) محلول اطراف کاتد، خاصیت بازی داشته و به‌ازای تولید هر مول گاز هیدروژن دو مول یون هیدروکسید مصرف می‌شود.

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۳۱ **در فرآیند آبکاری یک قطعه از جنس نیکل توسط طلا: $(Ni = 59, Au = 197 g.mol^{-1})$**

$$Ni^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Ni(s) \quad E^\circ = -0/25V$$

$$Au^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Au(s) \quad E^\circ = +1/50V$$

۱) نیم‌واکنش $Au(s) \rightarrow Au^{3+}(aq) + 3e^-$ در قطب منفی سلول انجام خواهد شد.

۲) با گذشت زمان جرم فلز قرار گرفته در آند افزایش پیدا می‌کند.

۳) اگر پس از آبکاری در سطح قطعه فلزی خراشی ایجاد شود، در مجاورت هوای مرطوب طلا نقش آند را ایفا می‌کند.

۴) در صورت قطع کردن مدار بیرونی، پس از مدتی جرم تیغه نیکل بیشتر می‌شود.

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۳۲ **تیغه‌ای به جرم ۵۴ گرم از فلز آلومینیم را درون محلولی به حجم ۲۵۰ میلی‌لیتر از مس (II) سولفات با غلظت ۰/۱ مولار قرار می‌دهیم تا محلول به طور کامل بی‌رنگ شود. اگر ۷۵ درصد از اتم‌های مس تولید شده بر روی تیغه آلومینیم رسوب کند، جرم تیغه به چند گرم خواهد رسید و در این فرآیند چند مول الکترون میان گونه‌ها مبادله می‌شود؟ $(Al = 27, Cu = 64 : g.mol^{-1})$**

۱) ۵۴/۷۵ – ۰/۰۵ ۲) ۵۵/۱۵ – ۰/۰۵ ۳) ۵۴/۷۵ – ۶ ۴) ۵۵/۱۵ - ۶

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۳۳ در دمای $۲۵^\circ C$، تیغه‌ای از جنس فلز روی به جرم ۶ گرم را درون ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول ۳ درصد جرمی مس (II) سولفات با چگالی $۱\,g.mL^{-۱}$ می‌اندازیم و پس از مدتی جرم تیغه به ۵/۱۵ گرم می‌رسد. اگر همهٔ گرمای آزاد شده از انجام واکنش صرف افزایش دمای محلول شود، دمای نهایی محلول برحسب $^\circ C$ کدام است؟ (۷۵٪ مس تولید شده روی تیغه می‌نشیند، $\Delta H_{\text{واکنش}} = -۱۲۰kJ$ و گرمای ویژه محلول $J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$ است.)

(از تغییر جرم محلول صرف‌نظر کنید، $Zn = ۶۵, S = ۳۲, O = ۱۶, Cu = ۶۴ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۲۵ ۲) ۲۸ ۳) ۳۰ ۴) ۳۶

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۳۴ چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با سلول گالوانی استاندارد «آلومینیم - روی» درست است؟ (حجم الکترولیت‌های موجود در هریک از نیم سلول‌ها ۰/۵ لیتر است، $Cu = ۶۴, Al = ۲۷, Zn = ۶۵ : g.mol^{-۱}$)

نیم واکنش کاهش	$E^\circ(V)$
$Al^{۳+}(aq) + ۳e^- \rightarrow Al(s)$	$-۱/۶۶$
$Cu^{۲+}(aq) + ۲e^- \rightarrow Cu(s)$	$+۰/۳۴$
$Zn^{۲+}(aq) + ۲e^- \rightarrow Zn(s)$	$-۰/۷۶$

emf سلول برابر ۰/۹ ولت است و حاصل $n + l$ الکترون(ها) در آخرین زیرلایهٔ اتم فلز کاتد دو برابر آند می‌باشد.

در هر بازهٔ زمانی از انجام واکنش، تغییر جرم تیغه کاتدی حدود ۲/۴ برابر مقدار تغییر جرم تیغه آندی است.

در شرایطی که شمار ذرات $Al^{۳+}(aq)$ به اندازهٔ ۴۰ درصد تغییر کند، غلظت مولی $Zn^{۲+}(aq)$ به ۰/۴ مولار می‌رسد.

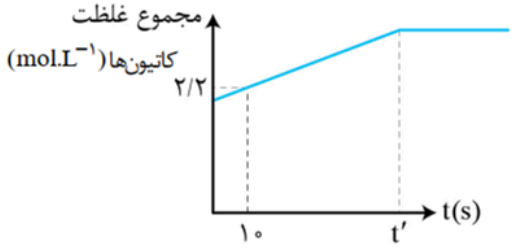
اگر نیم سلول آلومینیم را با نیم سلول مس جایگزین کنیم، نوع کاتیون جابه‌جا شونده از طریق دیوارهٔ متخلخل و جهت جابه‌جایی آن تغییر نمی‌کند.

$Zn^{۲+}(aq)$ از $Al^{۳+}(aq)$ اکسنده‌تر است و محلول $Al(NO_۳)_۳$ را می‌توان در ظرفی از جنس روی نگهداری کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۳۵ نمودار زیر تغییر مجموع غلظت کاتیون‌ها را در سلول الکتروشیمیایی استانداردی که واکنش کلی آن به صورت: $۳Zn(s) + ۲Au^{۳+}(aq) \rightarrow ۲Au(s) + ۳Zn^{۲+}(aq)$ است نمایش می‌دهد. اگر حجم محلول در هر دو نیم‌سلول برابر ۲ لیتر باشد، این واکنش در چه زمانی به پایان می‌رسد؟ (جرم تیغه‌ها بسیار زیاد است و در پایان واکنش همچنان در سلول حضور دارند.)



۱) ۱۵s
۲) ۲۵s
۳) ۴۵s
۴) ۵۰s

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۳۶ چند مورد از مطالب زیر در مورد سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» درست است؟

غشای مبادله کنندهٔ الکترون، الکترود آند و الکترود کاتد سه جز اصلی این سلول گالوانی هستند.

در قسمتی از سلول که گاز ورودی با گاز خروجی یکسان است، مولکول‌هایی قطبی تولید می‌شوند.

مجموع ضرایب مواد در نیم واکنش کاتدی دو برابر مجموع ضرایب مواد در نیم واکنش آندی است.

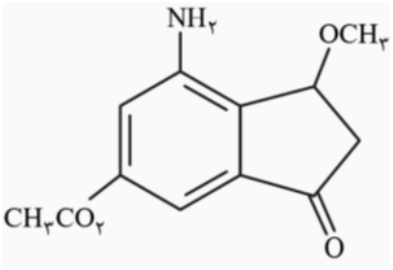
اگر جرم گاز اکسیژن ورودی به سلول چهار برابر جرم گاز هیدروژن ورودی به آن باشد، شمار گاز هیدروژن باقی مانده با شمار آب تولید شده برابر خواهد بود.

۱) صفر ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۳۷ باتوجه به ساختار زیر، کدام‌یک از عبارت‌های زیر، نادرست است؟



آ) مجموع شمار اتم‌ها در هر واحد از این ترکیب، دو برابر مجموع شمار اتم‌ها در هر واحد از بنزوئیک اسید است.

ب) عدد اکسایش دو اتم کربن در این مولکول با عدد اکسایش اتم کربن موجود در ساده‌ترین آلدهید یکسان است.

پ) گروه‌های عاملی ترکیب‌های آلی موجود در «ویتامین کا، رازیانه، سرکه خوراکی و کولار» را می‌توان در آن یافت.

ت) مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در این ترکیب آلی برابر ۲- است.

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

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۳۸ پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ آورده شده است؟

آ) ضریب استوکیومتری یون هیدروژن در معادلهٔ واکنش زیر، پس از موازنه، برابر چند است؟

$$H_2SO_3 + MnO_4^- \rightarrow SO_4^{2-} + Mn^{2+} + H^+ + H_2O$$

ب) طی انجام واکنش، زیر چند درصد از یون‌های کلرید به عنوان گونهٔ کاهنده در فرایند شرکت می‌کنند؟

$$KMnO_4 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + KCl + H_2O$$

پ) تفاوت عدد اکسایش اتم‌های کربن در دو ترکیب CaC_2 و $CaCN_2$ برابر چند است؟

۱) ۴ – ۳۷ / ۵ ۲) ۲ – ۳۷ / ۵ ۳) ۴ – ۶۲ / ۵ ۴) ۲ – ۶۲ / ۵ ۳

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۳۹ در سلول الکترولیتی مربوط به برقکافت منیزیم کلرید مذاب، ۹/۶ گرم فلز منیزیم تولید شده است. با استفاده از گاز کلر تولید شده در این فرایند، چند کیلوگرم آب را می‌توان با استفاده از کلر، گندزدایی کرد؟

(غلظت کلر در آب کلرزنی شده برابر با ۱۴۲ppm است، $Mg = 24, Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$)

۱) ۲۰ ۲) ۱۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۱۰۰

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۱۴۰ در ارتباط با فرآیند خوردگی آهن و فرایند انجام شده در سلول هال، کدام عبارت‌ها درست است؟

الف) در هر دو فرآیند، کاتد قطب مثبت و محل کاهش گونهٔ اکسنده است.

ب) گونه‌های کاهنده در دو فرآیند، در مجموع ۱۲ واحد تغییر عدد اکسایش دارند.

پ) در نیم‌واکنش کاهش فرآیند خوردگی آهن در محیط اسیدی، در مقایسه با محیط خنثی، تعداد الکترون‌های بیشتری مبادله می‌شود.

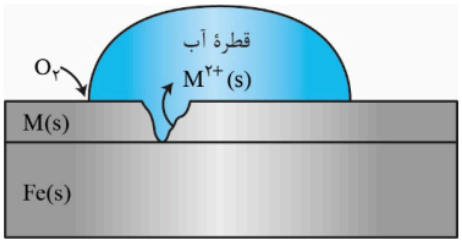
ت) در اثر عبور ۱۱×۱۰^{۲۲} / ۳۳ الکترون از مدار سلول فرآیند هال، ۱/۶۵ گرم از جرم تیغه‌های آندی کاسته می‌شود.

۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ب» ۳) «پ» و «ت» ۴) «ب» و «ت»

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۴۱ کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



الف) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در واکنش کلی زنگ زدن آهن با مجموع عدد اکسایش اتم‌های هیدروژن، در ترکیبی با فرمول $C_{12}H_{17}NO$ برابر است.

ب) باتوجه به شکل زیر، پتانسیل کاهشی فلز M می‌تواند ۰/۱۴ ولت بوده و شکل مربوط به یک ورقهٔ فلزی حلبی باشد. $(E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0/44V)$

پ) در سلول برقکافت آب با حجم اولیهٔ ۱/۸ لیتر، اگر پس از مدتی غلظت الکترولیت ۲ برابر شود، ۵۶۰ لیتر گاز در قطب منفی سلول در شرایط STP آزاد می‌شود.(چگالی محلول برابر $1g.mol.L^{-1}$ است.)

ت) در فرایند برقکافت سدیم کلرید، از $NaCl(aq)$ و مقداری کلسیم کلرید جامد استفاده می‌شود، زیرا انحلال آن در آب گرماده است و از طریق تأمین گرمای لازم برای انجام واکنش موجب کاهش هزینهٔ اقتصادی می‌شود.

۱) الف و پ ۲) الف ۳) ب و ت ۴) پ و ت

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۴۲ چه تعداد از موارد زیر در ارتباط با واکنش هیدروژن با گاز اکسیژن صحیح است؟

- نیم‌واکنش کاهش مربوط به این واکنش به صورت $O_2(g) + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}(g)$ است.
- شمار الکترون‌های گونه حاصل از اکسایش ۳ برابر شمار الکترون‌های گونه حاصل از کاهش است.
- با جایگزین کردن فلز روی با پلاتین نیم‌واکنش اکسایش برخلاف نیم‌واکنش کاهش تغییر می‌کند.
- با انجام این واکنش تفاوت شعاع گونه‌های موجود در واکنش کاهش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۴۳ مطابق با جدول روبه‌رو که دمای نهایی محلول حاصل از قرار دادن تیغه‌هایی از جنس فلزات A تا D در محلول نقره نیترات را نشان می‌دهد. چه تعداد از موارد زیر به یقین درست است؟ (دمای اولیه در هر چهار سامانه برابر با $25^\circ C$ می‌باشد.)

جنس تیغه فلزی	دمای نهایی °C
A	۳۰
B	۲۷
C	۲۵
D	۲۵

- مقدار E° برای فلزات D و C مقداری مثبت است.
- پتانسیل الکتریکی سلول گالوانی $(A - Ag)$ بیشتر از پتانسیل الکتریکی سلول $(B - Ag)$ خواهد بود.
- با قرار دادن تیغه‌های A و B در محلول هیدروکلریک اسید، حباب‌های گاز هیدروژن تشکیل می‌شود.
- برای نگهداری محلول شامل C^{2+} بتوان از ظرفی از جنس فلز D استفاده کرد، آنگاه ترتیب قدرت کاهندگی این فلزات به صورت $A < B < Ag < D < C$ خواهد بود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۴۴ کدام موارد زیر درست هستند؟

آ) در فرایند برقکافت آب، pH اطراف الکترود مثبت برخلاف pH اطراف الکترود منفی، کمتر از ۷ است.

ب) آب خالص رسانایی الکتریکی کمی دارد و در نتیجه برای برقکافت آب می‌توان اندکی AgCl به آن افزود.

پ) برای کاهش نقطه ذوب در فرایند برقکافت NaCl مذاب، از ترکیب یونی استفاده می‌شود که آنتالپی فروپاشی شبکه کمتری از سدیم کلرید دارد.

ت) در برقکافت منیزیم کلرید مذاب همانند فرایند هال چگالی فلز مذاب بیشتر از چگالی الکترولیت مذاب است.

۱) آ و پ ۲) آ و ب ۳) ب و پ ۴) پ و ت

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۵ کدام موارد از عبارت‌های داده شده، نادرست است؟

الف) هنگام ایجاد خراش روی بدنهٔ تانکر آب، $Fe(s)$ تبدیل به قطب مثبت سلول الکتروشیمیایی تشکیل شده در محل خوردگی می‌شود.

ب) با الکترون‌های مبادله شده در فرایند خوردگی کامل یک قوطی کنسرو (شامل $۵۹/۵g\,Sn(s), ۳۸/۵g\,Fe(s)$) می‌توان جسمی را با ۱۰۸ گرم فلز نقره آبکاری کرد. $(Sn=۱۱۹, Ag=۱۰۸, Fe=۵۶ : g.mol^{-۱})$

پ) در فرایند هال، فلز آلومینیم به صورت مذاب در کاتد تولید شده و چگالی آن از الکترولیت موجود در سلول بیشتر است.

ت) در سلول نور – الکتروشیمیایی و سلول برقکافت آب، نیم‌واکنش کاهش و تغییر عدد اکسایش هر مول از گونهٔ کاهنده یکسان است.

۱) (الف) و (پ) ۲) فقط (ت) ۳) (ب) و (ت) ۴) (ب) و (پ)

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۴۶ محلولی به حجم ۲ لیتر از پتاسیم پرمنگنات با غلظت ۰/۰۴ مولار و چگالی $۱g.ml^{-۱}$ در اختیار داریم در صورتی که مطابق با واکنش موازنه نشده زیر مقدار ۳۰/۳۳ گرم ترفتالیک اسید حاصل شود، غلظت یون پرمنگنات باقی‌مانده برحسب ppm کدام است؟

$(C=۱۲, H=۱, O=۱۶, K=۳۹, Mn=۵۵ g.mol^{-۱})$ و بازده واکنش را برابر با ۸۰ درصد در نظر بگیرید.)

۱) ۳۸۸۰ ۲) ۳۰۸۸ ۳) ۳۸۰۸ ۴) ۳۸۸۸

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۴۷ باتوجه به پتانسیل‌های کاهشی استاندارد داده شده بر حسب ولت، کدام مطلب درست است؟

$E^\circ(Cu^{۲+}/Cu^{+}) = ۰/۱۵$ $E^\circ(V^{۲+}/V) = -۱/۱۳$

$E^\circ(I_۲/I^{-}) = ۰/۵۳$ $E^\circ(V^{۳+}/V^{۲+}) = -۰/۲۶$

$E^\circ(Cu^{۲+}/Cu) = ۰/۳۴$ $E^\circ(Mg^{۲+}/Mg) = -۲/۳۷$

۱) واکنش: $Cu^{۲+}(aq) \rightarrow Cu(s) + Cu^{+}(aq)$ به طور طبیعی انجام می‌شود.

۲) افزودن گرد منیزیم به محلول بنفش رنگ وانادیم، تغییری در رنگ محلول ایجاد نمی‌کند.

۳) یون یدید ضعیف‌ترین کاهنده و یون منیزیم قوی‌ترین اکسنده است.

۴) emf سلول گالوانی «منیزیم – وانادیم» بیش از ۳/۵ برابر emf سلول گالوانی «هیدروژن – مس» است.

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۴۸ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- عدد اکسایش تمام اتم‌های کربن در ساختار پارازایلن، مخالف صفر است.
- در معادله موازنه شده واکنش‌های مربوط به فرایند هال و تشکیل زنگ آهن از فلز آهن، شمار الکترون‌های مبادله شده برابر است.
- در فرایند برقکافت آب، برای افزایش رسانایی الکتریکی می‌توان از محلول ۲ مولار سدیم کلرید استفاده کرد.
- در اثر ایجاد خراش در سطح ورقه حلبی، فلز آهن در نقش آند خورده می‌شود ولی فلز قلع در نیم واکنش کاتدی کاهش می‌یابد.
- در برخی از واکنش‌های اکسایش – کاهش، یک عنصر می‌تواند هر دو نقش کاهندگی و اکسندگی را داشته باشد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۴۹ در یک کارگاه آبکاری نقره از محلول حاوی یون‌های $Ag^+(aq)$ با غلظت ۲ مولار به عنوان الکترولیت و از تیغه گرافیت به عنوان آند استفاده می‌شود. در اثر آبکاری ۹۰ قطعهٔ کروی شکل توپر به شعاع ۲cm که بعد از آبکاری ۵ درصد به حجم آن‌ها افزوده می‌شود، چند الکترون میان آند و کاتد در دستگاه آبکاری مبادله می‌شود و اگر حجم محلول ثابت و برابر ۱۰ لیتر باشد، غلظت مولی $Ag^+(aq)$ در پایان آبکاری چند مول بر لیتر می‌شود؟ (چگالی فلز نقره برابر $10/5 g.mL^{-1}$ است، π را ۳ در نظر بگیرید و $Ag = 108 g.mol^{-1}$)

۱) $0/6 - 72/24\times10^{23}$ ۲) $0/6 - 84/28\times10^{23}$ ۳) $0/8 - 72/24\times10^{23}$ ۴) $0/8 - 84/28\times10^{23}$

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۵۰ باتوجه به واکنش‌های داده شده، پس از موازنه آن‌ها چند مورد درست است؟

$$I) SCl_2(g) + NaF(s) \rightarrow SF_4(g) + S_2Cl_2(l) + NaCl(s)$$

$$II) F_2(g) + NaOH(aq) \rightarrow OF_2(g) + NaF(aq) + H_2O(l)$$

الف) تغییر عدد اکسایش اتم کاهنده در واکنش (II)، $\frac{1}{2}$ برابر شمار مول الکترون‌های مبادله شده در واکنش موازنه شده (I) است.

ب) ضریب استوکیومتری گونه دارای اتم با عدد اکسایش ۲+ در واکنش (I)، ۳ برابر ضریب استوکیومتری گونه دارای اتم با عدد اکسایش ۲+ در واکنش (II) است.

پ) مجموع ضریب‌های استوکیومتری مولکول‌های قطبی در واکنش (II) برابر با ضریب استوکیومتری مولکول ناقطبی در این واکنش است.

ت) مجموع ضریب (های) استوکیومتری گونه (های) دارای هالید در واکنش (I)، ۴ برابر مجموع ضریب (های) استوکیومتری گونه (های) دارای هالید در واکنش (II) است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۵۱ قدرمطلق پتانسیل کاهشی سه عنصر Z, Y, X در زیر داده شده است. که به منظور محافظت کاتدی فلز Y می‌توان از فلز X استفاده کرد و تفاوت پتانسیل کاهشی آن‌ها بیشترین مقدار ممکن است همچنین با اتصال نیم سلول Z به SHE، pH نیم سلول SHE افزایش می‌یابد، کدام نتیجه‌گیری درست است؟

$$X^{2+}(s) + 2e^- \rightarrow X(aq) \quad |E^\circ| = 0/15$$

$$Y^{2+}(s) + 2e^- \rightarrow Y(aq) \quad |E^\circ| = 0/36$$

$$Z^{2+}(s) + 2e^- \rightarrow Z(aq) \quad |E^\circ| = 0/72$$

۱) اکسنده‌ترین و کاهنده‌ترین گونه به ترتیب X^{2+} و Z هستند.

۲) اختلاف بیشترین و کمترین میزان ولتاژ به دست آمده از اتصال این نیم سلول‌ها برابر با ۰/۵۷ ولت است.

۳) به منظور نگهداری محلول $X(NO_3)_2$ می‌توان از ظرفی از جنس فلز Z برخلاف ظرفی از جنس فلز Y استفاده کرد.

۴) واکنش $Y(s) + Z^{2+}(aq) \rightarrow Y^{2+}(aq) + Z(s)$ همانند واکنش «$Y(s) + X^{2+}(aq) \rightarrow Y^{2+}(aq) + X(s)$» به طور طبیعی انجام می‌شود.

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۵۲ نیم واکنش‌های آندی و کاتدی سلول سوختی متان به صورت زیر است. اگر جرم‌های برابر از متان و گاز اکسیژن وارد سلول شده و ۷۲ گرم گاز از کاتد دستگاه خارج شده باشد، چند لیتر گاز از پایانه آندی آن در شرایط استاندارد آزاد می‌شود؟ (نیم واکنش‌ها موازنه شوند) $(O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

نیم واکنش آندی : $CH_4(g) + H_2O(l) \rightarrow CO_2(g) + H^+(aq) + e^-$

نیم واکنش کاتدی : $H^+(aq) + O_2(g) + e^- \rightarrow H_2O(g)$

۱) ۲۲/۴ ۲) ۴۴/۸ ۳) ۶۷/۲ ۴) ۸۹/۶

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۵۳ با توجه به واکنش‌های داده شده، پس از موازنه چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

a) $Cr + Fe^{2+} \rightarrow Cr^{3+} + Fe$

b) $Fe + Ni^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Ni$

- ضریب گونهٔ کاهنده در واکنش a، دو برابر ضریب گونهٔ اکسنده در واکنش b است.
- ترتیب قدرت کاهندگی گونه‌ها به‌صورت $Cr > Fe > Ni$ است.
- محلول دارای یون‌های کروم (III) را می‌توان در ظرف‌های آهنی نگهداری کرد.
- قدرت اکسندگی گونهٔ اکسنده در واکنش a بیشتر از قدرت اکسندگی گونهٔ اکسنده در واکنش b است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۵۴ کدام عبارت درست است؟

۱) در واکنش $Al(s)$ با $HCl(aq)$، تعداد ۳ الکترون مبادله می‌شود.

۲) مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش $Cr(s) + Fe^{3+}(aq) \rightarrow Cr^{3+}(aq) + Fe^{2+}(aq)$، برابر با ۵ است.

۳) در واکنش نقره نیترات با فلز مس، تغییر غلظت $Cu^{2+}(aq)$، نصف تغییر غلظت $Ag^+(aq)$ است. (حجم محلول ثابت است.)

۴) واکنش $CO_2(g) + H_2(g) \rightarrow CO(g) + H_2O(g)$، اکسایش - کاهش نمی‌باشد.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۵۵ تیغه‌ای از جنس آلومینیم را در ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول آبی‌رنگ مس (II) سولفات قرار می‌دهیم. اگر پس از بی‌رنگ شدن محلول، جرم تیغه ۰/۶۹ گرم تغییر کرده باشد، غلظت اولیهٔ محلول چند $mol \cdot L^{-1}$ بوده است؟ (مس تولیدشده به‌طور کامل روی تیغه رسوب می‌کند.)

$(Al = 27 , Cu = 64 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۰/۰۵ ۲) ۰/۰۱ ۳) ۰/۱ ۴) ۰/۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۵۶ چه تعداد از عبارت‌های زیر درمورد سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن درست است؟

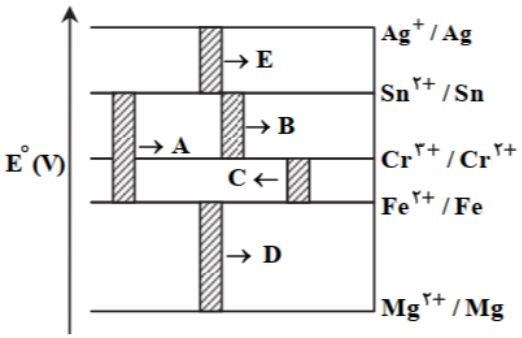
- هر سلول سوختی دارای سه جزء اصلی شامل یک غشاء، الکترود آند و الکترود کاتد است.
- همهٔ محصولات واکنش آندی سلول سوختی در واکنش کاتدی آن مصرف می‌شود.
- واکنش کاتدی سلول سوختی، عکس واکنش آندی برقکافت آب است.
- emf این سلول معادل E° واکنش کاتدی سلول است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۵۷ در نمودار زیر هر خط نشان‌دهندهٔ یک سلول گالوانی است. با توجه به آن، چه تعداد از واکنش‌های داده شده در این سلول‌ها رخ می‌دهد؟



- $B: Cr^{2+}(aq) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow Cr^{3+}(aq) + Sn(s)$
- $A: Fe(s) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Sn(s)$
- $C: Fe(s) + Cr^{3+}(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Cr^{2+}(aq)$
- $D: Mg^{2+}(aq) + Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Mg(s)$
- $E: Ag(s) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow Ag^{+}(aq) + Sn(s)$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۵۸ در چند مورد از عبارت‌های زیر، سلول‌های گالوانی و الکترولیتی مشابه هستند؟

الف) به‌طور طبیعی و خودبه‌خود انجام شدن واکنش اکسایش- کاهش

ب) جهت حرکت آنیون‌ها از کاتد به‌سمت آند

پ) کاهش گونه‌ها در الکترود با پتانسیل مثبت‌تر (قطب مثبت سلول الکتروشیمیایی)

ت) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به کاتد

ث) تعداد محلول‌های الکترولیت مورد استفاده

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۵۹ اگر تیغهٔ فلزی X برخلاف تیغهٔ فلزی Y، با محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید واکنش دهد، کدام گزینه درست است؟

۱) در سری الکتروشیمیایی، نیم‌سلول استاندارد X، موقعیت بالاتری نسبت به نیم‌سلول استاندارد Y دارد.

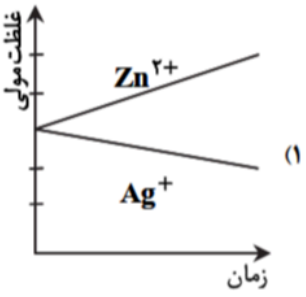
۲) مقدار emf سلول گالوانی استاندارد $X-Y$ از emf سلول‌های استاندارد $X-SHE$ و $SHE-Y$ بزرگ‌تر است.

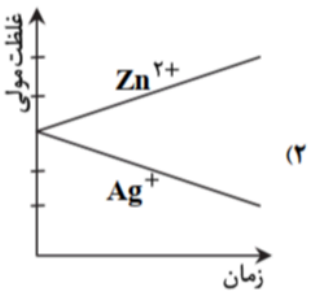
۳) پتانسیل استاندارد نیم‌سلول X برخلاف پتانسیل استاندارد نیم‌سلول Y، عددی مثبت است.

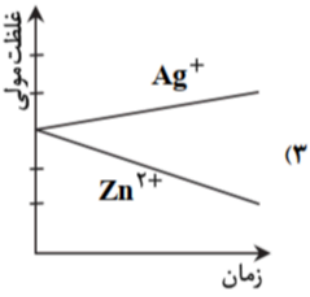
۴) کاتیون فلز X، اکسندهٔ قوی‌تری از یون هیدروژن و کاتیون فلز Y است.

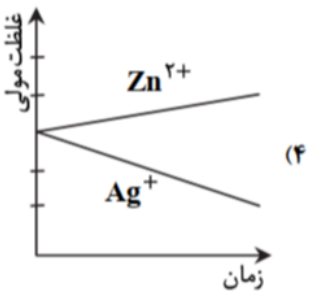
(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۶۰ کدام نمودار، تغییر غلظت یون‌ها را در سلول گالوانی روی- نقره به‌درستی نشان می‌دهد؟

۱)


۲)


۳)


۴)


(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۶۱ اگر در فرایند هال، تغییر جرم تیغه‌های آندی در هر روز ۶ تن باشد، با فرض بازدهی ۸۰ درصد، چند تن آلومینیم با خلوص ۹۰ درصد حاصل می‌شود؟

(معادله موازنه شود و $C=12 \ , \ O=16 \ , \ Al=27 : g \cdot mol^{-1}$)

$$Al_2O_3(s) + C(s) \rightarrow Al(l) + CO_2(g)$$

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۶

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud

۱۶۲ چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با خوردگی آهن درست است؟

الف) فراوردهٔ نهایی خوردگی آهن، زنگ آهن است که نام آن آهن (II) هیدروکسید است و رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز دارد.

ب) خوردگی خودبه‌خودی آهن نشان می‌دهد که پتانسیل کاهشی فلز آهن منفی‌تر از پتانسیل کاهشی عنصر اکسیژن است.

پ) در خوردگی آهن، ابتدا اتم‌های فلز آهن به یون آهن (II) و سپس اتم‌های فلز آهن به یون آهن (III) اکسایش می‌یابند و طی هر دو مرحله اتم‌های عنصر اکسیژن اکسنده هستند.

ت) اگر برای جلوگیری از خوردگی آهن، آن را با لایهٔ نازکی از فلز قلع بپوشانیم، لایهٔ نازک قلع مانند لایهٔ رنگ در قطعه‌های آهنی رنگ شده از خوردگی آهن جلوگیری می‌کند و در صورت ایجاد خراش، آهن خورده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۶۳ کدام توصیف دربارهٔ برقکافت آب نادرست است؟

۱) کاغذ pH در محلول پیرامون آند آن، به رنگ قرمز در می‌آید.

۲) واکنش کاتدی آن به‌صورت $2H_2O(l)+2e^- \rightarrow H_2(g)+2OH^-(aq)$ است.

۳) حجم گاز حاصل در آند دستگاه، دو برابر حجم گاز حاصل در کاتد است.

۴) برای انجام آن باید اندکی الکترولیت به آب افزوده شود.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۶۴ دو قاشق فلزی با جرم یکسان در شرایط کاملاً مشابه در دو سلول به‌صورت جداگانه آبکاری می‌شوند. برای این منظور، یک قاشق در محلول نقره نیترات و دیگری در محلول مس (II) نیترات قرار داده می‌شود. پس از عبور $6/02\times10^{22}$ الکترون از مدار بیرونی هریک از این سلول‌ها، کدام قاشق جرم بیشتری دارد و تفاوت جرم آن‌ها چند گرم است؟ $(Cu=64, Ag=108 : g\cdot mol^{-1})$

۱) قاشق با روکش نقره- ۴/۴ ۲) قاشق با روکش مس- ۷/۶ ۳) قاشق با روکش نقره- ۷/۶ ۴) قاشق با روکش مس- ۴/۴

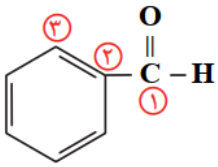
(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۶۵ در سلول گالوانی استاندارد نقره- روی، اگر حجم محلول‌های موجود در بخش آندی و کاتدی ۲ لیتر باشد، پس از ۳ دقیقه و ۲۰ ثانیه، غلظت کاتیون‌ها در ظرف آند دو برابر ظرف کاتد می‌شود. تغییر جرم تیغهٔ آندی چند گرم است و سرعت متوسط تولید نقره در این سلول، چند مول بر ثانیه است؟ $(Zn=65, Ag=108 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۰/۲۶، 4×10^{-3} ۲) ۰/۱۳، 4×10^{-3} ۳) ۰/۲۶، 2×10^{-3} ۴) ۰/۱۳، 2×10^{-3}

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۶۶ با توجه به ساختار روبه‌رو که مربوط به بنزآلدهید است، کدام گزینه درست می‌باشد؟



۱) عدد اکسایش کربن شمارهٔ ۱ بزرگ‌تر از عدد اکسایش کربن ۲ و کربن ۳ است.

۲) عدد اکسایش تمامی اتم‌های کربن حلقهٔ بنزن با هم برابر است.

۳) عدد اکسایش کربن شمارهٔ ۱ با کربن اتین برابر است.

۴) تنوع عدد اکسایش اتم‌های کربن در این ترکیب مشابه نفتالن است.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۶۷ در سلول گالوانی حاصل از اتصال SHE و روی، در لحظه‌ای که ۸۳/۷۵ درصد از تیغهٔ آندی به‌صورت دست‌نخورده باقی‌مانده، pH الکترولیت کاتدی کدام است؟ (جرم اولیهٔ تیغهٔ آندی را ۸۰ گرم و حجم هریک از الکترولیت‌ها را ۵۰۰ سی‌سی در نظر بگیرید.)

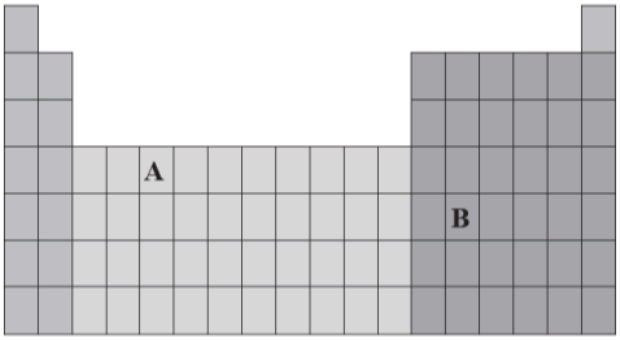
$(\log 2=0/3)$ $(Zn=65 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۷

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶۸ با توجه به جایگاه عنصرهای A و B در جدول دوره‌ای، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

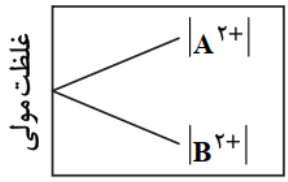


- A برخلاف B، یک فلز است.
- تفاوت عدد اتمی B با هالوژنی که در دمای اتاق مایع است، برابر با ۱۳ است.
- برای ساختن حلبی، ورقه‌ای از B با لایهٔ نازکی از آهن پوشیده می‌شود.
- در آرایش الکترونی کاتیون A^{2+}، دو الکترون با $l = 2$ وجود دارد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۶۹ با توجه به نمودار روبه‌رو که مربوط به تغییر غلظت یون‌ها در یک سلول گالوانی می‌باشد، کدام گزینه درست است؟



۱) گونه‌های A^{2+} و B^{2+} به‌ترتیب نقش کاهنده و اکسنده را دارند.

۲) قدرت کاهندگی عنصر A از هیدروژن بیشتر و عنصر B از هیدروژن کمتر است.

۳) کاتیون‌های B^{2+} با جذب الکترون به‌سمت تیغهٔ A مهاجرت می‌کنند.

۴) برای به‌دست آوردن نیروی الکتروموتوری باید E° عنصر A را از E° عنصر B کم نماییم.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۷۰ چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد سلول گالوانی روی- مس درست است؟ $(Cu = 64, Zn = 65 : g \cdot mol^{-1})$

$(E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0/34V \text{ و } E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0/76V)$

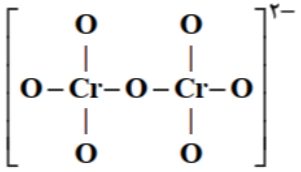
- یون‌های مثبت از طریق دیوارهٔ متخلخل به طرف قطب مثبت می‌روند.
- جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی عکس جهت حرکت آنیون‌ها در دیوارهٔ متخلخل است.
- رنگ محلول ظرف کاتدی رفته‌رفته کاهش می‌یابد.
- در واکنش اکسایش- کاهش انجام‌شده، اتم‌های روی، کاهنده و اتم‌های مس، اکسنده هستند.

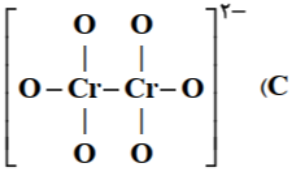
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷۱ عدد اکسایش گوگرد در یون سولفات، چند برابر عدد اکسایش کربن در ترکیب A است و با میانگین عدد اکسایش کروم در کدام‌یک از یون‌های B و C برابر است؟

A) $CHCl_3$ (کلروفرم)

B) 

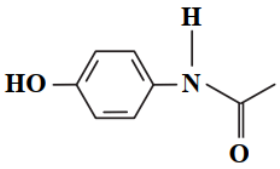
C) 

۱) ۲ و B ۲) ۲ و C ۳) ۳ و B ۴) ۳ و C

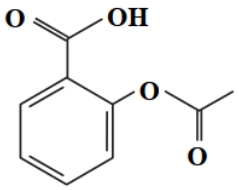
(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷۲ براساس ساختارهای داده‌شده چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟



استامینوفن



آسپرین

- در ساختار آسپرین ۴ کربن با عدد اکسایش ۱− وجود دارد.
- آسپرین و استامینوفن هر دو دارای گروه عاملی کربونیل هستند.
- استامینوفن را می‌توان از واکنش استیک اسید با یک ترکیب آروماتیک تهیه کرد.
- در یک مول آسپرین، ۲۱ مول اتم وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۷۳ چنانچه تعداد الکترون مبادله‌شده در واکنش ترمیت با تعداد الکترون مبادله‌شده در سلول گالوانی $(Al-Ag)$ برابر باشد نسبت جرم آهن تولیدی در واکنش ترمیت به جرم نقره آزادشده در سلول گالوانی کدام است؟ $(Fe=56, Ag=108 : g\cdot mol^{-1})$

۱) $\frac{14}{27}$ ۲) $\frac{14}{81}$ ۳) $\frac{7}{27}$ ۴) $\frac{7}{81}$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷۴ کدام توصیف دربارهٔ سلول سوختی هیدروژن درست است؟

۱) در آند گاز هیدروژن وارد و آب خارج می‌شود.

۲) در کاتد گاز اکسیژن وارد و اکسیژن اضافی خارج می‌شود.

۳) کلیهٔ فراورده‌های کاتدی در بخش آندی و در واکنش آندی مصرف می‌شوند.

۴) گاز هیدروژن با گاز اکسیژن به‌صورت کنترل شده واکنش می‌دهد.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۱۷۵ در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

- در استخراج Mg از آب دریا سه فرایند شیمیایی در مراحل استخراج مشاهده می‌شود.
- نیم‌واکنش کاهش $O_2(g)$ در محیط اسیدی نسبت به محیط خنثی، E° بزرگ‌تری دارد.
- با ایجاد خراش عمیق در سطح آهن گالوانیزه، آهن در نقش کاتد، کاهش می‌یابد.
- در فرایند آبکاری مانند سلول گالوانی $Zn-Cu$، جرم تیغهٔ آندی کاهش می‌یابد و به جرم کاتد افزوده می‌شود.
- در فرایند هال، الکترودهای آندی و کاتدی ($C(s)$) وارد واکنش می‌شوند.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷۶ موقعیت فلز X در جدول سری الکتروشیمیایی پایین‌تر از فلز A و فلز A پایین‌تر از فلز M است. بر این اساس، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول فلز M نسبت به دو نیم‌سلول دیگر، منفی‌تر است.
- قدرت کاهندگی این سه فلز به‌صورت $M<A<X$ است.
- در سلول گالوانی $M-X$، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از الکترود X به M است.
- اگر تیغه‌ای از جنس فلز A در محلولی دارای کاتیون‌های فلز M قرار گیرد، پس از مدتی دمای محلول افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

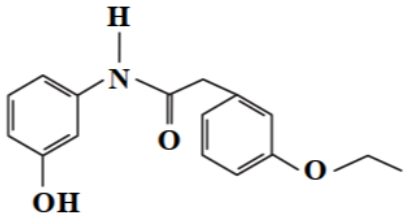
۱۷۷ در یک سلول سوختی، ۹۶۰ گرم گاز اکسیژن با مقدار کافی گاز هیدروژن به‌طور کامل واکنش داده و از الکتریسیتهٔ تولیدی برای آبکاری شماری چنگال مسی به وسیلهٔ نقره، استفاده می‌شود. اگر برای آبکاری هر چنگال به ۸/۶۴ گرم نقره نیاز باشد، شمار چنگال‌های آبکاری‌شده، کدام است؟ $(O=16 , Ag=108 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۷۵۰ ۲) ۱۲۵۰ ۳) ۱۵۰۰ ۴) ۳۰۰۰

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۷۸ با توجه به شکل زیر، چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟



- در ساختار آن گروه‌های عاملی اتر، آمید و هیدروکسیل وجود دارد.
- اختلاف پیوندهای یگانه و دوگانه در آن برابر ۲۴ است.
- تعداد پیوندهای دوگانه در آن با تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر است.
- در ساختار آن دو گروه CH_2 و ۸ گروه CH وجود دارد.
- مجموع عدد اکسایش کربن‌ها در آن برابر ۱۱ است.

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۷۹ چنانچه در سلول سوختی به جای هیدروژن از متان در آند استفاده شود، کدام عبارت درست است؟ $(H=1, C=12 : g\cdot mol^{-1})$

۱) واکنش کاتدی دچار تغییر می‌شود ولی در محصول بخش خروجی کاتد تغییری ایجاد نمی‌شود.

۲) در خروجی بخش آندی علاوه بر متان اضافی، گاز کربن دی‌اکسید نیز خارج می‌شود.

۳) چنانچه در واحد زمان تعداد الکترون مبادله‌شدهٔ سلول سوختی هیدروژن و سلول سوختی متان برابر باشد، جرم متان ورودی ۸ برابر جرم هیدروژن ورودی خواهد بود.

۴) تعداد الکترون مبادله‌شده از ۴ به ۱۶ تغییر خواهد کرد.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۸۰ در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

- در واکنش موازنه شده سوختن کامل اتان ۱۴ مول الکترون مبادله می‌شود.
- در واکنش سوختن Mg نیم‌واکنش کاتدی به‌صورت $O_2(s)+4e^- \rightarrow 4O^{2-}(g)$ است.
- اکسیژن، نافلز فعالی است که با همهٔ فلزها واکنش می‌دهد.
- با وارد کردن تیغه‌ای از فلز Ag در محلول مس (II) سولفات تغییراتی ایجاد می‌شود که دما افزایش می‌یابد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۸۱ کدام گزینه درست است؟

۱) چنانچه در سطح حلبی خراش عمیق ایجاد شود، در سطح قلع نیم‌واکنش $Sn^{2+}+2e \rightarrow Sn$ رخ می‌دهد.

۲) چنانچه در سطح آهن گالوانیزه خراش عمیق ایجاد شود، در سطح روی نیم‌واکنش $O_2(g)+4e+2H_2O(l) \rightarrow 4OH^-(aq)$ رخ می‌دهد.

۳) نیم‌واکنش کاتدی خوردگی آهن در محیط اسیدی به‌صورت $2H^+(aq)+2e \rightarrow H_2(g)$ است.

۴) نیم‌واکنش آندی در سلول هال به‌صورت $2O^{2-}(l)+C(s) \rightarrow CO_2(g)+4e^-$ است.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۸۲ عنصرهای A و B با بالاترین عدد اکسایش خود در واکنش با اکسیژن، دو اکسید AO_3 و BO_2 را ساخته‌اند. کدام عددهای اتمی را می‌توان به‌ترتیب به A و B نسبت داد؟

۱) ۳۲، ۱۴ ۲) ۳۴، ۱۴ ۳) ۳۲، ۱۶ ۴) ۳۴، ۱۶

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۸۳ ۲۰ گرم از آلیاژ نقره و روی را در مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید (HCl) وارد می‌کنیم. اگر در پایان واکنش ۲ لیتر گاز هیدروژن با چگالی ۰/۰۸ گرم بر لیتر تولید شود، چند درصد از جرم این آلیاژ را نقره تشکیل می‌دهد؟ $(Zn=65, Ag=107 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۷۰ ۲) ۷۴ ۳) ۸۰ ۴) ۸۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۸۴ اگر واکنش $Z(s)+۳D^{+}(aq) \rightarrow Z^{۳+}(aq)+۳D(s)$ در جهت طبیعی پیش برود، چند مورد از مطالب زیر در مورد سلول گالوانی تشکیل شده از فلزهای Z و D درست است؟

- به مرور زمان از جرم الکترود Z کاسته می‌شود.
- پتانسیل الکترودی استاندارد نیم‌سلول‌های Z و D به‌ترتیب مقداری منفی و مثبت است.
- کاتیون‌های D^{+} با عبور از دیوارهٔ متخلخل به‌سمت آند مهاجرت می‌کنند.
- به‌ازای مبادلهٔ هر مول الکترون در مدار بیرونی، یک مول D بر سطح تیغه کاتد می‌نشیند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۸۵ اگر شمار الکترون‌های مبادله‌شده در تشکیل ۶/۴ گرم از اکسید یک فلز واسطه به فرمول $M_۲O_n$، برابر شمار الکترون‌های مبادله‌شده به‌ازای مصرف ۰/۳۲ گرم گاز متان در سلول سوختی (متان- اکسیژن) باشد، نسبت جرم مولی فلز به ظرفیت آن در این اکسید کدام است؟

$(H=۱, C=۱۲, O=۱۶ : g\cdot mol^{-۱})$

۱) ۲۸ ۲) ۲۹ ۳) ۳۲ ۴) ۳۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۸۶ کدام عبارت‌های زیر درست است؟

الف) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در فرمیک اسید و کلروفرم برابر ۴+ است.

ب) در تبدیل شیمیایی $CrO_۴^{۲-} \rightarrow CrO_۳$ عدد اکسایش اتم فلز ثابت می‌ماند.

پ) نیم‌واکنش کاتدی در خوردگی آهن در محیط اسیدی به‌صورت: $۴H^{+}+۲H_۲O+۴e^{-} \rightarrow O_۲+۳H_۲$ است.

ت) شمار مول الکترون‌های مبادله‌شده در سلول سوختی هیدروژن به‌ازای مصرف هر گرم کاهنده برابر ۱ است.

$(H=۱, C=۱۲, O=۱۶ : g\cdot mol^{-۱})$

۱) «ب» و «ت» ۲) «الف»، «ب» و «ت» ۳) «الف» و «پ» ۴) «الف»، «پ» و «ت»

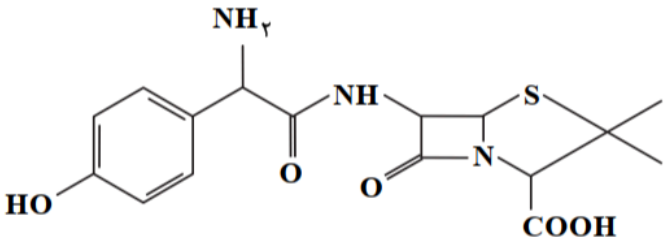
(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۸۷ عدد اتمی عنصر X در مقایسه با عدد اتمی فراوان‌ترین عنصر سازندهٔ کرهٔ زمین ۷ واحد بیشتر است. کدام دو فرمول شیمیایی را می‌توان به عنصر X نسبت داد؟

۱) $XH_۳$ و $H_۳XO_۴$ ۲) $XH_۲$ و $H_۲XO_۴$ ۳) $XH_۳$ و $H_۲XO_۴$ ۴) $XH_۲$ و $H_۳XO_۴$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۸۸ با توجه به ساختار زیر که مربوط به مولکول آموکسی سیلین است. کدام‌یک از مطالب بیان شده زیر نادرست است؟



الف) عدد اکسایش هر سه اتم نیتروژن در آن متفاوت است.

ب) شمار اتم‌های هیدروژن در این مولکول با عدد اتمی کاهنده‌ترین عنصر در دورهٔ چهارم جدول تناوبی برابر است.

پ) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن برابر ۲/۳ است.

ت) ترکیبی آروماتیک است که در ساختار آن ۶ اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «ت» ۳) «ب» و «ت» ۴) «الف» و «پ»

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۸۹ کدام گزینه در مورد فرایند خوردگی آهن درست است؟

۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش کلی آن برابر ۱۶ است.

۲) وجود یون هیدروکسید سبب افزایش سرعت انجام فرایند می‌شود.

۳) به‌ازای تبدیل هر مول فلز آهن، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.

۴) مرحلهٔ اول اکسایش در آن شامل تبدیل اتم آهن به یون آهن (II) است.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۹۰ چند مورد از مطالب زیر در مورد فرایند هال نادرست است؟

- جنس کاتد و آند در سلول آن یکسان است.
- چگالی آلومینیم مذاب بیشتر از چگالی الکترولیت مذاب است.
- به‌ازای برقکافت هر مول آلومینیم اکسید، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.
- یکی از معایب آن انتشار گاز گلخانه‌ای است.
- هدف از انجام آن تهیه صنعتی فلز آلومینیم است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۹۱ تیغه‌هایی از جنس‌های متفاوت A، B و C در محلول‌های یکسانی از هیدروکلریک اسید ۱ مولار با دمای ۲۵ درجهٔ سلسیوس قرار داده شده‌اند. اگر تغییر دمای محلول پس از مدت زمانی معیّن، مطابق جدول زیر باشد، کدام گزینه درست است؟

جنس تیغه	دمای محلول (درجهٔ سلسیوس)
A	۲۵
B	۲۹
C	۲۷

۱) قدرت اکسندگی کاتیون‌های A، کمتر از یون‌های هیدرونیوم است.

۲) در سلول گالوانی «B − C»، جهت حرکت الکترون‌ها از الکترود C به الکترود B است.

۳) در سلول گالوانی «C − SHE» با گذشت زمان، خاصیت اسیدی محلول الکترولیت نیم‌سلول هیدروژن افزایش می‌یابد.

۴) در سلول گالوانی «C − A»، الکترود A قطب مثبت سلول است و با گذشت زمان، محلول الکترولیت آن رقیق‌تر می‌شود.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۹۲ تیغه‌ای از جنس آلومینیم به جرم ۳۰ گرم در محلولی از نیتریک اسید وارد می‌شود. اگر پس از انجام واکنش، حجم گاز تولیدشده در شرایط استاندارد ۶/۷۲ لیتر باشد، پس از واکنش جرم تیغه چند گرم است و طی این فرایند چند مول الکترون مبادله شده است؟ $(Al = 27\ g\cdot mol^{-1})$ (معادله موازنه شود)

$$Al(s) + HNO_3(aq) \rightarrow Al(NO_3)_3(aq) + H_2(g)$$

۱) ۲۴/۶ ، ۰/۶ ۲) ۲۶/۴ ، ۰/۳ ۳) ۲۴/۶ ، ۰/۳ ۴) ۲۶/۴ ، ۰/۶

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۹۳ کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ سلول‌های سوختی هیدروژن و متان، درست است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g\cdot mol^{-1})$

الف) با مصرف جرم یکسانی از اکسنده در دو سلول، جرم بیشتری از کاهنده در سلول سوختی متان مصرف می‌شود.

ب) اگر در هریک از سلول‌ها $6/02\times10^{23}$ الکترون مبادله شود، جرم متان مصرفی دو برابر جرم هیدروژن مصرفی است.

پ) اگر حجم یکسانی از کاهنده در سلول‌ها در شرایط یکسان مصرف شود، شمار الکترون‌های مبادله‌شده در دو سلول برابر است.

ت) با مصرف شمار یکسانی مولکول اکسیژن در دو سلول، حجم متان مصرفی، $\frac{1}{2}$ حجم هیدروژن مصرفی در شرایط یکسان است.

۱) «الف» و «پ» ۲) «ب» و «ت» ۳) «الف» و «ب» ۴) «ب» و «پ»

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۹۴ اگر emf سلولی که واکنش $3Mg + 2M^{3+} \rightarrow 2M + 3Mg^{2+}$ در آن رخ می‌دهد، برابر با ۰/۷۱ ولت باشد، emf سلول گالوانی حاصل از الکترودهای M و فلز روی، برحسب ولت کدام است؟

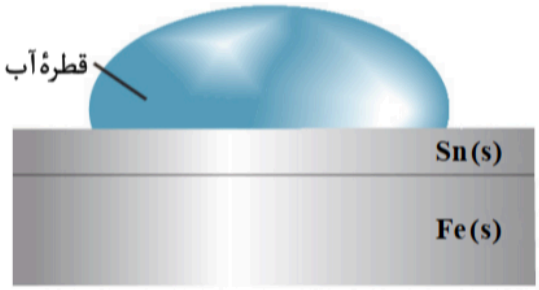
$E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0/76\ V$ $E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2/37\ V$

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۷ ۳) ۰/۹ ۴) ۱/۱

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۹۵ شکل روبه‌رو، بخشی از یک ورقهٔ آهنی را نشان می‌دهد که با لایهٔ نازکی از قلع پوشیده شده است. چند مورد از مطالب داده‌شده درست است؟



- به این نوع آهن، حلبی یا آهن سفید گفته می‌شود.
- در اثر ایجاد خراش در سطح این نوع آهن، قلع نقش کاتد را ایفا کرده و کاهش می‌یابد.
- از این نوع آهن، نمی‌توان برای ساخت ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد.
- آب در فرایند خراش دیدن این نوع آهن، نقش واکنش‌دهنده و اکسنده را دارد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۹۶ برای تولید ۵۴۰ کیلوگرم آلومینیم در صنعت طی فرایند هال، به‌تقریب چند کیلوگرم گرافیت مصرف می‌شود و چند مترمکعب گاز در شرایطی که حجم مولی گازها برابر با $30\,L$ است، تولید می‌شود؟ $(C=12, Al=27 : g\cdot mol^{-1})$ (معادله موازنه شود.)

$$C(s)+Al_2O_3(l) \rightarrow Al(l)+CO_2(g)$$

۱) ۱۸۰، ۴۵۰۰۰ ۲) ۱۸۰، ۴۵۰ ۳) ۳۶۰، ۴۵۰ ۴) ۳۶۰، ۴۵۰۰۰

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۹۷ کدام عبارت‌ها درست هستند؟

الف) با انجام نیم‌واکنش آندی در برقکافت آب، pH محیط کاهش می‌یابد.

ب) در برقکافت آب، کاغذ pH در محلول پیرامون کاتد به‌رنگ آبی درمی‌آید.

پ) برای تولید فلز سدیم برخلاف منیزیم، نمی‌توان از برقکافت نمک‌های محلول در آب آن استفاده کرد.

ت) برای کاهش نقطهٔ ذوب NaCl در تولید سدیم، به آن مقداری محلول کلسیم کلرید می‌افزایند.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «پ» ۳) «ب» و «ت» ۴) «الف» و «ت»

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۹۸ در یک طرح آزمایشگاهی برای تولید گاز هیدروژن از یک سلول نور الکتروشیمیایی استفاده شده است. با توجه به نیم‌واکنش‌های زیر، کدام گزینه درست است؟

$$SiO_2(s)+4H^+(aq)+4e^- \rightarrow Si(s)+2H_2O(l) \quad E^\circ=-0/84\,V$$

$$2H_2O(l)+2e^- \rightarrow H_2(g)+2OH^-(aq) \quad E^\circ=-0/83\,V$$

۱) در آند این سلول، آب مصرف شده و گاز هیدروژن تولید می‌شود.

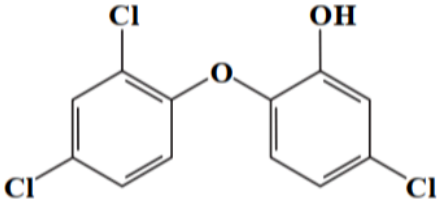
۲) محلول اطراف آند این سلول، خاصیت اسیدی پیدا می‌کند و گاز هیدروژن در سطح کاتد تولید می‌شود.

۳) یک سلول گالوانی در این آزمایش تشکیل می‌شود که در آند و کاتد آن، به‌ترتیب مولکول‌های آب اکسایش و کاهش می‌یابند.

۴) نیروی الکتروموتوری این سلول، ۰/۰۱ ولت است و اطراف قطب منفی علاوه بر گاز هیدروژن، یون هیدروکسید نیز تولید می‌شود.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۱۹۹ در ترکیب روبه‌رو، جمع جبری عددهای اکسایش اتم‌های کربن متصل به کلر، چند برابر جمع جبری عددهای اکسایش اتم‌های کربن متصل به اکسیژن است؟



۱) ۱

۲) ۱−

۳) ۱/۵

۴) ۱/۵−

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۰۰ در کدام گزینه به‌ترتیب درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر آمده است؟ $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-۱})$

- گازهایی مانند NO و $NO_۲$ به رغم داشتن ساختار هشت‌تایی، ناپایدار و واکنش‌پذیر هستند.
- احتمال ابتلا به سرطان و پیری زودرس، با استفاده از ریزمغذی‌ها که ترکیب‌هایی سیرنشده هستند، کاهش می‌یابد.
- در ساختار بنزوئیک اسید، حدود ۷۱٪ اتم‌های مربوط به عنصری که بیشترین درصد جرمی را در این ترکیب دارد، دارای عدد اکسایش ۱− هستند.
- در ساختار لیکوپن با فرمول $C_{۴۰}H_{۵۶}$ (فاقد حلقه) ۱۳ پیوند دوگانه وجود دارد.

۱) درست، درست، نادرست
۲) نادرست، درست، نادرست، درست
۳) درست، نادرست، درست، درست
۴) نادرست، درست، درست، درست

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

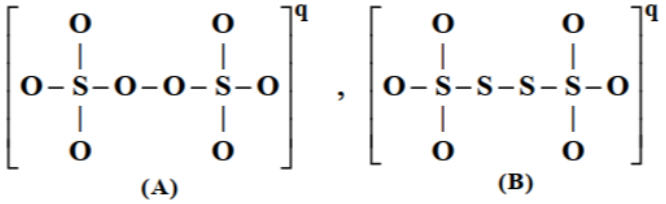
۲۰۱ کدام موارد در مورد سلول سوختی «هیدروژن- اکسیژن» درست است؟ $(H = ۱, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-۱})$

الف) به‌ازای مبادله هر مول الکترون در مدار بیرونی ۹ گرم بخار آب در کاتد تولید می‌شود.
ب) emf سلول با پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌واکنش کاتدی برابر است.
پ) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی همانند سلول گالوانی و برخلاف سلول الکترولیتی از آند به کاتد است.
ت) در این سلول همانند سلول‌های گالوانی، کاتیون‌ها پس از مهاجرت به‌سمت کاتد، مصرف می‌شوند.

۱) «ب» و «پ»
۲) «ب»، «پ» و «ت»
۳) «الف» و «ب»
۴) «الف»، «ب» و «ت»

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۰۲ با توجه به ساختارهای رسم شده که در آن همهٔ اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند، کدام مطلب نادرست است؟


(A) , (B)

۱) بار الکتریکی هر دو یون یکسان است.
۲) عدد اکسایش اتم‌های گوگرد در ساختار A یکسان و برابر ۶+ است.
۳) در ساختار B اتم‌های گوگرد دو نوع عدد اکسایش ۵+ و ۲+ دارند.
۴) یون A برخلاف یون B در واکنش‌های اکسایش- کاهش همواره نقش اکسندگی دارد.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۰۳ چند مورد از عبارت‌های زیر از نظر درستی یا نادرستی مشابه با عبارت زیر نیستند؟

«فرمول شیمیایی یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده به‌صورت $C_{۲۰}H_{۳۱}SO_۳Na$ است.»

- برای تهیهٔ فلز سدیم می‌توان از برقکافت محلول آبی سدیم کلرید استفاده کرد.
- شمار مول الکترون‌های مبادله‌شده به‌ازای تولید هر مول آلومینیم در فرایند هال برابر ۱۲ است.
- عدد اکسایش اتم اکسیژن در مولکول HOF با عدد اکسایش اتم کربن در مولکول $CH_۲O$ برابر است.
- قدرت کاهندگی فلزهای دستهٔ p از قدرت کاهندگی فلزهای دستهٔ d کمتر است.

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۰۴ اگر غلظت یون منیزیم در یک نمونه آب دریا برابر ۲۵۰۰ppm باشد، برای تهیهٔ هر کیلوگرم فلز منیزیم خالص چند لیتر از این نمونه آب دریا لازم است؟ (بازده درصدی واکنش برقکافت برابر ۸۰٪ است و چگالی آب دریا را $۱ g \cdot mL^{-۱}$ در نظر بگیرید.) $(Mg = ۲۴ g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۵۰۰
۲) ۴۰۰
۳) ۳۲۰
۴) ۶۲۲/۲

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۰۵ کدام مطلب در مورد خوردگی آهن درست است؟

۱) شدت خوردگی آهن در محیط اسیدی افزایش می‌یابد؛ زیرا پتانسیل آهن در این محیط منفی‌تر می‌شود.

۲) اتم‌های آهن با از دست دادن الکترون وارد قطره آب شده و الکترون‌ها از درون فلز خود را به اکسیژن می‌رسانند.

۳) در معادلهٔ کلی زنگ زدن آهن، مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش برابر ۱۸ است.

۴) مهم‌ترین روش صنعتی برای جلوگیری از خوردگی آهن، روکش کردن آن با روش آبکاری است.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۰۶ در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

- در رایج‌ترین سلول سوختی از هیدروژن استفاده می‌شود.
- در سلول سوختی هیدروژن، گاز هیدروژن با گاز اکسیژن به‌سرعت وارد واکنش می‌شود.
- در سلول سوختی بخش اندکی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.
- در واکنش $2H_2(g)+O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها در واکنش تغییر نمی‌کند.
- در سلول سوختی سه جزء اصلی شامل یک غشاء، الکترود آند و الکترود کاتد وجود دارد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۰۷ اگر نیروی الکتروموتوری سلول‌های گالوانی $Zn-Cu$ ، $Al-Ag$ و $Cu-Ag$ به‌ترتیب ۱/۱ ، ۲/۴۶ و ۰/۴۶ ولت باشد، E° آلومینیم برحسب ولت کدام است؟ $(E^\circ(Zn^{2+}/Zn)=-0/76\,V)$

۱) $-1/2$ ۲) $-1/66$ ۳) $-1/08$ ۴) $-1/81$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۰۸ در برقکافت سدیم کلرید مذاب، از ..... جهت کاهش نقطهٔ ذوب استفاده می‌شود و در این فرایند به‌ازای مبادلهٔ $3/01\times10^{22}$ الکترون، ..... تولید می‌شود.

۱) کلسیم- ۰/۰۲۵ مول گاز در قطب مثبت ۲) کلسیم- ۰/۰۵ مول فلز در قطب مثبت

۳) کلسیم کلرید- ۰/۰۲۵ مول گاز در قطب منفی ۴) کلسیم کلرید- ۰/۰۵ مول فلز در قطب منفی

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۰۹ اگر ۰/۷۸ گرم مخلوطی از گرد منیزیم و آلومینیم را در ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH=0/3$ وارد کنیم تا واکنش کامل انجام شود و در پایان، pH محلول ۰/۲ واحد تغییر یابد، درصد جرمی منیزیم در این نمونه کدام است؟

$(Mg=24, Al=27 : g\cdot mol^{-1})$

$E^\circ(Mg^{2+}/Mg)=-2/37\,V$

$E^\circ(Al^{3+}/Al)=-1/66\,V$

۱) ۵۴/۴ ۲) ۴۵/۶ ۳) ۷۰/۳ ۴) ۳۰/۷

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۱۰ کدام گزینه درست است؟

۱) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در بنزوئیک اسید $(C_7H_6O_2)$ با مجموع عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن در هیدرازین (N_2H_4) برابر است.

۲) کسری بودن عدد اکسایش آهن در Fe_3O_4 نشان‌دهندهٔ متفاوت بودن نوع یون‌های آهن در ساختار این ماده است.

۳) در سلول سوختی متان- اکسیژن به‌ازای مصرف هر مول گاز کاهنده در نیم‌واکنش آندی، چهار مول الکترون مبادله می‌شود.

۴) هرچه پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلولی منفی‌تر باشد، گونه کاهنده آن تمایل بیشتری به کاهش دارد.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۱۱ کدام مطلب درست است؟ $(Mg = ۲۴, Al = ۲۷ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) در برقکافت منیزیم کلرید مذاب همانند فرایند هال، چگالی فلز مذاب بیشتر از چگالی الکترولیت مذاب است.

۲) در فرایند هال برخلاف فرایند برقکافت سدیم کلرید مذاب، جنس آند و کاتد یکسان نیست.

۳) دلیل استفاده از $CaCl_۲$ در فرایند برقکافت سدیم کلرید مذاب، گرماده بودن انحلال این ماده در آب و کمک به تأمین انرژی بـرای ذوب $NaCl(s)$ است.

۴) اگر شمار مول الکترون‌های مبادله‌شده در فرایند هال و برقکافت منیزیم کلرید مذاب برابر باشد، آنگاه نسبت جرم فلز Al به جرم فلز Mg تولید شده برابر ۰/۷۵ است.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۱۲ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- الکتروشیمی، شاخه‌ای از شیمی است که نقش بسزایی در تأمین انرژی و بهبود خواص مواد دارد.
- باتری یکی از فراورده‌های مهم صنعتی است که در صورت لزوم با انجام واکنش‌های شیمیایی، الکتریسیته تولید می‌کند.
- دو رکن اساسی تحقق فناوری‌های مرتبط به الکتروشیمی، دستیابی به مواد مناسب و تأمین انرژی است.
- تولید مواد، از جمله قلمروهای الکتروشیمی است که می‌توان برقکافت را جزء این قلمرو در نظر گرفت.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۱۳ کدام مطلب نادرست است؟

۱) اگر در واکنشی بار الکتریکی یک گونه مثبت‌تر شود، آن گونه اکسایش یافته است.

۲) در نیم‌واکنش اکسایش، الکترون در سمت گونهٔ با بار مثبت بیشتر، نوشته می‌شود.

۳) اغلب در واکنش فلزها با نافلزها، فلز یک یا چند الکترون خود را به نافلز می‌دهد؛ از این‌رو در این‌گونه واکنش‌ها، فلز، کاهنده و نافلز، اکسنده است.

۴) در موازنهٔ نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش، کافی است فقط بارهای الکتریکی در دو طرف معادله با هم برابر باشند.

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

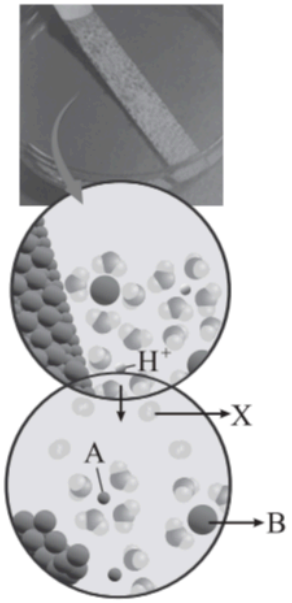
۲۱۴ در واکنش فلز آلومینیم با محلول مس (II) سولفات، پس از خورده‌شدن ۷۲ درصد از تیغهٔ آلومینیمی، جرم تیغه به ۱۴/۲ گرم می‌رسد. با فرض این‌که همهٔ فلز مس تولیدشده، روی تیغه رسوب کرده باشد، جرم اولیهٔ تیغه چند گرم بوده و در این فرایند چند مول الکترون بین کاهنده و اکسنده مبادله شده است؟ $(Al = ۲۷ , Cu = ۶۴ : g.mol^{-۱})$

۱) ۰/۴ ـ ۵ ۲) ۰/۱۵ ـ ۵ ۳) ۰/۴ ـ ۴ ۴) ۰/۱۵ ـ ۴

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۱۵ با توجه به شکل زیر که واکنش فلز دوظرفیتی M با هیدروکلریک اسید را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- گونه‌های A و B به ترتیب یون‌های Cl^- و M^{2+} هستند.
- با انجام واکنش، شعاع فلز و pH محلول کاهش می‌یابد.
- یون هیدرونیوم در این واکنش، نقش اکسنده را ایفا کرده و به گونهٔ X تبدیل می‌شود.
- در بازهٔ زمانی معین، مقدار تغییر غلظت یون M^{2+}، دو برابر یون H^+ است.
- با انجام واکنش، غلظت مولی یون کلرید در محلول به تقریب ثابت باقی می‌ماند.

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۱۶ تیغه‌هایی از جنس فلزهای A، B، C و D را به طور جداگانه در محلول مس (II) سولفات وارد می‌کنیم. با توجه به جدول زیر، کدام مطلب درست است؟ (دمای اولیهٔ محلول را $20^\circ C$ و گرمای ویژهٔ آن را $4\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ در نظر بگیرید.)

فلز	A	B	C	D
دمای نهایی محلول ($^\circ C$)	۲۴	۲۷	۲۰	۲۲

۱) قدرت کاهندگی فلز B بیشتر از فلز A و قدرت اکسندگی فلز C بیشتر از فلز D است.

۲) اگر فلز A، آهن باشد، فلزهای D و B به ترتیب می‌توانند روی و منیزیم باشند.

۳) اگر جرم محلول ۲۰۰ گرم باشد، مقدار گرمای مبادله‌شده در اثر ورود A به محلول، معادل ۳/۲ kJ است.

۴) C می‌تواند سومین فلز دورهٔ سوم جدول دوره‌ای باشد.

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۱۷ کدام مطلب نادرست است؟

۱) در واکنش ترمیت $(2\,Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow 2\,Fe(l) + Al_2O_3(s))$، فلز آلومینیم نقش کاهنده را ایفا می‌کند.

۲) همهٔ فلزهایی که با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهند، می‌توانند در واکنش با محلول مس (II) سولفات، الکترون از دست بدهند.

۳) در واکنش فلز روی با گاز اکسیژن، شعاع گونهٔ اکسنده افزایش می‌یابد.

۴) در یک واکنش اکسایش ـ کاهش، همواره تعداد اتم‌های گونهٔ کاهنده و گونهٔ اکسنده با هم برابر است.

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud

۲۱۸ با توجه به رفتارهای چهار فلز G، W، X و Z در گزاره‌های زیر، کدام گزینه ترتیب قدرت کاهندگی آن‌ها را به درستی نشان می‌دهد؟

- با قراردادن فلز W در محلول‌های حاوی یون‌های X^{2+}، Z^{+} و G^{2+} به طور جداگانه، دمای محلول افزایش می‌یابد.
- بر خلاف فلز X، می‌توان از فلز Z برای نگه‌داری محلول هیدروکلریک اسید استفاده کرد.
- با قراردادن فلز Z در محلول دارای یون G^{2+}، رسوب G بر تیغهٔ Z مشاهده می‌شود.

۱) $W > X > Z > G$ ۲) $W > X > G > Z$

۳) $G > Z > X > W$ ۴) $G > Z > W > X$

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۱۹ به ترتیب از راست به چپ، کدام یون در واکنش‌های شیمیایی، تنها می‌تواند نقش اکسندگی و کدام یون تنها می‌تواند نقش کاهندگی داشته باشد؟

۱) S^{2-} ، BrO_3^- ۲) PH_4^+ ، NO_3^-

۳) NO_3^- ، NH_4^+ ۴) NH_4^+ ، SO_3^{2-}

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۲۰ با توجه به جدول داده‌شده، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

نیم‌واکنش کاهش	$E^\circ(V)$
$A^+(aq)+e^- \rightarrow A(s)$	+۱/۳۳
$B^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow B(s)$	+۰/۸۷
$C^{3+}(aq)+e^- \rightarrow C^{2+}(aq)$	−۰/۱۲
$D^{3+}(aq)+3e^- \rightarrow D(s)$	−۱/۵۹

الف) emf سلول گالوانی متشکل از A و D، به تقریب ۶/۳۵ برابر emf سلول گالوانی متشکل از A و B است.

ب) قدرت اکسندگی C^{2+} از قدرت اکسندگی B^{2+} کم‌تر است.

پ) گونه‌های A^+ و B^{2+} می‌توانند با C^{2+} واکنش دهند.

ت) قوی‌ترین کاهنده، D^{3+} و قوی‌ترین اکسنده، A^+ است.

۱) الف ـ پ ۲) الف ـ ب ۳) ب ـ ت ۴) پ ـ ت

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۲۱ قدرمطلق پتانسیل کاهشی برخی عنصرها در زیر آمده است. اگر سلول گالوانی حاصل از اتصال نیم‌سلول X به نیم‌سلول‌های A و B، به ترتیب بیشترین و کم‌ترین ولتاژ را بین همهٔ نیم‌سلول‌های ممکن تولید کند، ترتیب پتانسیل کاهشی استاندارد، در کدام گزینه می‌تواند درست باشد؟ (قدرت اکسندگی B^{2+} کم‌تر از X^{3+} است.)

$A^+(aq)+e^- \rightarrow A(s) \quad |E^\circ| = 0/6\ V$

$B^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow B(s) \quad |E^\circ| = 0/1\ V$

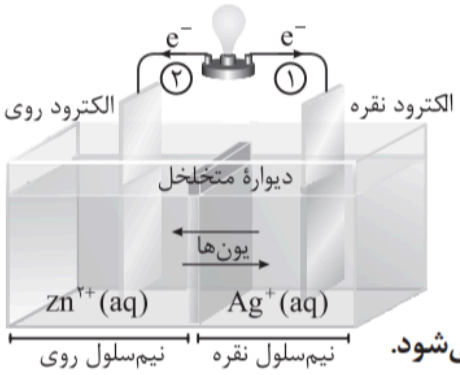
$X^{3+}(aq)+3e^- \rightarrow X(s) \quad |E^\circ| = 0/7\ V$

۱) $A > 0 > X > B$ ۲) $X > B > 0 > A$ ۳) $X > B > A > 0$ ۴) $B > X > 0 > A$

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۲۲ با توجه به شکل مقابل که سلول گالوانی «روی ـ نقره» را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ $(Ag = ۱۰۸ , Zn = ۶۵ : g.mol^{-۱})$



- جهت جریان الکترون در مسیر (۱) درست است.
- در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش آن، در مجموع دو الکترون مبادله می‌شود.
- اندازهٔ شیب نمودار تغییرات غلظت یون روی، دو برابر یون نقره است.
- با مبادلهٔ $۹/۰۳ \times ۱۰^{۲۲}$ الکترون در مدار بیرونی، ۱۶/۲ گرم به جرم کاتد افزوده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۲۳ در معادلهٔ واکنش زیر، نسبت تغییر درجهٔ اکسایش گونهٔ اکسنده به کاهنده برابر ..... و مجموع ضرایب مواد در معادله پس از موازنه برابر ..... است.

$$Zn(s) + HNO_۳(aq) \rightarrow Zn(NO_۳)_۲(aq) + NH_۴NO_۳(aq) + H_۲O(l)$$

۱) ۴ ـ ۱۹ ۲) ۴ ـ ۲۲ ۳) ۲ ـ ۱۹ ۴) ۲ ـ ۲۲

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۲۴ در سلول گالوانی «روی ـ مس»، پس از مصرف ۸۳/۳۳ درصد از جرم تیغهٔ آندی، جرم تیغهٔ کاتدی ۲۰۸ گرم افزایش می‌یابد. جرم اولیهٔ تیغهٔ آندی چند گرم بوده و در این فرایند، چند مول الکترون از مدار بیرونی سلول عبور کرده است؟ $(Zn = ۶۵ , Cu = ۶۴ : g.mol^{-۱})$

۱) ۳/۲۵ ـ ۲۳۵/۵ ۲) ۶/۵ ـ ۲۳۵/۵ ۳) ۳/۲۵ ـ ۲۵۳/۵ ۴) ۶/۵ ـ ۲۵۳/۵

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۲۵ در مورد حلبی و آهن گالوانیزه، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- هر دو، نمونه‌هایی از کاربرد حفاظت کاتدی را در صنعت نشان می‌دهند.
- رطوبت به عنوان یکی از اجزای فرایند خوردگی در نیم‌واکنش اکسایش آن‌ها شرکت می‌کند.
- اگر بر سطح حلبی خراشی ایجاد شود، فلز قلع به علت E° کم‌تر، خورده شده و آهن نقش کاتد را ایفا می‌کند و در برابر خوردگی محافظت می‌شود.
- در فرایند خوردگی آهن گالوانیزه، گاز اکسیژن، اکسنده و فلز روی، به عنوان کاهنده عمل می‌کند.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۱

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۲۶ نیم‌واکنش‌های زیر مربوط به باتری سربی خودرو است. emf باتری سربی، چند ولت با emf باتری دگمه‌ای «روی ـ نقره» اختلاف دارد؟

$$E^\circ(Zn^{۲+} / Zn) = -۰/۷۶V \quad , E^\circ(Ag^{+} / Ag) = +۰/۸۰\ V$$

$$PbSO_۴(s) + ۲e^- \rightarrow Pb(s) + SO_۴^{۲-}(aq) \quad E^\circ = -۰/۳۵\ V$$

$$PbO_۲(s) + ۴H^+(aq) + SO_۴^{۲-}(aq) + ۲e^- \rightarrow PbSO_۴(s) + ۲H_۲O(l) \quad E^\circ = ۱/۶۹\ V$$

۱) ۰/۴۴ ۲) ۰/۴۸ ۳) ۰/۵۲ ۴) ۰/۵۶

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۲۷ کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) خوردگی آهن در محیط اسیدی، سریع‌تر رخ می‌دهد؛ زیرا فلز آهن در این محیط، E° کمتری داشته و کاهندهٔ قوی‌تری است.

ب) در ساختار زنگ آهن، یون‌های Fe^{2+} وجود دارند.

پ) شمار الکترون‌های مبادله‌شده در فرایند زنگ‌زدن آهن، ۱/۵ برابر شمار الکترون‌های مبادله‌شده در سلول سوختی متان ـ اکسیژن است.

ت) مجموع ضرایب گونه‌ها در واکنش کلی فرایند زنگ‌زدن آهن برابر ۱۷ است.

ث) آهن پرمصرف‌ترین فلز در جهان است و سالانه حدود ۲ درصد از آهن تولیدی برای جایگزینی قطعات خورده‌شده مصرف می‌شود.

۱) الف ـ پ ۲) پ ـ ت ۳) ب ـ ت ـ ث ۴) ب ـ ث

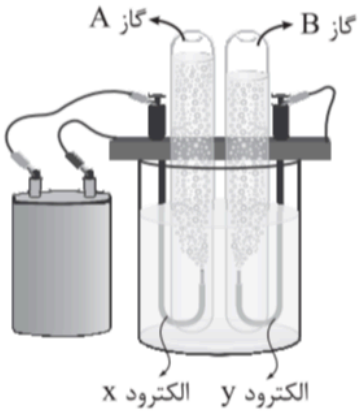
(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۲۸ در شرایط معین، شمار الکترون‌های مبادله‌شده در دو سلول سوختی «هیدروژن ـ اکسیژن» و «پروپان ـ اکسیژن» با هم برابر است. چنان‌چه در سلول سوختی «پروپان ـ اکسیژن» ۱۳/۲ گرم پروپان مصرف شده باشد، حجم گاز هیدروژن مصرف‌شده در سلول سوختی «هیدروژن ـ اکسیژن» در شرایط STP چند لیتر است؟ $(H = ۱, C = ۱۲ : g.mol^{-1})$

۱) ۳/۳۶ ۲) ۶/۷۲ ۳) ۳۳/۶ ۴) ۶۷/۲

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۲۹ با توجه به فرایند برقکافت آب (شکل روبه‌رو)، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

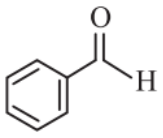


- گازهای A و B به ترتیب اکسیژن و هیدروژن بوده و الکترودهای x و y به ترتیب کاتد و آند هستند.
- نیم‌واکنش اکسایش در این سلول، وارونهٔ نیم‌واکنش کاهش در سلول سوختی هیدروژن است.
- با تولید یک مول گاز اکسیژن، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود و در این سلول، آب هر دو نقش اکسنده و کاهنده را ایفا می‌کند.
- این فرایند، تجزیهٔ آب به عنصرهای سازندهٔ خود را نشان می‌دهد و در نهایت با تولید انرژی الکتریکی همراه است.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۲

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۳۰ عدد اکسایش چه تعداد از اتم‌های کربن در ساختار زیر، کوچک‌تر از صفر است؟



۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

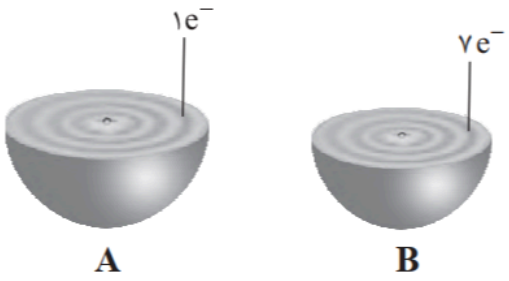
۲۳۱ مخلوطی از نمک‌های سدیم کلرید و منیزیم کلرید را ذوب کرده و سپس برقکافت می‌کنیم. در صورتی که پس از برقکافت کامل دو ماده، ۳۶ گرم منیزیم و ۶۷/۲ لیتر گاز کلر در شرایط STP به دست آمده باشد، به تقریب چند درصد جرمی مخلوط اولیه را سدیم کلرید تشکیل داده است؟ $(Na = ۲۳ , Mg = ۲۴ , Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-1})$

۱) ۳۸ ۲) ۵۵ ۳) ۴۷ ۴) ۴۳

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۳۲ **با توجه به شکل‌های مقابل که برشی از اتم دو عنصر مختلف را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟ (شمار نوترون‌های هر یک از این دو عنصر یکی بیشتر از شمار پروتون‌های آن‌ها است. مقدار جرم اتمی و عدد جرمی را تقریباً یکسان در نظر بگیرید.)**



۱) بیشترین عدد اکسایش ممکن برای عنصر B، ۷+ است.

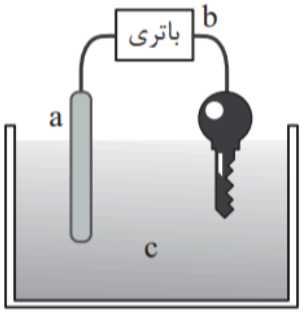
۲) در واکنش بین A و B به ازای مصرف ۱۰/۵ گرم از عنصر اکسنده، ۹/۶ گرم عنصر کاهنده مصرف می‌شود.

۳) در واکنش بین A و B، شمار الکترون‌ها در نیم‌واکنش اکسایش برابر ۱ است.

۴) یون‌های پایدار هر دو عنصر، به آرایش الکترونی گاز نجیب رسیده‌اند.

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۳۳ **با توجه به شکل مقابل که فرایند آبکاری یک کلید آهنی را با استفاده از فلز مس نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟**



۱) در این سلول، واکنش در خلاف جهت طبیعی پیش می‌رود و کاتیون‌ها در آن به سمت کاتد حرکت می‌کنند.

۲) b، قطب منفی باتری را نشان می‌دهد و الکترون‌ها از آن‌جا به سمت کلید می‌روند.

۳) a، تیغهٔ مس بوده و نقش آند را دارد و به مرور زمان از جرم آن کاسته می‌شود.

۴) c می‌تواند محلول مس (II) سولفات باشد که به مرور زمان به دلیل رسوب مس روی کلید، از غلظت Cu^{2+} در آن کاسته می‌شود.

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۳۴ **با الکترون‌های تولیدشده در اثر اکسایش ۹ گرم منیزیم، چند گرم یون پرمنگنات (MnO_4^-) را می‌توان به منگنز (IV) اکسید کاهش داد؟ ($Mn = ۵۵ , Mg = ۲۴ , O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)**

۱) ۱۴/۸۷۵
۲) ۲۹/۷۵
۳) ۴۴/۶۲۵
۴) ۵۹/۵

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۳۵ **اگر در سلول گالوانی آهن ـ نقره، نیم‌سلول کاتدی را با SHE جایگزین کنیم، کدام مطلب نادرست است؟**

۱) مقدار نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی کاهش می‌یابد.

۲) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی و جهت حرکت آنیون‌ها در نیم‌سلول آهن، بدون تغییر باقی می‌ماند.

۳) در هر دو سلول گالوانی، الکترود آهن نقش آند را ایفا می‌کند.

۴) به ازای مبادلهٔ مقدار معینی الکترون در این دو سلول، تعداد مول یکسانی فراورده در نیم‌سلول کاتدی تولید می‌شود.

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۳۶ **کدام مطلب درست است؟**

۱) در محلول‌هایی با غلظت یکسان از سود و آمونیاک، شمار مول‌های یون هیدروکسید در محلول سود، بیشتر از شمار مول این یون‌ها در محلول آمونیاک است.

۲) در دمای یکسان، در محلول‌هایی با غلظت مولی یکسان از پتاس سوزآور و آمونیاک، غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آمونیاک بیشتر است.

۳) هر ماده‌ای که به خوبی در آب حل می‌شود را می‌توان یک الکترولیت قوی در نظر گرفت.

۴) pH محلول آبی ۱ مولار هر سه ترکیب HF، HCl و HBr، یکسان است.

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۳۷ **تیغه‌هایی به جرم یکسان از جنس فلز آلومینیم و فلز منیزیم را در دو ظرف جداگانه درون مقدار کافی محلول مس (II) سولفات با غلظت مشخص و دمای $20^\circ C$ قرار می‌دهیم. کدام موارد برای ظرف حاوی تیغهٔ آلومینیمی پس از انجام کامل واکنش‌ها، بیشتر است؟ $(Al = 27 , Mg = 24 : g.mol^{-1})$**

الف) دمای محلول

ب) شمار الکترون‌های مبادله‌شده

پ) شمار مول‌های مس تولیدشده

ت) شمار مول‌های کاتیون تولیدشده

۱) الف ـ ب ۲) ب ـ پ ۳) الف ـ ت ۴) پ ـ ت

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۳۸ **جدول زیر، نیروی الکتروموتوری چند سلول گالوانی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟**

	B^{2+}/B	C^{2+}/C
A^{2+}/A	۰/۵۹V	xV
B^{2+}/B	–	۰/۷۸V

الف) اگر B^{2+}، اکسنده‌تر از A^{2+} و C^{2+} باشد، پتانسیل کاهشی A از C بزرگ‌تر است.

ب) اگر فلز B با محلول $ASO_4(aq)$ واکنش ندهد، قطعاً فلز B با محلول $CSO_4(aq)$ واکنش می‌دهد.

پ) اگر فلزهای A و C برخلاف فلز B با محلول $HCl(aq)$ واکنش دهند، x برابر ۰/۱۹ است.

ت) اگر فلز C با محلول $A^{2+}(aq)$ واکنش دهد، پتانسیل کاهشی فلز B از A بیشتر است.

۱) الف ـ پ ۲) ب ـ پ ۳) ب ـ ت ۴) الف ـ ت

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۳۹ **برای تبدیل انرژی شیمیایی موجود در یک سوخت به انرژی الکتریکی، می‌توان از سوزاندن سوخت در نیروگاه‌ها (روش (I)) و سلول سوختی (روش (II)) بهره برد. در مورد این دو روش، همهٔ مطالب زیر درست‌اند، به‌جز ..... .**

۱) اتلاف انرژی در روش (I) بیشتر بوده و روش (II) کارایی بالاتری دارد.

۲) نیم‌واکنش کاهش در سلول سوختی هیدروژن، معکوس نیم‌واکنش اکسایش در برقکافت آب است.

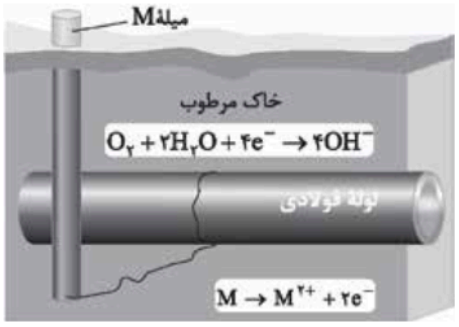
۳) بازده اکسایش هیدروژن در سلول سوختی ۶۰ درصد است که حدود سه برابر آن در روش (I) است.

۴) سلول سوختی هیدروژن، نوعی سلول گالوانی است که جهت حرکت الکترون‌ها و پروتون‌ها در آن عکس یکدیگرند.

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۴۰ شکل مقابل روشی برای حفاظت لوله‌های فولادی (Fe) انتقال گاز در برابر خوردگی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟



الف) پتانسیل کاهشی استاندارد فلز M از آهن منفی‌تر است.

ب) در این فرایند مولکول آب به عنوان عامل اکسنده، ایفای نقش می‌کند.

پ) به ازای اکسایش هر مول عامل کاهنده، نیم‌مول اکسنده مصرف می‌شود.

ت) فلز M، می‌تواند هر یک از فلزهای روی یا آلومینیم باشد.

۱) الف ـ پ ـ ت ۲) ب ـ ت ۳) پ ـ ت ۴) الف ـ پ

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۴۱ سلول سوختی متانول ـ اکسیژن، زیرمجموعه‌ای از سلول‌های مبادله‌کنندهٔ یون هیدرونیوم است. با توجه به نیم‌واکنش‌های انجام‌شده در این سلول، کدام مطلب نادرست است؟ (نیم‌واکنش‌ها موازنه شوند.)

۱) $O_2(g) + H^+(aq) + e^- \rightarrow H_2O(l)$ $\quad E^\circ_{\text{کاهشی}} = +1/230V$

۲) $CH_3O(l) + H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + CO_2(g) + e^-$ $\quad E^\circ_{\text{کاهشی}} = +0/016V$

۱) در نیم‌واکنش موازنه‌شدهٔ اکسایش این سلول، نسبت ضریب الکترون به آب برابر ۲ است.

۲) emf این سلول برابر ۱/۲۱۴ ولت است.

۳) براساس معادلهٔ موازنه‌شدهٔ کلی، ۱۲ الکترون بین اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود.

۴) از دید محیط زیست، سلول سوختی هیدروژن نسبت به این سلول ارجحیت دارد.

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۴۲ چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ سلول‌های گالوانی و الکترولیتی، درست است؟

- در هر دو سلول، جهت حرکت الکترون‌ها از قطب منفی به قطب مثبت است.
- باتری دگمه‌ای نمونه‌ای از سلول‌های گالوانی و سلول فرایند هال، نمونه‌ای از سلول‌های الکترولیتی است.
- در سلول گالوانی، دادوستد الکترون بین اکسنده و کاهنده به صورت غیرمستقیم انجام می‌شود.
- در سلول‌های الکترولیتی، گونهٔ کاهنده در مجاورت قطب منفی و گونهٔ اکسنده در مجاورت قطب مثبت، مصرف می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۴۳ با توجه به نیم‌واکنش‌های کاهشی زیر، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ سلول‌های نور الکتروشیمیایی درست است؟

$$(I)\ SiO_2(s) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow Si(s) + 2H_2O(l) \quad E^\circ = -0/84\,V$$

$$(II)\ 2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq) \quad E^\circ = -0/83\,V$$

- نیم‌واکنش (II) در نیم‌سلول کاتد انجام شده و به ازای مصرف یک مول الکترون، ۱۱/۲ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید می‌شود.
- $Si(s)$ آند سلول را تشکیل می‌دهد و کاغذ pH در محیط پیرامون آن به رنگ قرمز درمی‌آید.
- علی‌رغم پایین‌بودن emf، بازده و سرعت انجام واکنش کلی این سلول، برخی پژوهشگران آن را برای تهیهٔ گاز هیدروژن مناسب می‌دانند.
- واکنش کلی این سلول به صورت $SiO_2(s) + 2H_2(g) \rightarrow Si(s) + 2H_2O(l)$ است.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۱

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۴۴ اگر بر اثر حل‌شدن مقداری فلز قلع در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول اسیدی حاوی $HCl(aq)$ و $HNO_3(aq)$ با $pH = 0/3$، ۱/۱۲ لیتر گاز در شرایط STP آزاد شود، pH محلول به چند می‌رسد و چند مول الکترون از کاهنده به اکسنده منتقل می‌شود؟ (از خاصیت اسیدی فراورده‌ها صرف نظر کنید.)

(معادلهٔ واکنش موازنه شود.) $HNO_3(aq) + HCl(aq) + Sn(s) \rightarrow H_2SnCl_6(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$

۱) ۰/۶ ـ ۰/۶ ۲) ۰/۷ ـ ۰/۰۶ ۳) ۰/۶ ـ ۰/۰۵ ۴) ۰/۷ ـ ۰/۰۵

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۴۵ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در اطراف کاتد سلول تشکیل‌شده به هنگام خوردگی آهن، رسوبی «قرمز ـ قهوه‌ای» رنگ تولید می‌شود.
- پتانسیل کاهشی بالای فلز طلا، درخشندگی و عدم اکسایش آن در محلول‌های آبی حتی با خصلت اسیدی را توجیه می‌کند.
- در فرایند خوردگی آهن، emf سلول تشکیل‌شده در محیط اسیدی بیشتر از محیط خنثی است.
- اختلاف مجموع ضرایب گونه‌ها در نیم‌واکنش مرحلهٔ اول اکسایش خوردگی آهن با نیم‌واکنش کاهش آن برابر ۶ است.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

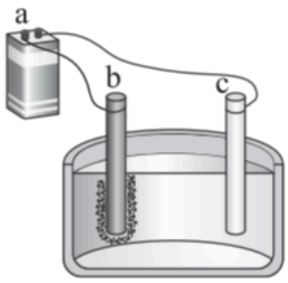
۲۴۶ در یک کارخانه، ۲ تن آب دریا را به منظور تهیهٔ فلز منیزیم مصرف کرده‌اند. اگر غلظت یون Mg^{2+} در آب دریا برابر ۱۳۵۰ ppm باشد، در مراحل تهیهٔ این فلز، چند کیلوگرم منیزیم هیدروکسید تولید شده است و اگر قبل از برقکافت منیزیم کلرید، ۲۰ درصد فلز منیزیم هدر رود، در سلول برقکافت، چند مول الکترون مبادله خواهد شد؟ $(Mg = 24, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$

۱) ۶/۵۲۵ ـ ۱۸۰ ۲) ۶/۵۲۵ ـ ۲۰۰ ۳) ۶/۷۵ ـ ۱۸۰ ۴) ۶/۷۵ ـ ۲۰۰

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۴۷ یک روش برای تهیهٔ فلزاتی که کاهندهٔ قوی هستند، برقکافت نمک مذاب آن‌هاست. با توجه به شکل زیر که برای تهیهٔ فلز سدیم استفاده می‌شود، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- a قطب مثبت باتری و الکترودهای b و c، به ترتیب آند و کاتد این سلول را نشان می‌دهند.
- افزودن کلسیم کلرید به سدیم کلرید خالص، نقطهٔ ذوب آن را به اندازهٔ $214^{\circ}C$ کاهش داده و این امر باعث صرفه‌جویی در انرژی می‌شود.
- بر اثر انجام نیم‌واکنش کاهش در کاتد، شعاع گونهٔ اکسنده افزایش خواهد یافت.
- مواد شرکت‌کننده در واکنش کلی این سلول، سه حالت فیزیکی متفاوت دارند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۴۸ با توجه به واکنش زیر، چند مورد از موارد داده‌شده درست است؟ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

$$I_2 + ClO_3^- + H_2O \rightarrow IO_3^- + H^+ + Cl^-$$

- گونهٔ کاهنده در این واکنش، یک یون چنداتمی است.
- به ازای مصرف $3/612\times10^{23}$ الکترون توسط گونهٔ اکسنده، ۰/۵ مول یون کلرید تولید می‌شود.
- با انجام این فرایند، pH محیط افزایش می‌یابد.
- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در واکنش برابر ۲۸ است.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۴۹ در سلول فرایند هال، جنس آند و کاتد به‌کاررفته یکسان و از گرافیت است. با گذشت زمان، از جرم گرافیت ..... کاسته شده و به ازای مصرف ۳/۶ گرم از آن، ..... گرم آلومینیم تولید می‌شود. $(C=12, Al=27 : g.mol^{-1})$

۱) آند ـ ۱۰/۸ ۲) کاتد ـ ۱۰/۸ ۳) کاتد ـ ۵/۴ ۴) آند ـ ۵/۴

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۵۰ با توجه به سلول‌ها و پتانسیل‌های کاهشی داده‌شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

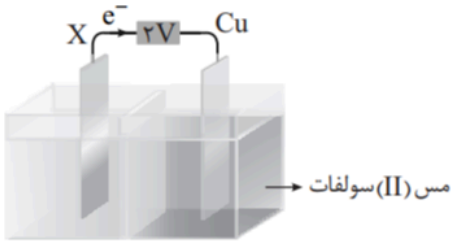
$E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0/76V$

$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0/34V$

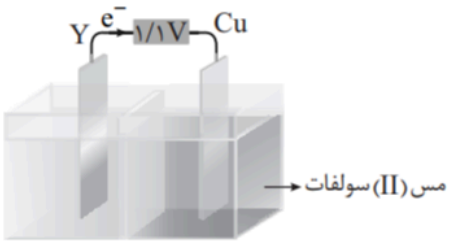
$E^\circ(Sn^{2+}/Sn) = -0/14V$

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

$E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1/66V$



(۱)



(۲)

- قدرت کاهندگی فلز Y کم‌تر از X بوده و برخلاف فلز X، جزء فلزهای واسطه است.
- به ازای شمار الکترون‌های مبادله‌شدهٔ یکسان، تغییر جرم تیغهٔ آندی در سلول (۲) بیشتر است.
- ولتاژ سلول گالوانی استاندارد حاصل از الکترودهای X و Y برابر ۰/۹ ولت است.
- مجموع ضرایب مواد در معادلهٔ واکنش کلی انجام‌شده در سلول (۱) بیشتر از سلول (۲) است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵۱ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات، با گذشت زمان از غلظت یون‌های Cu^{2+} و SO_4^{2-} کاسته شده و شدت رنگ آبی محلول کم می‌شود.
- در گذشته برای عکاسی از نور خیره‌کنندهٔ سوختن منیزیم استفاده می‌شد که در آن فلز منیزیم و گاز اکسیژن به ترتیب کاهنده و اکسندهٔ واکنش هستند.
- با واردکردن میله‌ای از جنس آلیاژ آلومینیم و آهن، درون محلولی که حاوی یون‌های Cu^{2+}، Ag^+ و Zn^{2+} است، در مجموع احتمال انجام چهار واکنش وجود دارد.
- اگر در سلول گالوانی حاصل از اتصال نیم‌سلول فلز M به نیم‌سلول SHE، pH نیم‌سلول SHE افزایش یابد، E° نیم‌سلول M عددی منفی است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵۲ اگر در شرایط معین، ولت‌سنج، ولتاژ سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن را ۰/۸۲ ولت نشان دهد، مقدار آب تولیدشده در این سلول به ازای ورود ۴۰ گرم گاز اکسیژن، چند گرم خواهد بود؟ $(O=16, H=1 : g.mol^{-1})$

$$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O(l) \quad , E^\circ = 1/23\,V$$

۱) ۳۰ ۲) ۷۲ ۳) ۹۰ ۴) ۱۰۸

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵۳ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- تفاوت عدد اکسایش اتم اکسیژن در مولکول‌های اکسیژن دی‌فلوئورید و هیدروژن پراکسید برابر ۳ است.
- تفاوت مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول اتیل استات، با مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول بوتانوئیک اسید، برابر ۱+ است.
- در سوختن کامل متان، عدد اکسایش کربن از کم‌ترین مقدار خود به بیشترین مقدار خود می‌رسد.
- محلول ترکیبی از وانادیم با فرمول NH_4VO_3، به رنگ زرد دیده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲
۳) ۳ ۴) ۴

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵۴ پس از موازنهٔ نیم‌واکنش‌های داده‌شده، کدام مطلب نادرست است؟

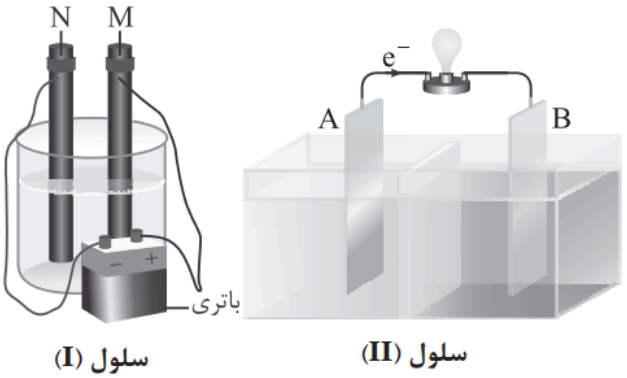
$$\text{a نیم‌واکنش}: IO_3^-(aq) + H^+(aq) + e^- \rightarrow I_2(s) + H_2O(l)$$

$$\text{b نیم‌واکنش}: Cr^{3+}(aq) + H_2O(l) \rightarrow Cr_2O_7^{2-}(aq) + H^+(aq) + e^-$$

۱) a، نیم‌واکنش کاهش بوده و با افزایش pH محیط همراه است.
۲) مجموع ضرایب همهٔ گونه‌های شرکت‌کننده در نیم‌واکنش a ، برابر ۳۰ است.
۳) تفاوت ضریب الکترون در این نیم‌واکنش‌ها، دو برابر ضریب Cr^{3+} است.
۴) b، نیم‌واکنش اکسایش است و با انجام آن، عدد اکسایش هر اتم کروم، ۳ واحد افزایش می‌یابد.

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵۵ با توجه به شکل‌های زیر که دو نوع سلول الکتروشیمیایی را نشان می‌دهند، چند مورد از مطالب داده‌شده درست‌اند؟



سلول (I) سلول (II)

- در سلول (I) برخلاف سلول (II)، می‌توان یک واکنش شیمیایی را در خلاف جهت طبیعی پیش راند.
- الکترود N در سلول (I) همانند الکترود A در سلول (II)، نقش آند را دارد.
- در هر دو سلول، نیم‌واکنش کاهش در کاتد انجام می‌شود.
- در هر دو سلول، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از قطب منفی به مثبت است.
- در سلول (I) برخلاف سلول (II)، یون‌های موجود در الکترولیت به سمت الکترودهای با بار ناهمنام حرکت می‌کنند.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud

۲۵۶ در یک سلول الکترولیتی در آند، نیم‌واکنش اکسایش یون‌های کلرید و در کاتد، نیم‌واکنش کاهش مولکول‌های آب انجام می‌شود. در این سلول به ازای عبور یک مول الکترون، در مجموع چند گرم گاز تولید می‌شود؟ $(Cl = ۳۵/۵, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol^{-1})$

۱) ۳۶/۵ ۲) ۳۷/۵ ۳) ۵۱/۵ ۴) ۸۷

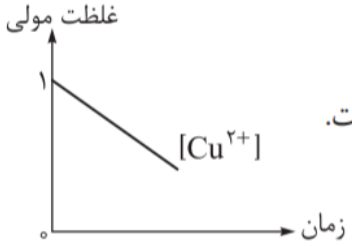
(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵۷ نمونه‌ای به جرم ۴۵ گرم از سنگ معدن آلومینیم که دارای آلومینیم اکسید و مقداری ناخالصی است را ذوب کرده و به کمک فرایند هال به آلومینیم تبدیل می‌کنیم. اگر طی این فرایند، ۱۱ گرم گاز تولید شده باشد، درصد جرمی آلومینیم در سنگ معدن اولیه کدام است؟ (در ناخالصی‌ها فلز آلومینیم وجود ندارد.) $(Al = ۲۷, O = ۱۶, C = ۱۲ : g.mol^{-1})$

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۳۰

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۵۸ نمودار زیر مربوط به تغییرات غلظت الکترولیت در سلول آبکاری کلیدی از جنس **B** با مس است. اگر الکترولیت سلول، مس (II) سولفات باشد، کدام مطلب درست است؟



۱) در این سلول، آند می‌تواند از جنس گرافیت باشد و کاتد از جنس فلز B است.

۲) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی، ناهمسو با جهت حرکت یون‌های $Cu^{۲+}$ است.

۳) نیم‌واکنش انجام‌شده در قطب منفی، به صورت $B^{+}(aq) + e^{-} \rightarrow B(s)$ است.

۴) پتانسیل کاهشی فلز Cu منفی‌تر از پتانسیل کاهشی فلز B است.

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵۹ در آبکاری یک قطعهٔ فولادی با فلز نقره، از یک لیتر محلول ۱ مولار نقرهٔ نیترات و در آبکاری قطعهٔ مشابهی (با جرم برابر) با فلز نیکل، از یک لیتر محلول ۱ مولار نیکل (II) سولفات، استفاده شده است. اگر شمار الکترون‌های عبوری از این دو سلول، یکسان و اختلاف جرم دو قطعهٔ آبکاری‌شده برابر ۳۹/۵ گرم باشد، چند مول الکترون از هر یک از این دو سلول عبور کرده است؟

$(Fe = ۵۶, Ni = ۵۸, Ag = ۱۰۸ : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۵ ۳) ۰/۷۵ ۴) ۱

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۶۰ در مدار خارجی سلول گالوانی آلومینیم-آهن که با استفاده از دو نیم‌سلول استاندارد ساخته شده، تعداد $۳/۶۱۲ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون جاری شده است. اگر حجم هر یک از الکترولیت‌های آندی و کاتدی بکار رفته در ساختار سلول برابر با ۲ لیتر باشد، تفاوت غلظت کاتیون در دو محلول در پایان این فرایند چقدر خواهد شد؟ (دیواره متخلخل سلول فقط به آنیون‌ها اجازه عبور می‌دهد.)

۱) ۰/۱۵ ۲) ۰/۰۵ ۳) ۰/۳۵ ۴) ۰/۲۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۶۱ چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست است؟

آ: آزاد کردن انرژی و مبادله الکترون بین گونه‌ها، یک ویژگی بنیادی در همه انواع واکنش‌های اکسایش-کاهش است.

ب: اندازه‌گیری پتانسیل هر نیم‌سلول به طور جداگانه ممکن نبوده و این کمیت، باید به طور نسبی اندازه‌گیری شود.

پ: بین فلزهای آهن و مس، عنصری که تعداد کمتری الکترون با $l = 0$ دارد، کاهنده‌تر از عنصر دیگر خواهد بود.

ت: اگر روی کاهنده‌تر از هیدروژن باشد، نیم‌سلول هیدروژن در سلول روی-هیدروژن در نقش آند قرار می‌گیرد.

ث: واکنش سلول روی-مس مشابه واکنشی است که با ورود فلز روی به محلول مس(II) سولفات انجام می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۶۲ کدام‌یک از عبارت‌های داده شده درست است؟

۱) اگر قدرت کاهندگی Al بیشتر از Sn باشد، با ورود تیغهٔ Sn به محلول آلومینیم سولفات، دمای محلول افزایش می‌یابد.

۲) یک تیغه روی، در مقایسه با یک تیغه از جنس آهنی، دمای محلول مس(II) سولفات را به مقدار کمتری افزایش می‌دهد.

۳) در سلول گالوانی منیزیم-مس، الکترون‌های موجود در مدار خارجی به تدریج به سمت تیغه Mg جریان پیدا می‌کنند.

۴) نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی هیدروژن-نقره، کمتر از نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی آهن-نقره است.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۶۳ جمع جبری بار یون‌های نیترات، سیلیکات، فسفات و هیدروژن کربنات و عدد اکسایش اتم مرکزی آن‌ها کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۹ ۳) -۱ ۴) -۲

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۶۴ چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ: تولید ترکیب‌های مختلف از عناصر سازنده آن‌ها، همواره از نوع واکنش‌های اکسایش-کاهش است.

ب: در همه واکنش‌های اکسایش-کاهش، انتقال گرما و مبادله الکترون بین گونه‌ها دیده می‌شود.

پ: کنترل کیفی داروها، همانند صنایع باتری‌سازی، در حیطه دانش الکتروشیمی قرار دارد.

ت: حضور هم‌زمان گونه اکسنده و کاهنده برای انجام واکنش اکسایش-کاهش لازم است.

ث: اکسیژن توانایی اکسید کردن فلزهای پلاتین و طلا را نداشته و با آن‌ها واکنش نمی‌دهد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۶۵ در کدام یک از هیدروکربن‌های زیر به ازای تولید هر مول کربن دی‌اکسید در واکنش سوختن، شمار الکترون بیشتری بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود؟

۱) هگزان ۲) بنزن ۳) ۲-بوتن ۴) ۱-پنتین

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۶۶ کدام موارد از مطالب زیر، در مورد واکنش $F_2(g) + 2HCl(g) \rightleftharpoons Cl_2(g) + 2HF(g)$ درست هستند؟

آ: اکسنده در واکنش رفت، ۳ جفت الکترون ناپیوندی در ساختار خود دارد.

ب: محلول آبی گونه کاهنده در واکنش برگشت، یک اسید ضعیف به شمار می‌رود.

پ: گونه کاهنده در واکنش رفت، در دمای $25^\circ C$ با گاز هیدروژن به شدت واکنش می‌دهد.

ت: پیوند کووالانسی در گونه کاهنده در واکنش برگشت، قوی‌تر از این پیوند در گونه اکسنده در واکنش برگشت است.

۱) «آ» و «پ» ۲) «آ» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۶۷ **کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) در واکنش هیدروکلریک اسید با فلزها، یون کلرید نقشی در فرایند اکسایش-کاهش ندارد.

۲) در تبدیل وسایل فلزی به سنگ معدن در طبیعت، عدد اکسایش ذرات آن فلز کاهش می‌یابد.

۳) طی سوختن منیزیم، نوری خیره‌کننده تولید شده و آرایش الکترونی یون‌های تولیدشده مشابه هم است.

۴) فلز نقره با محلول هیدروکلریک اسید مولار، برخلاف گاز اکسیژن موجود در هوای اطراف، واکنش نخواهد داد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۶۸ **چند مورد از عبارت‌های زیر جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند؟**

«در واکنش فلز ..... با محلول مس(II) سولفات، ..... .»

آ: روی ـ مقدار $n+l$ الکترون‌های مبادله‌شده تغییری نمی‌کند.

ب: آلومینیم ـ به مرور زمان مجموع غلظت کاتیون‌ها در محلول کاهش می‌یابد.

پ: تیتانیم ـ در نیم‌واکنش موازنه‌شده کاهش، ضریب الکترون برابر با ۲ است.

ت: آهن ـ به ازای مصرف یک مول گونه کاهنده، $۱/۸۰۶ \times ۱۰^{۲۴}$ الکترون مبادله می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۶۹ **در برقکافت محلول یک مولار سدیم کلرید در یک سلول الکترولیتی، یون کلرید و آب در فرایند اکسایش-کاهش شرکت می‌کنند. اگر پس از اتمام واکنش، غلظت یون کلرید در محلول به ۰/۲ مول بر لیتر برسد، pH محلول حاصل تقریبا چقدر خواهد بود؟ (از تغییر حجم محلول طی این فرایند صرف‌نظر کنید.)**

۱) ۱۳/۹ ۲) ۱۳/۶ ۳) ۱۳/۳ ۴) ۱۲/۹

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۷۰ **عدد اکسایش دو اتم مطرح‌شده در کدام گزینه، برابر با یکدیگر هستند؟**

۱) اتم اکسیژن کناری در اوزون ـ اتم هیدروژن در آمونیاک

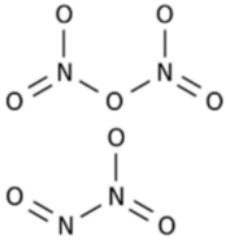
۲) اتم کربن گروه استری در اتیل متانوات ـ اتم اکسیژن در $OF_۲$

۳) اتم منگنز در پتاسیم پرمنگنات ـ اتم کلر در ساختار کلریک اسید($HClO_۳$)

۴) اتم کربن در ساده‌ترین ماده آلی حاوی گروه کربونیل ـ اکسیژن در مس(I) اکسید

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۷۱ **با توجه به ساختارهای مقابل، اتم نیتروژن در چند مورد از واکنش‌های زیر نقش کاهنده و در چند مورد نقش اکسنده را ایفا می‌کند؟**



آ: مرحله دوم فرایند هابر

ب: تولید نیترو اسید از انحلال $N_۲O_۳$ در آب

پ: تولید نیتریک اسید از انحلال $N_۲O_۵$ در آب

ت: تولید گاز نیتروژن دی‌اکسید از عناصر سازنده

۱) ۱ ـ ۱ ۲) ۱ ـ ۲ ۳) ۲ ـ ۲ ۴) ۲ ـ ۱

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۷۲ کدام یک از مطالب زیر در مورد نیم‌سلول استاندارد هیدروژن نادرست هستند؟

آ: اگر در سلول گالوانی نقش آند را ایفا کند، جرم تیغه آن کاهش می‌یابد.

ب: اگر در یک سلول گالوانی در نقش آند باشد، emf سلول به یقین برابر با E° کاتد است.

پ: اگر در یک سلولی گالوانی در نقش کاتد باشد، pH محلول آن به مرور زمان افزایش می‌یابد.

ت: حجم یک مول گاز به کاررفته در این نیم‌سلول، در ساختار خود آن برابر با ۲۲/۴ لیتر است.

۱) «آ» و «پ» ۲) «آ» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۷۳ با توجه به واکنش‌های مطرح‌شده میان یک فلز و محلول نمک فلزهای دیگر در جدول زیر، چند مورد از مقایسه‌های انجام‌شده درست هستند؟

واکنش
$M(s) + 2BNO_3(aq) \longrightarrow M(NO_3)_2(aq) + 2B(s)$
$X(s) + B_3N(aq) \longrightarrow$ به طور طبیعی انجام نمی‌شود
$Y(s) + MCl_2(aq) \longrightarrow YCl_2(aq) + M(s)$
$Z(s) + X_2(SO_4)_3(aq) \longrightarrow$ به طور طبیعی انجام نمی‌شود

آ: مقدار E° فلز: $M > X$

ب: قدرت کاهندگی: $B > Z$

پ: دشواری استخراج: $X < B$

ت: قدرت اکسندگی: $X^{3+} > Y^{2+}$

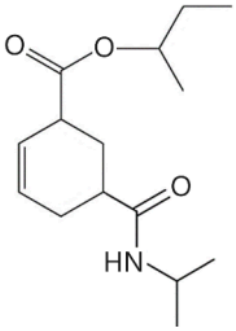
ث: دشواری شرایط نگهداری: $Z > M$

ج: emf سلول گالوانی: $M - B < Y - X$

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۷۴ کدام یک از مطالب زیر در مورد ترکیب مقابل درست هستند؟



آ: در ساختار این ماده عدد اکسایش ۵ اتم کربن برابر ۱- است.

ب: در سوختن ناقص این ماده، برخی از اتم‌های کربن، کاهش می‌یابند.

پ: عدد اکسایش اتم‌های کربن موجود در همه گروه‌های عاملی آن، با هم برابر است.

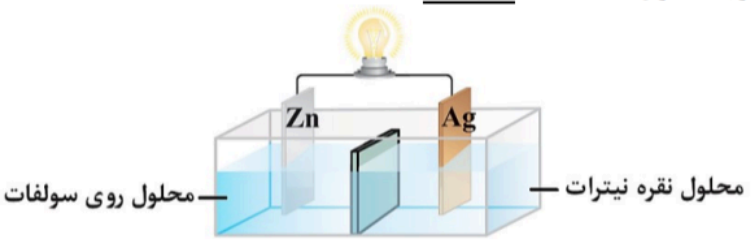
ت: در سوختن کامل آن، عدد اکسایش اتم‌های کربن در مجموع ۷۸ واحد تغییر می‌کند.

۱) «آ» و «پ» ۲) «آ» و «ت»

۳) «ب» و «پ» ۴) «ب»، «پ» و «ت»

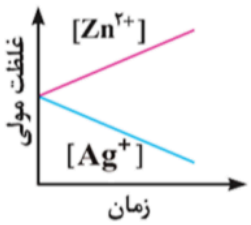
(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۷۵ کدام یک از مطالب زیر در مورد سلول داده شده نادرست است؟



۱) نیروی الکتروموتوری این سلول در طول کارکردن آن تغییر می‌کند.

۲) نمودار تغییر غلظت کاتیون‌های موجود در محلول این سلول به صورت مقابل است.



۳) جهت حرکت الکترون در مدار خارجی مشابه جهت حرکت کاتیون‌ها در دیواره متخلخل است.

۴) آنیون‌ها به سمت نیم‌سلول روی حرکت کرده و در طول زمان، دمای محلول‌ها افزایش می‌یابد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud

۲۷۶ چند مورد از مطالب زیر در مورد سلول برقکافت آب درست است؟

آ: حجم گاز تولیدشده در قطب مثبت، دو برابر حجم گاز تولیدشده در قطب دیگر است.

ب: همانند سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب، الکترولیت به کار رفته در آن، حاوی بیش از یک ماده است.

پ: در سیم متصل‌کننده دو الکترود به باتری، الکترون‌ها از الکترود آند به الکترود کاتد منتقل می‌شود.

ت: به ازای مصرف دو مول آب در اطراف الکترود آند، یک مول آب در اطراف الکترود کاتد مصرف می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۷۷ پس از موازنه، ضریب الکترون در کدام یک از نیم‌واکنش‌های زیر بیشتر است؟

۱) $N_2 + OH^- \longrightarrow NO_2 + H_2O + e^-$ ۲) $S_2O_7^{2-} \longrightarrow SO_3 + O_2 + e^-$

۳) $H_2O + S \longrightarrow HSO_3^- + H^+ + e^-$ ۴) $Cr_2O_7^{2-} + H^+ + e^- \longrightarrow H_2O + Cr_2O_3$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۷۸ چند مورد از مطالب زیر در مورد سلول گالوانی $Al - Fe$ نادرست است؟ $(Al = ۲۷, Fe = ۵۶ : g.mol^{-1})$

آ: در این سلول به مرور زمان، محلول نیم‌سلول کاتدی کم‌رنگ می‌شود.

ب: در این سلول، مقدار کاتیون تولیدشده ۱/۵ برابر مقدار کاتیون مصرف‌شده است.

پ: تغییر جرم تیغه آندی در این سلول بیشتر از تغییر جرم تیغه کاتدی خواهد بود.

ت: در این فرایند، غلظت کاتیونی با مقدار E° بیشتر، در طول واکنش افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۷۹ کدام یک از مطالب زیر، در مورد فرایند استخراج منیزیم از آب دریا و سلول الکتروشیمیایی به کار رفته در آن درست است؟

۱) الکترولیت مورد استفاده در سلول الکتروشیمیایی آن، محلول آبی از یک ترکیب دوتایی منیزیم است.

۲) در سلول آن، منیزیم تولیدشده به علت چگالی بیشتر نسبت به الکترولیت، در پایین الکترولیت قرار می‌گیرد.

۳) در این فرایند، ابتدا به محلول حاوی یون منیزیم، یک محلول بازی و سپس یک محلول اسیدی اضافه می‌شود.

۴) در سلول الکتروشیمیایی آن، الکترود مثبت در اطراف الکترولیت و الکترود منفی درون الکترولیت قرار دارد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۸۰ کدام یک از مطالب زیر در مورد خوردگی آهن در هوای مرطوب درست است؟

آ: در این فرایند، آب نقش الکترولیت و واکنش‌دهنده اکسنده را ایفا می‌کند.

ب: مجموع ضریب گونه‌ها در معادله موازنه‌شده نیم‌واکنش کاهش آن، برابر ۱۱ است.

پ: نیم‌واکنش کاهش در این واکنش، مشابه نیم‌واکنش کاتدی در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن است.

ت: این فرایند، برخلاف خوردگی فلز آهن با اکسیژن در محیط‌های اسیدی، فقط با تولید زنگ آهن همراه است.

۱) «آ» و «ب» ۲) «آ» و «پ» ۳) «ب» و «ت» ۴) «پ» و «ت»

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۸۱ اگر آلیاژی ۳۰ گرمی از گالیم و مس را در محلولی از نقره نیترات وارد کنیم، ۱۱۸/۸ گرم نقره رسوب می‌کند. درصد جرمی گالیم در این آلیاژ به تقریب چند درصد است؟ $(Cu = ۶۴, Ga = ۷۰, Ag = ۱۰۸ : g.mol^{-1})$

۱) ۳۵/۱ ۲) ۴۶/۷ ۳) ۵۸/۲ ۴) ۶۹/۹

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۸۲ مجموع ضریب مواد در واکنش $HNO_3(aq) + H_2S(g) \rightarrow NO(g) + S(s) + H_2O(l)$، پس از موازنه برابر ..... است و به ازای مصرف یک مول گونه اکسنده در این واکنش، ..... مول الکترون بین گونه‌ها مبادله می‌شود.

۱) ۱۴ ـ ۳ ۲) ۱۶ ـ ۳ ۳) ۱۴ ـ ۲ ۴) ۱۶ ـ ۲

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۲۸۳ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ: سلول نور الکتروشیمیایی که برای تولید گاز هیدروژن کاربرد دارد، نوعی سلول الکترولیتی محسوب می‌شود.

ب: در سلول نور الکتروشیمیایی که برای تولید H_2 کاربرد دارد، pH محلول اطراف کاتد، بیشتر از اطراف آند است.

پ: در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، گاز خارج‌شده از بخش کاتدی همانند گاز واردشده به آند، یک عنصر است.

ت: در سلول سوختی متان-اکسیژن، تغییر عدد اکسایش هر اتم در کاهنده، ۲ برابر تغییر اکسایش هر اتم در اکسنده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۸۴ جرم قطعه ۸۰ گرمی از آهن پس از گذشت یک سال در هوای مرطوب، به ۱۰۰/۴ گرم می‌رسد. در این مدت چند درصد آهن زنگ‌زده و برای جایگزینی آهن زنگ‌زده به کمک واکنش ترمیت، به چند گرم آلومینیم با خلوص ۷۵ درصد نیاز است؟

$(H = 1, O = 16, Al = 27, Fe = 56 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۸ ـ ۱۳/۵ ۲) ۲۱ ـ ۱۴/۴ ۳) ۲۸ ـ ۱۴/۴ ۴) ۲۱ ـ ۱۳/۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۸۵ کدام یک از مطالب زیر درست هستند؟

آ: در فرایند آبکاری، تغییر جرم دو الکترودی که در الکترولیت قرار گرفته‌اند، می‌تواند برابر باشد.

ب: در فرایند آبکاری، جسم فلزی که آبکاری روی آن انجام می‌شود، به قطب منفی باتری متصل است.

پ: برای آبکاری ظرف مسی با طلا، الکترولیت به کاررفته می‌تواند محلول مس(II) نیترات باشد.

ت: واکنش انجام‌شده در آبکاری جسم آهنی با نقره، مشابه واکنش تیغه آهنی با محلول نقره نیترات است.

۱) «آ» و «ب» ۲) «آ» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «پ» و «ت»

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۸۶ در سلولی گالوانی روی-مس، در ابتدا جرم تیغه‌های دو فلز برابر بوده و نصف فلز تولیدشده در کاتد این سلول، بر روی خود تیغه رسوب می‌کند. اگر اختلاف جرم دو تیغه پس از مدتی به ۶۷/۹ گرم برسد، در این مدت به تقریب چند الکترون از طریق مدار خارجی بین دو الکترود منتقل شده است؟ $(Cu = 64, Zn = 65 : g.mol^{-1})$

۱) $1/1 \times 10^{24}$ ۲) $2/2 \times 10^{24}$ ۳) $4/2 \times 10^{23}$ ۴) $8/4 \times 10^{23}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۸۷ چند مورد از مطالب زیر در مورد فرایند هال درست است؟

آ: در سلول الکتروشیمیایی آن، الکترود آند را برخلاف الکترود کاتد، باید به صورت دوره‌ای تعویض کرد.

ب: همانند فرایند استخراج فلز آهن از سنگ معدن آن، این واکنش نیز با مصرف انرژی انجام می‌شود.

پ: در فرایند کلی آن، همانند برقکافت سدیم کلرید مذاب، اتم‌های اکسنده و کاهنده، مربوط به یک ترکیب یونی هستند.

ت: در این فرایند، عنصر فلزی تولید می‌شود که همانند فلز به کاررفته در بدنه دوچرخه، در برابر خوردگی مقاوم است.

ث: آرایش الکترونی فلز حاصل از این فرایند، به یک زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی صفر ختم می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۸۸ در سلول گالوانی منیزیم-روی، در هر ثانیه $۲۴/۰۸ \times ۱۰^{۲۱}$ الکترون از سیم متصل کننده دو الکترود عبور می‌کند. اگر در نیم‌سلول کاتدی، ۷۰ درصد از یون‌های $Zn^{۲+}$ بر روی سطح کاتد رسوب کنند، پس از گذشت ۳۰ دقیقه از شروع واکنش، چند گرم به جرم تیغه کاتدی افزوده می‌شود؟ $(Zn = ۶۵ : g.mol^{-۱})$

۱) ۳۳۴۲ ۲) ۲۳۴۰ ۳) ۱۶۳۸ ۴) ۱۴۲۶

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۸۹ چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد رایج‌ترین سلول سوختی درست است؟ $(H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $O = ۱۶)$

آ: در این سلول، همانند سلول گالوانی $Mg - SHE$، گاز هیدروژن تولید می‌شود.

ب: در شرایط یکسان، چگالی گاز قطبی خارج شده از سلول، ۸ برابر چگالی گاز ورودی به آند است.

پ: جرم هر گونه گذرنده از غشای مبادله کننده سلول، به تقریب برابر با جرم نوعی ذره زیراتمی بدون‌بار است.

ت: در واکنش مربوط به این سلول، مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده، بیشتر از این مجموع در فراورده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۹۰ در دمای یکسان، ۴ قطعه آهنی با جرم برابر را در ظرف‌های جداگانه زیر قرار می‌دهیم. مقایسه شدت فرایند خوردگی آهن بعد از ایجاد خراش در سطح فلزهای موجود در هر ظرف، در کدام گزینه به درستی آمده است؟

شماره ظرف	محتویات ظرف
۱	قرار دادن قطعه آهنی در ۵۰۰ میلی‌لیتر پروپانوئیک اسید
۲	روکش‌دار کردن آهن با مس و قرار دادن در ۵۰۰ میلی‌لیتر پروپانوئیک اسید
۳	روکش‌دار کردن آهن با منیزیم و قرار دادن در ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر
۴	قرار دادن قطعه آهنی در ۵۰۰ میلی‌لیتر بوتانوئیک اسید
۵	قرار دادن قطعه آهنی در ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر

۱) ۳ > ۵ > ۱ > ۲ > ۴ ۲) ۳ > ۵ > ۴ > ۱ > ۲

۳) ۳ > ۵ > ۱ > ۴ > ۲ ۴) ۵ > ۳ > ۲ > ۱ > ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۹۱ مول‌های برابر از سدیم کلرید مذاب و منیزیم کلرید مذاب را در دو سلول الکترولیتی مجزا برقکافت می‌کنیم. اگر در دمای ثابت، گازهای حاصل از دو سلول را در ظرفی سربسته حاوی ۲ مول گاز هلیم وارد کنیم، فشار گازها ۲/۵ برابر می‌شود. طی این فرایند، چند گرم از فلزی که شعاع اتمی کوچک‌تری دارد، تولید شده است؟ $(Na = ۲۳ : g.mol^{-۱}$ و $Mg = ۲۴)$

۱) ۲۳ ۲) ۱۱/۵ ۳) ۴۸ ۴) ۲۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۹۲ کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) فلزها دارای انرژی ذخیره شده بوده و یکی از راه‌های بهره‌گیری از این انرژی، اتصال آنها در شرایط مناسب به یکدیگر است.

۲) اندازه‌گیری و کنترل کیفی، یک قلمرو از علم الکتروشیمی است که منجر به کسب اطمینان از کیفیت فراورده‌ها می‌شود.

۳) چراغ‌های خورشیدی، با استفاده از سلول‌های خورشیدی ساخته شده و در آن‌ها واکنش‌های برگشت‌پذیر انجام می‌شود.

۴) گاز اکسیژن در واکنش با یک نمونه از فلز پلاتین، از هر اتم فلزی ۲ الکترون گرفته و موجب اکسایش آن می‌شود.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۹۳ **کدام‌یک از مطالب زیر در رابطه با سلول گالوانی استاندارد هیدروژن-مس نادرست است؟**

۱) در طول زمان، گاز هیدروژن در این سلول مصرف شده و مقدار $[OH^-]$ در نیم‌سلول هیدروژن کاهش می‌یابد.

۲) نیم‌سلول مس، کاتد این سلول را تشکیل داده و از این سلول، می‌توان برای اندازه‌گیری E° مس استفاده کرد.

۳) با گذشت زمان، تفاوت جرم تیغه‌های آندی و کاتدی بکار رفته در این سلول قطعا افزایش پیدا خواهد کرد.

۴) آنیون‌های موجود در نیم‌سلول مس، از خلال دیواره متخلخل، به سمت نیم‌سلول هیدروژن می‌روند.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۹۴ **کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) در فرایند هال، بدنه گرافیتی ظرف به مرور زمان در واکنش مصرف شده و به صورت دوره‌ای باید تعویض شود.

۲) چون فلز آلومینیم در مقابل خوردگی مقاوم است، از آن در ساخت لوازم خانگی، هواپیما و کشتی استفاده می‌شود.

۳) سلول هال، همانند سلول نوراکتروشیمیایی استفاده شده برای تولید H_2، به کمک منبع انرژی خارجی کار می‌کند.

۴) فلز حاصل از فرایند هال، از مجرای پایین ظرف خارج شده و در آرایش الکترونی آن، ۴ زیرلایه پر از الکترون وجود دارد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۹۵ **در کدام یک از هیدروکربن‌های زیر به ازای تولید هر مول کربن دی‌اکسید در واکنش سوختن، شمار الکترون بیشتری بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود؟**

۱) هگزان ۲) بنزن ۳) ۲-بوتن ۴) ۱-پنتین

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۹۶ **کدام موارد از مطالب زیر، در مورد واکنش $F_2(g) + 2HCl(g) \rightleftharpoons Cl_2(g) + 2HF(g)$ درست هستند؟**

آ: اکسنده در واکنش رفت، ۳ جفت الکترون ناپیوندی در ساختار خود دارد.

ب: محلول آبی گونه کاهنده در واکنش برگشت، یک اسید ضعیف به شمار می‌رود.

پ: گونه کاهنده در واکنش رفت، در دمای $25^\circ C$ با گاز هیدروژن به شدت واکنش می‌دهد.

ت: پیوند کووالانسی در گونه کاهنده در واکنش برگشت، قوی‌تر از این پیوند در گونه اکسنده در واکنش برگشت است.

۱) «آ» و «پ» ۲) «آ» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۹۷ **کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) در واکنش هیدروکلریک اسید با فلزها، یون کلرید نقشی در فرایند اکسایش-کاهش ندارد.

۲) در تبدیل وسایل فلزی به سنگ معدن در طبیعت، عدد اکسایش ذرات آن فلز کاهش می‌یابد.

۳) طی سوختن منیزیم، نوری خیره‌کننده تولید شده و آرایش الکترونی یون‌های تولیدشده مشابه هم است.

۴) فلز نقره با محلول هیدروکلریک اسید مولار، برخلاف گاز اکسیژن موجود در هوای اطراف، واکنش نخواهد داد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۹۸ **چند مورد از عبارت‌های زیر جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند؟**

«در واکنش فلز ..... با محلول مس(II) سولفات، ..... .»

آ: روی ـ مقدار $n + l$ الکترون‌های مبادله‌شده تغییری نمی‌کند.

ب: آلومینیم ـ به مرور زمان مجموع غلظت کاتیون‌ها در محلول کاهش می‌یابد.

پ: تیتانیم ـ در نیم‌واکنش موازنه‌شده کاهش، ضریب الکترون برابر با ۲ است.

ت: آهن ـ به ازای مصرف یک مول گونه کاهنده، $1/806 \times 10^{24}$ الکترون مبادله می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۹۹ **عدد اکسایش دو اتم مطرح‌شده در کدام گزینه، برابر با یکدیگر هستند؟**

۱) اتم اکسیژن کناری در اوزون ـ اتم هیدروژن در آمونیاک

۲) اتم کربن گروه استری در اتیل متانوات ـ اتم اکسیژن در OF_2

۳) اتم منگنز در پتاسیم پرمنگنات ـ اتم کلر در ساختار کلریک اسید($HClO_3$)

۴) اتم کربن در ساده‌ترین ماده آلی حاوی گروه کربونیل ـ اکسیژن در مس(I) اکسید

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۰۰ **کدام یک از مطالب زیر در مورد سلول‌های الکترولیتی نادرست است؟**

۱) در اغلب مواقع، الکترودهای به کاررفته در ساختار آن‌ها از جنس گرافیت هستند.

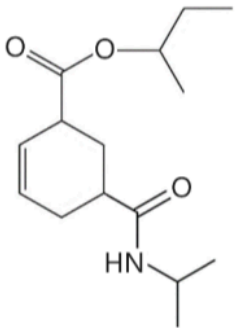
۲) به مرور زمان در اطراف الکترود منفی آن‌ها، غلظت آنیون کاهش خواهد یافت.

۳) در نیم واکنش انجام‌گرفته در کاتد، الکترون در سمت چپ معادله قرار می‌گیرد.

۴) فراورده‌های واکنش انجام‌گرفته در آن‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر هستند.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۳۰۱ **کدام یک از مطالب زیر در مورد ترکیب مقابل درست هستند؟**



آ: در ساختار این ماده عدد اکسایش ۵ اتم کربن برابر ۱- است.

ب: در سوختن ناقص این ماده، برخی از اتم‌های کربن، کاهش می‌یابند.

پ: عدد اکسایش اتم‌های کربن موجود در همه گروه‌های عاملی آن، با هم برابر است.

ت: در سوختن کامل آن، عدد اکسایش اتم‌های کربن در مجموع ۷۸ واحد تغییر می‌کند.

۱) «آ» و «پ»　　۲) «آ» و «ت»

۳) «ب» و «پ»　　۴) «ب»، «پ» و «ت»

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

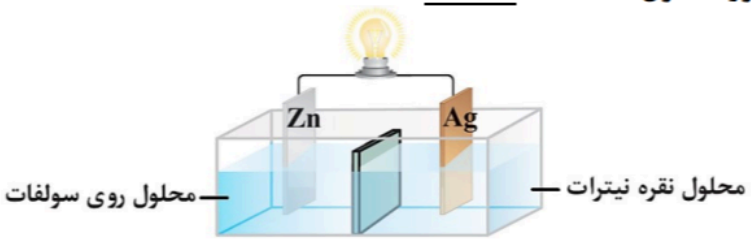
۳۰۲ **اگر ۱۶ گرم از آلیاژ مس و آلومینیم در واکنش با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید، ۷ لیتر فراورده گازی تولید کند، تفاوت درصد جرمی دو جزء سازنده این آلیاژ چقدر است؟ (چگالی گاز هیدروژن در شرایط واکنش برابر ۰/۱۶ گرم بر لیتر است.)**

$(H = ۱, Al = ۲۷, Cu = ۶۴ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲۰　　۲) ۲۶　　۳) ۳۳/۳　　۴) ۴۰

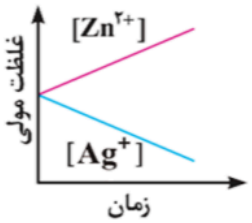
(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - ساده)

۳۰۳ **کدام یک از مطالب زیر در مورد سلول داده شده نادرست است؟**



۱) نیروی الکتروموتوری این سلول در طول کارکردن آن تغییر می‌کند.

۲) نمودار تغییر غلظت کاتیون‌های موجود در محلول این سلول به صورت مقابل است.



۳) جهت حرکت الکترون در مدار خارجی مشابه جهت حرکت کاتیون‌ها در دیواره متخلخل است.

۴) آنیون‌ها به سمت نیم‌سلول روی حرکت کرده و در طول زمان، دمای محلول‌ها افزایش می‌یابد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۰۴ چند مورد از مطالب زیر در مورد سلول برقکافت آب درست است؟

آ: حجم گاز تولیدشده در قطب مثبت، دو برابر حجم گاز تولیدشده در قطب دیگر است.

ب: همانند سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب، الکترولیت به کار رفته در آن، حاوی بیش از یک ماده است.

پ: در سیم متصل‌کننده دو الکترود به باتری، الکترون‌ها از الکترود آند به الکترود کاتد منتقل می‌شود.

ت: به ازای مصرف دو مول آب در اطراف الکترود آند، یک مول آب در اطراف الکترود کاتد مصرف می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۰۵ پس از موازنه، ضریب الکترون در کدام یک از نیم‌واکنش‌های زیر بیشتر است؟

۱) $N_2 + OH^- \longrightarrow NO_2 + H_2O + e^-$ ۲) $S_2O_3^{2-} \longrightarrow SO_2 + O_2 + e^-$

۳) $H_2O + S \longrightarrow HSO_3^- + H^+ + e^-$ ۴) $Cr_2O_7^{2-} + H^+ + e^- \longrightarrow H_2O + Cr_2O_3$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۰۶ کدام یک از مطالب زیر، در مورد فرایند استخراج منیزیم از آب دریا و سلول الکتروشیمیایی به کار رفته در آن درست است؟

۱) الکترولیت مورد استفاده در سلول الکتروشیمیایی آن، محلول آبی از یک ترکیب دوتایی منیزیم است.

۲) در سلول آن، منیزیم تولیدشده به علت چگالی بیشتر نسبت به الکترولیت، در پایین الکترولیت قرار می‌گیرد.

۳) در این فرایند، ابتدا به محلول حاوی یون منیزیم، یک محلول بازی و سپس یک محلول اسیدی اضافه می‌شود.

۴) در سلول الکتروشیمیایی آن، الکترود مثبت در اطراف الکترولیت و الکترود منفی درون الکترولیت قرار دارد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۰۷ کدام یک از مطالب زیر در مورد خوردگی آهن در هوای مرطوب درست است؟

آ: در این فرایند، آب نقش الکترولیت و واکنش‌دهنده اکسنده را ایفا می‌کند.

ب: مجموع ضریب گونه‌ها در معادله موازنه‌شده نیم‌واکنش کاهش آن، برابر ۱۱ است.

پ: نیم‌واکنش کاهش در این واکنش، مشابه نیم‌واکنش کاتدی در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن است.

ت: این فرایند، برخلاف خوردگی فلز آهن با اکسیژن در محیط‌های اسیدی، فقط با تولید زنگ آهن همراه است.

۱) «آ» و «ب» ۲) «آ» و «پ» ۳) «ب» و «ت» ۴) «پ» و «ت»

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۰۸ اگر آلیاژی ۳۰ گرمی از گالیم و مس را در محلولی از نقره نیترات وارد کنیم، ۱۱۸/۸ گرم نقره رسوب می‌کند. درصد جرمی گالیم در این آلیاژ به تقریب چند درصد است؟ ($Cu = 64 , Ga = 70 , Ag = 108 : g.mol^{-1}$)

۱) ۳۵/۱ ۲) ۴۶/۷ ۳) ۵۸/۲ ۴) ۶۹/۹

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۳۰۹ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ: سلول نور الکتروشیمیایی که برای تولید گاز هیدروژن کاربرد دارد، نوعی سلول الکترولیتی محسوب می‌شود.

ب: در سلول نور الکتروشیمیایی که برای تولید H_2 کاربرد دارد، pH محلول اطراف کاتد، بیشتر از اطراف آند است.

پ: در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، گاز خارج‌شده از بخش کاتدی همانند گاز واردشده به آند، یک عنصر است.

ت: در سلول سوختی متان-اکسیژن، تغییر عدد اکسایش هر اتم در کاهنده، ۲ برابر تغییر اکسایش هر اتم در اکسنده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۱۰ جرم قطعه ۸۰ گرمی از آهن پس از گذشت یک سال در هوای مرطوب، به ۱۰۰/۴ گرم می‌رسد. در این مدت چند درصد آهن زنگ‌زده و برای جایگزینی آهن زنگ‌زده به کمک واکنش ترمیت، به چند گرم آلومینیم با خلوص ۷۵ درصد نیاز است؟
$(H = ۱ , O = ۱۶ , Al = ۲۷ , Fe = ۵۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲۸ ـ ۱۳/۵ ۲) ۲۱ ـ ۱۴/۴ ۳) ۲۸ ـ ۱۴/۴ ۴) ۲۱ ـ ۱۳/۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۱۱ کدام یک از مطالب زیر درست هستند؟
آ: در فرایند آبکاری، تغییر جرم دو الکترودی که در الکترولیت قرار گرفته‌اند، می‌تواند برابر باشد.
ب: در فرایند آبکاری، جسم فلزی که آبکاری روی آن انجام می‌شود، به قطب منفی باتری متصل است.
پ: برای آبکاری ظرف مسی با طلا، الکترولیت به کاررفته می‌تواند محلول مس(II) نیترات باشد.
ت: واکنش انجام‌شده در آبکاری جسم آهنی با نقره، مشابه واکنش تیغه آهنی با محلول نقره نیترات است.

۱) «آ» و «ب» ۲) «آ» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «پ» و «ت»

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۱۲ چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟
الف: گاز تولید شده در واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید، در واکنش جوش شیرین با این اسید نیز تولید می‌شود.
ب: پس از انداختن یک قطعه فلز مس در محلول روی سولفات، رسانایی این محلول به‌تدریج افزایش پیدا خواهد کرد.
پ: در آرایش الکترونی کاتیون حاصل از واکنش منیزیم با محلول هیدروکلریک اسید، ۴ الکترون با $l = ۰$ وجود دارد.
ت: گونه کاهنده مصرف شده در واکنش آهن با محلول مس(II) سولفات، متعلق به گروه شماره ۶ جدول دوره‌ای است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۱۳ در مخلوطی از فلزهای منیزیم و روی، درصد جرمی فلز واسطه ۴٪ بیشتر از فلز اصلی است. در واکنش ۵۰ گرم از این مخلوط فلزی با مقدار کافی هیدرویدیک اسید، چند الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله خواهد شد؟
$(Zn = ۶۵ \text{ و } Mg = ۲۴ : g.mol^{-۱})$

۱) $۱۴/۴۴۸ \times ۱۰^{۲۳}$ ۲) $۱۶/۸۵۶ \times ۱۰^{۲۳}$ ۳) $۸/۴۲۸ \times ۱۰^{۲۳}$ ۴) $۱۰/۸۳۶ \times ۱۰^{۲۳}$

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۱۴ بین فلزهای آهن و روی، یک قطعه به جرم ۲/۶ گرم از فلزی که ذرات آن تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون دارند، با چند میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = ۱$ به‌طور کامل واکنش می‌دهد و طی این فرایند، چند میلی‌لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟ $(Fe = ۵۶ : g.mol^{-۱} \text{ و } Zn = ۶۵)$

۱) ۴۴۸ - ۸۰۰ ۲) ۴۴۸ - ۴۰۰ ۳) ۸۹۶ - ۸۰۰ ۴) ۸۹۶ — ۴۰۰

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۱۵ واکنش‌های الکتروشیمیایی زیر و تغییر دمای ایجاد شده در ظرف مربوط به هر واکنش را در نظر بگیرید:

$$\begin{cases} X(s) + Mn^{2+}(aq) \rightarrow & \Delta\theta = 0^\circ C \\ Y(s) + Mn^{2+}(aq) \rightarrow & \Delta\theta = 18^\circ C \\ Z(s) + Mn^{2+}(aq) \rightarrow & \Delta\theta = 9^\circ C \end{cases}$$

کدام گزینه مقایسهٔ قدرت کاهندگی گونه‌ها را به‌درستی نشان می‌دهد؟ (شرایط انجام واکنش‌ها را یکسان فرض کنید.)

۱) $X < Y < Z$ ۲) $Y < Z < X$ ۳) $X < Z < Y$ ۴) $Z < Y < X$

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - ساده)

۳۱۶ کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

الف: نیم‌واکنش کاهش در فرایند تولید نمک خوراکی از عناصر سازنده آن به‌صورت $Cl_2(g) + 2e \rightarrow 2Cl^-(s)$ است.

ب: گاز اکسیژن در واکنش با یک نمونه از فلز پلاتین، از هر اتم فلزی ۲ الکترون گرفته و موجب اکسایش آن می‌شود.

پ: فلزها دارای انرژی ذخیره شده بوده و با اتصال آنها در شرایط مناسب به یکدیگر، می‌توان این انرژی را آزاد کرد.

ت: منیزیم در حضور گاز اکسیژن با تولید یک نور زرد رنگ خیره‌کننده سوخته و به منیزیم اکسید تبدیل می‌شود.

۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۱۷ کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) اگر قدرت کاهندگی Al بیشتر از Sn باشد، با ورود تیغهٔ Sn به محلول آلومینیم سولفات، دمای محلول افزایش می‌یابد.

۲) ضریب الکترون در نیم‌واکنش تبدیل یون Sn^{4+} به Sn^{2+}، مشابه ضریب الکترون در نیم‌واکنش اکسایش یون F^- است.

۳) آزاد کردن انرژی و مبادله الکترون بین گونه‌ها، یک ویژگی مشترک در همه واکنش‌های اکسایش-کاهش است.

۴) در واکنش میان فلز روی با گاز اکسیژن، شعاع ذرات سازنده گونه کاهنده، افزایش پیدا می‌کند.

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۱۸ چه تعداد از عبارت‌های داده شده در رابطه با فلز سدیم درست هستند؟

الف: این فلز، طی یک واکنش اکسایش-کاهش، با آب واکنش داده و محلول بازی را ایجاد می‌کند.

ب: این فلز بسیار نرم بوده و آرایش الکترونی آن به یک زیرلایه تک‌الکترونی ختم خواهد شد.

پ: این عنصر فلزی، با فسفر هم‌تناوب بوده و با عنصر $_{56}X$ در یک گروه مشابه قرار دارد.

ت: اگر یک قطعه آن را در محلول مس(II) سولفات بیندازیم، رنگ محلول از بین می‌رود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۱۹ اگر با وارد کردن تیغه‌ای ۱۰ گرمی از جنس فلز روی درون بشر حاوی محلول مس(II) سولفات، $1/806 \times 10^{22}$ الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله شود، جرم تیغه ..... گرم ..... پیدا می‌کند. (فرض کنید تمام فلز تولید شده بر روی تیغه رسوب کند. $Cu = 64 : g.mol^{-1}$ و $Zn = 65$)

۱) ۰/۰۱۵ ـ کاهش ۲) ۰/۰۱۵ ـ افزایش ۳) ۰/۰۳ ـ کاهش ۴) ۰/۰۳ ـ افزایش

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۲۰ یک تیغه از جنس فلز منیزیم را در محلول ۲ لیتری از مس(II) سولفات با غلظت اولیه ۰/۵ مول بر لیتر و چگالی ۱/۰۰۵ گرم بر میلی‌لیتر قرار می‌دهیم. پس از مبادله $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده، غلظت کاتیون مس در محلول مورد نظر برابر با چند ppm می‌شود؟ ($Mg = ۲۴ : g.mol^{-۱}$ و $Cu = ۶۴$)

۱) ۱۲۰۰ ۲) ۲۴۰۰ ۳) ۱۲۰۰۰ ۴) ۲۴۰۰۰

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۲۱ پس از موازنه معادله $ClO_۴^-(aq) + H^+(aq) + e^- \rightarrow ClO_۳^-(aq) + H_۲O(l)$، ضریب الکترون در معادله این نیم‌واکنش، چند برابر ضریب گاز اکسیژن در معادله موازنه شده واکنش سوختن پروپان می‌شود؟

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۸

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۲۲ کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) اندازه‌گیری پتانسیل هر نیم‌سلول به‌طور جداگانه ممکن نبوده و این کمیت، باید به‌طور نسبی اندازه‌گیری شود.

۲) بین فلزهای آهن و مس، قدرت کاهندگی عنصری با تعداد کمتر الکترون با $l = ۰$، بیشتر از عنصر دیگر است.

۳) با ریختن ۱ مول نقره کلرید در ۱ لیتر آب، نمی‌توان محلول موجود در نیم‌سلول استاندارد نقره را ایجاد کرد.

۴) در سری الکتروشیمیایی، با حرکت به سمت بالای جدول، تمایل کاتیون‌ها برای کاهش یافتن افزایش می‌یابد.

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۲۳ چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

الف: در واکنش یک تیغه فلزی از جنس مس با محلول روی سولفات، فراورده‌هایی با پایداری بیشتر تولید می‌شوند.

ب: با کاهش قدرت کاهندگی فلز به‌کار رفته در ساخت آند یک سلول گالوانی، مقدار emf سلول کاهش پیدا می‌کند.

پ: عنصر فلزی به‌کار رفته در ساخت قطب منفی سلول گالوانی آلومینیم-مس، در دسته p جدول تناوبی قرار می‌گیرد.

ت: از واکنش سوختن منیزیم، به‌عنوان منبع تولید نور استفاده شده و در این فرایند، شعاع گونه اکسنده افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۲۴ در یک سلول گالوانی، نیم‌واکنش‌هایی با معادله‌های کاهشی زیر در حال انجام شدن است. درباره واکنش اکسایش-کاهش کلی بین گونه‌های داده شده، کدام مطلب نادرست است؟

$$Fe^{۳+}(aq) + e^- \rightarrow Fe^{۲+}(aq) \quad E^\circ = +۰/۷۷V$$

$$Fe^{۲+}(aq) + ۲e^- \rightarrow Fe(s) \quad E^\circ = -۰/۴۴V$$

۱) کاتیون $Fe^{۳+}(aq)$ در این واکنش شیمیایی اکسنده است.

۲) قدرت کاهندگی $Fe^{۲+}(aq)$ بیشتر از قدرت کاهندگی $Fe(s)$ است.

۳) مقدار E° واکنش برابر $۱/۲۱V$ بوده و این واکنش به‌طور طبیعی(خود به خود) پیشرفت دارد.

۴) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد پس از موازنه واکنش برابر با ۶ بوده و ۲ الکترون در این واکنش مبادله شده است.

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۲۵ در سلول گالوانی استاندارد آلومینیم-نقره، اگر پس از گذشت مدت زمان معین از شروع به کار سلول، غلظت مولی یونی با قدرت اکسندگی کمتر در محلول حاوی خود به ۱/۴ مول بر لیتر برسد، در طول این مدت چند گرم از جرم تیغه آندی کاسته شده است؟ (حجم محلول آندی برابر $۲۵۰mL$ و حجم محلول کاتدی برابر $۷۵۰mL$ است. $(Al = ۲۷ : g.mol^{-۱}$ و $Ag = ۱۰۸)$

۱) ۲/۷ ۲) ۱/۳۵ ۳) ۵/۴ ۴) ۴/۰۵

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۲۶ کدام‌یک از مطالب زیر در رابطه با سلول گالوانی استاندارد هیدروژن-مس نادرست است؟

۱) یک گاز با ذرات ناقطبی در این سلول مصرف شده و $[OH^-]$ در یکی از الکترولیت‌های آن کاهش می‌یابد.

۲) نیم‌سلول مس، کاتد این سلول را تشکیل داده و از این سلول، می‌توان برای اندازه‌گیری E° مس استفاده کرد.

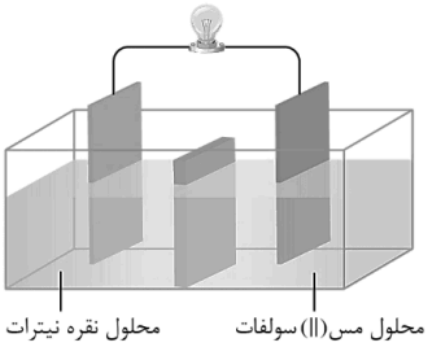
۳) با گذشت زمان، تفاوت جرم تیغه‌های آندی و کاتدی بکار رفته در این سلول، به یقین افزایش پیدا خواهد کرد.

۴) آنیون‌های نیم‌سلولی که محلول سازنده آن آبی‌رنگ است، از خلال دیواره متخلخل، به سمت نیم‌سلول دیگر می‌روند.

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۲۷ شکل زیر ساختار یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، کدام عبارت نادرست است؟

$\left(E^\circ(Ag^+/Ag) = +۰/۷۸V \text{ و } E^\circ(Cu^{۲+}/Cu) = +۰/۳۴V\right)$



۱) عدد اکسایش اتم مرکزی در آنیون گذرنده از دیواره متخلخل این سلول، برابر $+۵$ است.

۲) آرایش الکترونی اتم کاهنده در این سلول، برخلاف اتم کلسیم، از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

۳) اگر به جای الکترود نقره از الکترود پلاتین استفاده کنیم، روشنایی لامپ افزایش می‌یابد.

۴) در نیم‌سلولی که به تدریج جرم تیغه فلزی در آن افزایش می‌یابد، الکترون‌ها آزاد می‌شوند.

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۲۸ چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

الف: سوختن هیدروژن در سلول سوختی، منجر به تولید بخار آب شده و این فرایند، بازدهی نزدیک به ۶۰٪ دارد.

ب: از سلول‌های گالوانی، برخلاف سلول‌های الکترولیتی، برای تولید انرژی الکتریکی استفاده می‌شود.

پ: در سلول گالوانی قلع-نقره، در محل الکترود قلع، کاتیون حاصل از فلز قلع مصرف می‌شود.

ت: در هر واکنش اکسایش-کاهش، شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها دچار تغییر می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲۹ در مدار خارجی سلول گالوانی آلومینیم-آهن که با استفاده از دو نیم‌سلول استاندارد ساخته شده، تعداد $۳/۶۱۲ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون جاری شده است. اگر حجم هریک از الکترولیت‌های آندی و کاتدی در سلول برابر ۲ لیتر باشد، تفاوت غلظت کاتیون در دو محلول در پایان این فرایند چقدر خواهد شد؟ (دیواره متخلخل سلول فقط به آنیون‌ها اجازه عبور می‌دهد.)

$$\left(E^{\circ}(Fe^{۲+}/Fe) = -۰/۴۴V \quad و \quad E^{\circ}(Al^{۳+}/Al) = -۱/۶۶V\right)$$

۱) ۰/۱۵ ۲) ۰/۰۵ ۳) ۰/۳۵ ۴) ۰/۲۵

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۳۰ کدام مطلب زیر نادرست است؟

۱) از محلول یک مولار نیتروواسید، می‌توان به‌عنوان الکترولیت موجود در نیم‌سلول استاندارد هیدروژن استفاده کرد.

۲) بر اثر قرار دادن تیغه آهن در محلول نقره نیترات، دمای مخلوط کمتر از هنگام استفاده از تیغه روی افزایش می‌یابد.

۳) اغلب عناصر فلزی که در دسته d قرار می‌گیرند، همانند گوگرد، اعداد اکسایش گوناگونی در ترکیب‌های خود دارند.

۴) در کاتد سلول مس-نقره، همانند کاتد باتری‌های دگمه‌ای روی-نقره، ذرات نقره در نیم‌واکنش کاهش شرکت می‌کنند.

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۳۱ کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف: در نیروگاه‌های حرارتی، بخار آب حاصل از سوزاندن سوخت، توربین را حرکت داده و برق تولید می‌کند.

ب: اکسیژن در واکنش با نافلزها، ترکیب‌های مولکولی را تولید کرده و عدد اکسایش آن همواره کاهش می‌یابد.

پ: کاتد سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، در ساختار خود حاوی کاتالیزگر بوده و بخار آب از آن خارج می‌شود.

ت: سلول‌های سوختی، نوعی سلول گالوانی بوده و برخلاف باتری‌ها، توانایی ذخیره کردن انرژی شیمیایی را ندارند.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «پ» ۳) «الف» و «ت» ۴) «پ» و «ت»

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۳۲ کدام مطلب زیر درست است؟

۱) اتم کلر موجود در ساختار $HClO_۴$، می‌تواند نقش اکسنده یا کاهنده را در واکنش‌ها ایفا کند.

۲) اگر مخلوط آهن(II) کلرید و منیزیم برمید مذاب را برقکافت کنیم، گازی زرد رنگ در سمت آند تولید می‌شود.

۳) به‌خاطر رسانایی ناچیز آب خالص، برای برقکافت این ماده باید مقدار کمی الکترولیت مثل سدیم کلرید به آن اضافه کرد.

۴) چون اتم سدیم پایدارتر از یون سدیم است، این فلز در طبیعت به حالت آزاد یافت نشده و فقط به‌صورت یون وجود دارد.

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۳۳ در مدار خارجی یک سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، $۱/۵۰۵ \times ۱۰^{۲۵}$ الکترون مبادله شده است. در این سلول، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف شده و با استفاده از آب تولید شده در این سلول، چند گرم محلول ۲۸٪ جرمی منیزیم کلرید می‌توان تولید کرد؟ $(H = ۱ : \ g.mol^{-۱}$ و $O = ۱۶)$

۱) ۱۴۰ ـ ۳۱۲/۵ ۲) ۱۴۰ ـ ۶۲۵ ۳) ۲۸۰ ـ ۳۱۲/۵ ۴) ۲۸۰ ـ ۶۲۵

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۳۴ با توجه به نیم‌واکنش‌های کاهشی زیر که مربوط به نمونه‌ای از سلول‌های نور الکتروشیمیایی است، چند مورد از مطالب داده شده نادرست هستند؟ (نیم‌واکنش‌ها موازنه نشده‌اند. $(Si = ۲۸ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱}$

$$SiO_۲(s) + H^+(aq) + e^- \rightarrow Si(s) + H_۲O(l) \quad ; \quad E^\circ = -۰/۸۴V$$
$$H_۲O(l) + e^- \rightarrow H_۲(g) + OH^-(aq) \quad ; \quad E^\circ = -۰/۸۳V$$

الف: در این سلول، یک شبه‌فلز نقش کاهنده و $H_۲O$ نقش اکسنده را ایفا می‌کند.

ب: سوخت رایج‌ترین نوع از سلول‌های سوختی، به کمک این سلول قابل تهیه است.

پ: در محلول اطراف آند این سلول، برخلاف محلول اطراف کاتد سلول برقکافت آب، $[OH^-]$ به مرور کاهش می‌یابد.

ت: بر اثر افزایش جرم آند این سلول به مقدار ۵/۶ گرم، ۷/۸۴ لیتر گاز $H_۲$ با حجم مولی ۲۸ لیتر بر مول آزاد می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۳۵ کدام مطلب زیر نادرست است؟

۱) در مراحل استخراج فلز منیزیم از آب دریا، ابتدا از یک محلول بازی و پس از آن، از یک محلول اسیدی استفاده می‌شود.

۲) در برقکافت آب، نیم‌واکنش $۲H_۲O(l) \rightarrow O_۲(g) + ۴H^+(aq) + ۴e^-$ در سطح الکترود مثبت انجام می‌شود.

۳) برخلاف سلول گالوانی و سلول‌های سوختی، در سلول‌های الکترولیتی نیازی به استفاده از دیوارهٔ متخلخل نیست.

۴) در سلول برقکافت $NaCl(l)$، یون با آرایش الکترونی گاز نجیب دوره سوم، به سمت کاتد حرکت می‌کند.

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۳۶ در فرایند خوردگی یک قطعه آهنی، ۱۶۸۰ میلی‌لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف شده و زنگ آهن نیز پس از تولید، فرو ریخته است. طی این فرایند، جرم تیغه آهنی به اندازه چند گرم کاسته شده است؟ $(Fe = ۵۶\ g.mol^{-۱})$

۱) ۵/۶ ۲) ۱۱/۲ ۳) ۸/۴ ۴) ۱۶/۸

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - ساده)

۳۳۷ کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف: ترتیب قدرت اکسندگی یون‌های آهن(II)، قلع(II) و منیزیم به‌صورت $Mg^{۲+} > Sn^{۲+} > Fe^{۲+}$ است.

ب: با قرار دادن یک قطعه آهن در محلول موجود در اطراف آند سلول برقکافت آب، تیغه آهنی خورده می‌شود.

پ: اگر یک قطعه منیزیمی را در تماس با یک جسم مسی قرار بدهیم، جسم مسی در برابر خوردگی محافظت می‌شود.

ت: از ورقه‌های آهنی که سطح آن‌ها با لایه‌ی نازک سرب پوشانده شده است، برای ساختن قوطی کنسرو استفاده می‌شود.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «پ» ۳) «پ» و «ت» ۴) «الف» و «ت»

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۳۸ کدام مطلب زیر نادرست است؟

۱) با توجه به مقاومت آلومینیم در برابر خوردگی، از این فلز در ساخت لوازم خانگی، هواپیما و کشتی استفاده می‌شود.

۲) اگر در سلول مربوط به آبکاری فلزها با نقره، جنس آند از نقره باشد، غلظت یون نقره در محلول ثابت می‌ماند.

۳) به مرور زمان، جرم تیغه‌های آندی وارد شده به الکترولیت موجود در سلول الکترولیتی هال، کاهش می‌یابد.

۴) فلز نقره با محلول هیدروکلریک اسید، همانند گاز اکسیژن موجود در هوای اطراف، واکنش نخواهد داد.

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۳۹ چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با واکنش $Cu^{2+}(aq) + Al(s) \rightarrow Al^{3+}(aq) + Cu(s)$ درست است؟

$(Al = 27, Cu = 64 : g.mol^{-1})$

- در معادله موازنه شده واکنش، ۵ مول الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود.
- با انجام این واکنش، جرم مواد جامد موجود در ظرف کاهش می‌یابد.
- مجموع ضرایب همهٔ گونه‌های موجود در نیم واکنش موازنه شده اکسایش برابر با ۴ است.
- شمار الکترون‌های مبادله شده در نیم واکنش موازنه شده اکسایش، ۱/۵ برابر شمار الکترون‌های مبادله شده در نیم واکنش موازنه شده کاهش است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۴۰ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در برخی از واکنش‌های شیمیایی، اتم‌های نافلزی با گرفتن یک یا چند الکترون، کاهش یافته و به آنیون تبدیل می‌شوند.
- در نیم واکنش موازنه شده اکسایش اتم‌های اسکاندیم، الکترون ضریب ۳ داشته و در سمت راست معادله قرار دارد.
- حضور هم‌زمان گونه‌های اکسنده و کاهنده برای انجام یک واکنش اکسایش - کاهش لازم است.
- در واکنش میان فلز روی و گاز اکسیژن، اتم‌های روی به عنوان عامل اکسنده ایفای نقش می‌کنند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۴۱ جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن چهار تیغه فلزی درون محلول $Au(NO_3)_3$ در دمای $25^\circ C$ نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام مطالب درست است؟ (A، B، C و D نمادهای فرضی هستند)

نماد فلز	شماره گروه	شماره دوره	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^\circ C$)
A	۸	۴	۲۷
B	۱۲	۴	۲۸
C	۱۳	۳	θ
D	۱۱	۵	۲۶

آ) دمای θ بالاتر از $28^\circ C$ است.

ب) قدرت اکسندگی کاتیون Au^{3+} بیشتر از قدرت اکسندگی کاتیون‌های چهار فلز A, B, C و D است.

پ) بیشترین شمار الکترون‌های مبادله شده میان تیغه و محلول Au^{3+}، مربوط به تیغه C است.

ت) اگر تیغه D را درون محلول هرکدام از کاتیون‌های A, B و C قرار دهیم، واکنشی رُخ نمی‌دهد.

۱) آ، پ، ت ۲) ب، ت ۳) آ، ب، پ ۴) آ، ب، ت

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۴۲ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- با دو تیغهٔ مسی و میوه‌ای مانند لیمو می‌توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ **LED** را روشن کرد.
- هر نیم‌واکنش اکسایش، هم از نظر جرم و هم از نظر بار الکتریکی باید موازنه باشد.
- اگر مجموع l,n تمام الکترون‌های اتم عنصری از دوره سوم جدول برابر ۳۴ باشد، اتم این عنصر در واکنش‌های اکسایش – کاهش اغلب کاهنده است.
- معادله نیم‌واکنش کاهش در واکنش میان فلز پتاسیم و گاز کلر به صورت $Cl_2(g) + 2e^- \rightarrow 2Cl^-(g)$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۴۳ کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) نخستین عنصر جدول دوره‌ای که در لایه سوم اتم خود دارای ۱۸ الکترون است، در واکنش با عنصری که در لایه دوم اتم خود، ۷ الکترون دارد، به عنوان کاهنده ظاهر می‌شود.

۲) اگر تیغه‌ای از فلز منیزیم درون محلول مس (II) سولفات قرار گیرد، پس از مدتی رسوب قرمز رنگی تشکیل می‌شود.

۳) در واکنش $KMnO_4(s) + HCl(aq) \rightarrow Cl_2(g) + MnCl_2(aq) + KCl(aq) + H_2O(l)$، ۶۲/۵ درصد از یون‌های کلرید در نقش کاهنده ظاهر می‌شوند.

۴) اگر تغییر دمای مخلوط واکنش $A(s) + B^{2+}(aq) \rightarrow \ldots$ بیشتر از تغییر دمای مخلوط واکنش $C(s) + B^{2+}(aq) \rightarrow \ldots$ باشد، واکنش $A(s) + C^{2+}(aq) \rightarrow \ldots$ به طور طبیعی انجام نمی‌شود.

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۴۴ چه تعداد از موارد زیر جزو ویژگی‌های هر واکنش اکسایش – کاهش است؟

آ) انجام این واکنش‌ها با آزاد شدن مقداری انرژی همراه است.

ب) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها در این واکنش‌ها تغییر می‌کند.

پ) دست‌کم یکی از اجزای این واکنش‌ها، ترکیب یونی است.

ت) گونه‌های اکسنده و کاهنده، دو عنصر متفاوت هستند.

۱) ۳ ۲) صفر ۳) ۱ ۴) ۲

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۴۵ کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) دو فلز نخست دوره سوم جدول تناوبی در اکسیژن می‌سوزند و نور و گرما تولید می‌کنند.

۲) از واکنش میان فلز روی و یون $V^{3+}(aq)$، می‌توان فلز وانادیم و یون روی تولید کرد.

۳) بیست و پنجمین عنصر جدول تناوبی، کاهنده‌تر از بیست و نهمین عنصر جدول تناوبی است.

۴) باتری مولدی است که در آن واکنش‌های شیمیایی با سفر الکترون رُخ می‌دهد تا بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل شود.

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۴۶ کدام مطالب زیر در ارتباط با واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات درست است؟

آ) می‌توان این واکنش را به گونه‌ای انجام داد تا همراه با تولید گرما، از الکترون‌های داد و ستد شده برای ایجاد جریان الکتریکی استفاده کرد.

ب) با گذشت زمان به تدریج از شدت رنگ محلول موجود در ظرف کاسته می‌شود.

پ) در این واکنش ابتدا اتم‌های روی اکسایش یافته و پس از آن، یون‌های مس کاهش می‌یابند.

ت) در این واکنش همانند واکنش سوختن گاز شهری، فراورده‌ها پایدارتر از واکنش دهنده‌ها هستند.

۱) آ، ب ۲) پ، ت ۳) ب، پ، ت ۴) آ، ب، ت

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۴۷ بر اساس واکنش زیر، اگر ۰/۲۵ مول الکترون مبادله شود، چه تغییری در جرم محلول ایجاد می‌شود؟

$(Mg = ۲۴ , Cl = ۳۵/۵ , Fe = ۵۶ g \cdot mol^{-۱})$

$Mg(s) + FeCl_۲(aq) \rightarrow MgCl_۲(aq) + Fe(s)$

۱) ۴ گرم از جرم محلول کاسته می‌شود.
۲) ۴ گرم به جرم محلول افزوده می‌شود.
۳) ۸ گرم از جرم محلول کاسته می‌شود.
۴) ۸ گرم به جرم محلول افزوده می‌شود.

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۴۸ یک قطعه فلز روی را درون محلول هیدروکلریک اسید قرار می‌دهیم. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این آزمایش درست است؟ (دما را ثابت در نظر بگیرید و از تغییرات حجم صرف‌نظر شود.)

- فلز روی کاهنده و یون هیدرونیوم اکسنده است.
- با گذشت زمان، غلظت یون هیدروکسید افزایش می‌یابد.
- میزان رسانایی الکتریکی محلول کمتر می‌شود.
- با گذشت زمان، pH محلول کاهش می‌یابد.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۴۹ چند مورد از مطالب زیر درمورد الکتروشیمی و کاربردهای آن درست است؟

- باتری یکی از فراورده‌های مهم صنعتی است که در محل مورد نیاز، با انجام واکنش‌های شیمیایی، الکتریسیته را تولید و مصرف می‌کند.
- الکتروشیمی شاخه‌ای از دانش شیمی است که در افزایش بازده مصرف انرژی، نقش بسزایی دارد.
- دستیابی به مواد مناسب و تأمین انرژی، دو رکن اساسی تحقق فناوری‌هایی هستند که افزایش سطح رفاه و آسایش را برای بشر امروز به دنبال داشته‌اند.
- پر کاربردترین شکل انرژی در زندگی امروز، انرژی الکتریکی است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - ساده)

۳۵۰ کدام مطلب نادرست است؟

۱) اغلب نافلزها در واکنش با فلزها تمایل دارند تا با گرفتن الکترون کاهش یافته و به آنیون تک اتمی تبدیل شوند.
۲) در نیم‌واکنش‌های اکسایش- کاهش، افزون بر شمار اتم‌ها باید مجموع بار الکتریکی دو سمت معادله نیز برابر باشد.
۳) در واکنش‌های الکتروشیمی، کاتیون‌ها همواره با گرفتن الکترون، نقش اکسندگی دارند.
۴) اکسایش به معنای از دست دادن الکترون و مثبت‌تر شدن بار الکتریکی و کاهش به معنای عکس این اتفاق است.

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۵۱ کدام مطلب درمورد واکنش تنها نافلز مایع در دمای اتاق با فلز قلیایی هم‌دوره با آن در جدول تناوبی درست است؟

۱) در فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش این دو عنصر، نسبت کاتیون به آنیون برابر ۲ است.
۲) شمار لایه‌های الکترونی پرشده در کاتیون برابر ۳ و در آنیون برابر ۴ است.
۳) نیم‌واکنش کاهش برای نافلز با نماد فرضی A در جدول تناوبی به‌صورت: $A_۲(l) + ۲e^- \rightarrow ۲A^-(aq)$ است.
۴) به‌ازای تشکیل هر مول از فراوردهٔ یونی، یک مول الکترون میان اتم‌های فلز و نافلز مبادله می‌شود.

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۵۲ مجموع $n+l$ تمام الکترون‌های عنصری از دورهٔ سوم جدول تناوبی برابر ۴۶ است. کدام‌یک از مطالب زیر درمورد این عنصر درست است؟

الف) با گرفتن دو الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.

ب) در برابر فلزها همواره نقش اکسندگی دارد.

پ) حالت فیزیکی آن با حالت فیزیکی دو عنصر قبل و بعد از آن در جدول تناوبی یکسان است.

ت) با وارد کردن آن به محلول آبی‌رنگ مس (II) سولفات، تغییری در شدت رنگ محلول رخ نمی‌دهد.

۱) «الف» و «ت» ۲) «ب» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «الف» و «پ»

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۵۳ قرار دادن کدام تیغه در محلول $Au^{3+}(aq)$ سبب می‌شود که شمار الکترون‌های بیشتری میان تیغه و محلول مبادله شود؟

۱) Al ۲) Ag ۳) Zn ۴) Sc

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - ساده)

۳۵۴ چند مورد از مطالب زیر نادرست هستند؟

- در گذشته برای عکاسی از سوختن فلز Mn به‌عنوان منبع نور استفاده می‌شود.
- هرچه تغییر دمای مخلوط حاصل از قرار دادن یک تیغهٔ فلزی درون یک محلول الکترولیت بیشتر باشد، شمار الکترون‌های بیشتری میان آن‌ها مبادله شده است.
- با قرار دادن الیاف آهن درون محلول آبی مس (II)، تغییری در رنگ محلول ایجاد نمی‌شود.
- واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید نمونه‌ای از واکنش‌های اکسایش- کاهش است که آنیون کلرید در آن نقش اکسنده را دارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۵۵ تیغه‌ای آلومینیمی به جرم ۴۰ گرم را درون ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار مس (II) قرار می‌دهیم. اگر در پایان واکنش و با بی‌رنگ شدن کامل محلول، ۸۰ درصد از اتم‌های مس بر سطح تیغه نشسته باشند، جرم تیغه چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

$(Al = ۲۷, Cu = ۶۴ : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۴۶ درصد کاهش می‌یابد. ۲) ۹۲ درصد افزایش می‌یابد. ۳) ۴۶ درصد افزایش می‌یابد. ۴) ۹۲ درصد کاهش می‌یابد.

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۵۶ اگر شمار الکترون‌های مبادله‌شده در واکنش تیغه‌ای از جنس فلز روی با یک لیتر محلول هیدروفلوئوریک اسید ۰/۵ مولار و $pH = ۳/۵$، برابر $۹/۶۳۲ \times ۱۰^{۲۲}$ باشد، در این مدت‌زمان چند گرم گاز دو اتمی آزادشده است؟ $(H = ۱, F = ۱۹ : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۳۰/۴ ۲) ۳/۰۴ ۳) ۱/۶ ۴) ۰/۱۶

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۵۷ واکنش $FeCl_۳(aq) + KI(aq) \rightarrow FeCl_۲(aq) + I_۲(s) + KCl(aq)$، به‌طور طبیعی انجام‌پذیر است. براساس آن کدام عبارت درست است؟ (معادله موازنه شود.)

۱) براساس معادلهٔ موازنه‌شده، دو الکترون بین گونه‌های کاهنده و اکسنده مبادله می‌شود.

۲) قدرت اکسندگی Fe^{3+} نسبت به $I_۲$ کمتر است.

۳) قدرت کاهندگی I^- نسبت به Fe^{2+} کمتر است.

۴) با انجام واکنش، غلظت مولی یون‌های K^+ و I^-، تغییری نمی‌کند.

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۵۸ براساس معادلهٔ موازنه‌شده، در کدام واکنش تعداد الکترون کمتری مبادله می‌شود؟

۱) $Ag^{+}(aq)+Cu(s) \rightarrow Ag(s)+Cu^{2+}(aq)$

۲) $Fe^{3+}(aq)+Sn^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq)+Sn^{4+}(aq)$

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

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

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۵۹ قطعه‌ای از جنس فلز روی به جرم ۳۰ گرم را درون محلولی از مس (II) سولفات با غلظت ۰/۲ مولار و حجم ۱۵۰۰ میلی‌لیتر قرار می‌دهیم. پس از پایان واکنش، چند درصد از جرم قطعهٔ روی کاسته می‌شود؟ (تمامی یون‌های مس به‌طور کامل مصرف شده و اتم‌های مس بر سطح قطعهٔ روی می‌نشینند.) $(Cu=64, Zn=65 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۶۰ با توجه به مقایسهٔ قدرت کاهندگی فلزها، کدام واکنش به‌طور طبیعی انجام می‌شود و مخلوط واکنش با افزایش دمای بیشتری همراه خواهد بود؟ (حجم محلول‌ها در همهٔ واکنش‌ها یکسان

۱) $Cu+Al^{3+} \rightarrow Cu^{2+}+Al$

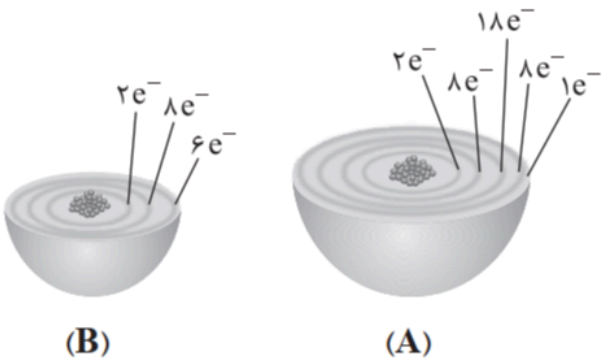
۲) $Al+Ag^{+} \rightarrow Al^{3+}+Ag$

۳) $Ag+Al^{3+} \rightarrow Ag^{+}+Al$

۴) $Cu^{2+}+Fe \rightarrow Cu+Fe^{2+}$

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۶۱ با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- اتم A با گرفتن دو الکترون، به آرایش گاز نجیب می‌رسد.
- اتم B یک عنصر اکسندهٔ قوی است و واکنش‌پذیری بالایی دارد.
- تبدیل اتم A به یون پایدار آن به صورت: $A+2e^{-} \rightarrow A^{2-}$، انجام می‌شود.
- در واکنش A با B، به ازای انتقال دو مول الکترون، یک مول فراورده تشکیل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۶۲ کدام مورد درست است؟ $(Cl=35/5, Na=23 : g.mol^{-1})$

۱) در واکنش فلز سدیم با گاز کلر اگر ۱۴۲ گرم گونهٔ کاهنده مصرف شود، ۳۱۴ گرم فراورده تولید می‌شود.

۲) پس از موازنهٔ واکنش $Cr(s)+Fe^{3+}(aq) \rightarrow Cr^{3+}(aq)+Fe^{2+}(aq)$، مجموع ضریب گونهٔ اکسنده و گونهٔ اکسایش‌یافته برابر ۶ می‌باشد.

۳) در واکنش آلومینیم با محلول هیدروکلریک اسید، نسبت ضریب گونهٔ اکسنده به ضریب گاز تولیدشده برابر ضریب گونهٔ کاهنده است.

۴) اغلب نافلزها اکسنده هستند و همیشه در یک واکنش اکسایش ـ کاهش موازنه‌شده، تعداد یون‌های با بار همنام در دو سمت معادله برابر است.

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۶۳ **با توجه به جدول زیر که داده‌هایی را از قراردادن برخی تیغه‌های فلزی در محلول مس (II) سولفات در دمای $۲۰^{\circ}C$ نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟ $(Zn = ۶۵, Cu = ۶۴, Fe = ۵۶, Al = ۲۷ : g.mol^{-۱})$**

شمارهٔ آزمایش	نماد شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی $(^{\circ}C)$	جرم نهایی تیغه (g)
۱	Zn	۲۶	b
۲	Al	a	c
۳	Fe	۲۳	d

۱) اگر فلز M بتواند مس را از مس (II) سولفات آزاد کند، اما بر محلول حاوی کاتیون آهن بی‌اثر باشد، به یقین دمای مخلوط واکنش فلز M با محلول مس (II) سولفات از دمای a کم‌تر است.

۲) اگر جرم یکسانی از هر تیغه را به صورت جداگانه در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱ مولار مس (II) سولفات قرار دهیم، مقایسهٔ $c > d > b$ را برای جرم نهایی هر تیغه داریم.

۳) در صورتی که تیغه‌ای از جنس آلومینیم را در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱ مولار مس (II) سولفات قرار دهیم و تغییرات جرم تیغه ۶/۹ گرم باشد، تغییر غلظت گونهٔ اکسایش‌یافته ۱/۵ مولار می‌باشد.

۴) اگر در آزمایش ۱، تغییر جرم تیغه ۱۰ گرم باشد و شمار الکترون‌های مبادله‌شده در آزمایش ۳ برابر آزمایش ۱ باشد، در آزمایش ۳ پس از مبادلهٔ این تعداد الکترون ۸۰ گرم به جرم تیغه افزوده می‌شود.

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

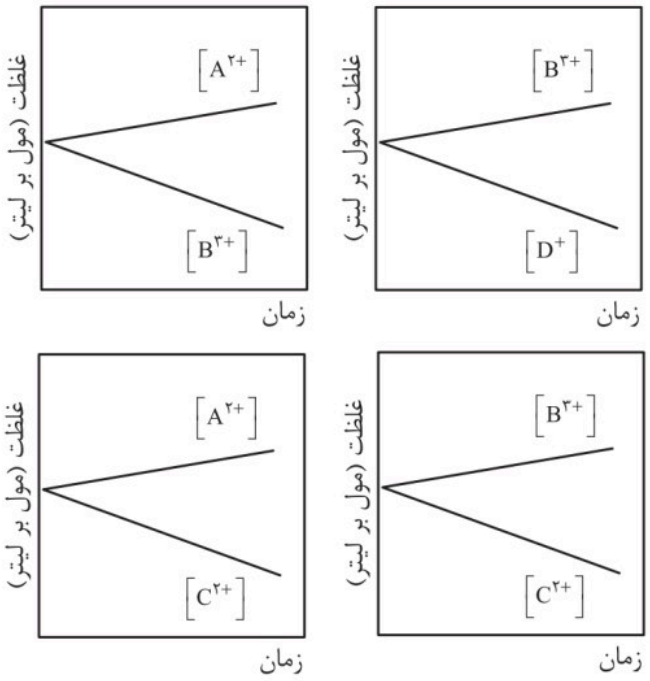
۳۶۴ **تیغه‌ای از یک فلز مجهول را در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول مس (II) سولفات با غلظت ۰/۳ مول بر لیتر قرار می‌دهیم. اگر بعد از بی‌رنگ‌شدن محلول، ۱/۳۵ گرم به جرم تیغه افزوده شود، فلز مجهول، کدام‌یک از فلزهای زیر می‌تواند باشد؟ $(Sn = ۱۱۹, Cu = ۶۴, Fe = ۵۶, Mn = ۵۵, Al = ۲۷ : g.mol^{-۱})$**

۱) Al　　۲) Mn　　۳) Fe　　۴) Sn

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۶۵ تیغه‌هایی از فلزهای A، B، C و D در ۴ آزمایش جداگانه در محلول‌هایی که فقط حاوی یک نوع کاتیون فلزهای ذکرشده در شرایط یکسان می‌باشد را قرار می‌دهیم. با بررسی نمودار تقریبی غلظت برحسب زمان چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟



- واکنش $A + B^{3+} \rightarrow$ انجام‌پذیر است و پس از تکمیل معادلهٔ واکنش و موازنهٔ آن، اختلاف ضریب کاهنده با ضریب رسوب ایجادشده برابر ۲ می‌باشد.
- اگر تیغهٔ D در محلول حاوی کاتیون A^{2+} قرار بگیرد، به مرور زمان ظرف واکنش گرم‌تر می‌شود.
- با قراردادن تیغهٔ B در هر یک از محلول‌های حاوی کاتیون‌های D^{+} و C^{2+}، جرم تیغه تغییر می‌کند.
- واکنش $B^{3+} + C \rightarrow$ انجام‌ناپذیر است، زیرا قدرت کاهندگی B از C بیشتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۶۶ کدام گزینه صحیح است؟

۱) نقش قلع در هر دو واکنش $2Sn(s) + O_2(g) \rightarrow 2SnO(s)$ و $SnCl_2(aq) + F_2(g) \rightarrow SnF_2(aq) + Cl_2(g)$ یکسان است.

۲) در واکنش Zn با محلول $CuSO_4$، ابتدا اتم‌های روی، طی نیم‌واکنش $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e$ اکسایش یافته و سپس نیم‌واکنش $Cu^{2+}(aq) + 2e \rightarrow Cu(s)$ رخ می‌دهد.

۳) در یک واکنش اکسایش – کاهش، فلزی که قدرت کاهندگی بیشتری دارد، می‌تواند با برخی از کاتیون‌های فلزی واکنش دهد و آنها را به اتم‌های فلزی بکاهد.

۴) در واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک‌اسید، اتم‌های روی دچار اکسایش می‌شوند و باعث کاهش یون‌های کلرید در محلول می‌شوند.

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۶۷ چند مورد از عبارت‌های زیر، در مورد سوختن منیزیم، درست‌اند؟

الف) در گذشته برای عکاسی به عنوان منبع نور استفاده می‌شده است.

ب) گونه کاهنده در واکنش، دارای ۳ زیرلایه ۲ الکترونی در آرایش الکترونی خود است.

پ) مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده با مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش سوختن ساده‌ترین آلکان برابر است.

ت) با دادوستد $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ الکترون ۱ مول جامد یونی تولید می‌شود.

ث) از فراوردهٔ حاصل از واکنش سوختن این عنصر، برای تبدیل گاز $CO_۲$ تولید شده در نیروگاه‌ها به منیزیم کربنات استفاده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۶۸ چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

الف) در واکنش فلز روی با اکسیژن، هریک از مولکول‌های اکسیژن ۲ الکترون گرفته و کاهش می‌یابند.

ب) واکنش تولید رسوب نقره کلرید از نقره نیترات و سدیم کلرید از نوع اکسایش – کاهش است.

پ) اتم‌های کلر در واکنش $Ca(s)+Cl_۲(g)\rightarrow CaCl_۲(s)$ به عنوان گونه اکسنده کاهش می‌یابند.

ت) در واکنش تولید نمک خوراکی از عنصرهای سازنده، هر مولکول کلر با گرفتن ۲ الکترون به یون‌های کلرید کاهش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۶۹ کدام‌یک از مطالب زیر در مورد واکنش بین فلز آلومینیم و گاز اکسیژن درست است؟

۱) نام فراورده تولید شده آلومینیم (III) اکسید است که نسبت شمار آنیون به کاتیون در آن برابر ۱/۵ است.

۲) این فرایند با شکسته شدن پیوند کووالانسی و تشکیل پیوند یونی همراه است.

۳) نیم‌واکنش کاتدی به شکل $O_۲(g)+۴e^-\rightarrow ۲O^{۲-}(s)$ و نیم‌واکنش اکسایش به شکل $Al(s)\rightarrow Al^{۳+}(aq)+۳e^-$ است.

۴) اتم آلومینیم با از دست دادن سه الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب آرگون می‌رسد.

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۷۰ چند مورد از عبارت‌های مطرح شده جملهٔ زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر واکنش شیمیایی از نوع اکسایش – کاهش .....»

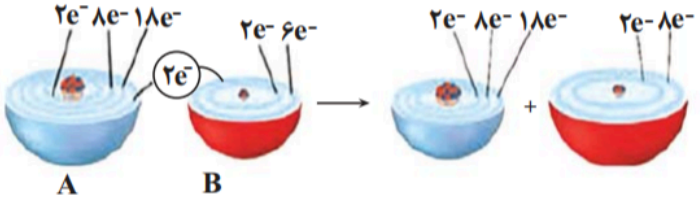
- همواره برخی از کاتیون‌های فلزی که قدرت کاهندگی بیشتری دارند، به اتم‌های فلز کاهش می‌یابند.
- گونه‌های اکسنده و کاهنده ۲ عنصر متفاوت هستند.
- افزون بر داد و ستد الکترون، انرژی (گرما) نیز آزاد می‌شود.
- حداقل یکی از اجزای شرکت‌کننده در واکنش ترکیب یونی است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) صفر

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۷۱ با توجه به شکل زیر، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟



الف) در شرایط یکسان، واکنش‌پذیری عنصر B از $_{9}F$ بیشتر است.

ب) A عنصری فلزی است و در این واکنش نقش کاهنده دارد.

پ) فرمول مولکولی ترکیب شیمیایی حاصل از یون A و B، به‌صورت AB است.

ت) B عنصری نافلزی است و در این واکنش اکسایش یافته است.

ث) در این واکنش اکسایش – کاهش، فرایندهای اکسایش و کاهش به‌طور همزمان رخ می‌دهند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۷۲ پس از موازنه واکنش‌ها در کدام واکنش نسبت ضریب گونه اکسنده به گونه کاهنده، بیشترین مقدار است؟

۱) $Ag^{+}(aq)+Cu(s)\rightarrow Ag(s)+Cu^{2+}(aq)$

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

۳) $Zn(s)+V^{3+}(aq)\rightarrow Zn^{2+}(aq)+V^{2+}(aq)$

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

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۷۳ چه تعداد از موارد زیر دربارهٔ واکنش تیغه‌ای از جنس روی با محلول مس (II) سولفات صحیح است؟ $(Zn=65, Cu=64: g.mol^{-1})$

$Zn(s)+CuSO_4(aq)\rightarrow Cu(s)+ZnSO_4(aq)$

الف) در این واکنش فلز روی عامل کاهنده و یون مس عامل اکسنده است.

ب) با کاهش تدریجی غلظت یون Cu^{2+}، از شدت رنگ آبی محلول کاسته و جرم تیغه فلزی افزایش می‌یابد.

پ) کاهش جرم ناشی از واکنش کامل یک تیغه ۳۲۵ گرمی از فلز روی با محلول مس (II) سولفات حداقل ۵ گرم است.

ت) نیم‌واکنش موازنه شده اکسایش در این فرایند به‌صورت $Zn(s)\rightarrow Zn^{2+}(aq)+e^{-}$ است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۷۴ چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ الکتروشیمی درست است؟

- تعامل میان شیمی و الکتریسیته است.
- اساس عملکرد آن مبتنی بر قانون بقای انرژی است.
- به بررسی فرایندهایی می‌پردازد که با تبادل الکترون همراه‌اند.
- به بررسی انرژی مبادله شده در واکنش‌های شیمیایی می‌پردازد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۷۵ اگر مقایسه قدرت کاهندگی چند فلز به‌صورت $A>D>B>C$ باشد، چند مورد از مطالب زیر به درستی بیان شده‌اند؟

- واکنش $D(s)+C(NO_3)_2(aq)\rightarrow ...$ انجام‌پذیر است و با انجام آن گرما از سامانه به محیط جاری می‌شود.
- اگر B فلز مس باشد، C می‌تواند اولین فلز دستهٔ p جدول تناوبی باشد.
- محلول حاوی یون‌های A^{n+} را می‌توان در ظرف‌های از جنس هر سه فلز B، C و D نگهداری کرد.
- اگر واکنش $M(s)+BCl_2(aq)\rightarrow ...$ انجام‌پذیر باشد، واکنش $D(s)+MCl_2(aq)\rightarrow ...$ نیز انجام‌پذیر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۷۶ فلز Al می‌تواند فلز Mn را از محلول آبی دارای یون‌های $Mn^{2+}(aq)$ خارج کند. فلز Mn نیز می‌تواند فلز V را از محلول آبی دارای یون‌های $V^{2+}(aq)$ خارج کند. با توجه به این داده‌ها، در کدام گزینه قدرت اکسندگی گونه‌ها درست مقایسه شده است؟

۱) $Al > Mn > V$
۲) $V > Mn > Al$
۳) $Al^{2+} > Mn^{2+} > V^{2+}$
۴) $V^{2+} > Mn^{2+} > Al^{2+}$

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۷۷ کدام موارد از مطالب زیر، نادرست هستند؟

الف) در واکنش فلزات مختلف با محلول مس (II) سولفات در دما و غلظت یکسان، هرچه $\Delta\theta$ محلول پس از مدت زمان معین بیشتر باشد، نشانگر کاهش انرژی سامانه و ایجاد پایداری بیشتر است.

ب) واکنش $x_2(g) + 4e^- \rightarrow 2x^{2-}(s)$ از نوع کاهش می‌باشد.

پ) عنصر A که دومین عنصر جدول با ۱۸ الکترون در لایهٔ سوم است، در واکنش با O_2 از الکترون‌های لایهٔ سوم و چهارم خود برای مبادله الکترون استفاده می‌کند و دچار اکسایش می‌شود.

ت) در هر واکنش شیمیایی هنگامی‌که بار الکتریکی یک گونه مثبت‌تر می‌شود، یعنی اکسایش رخ داده است.

۱) الف، ت
۲) ب، پ، ت
۳) الف، ب، پ
۴) ب، پ

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۷۸ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) در اثر قرار دادن یک تیغه Al در $CuSO_4(aq)$ دمای آن افزایش می‌یابد، زیرا سامانه واکنش همه انرژی خود را به شکل گرما به محیط می‌دهد.

ب) در واکنش فلز روی با گاز اکسیژن مجموع ضرایب گونه‌های شرکت‌کننده در نیم‌واکنش کاهش برابر ۴ است.

پ) در واکنش $Fe(NO_3)_2 + AgNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + Ag$ یون Fe^{2+} نقش اکسنده را دارد.

ت) در واکنش موازنه نشده $KMnO_4 + HCl \rightarrow Cl_2 + MnCl_2 + KCl + H_2O$، ۶۲/۵٪ از یون‌های کلرید در نقش کاهنده وارد عمل می‌شوند.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۷۹ اگر تیغه‌ای از جنس Ni درون محلول نقره نیترات قرار گیرد، با مبادله $3/01 \times 10^{23}$ الکترون بین آن‌ها و با فرض این‌که تنها ۲۰ درصد از یون‌های نقره بر روی تیغه رسوب کند، جرم تیغه چه تغییری می‌کند؟ $(Ni = 58, Ag = 108 : g.mol^{-1})$

$$Ni + 2Ag^+ \rightarrow Ni^{2+} + 2Ag$$

۱) ۳/۷ گرم به جرم تیغه افزوده می‌شود.
۲) ۱۸/۴ گرم از جرم تیغه کم می‌شود.
۳) ۳/۷ گرم از جرم تیغه کم می‌شود.
۴) ۱۸/۴ گرم به جرم تیغه افزوده می‌شود.

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۸۰ در واکنش تیغه آلومینیمی با محلول مس (II) سولفات با حجم ۲ لیتر، در مدت معین جرم تیغه به اندازهٔ ۲۷/۶ گرم افزایش یافته است. اگر بدانیم غلظت پایانی محلولی مس (II) سولفات برابر $1/7 mol.L^{-1}$ باشد، غلظت اولیه محلول چند مولار و مقدار مول مصرفی فلز آلومینیم چند مول است؟ $(Cu = 64, Al = 27 : g.mol^{-1})$

۱) ۲ – ۰/۴
۲) ۱/۵ – ۰/۶
۳) ۲- ۰/۶
۴) ۱/۵ – ۰/۴

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۸۱ تیغهٔ ۳۵ گرمی از فلز کروم را وارد محلولی از $X(NO_3)_n$ می‌کنیم. مدتی پس از شروع واکنش، ۶۰ درصد از فلز X تولید شده روی تیغه رسوب کرده و جرم آن ۴۸ درصد افزایش می‌یابد. اگر در این مدت $5/418\times10^{23}$ الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله شود، نسبت عددی جرم مولی فلز X به n کدام است؟ $(Cr = 52: g.mol^{-1})$

(معادلهٔ واکنش موازنه شود) $Cr(s) + 3X(NO_3)_n(aq) \rightarrow nCr(NO_3)_3(aq) + 3X(s)$

۱) ۳۶

۲) ۴۸

۳) ۶۰

۴) ۷۲

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۸۲ با توجه به پتانسیل‌های کاهشی، استاندارد داده شده، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

$(E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0/44V, E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = 0/34V, E^\circ(Ag^+/Ag) = 0/8V)$

الف: در سلول گالوانی تشکیل شده از نیم سلول‌های مس و نقره، آنیون‌ها به سمت نیم‌سلول نقره حرکت می‌کنند.

ب: قوی‌ترین اکسنده، Ag^+ و قوی‌ترین کاهنده، Fe است.

پ: پتانسیل سلول گالوانی استاندارد «آهن - مس» کمتر از دو برابر پتانسیل ایجاد شده در سلول گالوانی استاندارد «مس - نقره» است.

ت: فلز نقره نسبت به فلز مس تمایل بیشتری برای از دست دادن الکترون دارد.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «پ» ۳) «الف» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۸۳ تیغه‌ای به جرم ۵۴ گرم از جنس آلومینیم را وارد محلولی از Cu^{2+} می‌کنیم. پس از گذشت ۱۰ دقیقه از شروع واکنش تعداد یون‌های موجود در محلول $3/612\times10^{23}$ عدد تغییر می‌کند. در این لحظه از واکنش چند درصد تیغهٔ آلومینیمی دست نخورده باقی مانده است؟ $(Cu = 64, Al = 27: g.mol^{-1})$

۱) ۷۰ ۲) ۳۰ ۳) ۶۰ ۴) ۴۰

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۸۴ ا توجه به جدول زیر کدام مورد، نادرست است؟

نیم‌واکنش کاهش	$E^\circ(V)$
$A^+(aq) + e^- \rightarrow A(s)$	+۱/۳۳
$B^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow B(s)$	+۰/۸۷
$C^{3+}(aq) + e^- \rightarrow C^{2+}(aq)$	-۰/۱۲
$D^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow D(s)$	-۱/۵۹

۱) قدرت اکسندگی B^{2+} از A^+ کمتر و از D^{3+} بیشتر است.

۲) در سلول گالوانی $(B-A)$، غلظت یون B^{2+} افزایش و غلظت یون A^+ کاهش می‌یابد.

۳) در میان سلول‌های گالوانی ایجاد شده با این نیم‌سلول‌ها، نیروی الکتروموتوری سلول $(D-A)$ نسبت به بقیه بیشتر است.

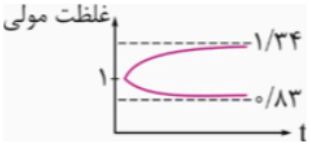
۴) مقایسه‌ی قدرت کاهندگی گونه‌ها به‌صورت $D > C^{3+} > B > A$ است.

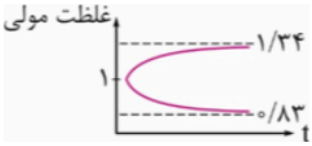
(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

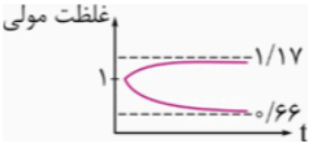
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

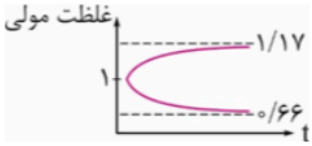
۳۸۵ در سلول گالوانی $Fe - Ag$، اگر مجموع افزایش جرم الکترودهای آند و کاتد برابر ۰/۳۲ گرم باشد، تعداد الکترون‌های جابه‌جا شده از مدار بیرونی سلول چقدر است و کدام نمودار مربوط به تغییر غلظت الکترولیت‌ها بر حسب زمان در سلول استاندارد «آهن - نقره» است؟

$$\left(E^{\circ}(Fe^{2+}/Fe) = -0/44V, E^{\circ}(Ag^{+}/Ag) = 0/8V, Fe = 56, Ag = 108 g:mol^{-1}\right)$$

۱) $1/204\times10^{21}$،


۲) $2/408\times10^{21}$،


۳) $1/204\times10^{21}$،


۴) $2/408\times10^{21}$،


(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۸۶ کدام موارد در ارتباط با واکنش میان اولین فلز جدول دوره‌ای(عنصر A) و واکنش‌پذیرترین نافلز جدول دوره‌ای(عنصر B) درست است؟

الف: در این واکنش عنصر A، اکسنده و عنصر B کاهنده است.

ب: نیم‌واکنش اکسایش واکنش انجام گرفته به‌صورت $A(s) \rightarrow A^{+}(s) + e^{-}$ است.

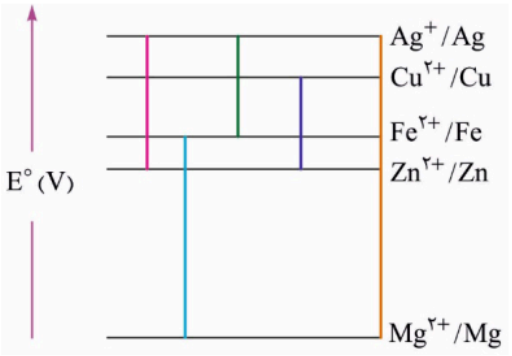
پ: در این واکنش عنصر A، به آرایش الکترونی گاز نجیبی از دسته p می‌رسد.

ت: اختلاف عدد اتمی این دو عنصر برابر با عدد اتمی عنصر مشهور به سرب مداد است.

۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۸۷ با توجه به نمودار زیر که هر خط آن نشان‌دهنده‌ی یک سلول گالوانی است، کدام گزینه نادرست است؟



۱) اگر بخواهیم سلول گالوانی دو فلز واسطه با بیشترین emf را بسازیم از Zn و Ag استفاده می‌کنیم.

۲) در سلول «$Zn_{30} - Mg_{12}$» برخلاف سلول «$Ag_{47} - Fe_{26}$»، در آرایش الکترونی اتم‌ها زیرلایهٔ نیمه‌پر، وجود ندارد.

۳) اگر در سلول گالوانی «$Fe - Ag$»، آند را با فلز واسطه‌ای که تمام زیرلایه‌های آن پر از الکترون است تعویض کنیم، ولتاژ سلول کاهش می‌یابد.

۴) اگر فلز M دارای $E^{\circ} > 0$ باشد، محلول $MgSO_4$ را به‌یقین می‌توانیم در آن نگهداری کنیم.

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۸۸ در سلول گالوانی «منیزیم-آلومینیم» پس از گذشت ۱۵ دقیقه، ۸۰ درصد از جرم تیغهٔ آندی کم و ۴/۳۲ گرم به جرم تیغهٔ کاتدی افزوده شده است. اگر فرض کنیم جرم اولیهٔ تیغه‌ها با هم برابر باشد، مجموع جرم تیغه‌ها پس از گذشت ۱۵ دقیقه از انجام واکنش چند گرم خواهد بود و سرعت متوسط تولید آلومینیم در این بازه زمانی چند مول بر ساعت است؟ $(Al = ۲۷ , Mg = ۲۴ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۱۸/۷۲ ـ ۰/۶۴ ۲) ۱۲/۹۶ ـ ۰/۶۴ ۳) ۱۸/۷۲ ـ ۰/۳۲ ۴) ۱۲/۹۶ ـ ۰/۳۲

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۸۹ تیغه‌ای از جنس فلز A را در محلولی از سولفات فلز B قرار می‌دهیم. در صورتیکه به‌ازای مبادله $۹/۰۳ \times ۱۰^{۲۲}$ الکترون، ۰/۶ گرم به جرم تیغه اضافه شود، اختلاف جرم مولی دو عنصر A و B کدام است؟ (واکنش به‌طور کامل انجام شده است.)

نیم‌واکنش کاهش	$E°(V)$
$B^{۲+} + ۲e^- \rightarrow B$	+۰/۳۴
$A^{۲+} + ۲e^- \rightarrow A$	-۰/۴۴

۱) ۸
۲) ۲۴
۳) ۱۶
۴) ۱۲

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۹۰ با توجه به جدول زیر که سری الکتروشیمیایی را به صورت نامنظم نمایش می‌دهد، چند مورد از مطالب داده شده، نادرست است؟

نیم‌واکنش کاهش	$E°(V)$
$A^+(aq) + e^- \rightarrow A(s)$	+۰/۸
$M^{۳+}(aq) + ۳e^- \rightarrow M(s)$	-۱/۶۶
$N^{۲+}(aq) + ۲e^- \rightarrow N(s)$	-۰/۴۴
$B^{۲+}(aq) + ۲e^- \rightarrow B(s)$	-۰/۷۶
$۲C^+(aq) + ۲e^- \rightarrow C_۲(g)$	۰/۰۰

- M قوی‌ترین کاهنده و A قوی‌ترین اکسنده می‌باشد.
- گونهٔ N می‌تواند سبب کاهش یون $B^{۲+}$ شود.
- سلول «$M - A$» در بین سلول‌های ساخته شده از جدول، بیشترین ولتاژ را دارد.
- در سلول گالوانی «$M - C_۲$»، فلز M قطب منفی سلول به‌حساب می‌آید و $C_۲$، کاتد است.

۱) ۳ ۲) ۲
۳) ۱ ۴) صفر

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۹۱ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟



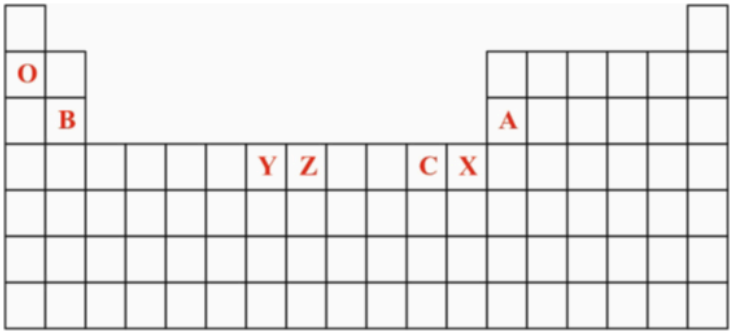
- با فرو بردن دو تیغه از جنس مس درون لیمو، می‌توان باتری لیمویی ساخت.
- چراغ خورشیدی متشکل از لامپ LED، سلول خورشیدی و باتری قابل شارژ است.
- شکل روبه‌رو قلمرو الکتروشیمی در تولید مواد را نشان می‌دهد.
- باتری مولدی است که در آن بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۹۲ با توجه به عناصر مشخص شده در بخشی از جدول تناوبی زیر، چند مورد از عبارت‌های داده شده درست است؟ (E° عنصر C از E° عنصر Y بیشتر است.)

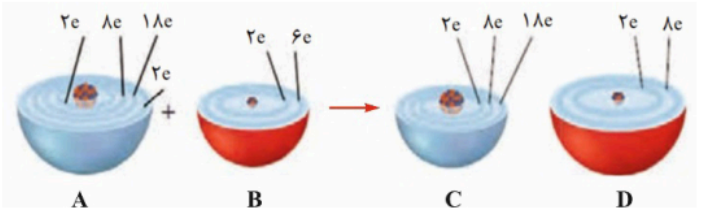


- در میان عناصر مشخص شده، کمترین E° به عنصر O و بیشترین E° مربوط به عنصر C است.
- محلولی از یون‌های عنصر A را می‌توان در ظرفی از جنس فلز X نگهداری کرد.
- سلول گالوانی متشکل از عناصر Y و Z، emf بزرگتری از سلول گالوانی متشکل از عناصر A و C دارد.
- در صورت قرار دادن تیغه‌هایی از جنس عناصر مشخّص شده در محلول کاتیون عنصر B، تنها در یک ظرف تغییرات دمایی مشاهده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۹۳ با توجّه به شکل مقابل چند مورد از مطالب زیر درست است؟



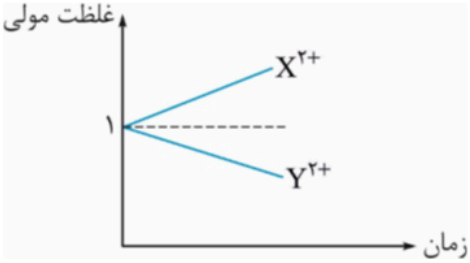
- در این واکنش، B همان عنصر اول گروه شانزدهم جدول است و نقش اکسنده را دارد.
- در آرایش الکترونی A، ۳ لایهٔ پر از الکترون وجود دارد.
- C و Cu^+ آرایش الکترونی یکسانی دارند.
- اکسندهٔ این واکنش نافلزی فعال است که با تمام فلزها واکنش می‌دهد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۹۴ با استفاده از دو عنصر X و Y که قدرمطلق پتانسیل کاهشی آنها در زیر آمده است، یک سلول گالوانی تشکیل می‌دهیم. اگر نمودار تغییرات غلظت برخی گونه‌ها به‌صورت نمودار زیر باشد، کدام گزینه می‌تواند نیروی الکتروموتوری این سلول را نشان دهد؟



$X^{2+} + 2e^- \rightarrow X \quad |E^\circ| = 0/25\,V$

$Y^{2+} + 2e^- \rightarrow Y \quad |E^\circ| = 0/34\,V$

۱) ۰/۰۹

۲) ۰/۵

۳) ۰/۵۹

۴) گزینه‌های ۱ و ۳

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۹۵ یک سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از نیم سلول‌های روی و SHE شروع به کار می‌کند. هنگامی که pH محلول الکترولیت مربوط به SHE، به ۰/۴ واحد می‌رسد، چند گرم از تیغهٔ روی کاسته می‌شود؟ (حجم محلول الکترولیت مربوط به SHE را ثابت و برابر ۳ لیتر در نظر بگیرید و فرض کنید دیوارهٔ متخلخل، فقط کاتیون‌ها را می‌تواند از خود عبور دهد.)

$(Zn = 65\,g \cdot mol^{-1})$

۱) ۵۸/۵ ۲) ۵۲/۵ ۳) ۷۸ ۴) ۴۸

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۹۶ در دو آزمایش جداگانه، ۰/۵ لیتر محلول ۰/۵ مولار آهن (II) سولفات با یک تیغهٔ آلومینیمی به جرم ۲g (آزمایش ۱) و تیغه‌ای از جنس روی به جرم ۲g (آزمایش ۲) واکنش می‌دهد. اگر بدانیم در هر دو آزمایش تیغه‌های فلزی به‌طور کامل مصرف می‌شوند، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ $(Al = 27 , Zn = 65 : g \cdot mol^{-1})$

الف) آهنگ تغییر رنگ محلول آهن (II) سولفات در آزمایش (۱) بیشتر است.

ب) تغییر دمای مخلوط واکنش و نیز گرمای مبادله شده در آزمایش (۱) بیشتر است.

پ) شمار الکترون‌های مبادله شده میان گونه‌های اکسنده و کاهنده در آزمایش (۱)، ۱/۵ برابر آزمایش (۲) است.

ت) جرم فلز آهن تولید شده در دو آزمایش برابر است.

۱) «الف» و «ت» ۲) «پ» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «الف» و «ب»

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۹۷ کدام‌یک از موارد زیر، نادرست است؟

۱) براساس پیشنهاد آیوپاک، پتانسیل‌های الکترودی استاندارد، برای نیم‌واکنش کاهش گزارش می‌شود.

۲) برای نمایش فرم کلی نیم واکنش‌های الکترودی استاندارد می‌توان از الگوی (گونه اکسنده) $+ ne^- \rightleftharpoons$ (گونه کاهنده) استفاده کرد.

۳) در جدول سری الکتروشیمیایی، پتانسیل‌های کاهشی استاندارد براساس کاهش تدریجی آنها، از بالا به پایین مرتب شده‌اند.

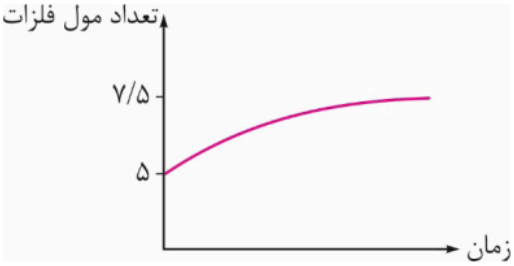
۴) pH محلول الکترولیت موجود در SHE برابر صفر بوده و گاز هیدروژن با فشار ۱atm به درون این نیم‌سلول وارد می‌شود.

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud

۳۹۸ نمودار زیر تغییر تعداد مول عنصرهای فلزی در واکنش موازنه نشدهٔ:

$Al(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow Al_2(SO_4)_3(aq) + Cu(s)$ را نشان می‌دهد. اگر میزان الکترون مبادله شده در این واکنش با میزان الکترون مبادله شده در سلول گالوانی $(Mg - H_2)$ برابر باشد، در سلول گالوانی چند لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟



۱) ۳۳۶

۲) ۶۷۲

۳) ۱۶۸

۴) ۸۴

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۹۹ کدام گزینه نادرست است؟

۱) اگر تیغهٔ M در محلول حاوی کاتیون $X^{n+}(aq)$ قرار بگیرد و با آن واکنش دهد، شمار کاتیون‌های داخل محلول، به‌یقین ثابت می‌ماند.

۲) پس از موازنه نیم‌واکنش $C_2O_4^{2-} + H_2O \rightarrow CO_3^{2-} + H^+ + e^-$، ضریب استوکیومتری الکترون و یون کربنات برابر است.

۳) اغلب فلزها در واکنش با اسیدها، گازی را تولید می‌کنند که با استفاده از آن می‌توان اتن را به اتان تبدیل کرد.

۴) حضور همزمان گونه‌های اکسنده و کاهنده برای انجام شدن یک واکنش شیمیایی از نوع اکسایش ـ کاهش، لازم است.

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۰۰ در واکنش زیر در اثر مصرف ۸/۳۲ گرم گونه کاهنده، مقداری الکترون در مدار خارجی سلول مبادله می‌شود. با این مقدار الکترون، چند گرم ClO_4^- را می‌توان به‌صورت یون کلرید کاهش داد؟ $(H = 1, O = 16, Cl = 35/5 : g \cdot mol^{-1})$

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

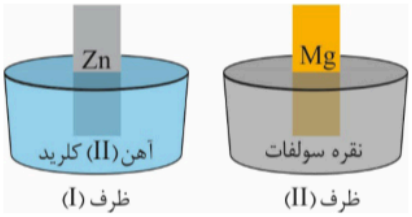
۱) ۱۰۳/۴۸ ۲) ۵۱/۷۴ ۳) ۲۵/۸۷ ۴) ۷۷/۶۱

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۰۱ در صورت برابر بودن شمار الکترون‌های مبادله شده بین گونه‌های اکسنده و کاهنده در ظرف‌های زیر، واکنش انجام شده در کدام ظرف شدیدتر خواهد بود و نسبت تغییر جرم تیغه‌ها در ظرف (II) به ظرف (I) به ترتیب چقدر است؟

$(Fe = 56, Zn = 65, Mg = 24, Ag = 108 : g.mol^{-1})$

$\left(E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2/37V, E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0/76V, E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0/44V, E^\circ(Ag^+/Ag) = +0/8V\right)$



۱) ظرف (II) - ۲۱/۳۳

۲) ظرف (II) - ۴۲/۶۶

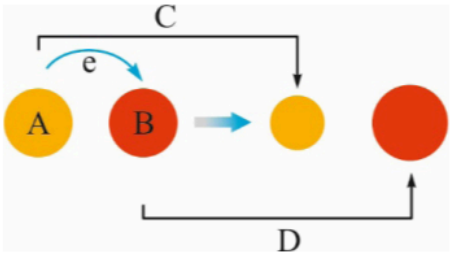
۳) ظرف (I) - ۲۱/۳۳

۴) ظرف (I) - ۴۲/۶۶

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۰۲ با توجّه به شکل زیر که الگویی کلی از واکنش‌های الکتروشیمیایی را نشان می‌دهد، کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟



الف: گونه‌های A و B به ترتیب می‌توانند عناصر روی و اکسیژن باشند که به ترتیب نقش کاهنده و اکسنده را دارند.

ب: اگر فرآیند C در نیم‌سلول یک سلول گالوانی انجام شود، جرم الکترود در آن به یقین کاهش می‌یابد.

پ: فرآیندهای C و D به ترتیب مشابه با نیم‌واکنش منیزیم در دوربین عکاسی و نیم‌واکنش یون‌های مس (II) در ظرفی حاوی تیغه روی است.

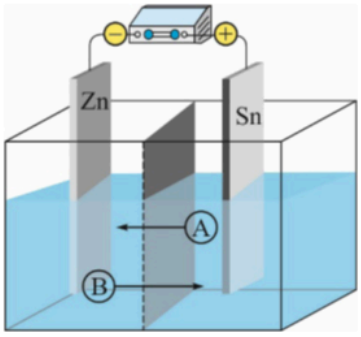
ت: اگر شکل مقابل مربوط به سلول گالوانی «منیزیم ـ نقره» باشد، ذرات A و B به ترتیب اتم‌های منیزیم و نقره می‌باشند.

۱) «الف»، «ت» ۲) «ب»، «پ» ۳) «الف»، «پ» ۴) «ب»، «ت»

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۰۳ با توجه به شکل مقابل که مربوط به سلول گالوانی (روی ـ قلع) می‌باشد، کدام‌یک از مطالب داده شده درست است؟

$(E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0/76\,V\,,\ E^\circ(Sn^{2+}/Sn) = -0/14\,V$ و $Zn = 65\,,\ Sn = 119 : g\cdot mol^{-1})$



الف: در این سلول، A و B به ترتیب می‌توانند SO_4^{2-} و Zn^{2+} باشند که از طریق دیواره متخلخل به ترتیب وارد الکترولیت کاتدی و آندی شوند.

ب: در این سلول، جهت حرکت الکترون در مدار خارجی (سیم) از الکترود روی به سمت الکترود قلع بوده و عددی که ولت‌سنج نمایش می‌دهد، برابر ۰/۶۲+ ولت است.

پ: به ازای هر کاهش جرم ۱۳۰ گرمی الکترود آندی، در آند و کاتد در مجموع ۱۱۶ گرم افزایش جرم خواهیم داشت.

ت: به‌ازای افزایش جرم ۲۳۸ گرمی تیغه کاتدی، $2/408\times10^{24}$ الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله شده است.

۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

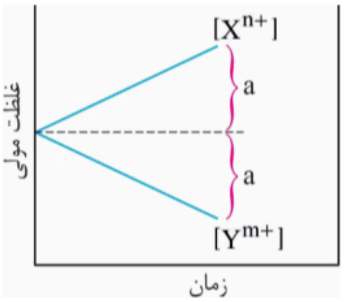
۴۰۴ تیغه ای به جرم ۳۹ گرم از روی با درصد خلوص ۳۳/۳۳٪ را در یک نمونه از محلول نقره نیترات وارد می‌کنیم. اگر پس از گذشت ۳۰۰ ثانیه، جرم تیغه به ۵۴/۱ گرم افزایش یافته باشد، درصد خلوص روی در تیغه جدید به تقریب کدام است و اگر واکنش با همین سرعت ادامه پیدا کند، چند دقیقه دیگر طول می‌کشد تا جرم تیغه به حداکثر میزان خودش برسد؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند، $Ag = 108\,,\ Zn = 65 : g\cdot mol^{-1}$)

۱) ۱۲، ۱۰ ۲) ۲۵، ۵ ۳) ۱۲، ۵ ۴) ۲۵، ۱۰

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۰۵ **اگر نمودار تغییر غلظت یون‌ها در سلول گالوانی $(X-Y)$ به‌صورت مقابل باشد، کدام مورد درست است؟**



۱) واکنش $X+Y \rightarrow X^{n+}+Y^{m+}$ در حال انجام است.

۲) اندازه بارها با هم برابر است $(n=m)$.

۳) فلز Y آند و فلز X کاتد است.

۴) اگر فلز X بتواند در واکنش با محلول هیدروکلریک اسید، گاز H_2 تولید کند، فلز Y نیز به یقین می‌تواند با این اسید واکنش دهد.

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۰۶ **چند مورد از مطالب زیر در ارتباط با دیواره متخلخل و عوامل مؤثر بر ولتاژ سلول‌های گالوانی درست است؟**

$(E^\circ_{(Zn^{2+}/Zn)} = -0/76\,V\ ,\ E^\circ_{(Cu^{2+}/Cu)} = +0/34\,V)$

- **با حذف شدن دیواره متخلخل، واکنش اکسایش ـ کاهش همچنان در سلول انجام می‌شود، اما ولتاژ آن قابل اندازه‌گیری نیست.**
- **با افزودن مقداری روی کلرید به سلول گالوانی $Zn-Cu$، ولتاژ سلول افزایش می‌یابد.**
- **در صورتیکه دیواره متخلخل برداشته شود، لامپ در مدار بیرونی روشن می‌ماند اما از شدت نور آن کاسته می‌شود.**
- **با تعویض الکترود کاتدی به الکترودی با مقدار پتانسیل کاهشی بیشتر، مقدار emf سلول افزایش می‌یابد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۰۷ **با توجه به وقایع ذکر شده در رابطه با سه فلز A، B و C، کدام مورد به‌یقین درست است؟**

$(C=137\ ,\ B=65 : g\cdot mol^{-1})$

I) در واکنش فلز A با هیدروکلریک اسید ۰/۵ مولار، گاز هیدروژن آزاد می‌شود.

II) با قرار دادن تیغه فلزی B در محلول CSO_4، دمای محلول تغییر نمی‌کند.

III) با حرکت الکترون‌ها از الکترود B به سمت الکترود SHE در سلول گالوانی متشکل از آنها، مقدار عددی emf، مثبت است.

۱) دو فلز C و B، به ترتیب می‌توانند مس و روی باشند و قدرت اکسندگی C^{2+}، کمتر از B^{2+} است.

۲) ترتیب قدرت کاهندگی فلزات به‌صورت $C>B>A$ است.

۳) مقدار emf سلول گالوانی $A-C$، بیشتر از مقدار emf سلول گالوانی $A-B$ است.

۴) با قرار دادن تیغه C در محلول حاوی یون B^{2+}، جرم تیغه کاهش یافته و اتم‌های C، اکسید می‌شوند.

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۰۸ **در سلول گالوانی استاندارد $Mg-Ag$، اگر پس از گذشت مدت زمان معین، $45/15\times10^{22}$ الکترون از سیم رابط دو نیم‌سلول عبور کند، غلظت یون نقره باقی‌مانده در الکترولیت کاتدی سلول به چند مولار می‌رسد؟ (حجم الکترولیت کاتدی را ۱ لیتر در نظر بگیرید.)**

۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۷۵ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۴

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۰۹ کدام مورد درست است؟ $(O=16, H=1: g\cdot mol^{-1})$

۱) عدد اکسایش اکسیژن در OF_2 و MgO برابر است.

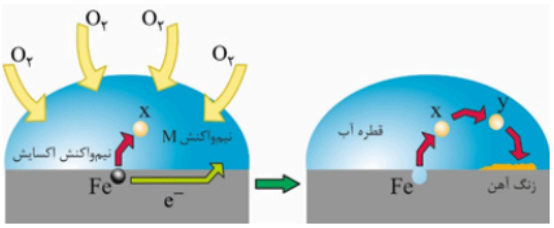
۲) در سلول سوختی متان ـ اکسیژن، گونه کاهنده برخلاف گونه اکسنده نوعی گاز ناقطبی است.

۳) اغلب نافلزها برخلاف فلزهای واسطه عدد اکسایش گوناگونی در ترکیب‌های خود دارند.

۴) برای کاهش دمای ذوب سدیم کلرید خالص، از نمکی که در تهیه بسته‌های گرمازا کاربرد دارد، استفاده می‌شود.

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۱۰ چند مورد از عبارت‌های داده شده در رابطه با فرآیند انجام گرفته در شکل‌های زیر نادرست است؟

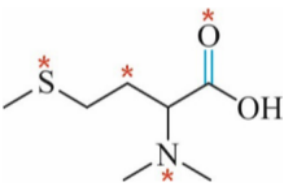


- این شکل‌ها نشان می‌دهند که برای خوردگی آهن، وجود آب و اکسیژن الزامی است.
- در شکل سمت راست، ذره‌های x و y با یون هیدروکسید به ترتیب رسوب‌های آجری و سبز رنگ تشکیل می‌دهند.
- در شکل سمت چپ، نیم‌واکنش آندی زیر قطرهٔ آب جایی که غلظت O_2 زیاد است، انجام می‌گیرد.
- اگر به همراه مولکول‌های O_2، مولکول‌های NO_2 نیز حضور داشته باشند، سرعت واکنش صورت گرفته کاهش می‌یابد.
- طی نیم‌واکنش M، یون‌هایی تولید می‌شوند که رنگ کاغذ pH را در آب به آبی تغییر می‌دهند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۱۱ در ساختار زیر، مجموع عدد اکسایش اتم‌هایی که با ستاره مشخص شده‌اند، کدام است؟



۱) ۱ ۲) -۹

۳) -۴ ۴) ۵

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۱۲ در واکنش برقکافت نمونه‌ای از سدیم کلرید مذاب، $3/01\times10^{25}$ الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله شده است. طی این فرآیند در شرایط STP چند لیتر گاز در آند این سلول تشکیل شده و با استفاده از فلز سدیم تولید شده در این واکنش، چند گرم آلیاژ NaK که یکی از مهم‌ترین مواد انتقال دهنده حرارتی است را می‌توان تولید کرد؟ (درصد جرمی سدیم در آلیاژ NaK برابر با ۲۵٪ است.)

۱) ۲۳۰۰-۲۸۰ ۲) ۴۶۰۰-۲۸۰ ۳) ۴۶۰۰-۵۶۰ ۴) ۲۳۰۰-۵۶۰

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱۳ با توجه به نیم واکنش‌های داده شده، کدام‌یک از مطالب زیر در ارتباط با سلول نور الکتروشیمیایی درست است؟

$SiO_2(s) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow Si(s) + 2H_2O(l)$, $E^\circ = -0/84\,V$

$2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$, $E^\circ = -0/83\,V$

الف) با این که emf این سلول پایین است، اما بازده و سرعت بالا، استفاده از این سلول را توجیه می‌کند.

ب) به‌ازای تولید یک مول فرآورده جامد مطابق واکنش کلی این سلول، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.

پ) نیم‌واکنش کاهش این سلول همانند نیم‌واکنش کاهش سلول برقکافت آب است.

ت) در اثر آغشته شدن کاغذ pH با محلول اطراف آند، کاغذ pH به رنگ آبی درمی‌آید.

۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۱۴ در اثر خراش قطعه‌ای از قوطی کنسرو تن ماهی و زنگ زدن آن در محیط اسیدی، جرم قوطی به اندازهٔ ۲/۲۴ گرم کاهش می‌یابد. با در نظر گرفتن نیم واکنش‌های زیر در این فرآیند، چند لیتر گاز با چگالی ۱/۶ گرم بر لیتر مصرف شده و emf سلول تشکیل شده مابین کاتد و آند در این واکنش کدام است؟

$(Sn = 119 , Fe = 56 , O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$ $E^\circ = 1/23\,V$

$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ $E^\circ = 0/4\,V$

$Sn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Sn(s)$ $E^\circ = -0/14\,V$

$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$ $E^\circ = -0/44\,V$

۱) ۰/۶ ـ ۱/۳۷ ۲) ۰/۴ ـ ۱/۶۷ ۳) ۰/۴ ـ ۱/۳۷ ۴) ۰/۶ ـ ۱/۶۷

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۱۵ جواب درست دو عبارت زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

I) اتم کلر در ساختار $HClO_4$، نقش ..... را دارد.

II) تیغه‌های گرافیتی در قطب ..... سلول هال، تغییر جرم می‌دهند.

۱) کاهنده ـ مثبت ۲) کاهنده ـ منفی ۳) اکسنده ـ منفی ۴) اکسنده ـ مثبت

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

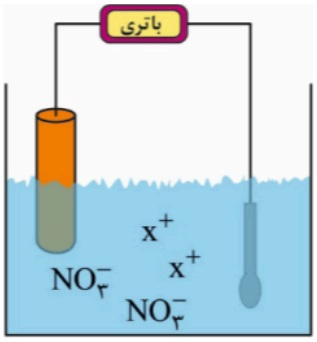
۴۱۶ یک قاشق از جنس فلز کروم به جرم ۸/۸ گرم را به عنوان کاتد در یک سلول الکترولیتی که حاوی محلول $CuSO_4$ است، قرار می‌دهیم تا در فرآیند آبکاری شرکت کند. پس از مبادله $21/07 \times 10^{22}$ الکترون از مدار بیرونی سلول، درصد جرمی فلز مس در قاشق پس از آبکاری چقدر می‌شود؟ $(Cr = 52 , Cu = 64 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۲۳ ۲) ۶۰ ۳) ۵۶ ۴) ۳۰

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

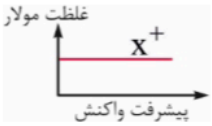
۴۱۷ با توجه به شکل زیر که مربوط به آبکاری یک قاشق فولادی با فلز نقره است، کدام‌یک از مطالب داده شده درست است؟



الف) قاشق فولادی، آند سلول و تیغه نقره‌ای، کاتد سلول است.

ب) آنیون‌های موجود در محلول به سمت نقره حرکت می‌کنند.

پ) نمونه X^+ می‌تواند $Ag^+(l)$ باشد.

ت) نمودار غلظت X^+ برحسب پیشرفت واکنش به‌صورت  است.

۱) «الف» و «ب»
۲) «ب» و «ت»
۳) «پ» و «ت»
۴) «الف» و «ت»

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۱۸ در فرآیند برقکافت منیزیم کلرید مذاب با بازده ۷۵٪، برای تهیهٔ ۲۶/۴ کیلوگرم منیزیم، به ترتیب از راست به چپ، به تقریب چند لیتر منیزیم کلرید با چگالی $2/2\,g\cdot mL^{-1}$ لازم است و چند الکترون بین گونه‌های کاهنده و اکسنده مبادله می‌شود؟ $(Cl=35/5\,,\,Mg=24:g\cdot mol^{-1})$

۱) $2/64\times10^{27}$ ـ ۶۳/۳
۲) $1/32\times10^{27}$ ـ ۶۳/۳
۳) $2/64\times10^{27}$ ـ ۱۲۶/۶
۴) $1/32\times10^{27}$ ـ ۱۲۶/۶

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۱۹ قطعه‌ای از حلبی به جرم $79/8\,g$ را در مقدار کافی از یک اسید قوی وارد می‌کنیم تا کل قطعه خورده شود. در صورتیکه پس از اتمام واکنش، حجم گاز جمع‌آوری شده از ظرف واکنش برابر با $26/88\,L$ باشد، تقریباً چند درصد از جرم اولیه قطعه مربوط به فلز آهن بوده است؟ (حجم مولی گازها را ۲۲/۴ لیتر در نظر بگیرید.) $(Fe=56\,,\,Sn=119:g\cdot mol^{-1})$

I) $Sn+2H^+\rightarrow Sn^{2+}+H_2$

II) $Fe+2H^+\rightarrow Fe^{2+}+H_2$

۱) ۳۰
۲) ۶۵
۳) ۳۵
۴) ۷۰

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۲۰ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در سلول مربوط به برقکافت سدیم کلرید مذاب، مجموع سطح انرژی مواد فرآورده کمتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده است.
- در سلول مربوط به برقکافت $MgCl_2(l)$، تنوع ایزوتوپ‌های طبیعی در ماده تولید شده در آند، کمتر از ماده تولید شده در کاتد است.
- پر مصرف‌ترین فلز در جهان دچار خوردگی شده و ماهانه، ۲۰ درصد از فلز تولید شده جایگزین قطعه‌های خورده شده می‌شود.
- ماده‌ای که در ساخت الکترود اغلب سلول‌های الکترولیتی کاربرد دارد، برای تعیین جرم اتمی سایر عناصر استفاده می‌شود.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۲۱ در واکنش موازنه نشده؛ $Fe_2O_3(s) + H_2(g) \rightarrow Fe(s) + H_2O(l)$، پس از مدت زمان مشخص، مجموع جرم مواد جامد موجود در ظرف به اندازه ۱۶۸ گرم کاهش می‌یابد. اگر آب تولید شده در این فرآیند را در واکنشی با بازده ۴۰ درصد برقکافت کنیم، چند گرم فرآورده گازی در اطراف آند سلول مربوط به برقکافت، تولید می‌شود؟ $(H = 1, O = 16, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۵۸/۲ ۲) ۱۰۰/۸ ۳) ۸۴ ۴) ۶۷/۲

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۲۲ اگر الکترون‌های مبادله شده بین گونه‌های اکسنده و کاهنده را به‌ازای مصرف ۵/۶ لیتر گاز H_2 (پس از تبدیل به شرایط STP) در سلول سوختی $H_2 - O_2$ به واکنش زیر انتقال دهیم، جرم آهن (II) سولفات مصرف شده در واکنش چند گرم است؟

$(Fe = 56, S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

$KMnO_4 + H_2SO_4 + FeSO_4 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$ (واکنش موازنه شود.)

۱) ۷۶ ۲) ۳۸ ۳) ۱۵۲ ۴) ۱۱۴

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۲۳ کدام مطالب زیر درباره فرآیند خوردگی آهن، حلبی و آهن گالوانیزه نادرست است؟

الف) نسبت شمار آنیون به کاتیون در اولین رسوب تشکیل شده در فرآیند خوردگی آهن، برابر ۲ است.

ب) فلزی که به عنوان روکش در حلبی استفاده می‌شود بعد از خراش در سطح حلبی، نقش آند را خواهد داشت.

پ) با قرار دادن الکترودی از جنس آهن سفید در محلول $CuSO_4$، دمای محلول افزایش می‌یابد.

ت) در فرآیند خوردگی آهن، به‌ازای تولید یک مول الکترون در آند، ۰/۵ مول آب در کاتد مصرف می‌شود.

۱) فقط «ب» ۲) «ب» و «ت» ۳) «الف» و «پ» ۴) «الف»، «ب» و «ت»

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۲۴ چهار قطعه آهنی یکسان را به‌صورت جداگانه در ۴ ظرف زیر وارد می‌کنیم. پس از ایجاد خراش در سطح آهن، سرعت خوردگی آن در کدام ظرف بیشتر است؟

- ظرف ۱) قرار دادن آهن در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول پروپانوئیک اسید ۰/۲ مولار
- ظرف ۲) روکش‌دار کردن آهن با فلز نقره و قرار دادن در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول پروپانوئیک اسید ۰/۲ مولار
- ظرف ۳) روکش‌دار کردن آهن با فلز نقره و قرار دادن آن در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول فورمیک اسید ۰/۲ مولار
- ظرف ۴) قرار دادن آهن در ۵۰۰ میلی‌لیتر هگزان در دما و فشار اتاق

۱) ظرف ۱ ۲) ظرف ۲ ۳) ظرف ۳ ۴) ظرف ۴

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۲۵ پس از موازنه واکنش‌های داده شده، مشخص کنید که در کدام واکنش نسبت ضریب گونه اکسنده به کاهنده برابر با بیشترین مقدار است؟

۱) $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$ ۲) $Cl_2 + KI \rightarrow KCl + I_2$

۳) $Cr + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + H_2O + SO_2$ ۴) $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۲۶ چند مورد از مطالب زیر در ارتباط با سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن از نظر درستی یا نادرستی مطابق جمله زیر است؟ $(H=1, O=16 : g \cdot mol^{-1})$

«اکسایش هیدروژن در سلول سوختی، بازدهی نزدیک به ۶۰ درصد دارد».

- جهت حرکت یون‌های هیدرونیوم در غشای مبادله کننده یون هیدرونیوم همانند جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به کاتد است.
- در شرایط یکسان، نسبت چگالی گونه کاهنده به اکسنده در این سلول برابر با $\frac{1}{16}$ است.
- نیروی بین مولکولی در بین ذرات گاز خارج شده از کاتد سلول، شبیه به نیروی بین مولکول‌های متانول است.
- این سلول می‌تواند ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش دهد و برخلاف باتری‌ها انرژی شیمیایی را در خود ذخیره نمی‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۲۷ با توجه به فرمول $(NH_4)_3XMo_{12}O_{40}$، X کدام عنصر می‌تواند باشد؟ (Mo در جدول تناوبی در پایین عنصر کروم قرار داشته و در این ترکیب، دارای حداکثر عدد اکسایش ممکن است.)

۱) بریلیم ۲) بور ۳) سیلیسیم ۴) فسفر

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۲۸ مقدار قدرمطلق پتانسیل کاهشی استاندارد سه عنصر X، Y و Cu به‌صورت زیر است:

$$Y^{2+} + 2e \rightarrow Y : |E^\circ| = 1/18V, X^{2+} + 2e \rightarrow X : |E^\circ| = 0/14V, Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu : |E^\circ| = 0/34V$$

اگر نیم‌سلول Y را به نیم‌سلول هیدروژن متصل کنیم، pH محلول الکترولیت در نیم‌سلول هیدروژن افزایش می‌یابد و با اتصال دو نیم‌سلول X و مس، حرکت الکترون‌ها از نیم‌سلول X به مس است. بر این اساس، کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

الف: با اتصال نیم‌سلول X و SHE، مقدار pH محلول الکترولیت در SHE، کاهش می‌یابد.

ب: با اتصال دو نیم‌سلول Y و مس، Y^{2+} با گذر از دیواره متخلخل به سمت نیم‌سلول مس حرکت می‌کند.

پ: ترتیب قدرت اکسندگی گونه‌ها به‌صورت $Cu^{2+} > X^{2+} > Y^{2+}$ است.

ت: مقدار نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی متشکل از X و Y برابر با ۱/۳۲ ولت است.

۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۲۹ کدام‌یک از موارد زیر درباره فرآیند خوردگی آهن درست است؟

۱) انجام فرآیند خوردگی فلز آهن در یک محیط غیراسیدی موجب کاهش pH محیط می‌شود.

۲) در این فرآیند، بخشی از سطح فلز به عنوان آند و بخش دیگری از سطح فلز به عنوان کاتد عمل می‌کند.

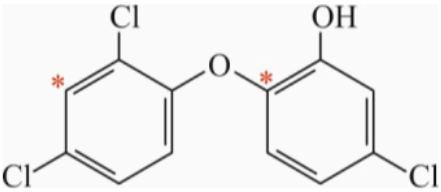
۳) معادله واکنش کلی موازنه نشده زنگ زدن آهن به‌صورت $Fe(s) + H_2O(l) + O_2(g) \rightarrow Fe(OH)_2(s)$ است.

۴) اسیدی کردن محیط، برخلاف مرطوب کردن محیط، سبب افزایش سرعت خوردگی آهن می‌شود.

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۳۰ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟



- عنصری که ۸ الکترون در زیرلایه p اتم خود دارد،
- یکی از عناصر اصلی در ساخت چراغ‌های خورشیدی است.
- در هسته اتم پایدارترین ایزوتوپ عنصری که کمترین E° را در میان فلزها دارد، ۴ نوترون موجود است.
- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن ستاره‌دار در مولکول مقابل برابر با صفر است.
- بر اثر خراش در سطح حلبی، فلز واسطه اکسید شده و الکترون از دست می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۳۱ در ارتباط با فرآیند آبکاری فلز Y به وسیله فلز X، کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

الف: فلز X در آند (قطب منفی) اکسایش یافته و کاتیون‌های آن روی جسم Y (قطب مثبت) می‌نشیند.

ب: معادله کلی واکنش به‌صورت $X_{(s,\text{آند})} \rightarrow X_{(s,\text{کاتد})}$ است.

پ: در سلول مربوط به این فرآیند، نیم‌واکنش اکسایش همانند نیم‌واکنش کاهش، مربوط به فلز X است.

ت: فرآیند انجام شده در آبکاری، خودبه‌خودی بوده و با کمک یک ولتاژ خارجی انجام می‌شود.

۱) «الف» و «ت» ۲) «الف» و «ب» ۳) «الف» و «ب» و «ت» ۴) همه موارد

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۳۲ مخلوطی از آهن (II) کلرید و منگنز (II) فلوئورید مذاب را در یک سلول الکترولیتی وارد می‌کنیم. نسبت جرم محصول تولید شده در آند به جرم محصول تولید شده در کاتد این سلول به تقریب چند گرم است؟

$$(Fe = ۵۶ , Mn = ۵۵ , Cl = ۳۵/۵ , F = ۱۹ : g \cdot mol^{-1})$$

$$(E^\circ(F_۲ / F^-) = +۲/۸۷\,V , E^\circ(Cl_۲ / Cl^-) = +۱/۳۶\,V , E^\circ(Mn^{۲+} / Mn) = -۱/۱۸\,V , E^\circ(Fe^{۲+} / Fe) = -۰/۴۴\,V)$$

۱) ۰/۴۶ ۲) ۰/۶۸ ۳) ۱/۲۷ ۴) ۱/۴۲

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۳۳ آلیاژی از جنس فلزهای A و B را به درون محلولی با مقدار کافی از $C^{۲+}$ وارد می‌کنیم. اگر با گذشت زمان شمار اتم‌های فلزی به‌کار رفته در ساختار تیغه افزایش یابد و قدرت کاهندگی یکی از دو فلز A و B از فلز C بیشتر باشد، کدام مورد نادرست است؟ (فلزهای A و B در ترکیب‌های یونی تنها به شکل A^+ و $B^{۳+}$ دیده می‌شوند و تمام فلز تولید شده بر روی سطح تیغه می‌نشیند.)

۱) اگر قدرت کاهندگی فلز Fe از فلز A کمتر باشد، واکنش «$C(s) + FeSO_۴(aq) \rightarrow$» به‌طور طبیعی انجام می‌شود.

۲) مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها و واکنش دهنده‌ها در واکنش انجام شده برابر است.

۳) با پیشرفت واکنش انجام شده به میزان ۵۰٪، به‌ازای ضرایب، $۱۲/۰۴ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون بین گونه کاهنده و اکسنده مبادله می‌شود.

۴) واکنش: $۳A^+(aq) + B(s) \rightarrow B^{۳+}(aq) + ۳A(s)$ می‌تواند در یک سلول گالوانی انجام شود.

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۳۴ تیغه‌ای از جنس فلز نقره را به ظرف حاوی مقدار کافی از محلول $AuCl_3$ وارد می‌کنیم. چند مورد از مطالب زیر در این رابطه درست است؟ $(Ag = 108 g \cdot mol^{-1})$

- قبل از شروع واکنش، از محتویات موجود در ظرف می‌توان به عنوان نیم‌سلول نقره در سلول گالوانی نقره ـ طلا استفاده کرد.
- رسانایی الکتریکی محلول با گذشت زمان کاهش می‌یابد و فرآورده‌های تولید شده در واکنش به حالت جامد دیده می‌شوند.
- اگر دمای اوّلیه محلول برابر θ باشد، دمای نهایی محلول پس از انجام واکنش می‌تواند برابر $\theta + 10$ باشد.
- هنگامی که ۸۱۰ گرم فلز نقره مصرف شود، از شمار یون‌های موجود در محلول به میزان $1/505 \times 10^{24}$ واحد کم می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۳۵ با توجه به اطلاعات جدول مقابل در مورد میزان گازهای وارد شده و خارج شده از یک سلول سوختی $H_2 - O_2$، x برحسب گرم کدام است؟ $(O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

	نوع گاز	مقدار گاز (برحسب گرم)
آند	گاز ورودی به آند	m
	گاز خروجی از آند	$\frac{m}{2}$
کاتد	گاز ورودی به کاتد	x
	گاز خروجی از کاتد	5m

۱) ۰/۵m ۲) ۳/۵m ۳) ۴m ۴) ۴/۵m

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۳۶ کدام‌یک از مطالب زیر در رابطه با سلول گالوانی «سرب ـ هیدروژن» درست است؟

$\left(E°(Pb^{2+} / Pb) = -0/13 V, E°(H^+ / H_2) = 0 V, H = 1 g \cdot mol^{-1}\right)$

الف) در اثر حل کردن موادی مانند SO_3 و NO در الکترولیت نیم‌سلول کاتدی این سلول، می‌توان ولتاژ سلول را تغییر داد.

ب) میزان تغییر عدد اکسایش گونه کاهنده در واکنش کلی سلول با میزان تغییر عدد اکسایش هر اتم اکسیژن در واکنش سوختن کامل متان برابر است.

پ) با تولید ۱/۲ گرم گاز هیدروژن در کاتد سلول، از شمار یون‌های موجود در کل سلول به اندازه $36/12 \times 10^{22}$ واحد کاسته می‌شود.

ت) الکترون‌ها با گذر زمان از دیواره متخلخل بین دو نیم‌سلول عبور می‌کنند و سبب کاهش یون‌های $H^+(aq)$ می‌شوند.

۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۳۷ کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

الف) در سلول الکترولیتی، برخلاف سلول گالوانی، قطب مثبت محل انجام نیم‌واکنش اکسایش است.

ب) گازی که در آند سلول الکترولیتی برقکافت آب تولید می‌شود، دارای ۴ خط رنگی در ناحیهٔ مرئی طیف نشری خطّی خود است.

پ) در ساختار سلول‌های گالوانی، برخلاف همهٔ سلول‌های الکترولیتی، جرم الکترودها تغییر می‌کند.

ت) نیم‌واکنش اکسایش در آند سلول‌های مربوط به برقکافت سدیم کلرید مذاب و منیزیم کلرید مذاب، یکسان است.

۱) الف و ت ۲) الف و ب ۳) ب و پ ۴) پ و ت

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۳۸ تیغه‌ای از جنس روی به جرم ۱۰ گرم را درون ۱ لیتر محلول $1\frac{mol}{L}$ از محلول مس (II) سولفات وارد می‌کنیم. پس از مبادلهٔ $12/04\times10^{22}$ الکترون، جرم جامد باقی‌مانده چقدر می‌شود؟ $(Cu=64, Zn=65\ g\cdot mol^{-1})$

۱) ۹/۹ ۲) ۱۰/۱ ۳) ۹/۹۹ ۴) ۱۰/۰۱

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۳۹ با توجّه به پتانسیل‌های کاهشی استاندارد چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

$$E^\circ\left(Mg^{2+}(aq)/Mg(s)\right)=-2/37V, E^\circ\left(Cu^{2+}/Cu\right)=+0/34V$$

$$E^\circ\left(Zn^{2+}/Zn\right)=-0/7V, E^\circ\left(Ag^{+}/Ag\right)=+0/8V$$

آ) محلولی از جنس نمک‌های روی را می‌توان در ظرفی از جنس نقره نگهداری کرد.

ب) قدرت کاهندگی Ag^+ کمتر از Zn^{2+} است.

پ) کمترین **emf** مربوط به سلول گالوانی حاصل از نیم سلول‌های روی و مس است.

ت) در سلول گالوانی حاصل از نیم سلول‌های منیزیم و روی، آنیون‌ها از دیواره متخلخل به سمت تیغهٔ منیزیم می‌روند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۴۰ در مورد سلول گالوانی آلومینیوم ـ مس چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

$$E^\circ\frac{Al^{3+}}{Al}=-1/66V \quad E^\circ\frac{Cu^{2+}}{Cu}=0/34V \quad Al=27 \quad Cu=64$$

ـ در این سلول غلظت کاتیون آلومینیوم و وزن تیغه مس افزایش می‌یابد.

ـ اختلاف پتانسیل تیغه Al با محلول $Al(NO_3)_3$ بیش از اختلاف پتانسیل تیغه Cu با محلول $Cu(NO_3)_2$ می‌باشد.

ـ اگر در این سلول گالوانی ۰/۴ مول الکترون مبادله شود، ۱۲/۸ گرم بر جرم یکی از الکترودها افزوده می‌شود.

ـ با کاهش غلظت کاتیون آلومینیوم و همچنین تغییر دما، ولتاژ این سلول را می‌توان تغییر داد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۴۱ باتوجه به داده‌های جدول زیر چند مورد از مطالب زیر درست است؟

	A	B	C	D
شمار الکترون‌های زیرلایه ماقبل آخر	۵	۱۰	۶	۷
شمار و نوع آخرین زیرلایه	$4s^1$	$4s^2$	$4s^1$	$4s^2$

الف) عنصر B تنها دارای کاتیون +۲ می‌باشد و واکنش‌پذیری بیشتری از عنصری قبلی خود دارد.

ب) شمار عناصر فلزی که بین عنصر D و گاز نجیب هم‌دوره آن وجود دارد، برابر ۵ است.

پ) آرایش الکترونی عنصر A برخلاف C از قاعده آبنا پیروی نمی‌کند و فرمول اکسید آن می‌تواند AO باشد.

ت) عدد اکسایش عنصر C در ترکیب با فلوئور نصف عدد اکسایش اکسیژن در OF_2 می‌باشد.

ث) شمار الکترون‌های با $l=2$ در عناصر A، B و C به ترتیب برابر ۵، ۱۰ و ۶ می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۴۲ آنیون‌های نیترات، کربنات و سولفیت (SO_3^{2-}) در چه تعداد از موارد زیر شباهت دارند؟

ـ عدد اکسایش اتم مرکزی ـ علامت بار جزئی اتم مرکزی

ـ جهت‌گیری در میدان الکتریکی ـ نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی

ـ نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب با یون سدیم

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۴۳ باتوجه به واکنش‌های شیمیایی زیر، کدام گزینه درست است؟ (واکنش‌ها موازنه شوند) ($Cu=64\ g.mol^{-1}$)

I) $KMnO_4 + C_8H_{10} \longrightarrow KOH + C_8H_6O_4 + MnO_2$

II) $Cu + HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$

III) $FeCl_3 + CuI \longrightarrow CuCl + FeI_3$

۱) مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های واکنش (I) بیشتر از دو برابر مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌های واکنش (II) است.

۲) به ازای تولید ۴/۴۸ لیتر گاز نیتروژن دی‌اکسید، ۳۲ گرم فلز مس مصرف می‌شود. (شرایط STP است)

۳) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های واکنش (III) برابر مجموع ضرایب دو ماده در واکنش (II) است.

۴) به ازای مصرف ۱۵/۸ گرم پتاسیم پرمنگنات در واکنش (I)، مقداری ماده بازی تولید می‌شود که با انحلال آن، در یک لیتر آب، pH محلول به ۱۳ می‌رسد.

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۴۴ در برقکافت محلول یک مولار سدیم برمید با استفاده از الکترود آهنی، کدام گزینه درست است؟

$E^\circ(Na^+/Na) = -2/71V \quad E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0/44V \quad E^\circ(Br_2/2Br^-) = +1/06V$

$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e \rightarrow 2H_2O(l) \quad E^\circ = +1/23V$

$2H_2O(l) + 2e \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq) \quad E^\circ = -0/83V$

۱) در آند، گاز اکسیژن آزاد می‌شود و محلول اطراف این الکترود خصلت اسیدی دارد.

۲) در قطب مثبت، یون برمید اکسایش یافته و برم تولید می‌شود و محلول اطراف این الکترود خنثی است.

۳) در کاتد، کاتیون‌های سدیم کاهش می‌یابد و محلول اطراف این الکترود خنثی است.

۴) در ظرف، رسوب آهن(II) هیدروکسید تشکیل می‌شود و محلول الکترولیت خصلت بازی دارد.

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۴۵ با توجه به مقادیر E° نیم واکنش‌های زیر، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

$A^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow A(s), E^\circ = -0/25V$

$B^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow B(s), E^\circ = -0/44V$

$B^{3+}(aq) + e^- \longrightarrow B^{2+}(aq), E^\circ = +0/77V$

$D^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow D(s), E^\circ = +0/34V$

آ) B^{2+} در مقایسه با A^{2+} و D^{2+}، اکسنده ضعیف‌تری است.

ب) B^{2+} در مقایسه با B و D، کاهنده ضعیف‌تری است.

پ) واکنش میان A و B^{2+} در یک سلول گالوانی، به‌طور طبیعی قابل انجام است.

ت) E° سلول گالوانی متشکل از دو فلز A و D بیشتر از E° سلول گالوانی متشکل از دو فلز B و D است.

۱) آ، ب ۲) آ، پ ۳) آ، پ، ت ۴) ب، ت

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۴۶ سلول نور الکتروشیمیایی نوعی سلول ..... است و تولید هر مول سیلیس در این سلول، با مبادله ..... مول الکترون و ..... همراه است.

۱) الکترولیتی - چهار - مصرف دو مول H_2

۲) الکترولیتی - دو - تولید دو مول H_2

۳) گالوانی - چهار - مصرف دو مول H_2O

۴) گالوانی - چهار - تولید دو مول H_2O

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۴۷ از میان عبارت‌های زیر، چند مورد نادرست است؟

آ) هر چه $E^\circ_{x/y}$ کمتر باشد، تمایل y برای اکسید شدن، بیشتر است.

ب) در سلول سوختی همانند سلول آبکاری فلز، نیم‌واکنش کاهش در قطب منفی انجام می‌گیرد.

پ) در آهن گالوانیزه خراشیده شده، آهن و روی به‌ترتیب، کاتد و آند را تشکیل می‌دهند.

ت) در ظرف مسی برخلاف ظرف آهنی، می‌توان هیدروکلریک‌اسید را نگهداری کرد.

ث) در قطب مثبت سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب، فلز سدیم تولید می‌شود.

ج) در سلول الکترولیتی مربوط به فرایند هال، جنس هر دو الکترود کاتدی و آندی از گرافیت است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۴۸ در اثر واکنش فلز روی با محلول زرد رنگ ترکیب وانادیوم نیم‌واکنش‌های کاهش زیر رخ می‌دهند، کدام نتیجه گیری‌ها درست هستند؟ (نیم‌واکنش‌ها الزاماً به ترتیب نوشته نشده‌اند)

۱) $VO^{2+} + H^+ + e^- \rightarrow V^{3+} + H_2O$

۲) $VO_2^+ + H^+ + e^- \rightarrow VO^{2+} + H_2O$

۳) $V^{3+} + e^- \rightarrow V^{2+}$

الف) VO^{2+} قوی‌ترین اکسنده است.

ب) E° هر سه واکنش از $E^\circ\left(Zn^{2+}/Zn\right)$ بزرگتر است.

پ) پس از جمع کردن این سه واکنش با نیم‌واکنش اکسایش روی، به‌ازای هر مول اکسنده سه مول الکترون مبادله می‌شود.

ت) پس از موازنه نیم‌واکنش (۲) ضریب الکترون برابر ۲ می‌شود.

۱) الف ـ ب ۲) ب ـ پ ۳) پ ـ ت ۴) الف ـ ت

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۴۹ در ارتباط با آلکان « a-اتیل c, b-دی‌متیل پنتان» چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ (c, b, a می‌توانند یکسان نیز باشند.)

الف) ۳ ایزومر ساختاری مختلف می‌توان برای این آلکان رسم کرد.

ب) در هریک از ایزومرهای این آلکان ۵ اتم کربن با عدد اکسایش ۳- و یک اتم کربن با عدد اکسایش صفر وجود دارد.

پ) a فقط می‌تواند یک عدد باشد و حاصل $b+c$ می‌تواند ۵، ۶ یا ۷ باشد.

ت) گرانروی و اشتعال‌پذیری هیدروکربن ذکرشده از بنزین به ترتیب بیشتر و کمتر است.

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

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۵۰ از واکنش پارازایلن با پرمنگنات غلیظ در حضور یون H^+، ترفتالیک اسید، منگنز (IV) اکسید و آب تولید می‌شود. مجموعه ضرایب واکنش پس از موازنه کدام است؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۸ ۳) ۱۳ ۴) ۱۶

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۵۱ چند مورد از مطالب زیر در مورد سلول استاندارد آلومینیوم - مس درست است؟ (محلول الکترولیت نیم سلول آلومینیوم، آلومینیوم نیترات و برای نیم سلول مس، مس (II) سولفات است.) $(Al=۲۷ , Ca=۶۴ : g.mol^{-۱})$ $E^\circ\left(\frac{Al^{۳+}}{Al}\right)=-۱/۶۶V , E^\circ\left(\frac{Cu^{۲+}}{Cu}\right)=+۰/۳۴V$

الف) با عبور $۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۳}$ الکترون از مدار بیرونی، $۰/۹۶g$ بر جرم تیغهٔ آندی اضافه می‌شود.

ب) با گذشت زمان، رنگ محلول کاتدی، کم‌رنگ‌تر می‌شود.

پ) emf سلول برابر ۲ ولت می‌باشد.

ت) با فرض ثابت ماندن حجم محلول‌ها، در پایان غلظت نیترات به نصف مقدار اولیه می‌رسد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۵۲ چند مورد از مطالب زیر در مورد فرایند خوردگی آهن صحیح است؟

الف) مجموع ضرایب واکنش کلی خوردگی آهن برابر ۱۷ است.

ب) سالانه حدود ۴۰ درصد از آهن تولیدی برای جایگزینی قطعه‌های خورده‌شده مصرف می‌شود.

پ) از آنجاکه اکسیژن در محیط اسیدی تمایل بیشتری برای کاهش دارد، لذا فرایند خوردگی آهن در محیط اسیدی بیشتر صورت می‌گیرد.

ت) برای خورده‌شدن نیمی از یک قطعه آهن ۲۲۴ گرمی حداقل ۲۲۵ لیتر هوا در شرایطی که حجم مولی گازها ۳۰ لیتر نیاز است. (۲۰٪ حجمی هوا اکسیژن است.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۵۳ تیغه‌ای به جرم ۲۵۰ گرم از فلز روی را درون $۲۰۰ml$ محلول ۰/۴ مولار نقره نیترات قرار می‌دهیم. با فرض آن‌که ۵۰٪ نقره تولیدی به تیغهٔ روی بچسبد جرم تیغه در پایان به چند گرم می‌رسد؟ $(Zn=۶۵ , Ag=۱۰۸ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲۵۴/۳۲ ۲) ۲۵۱/۷۲ ۳) ۲۵۶/۰۴ ۴) ۲۵۳/۰۲

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۵۴ در یک سلول استاندارد «آلومینیم - نقره» که در آن حجم محلول در نیم‌سلول آندی و کاتدی به‌ترتیب ۳ لیتر و ۱ لیتر است، به تقریب چند الکترون باید در مدار خارجی جریان یابد تا تفاوت غلظت کاتیون دو نیم‌سلول به ۰/۵ مولار برسد؟ (از عبور کاتیون‌ها از دیواره صرف‌نظر کنید.)

۱) $۳/۲\times۱۰^{۲۳}$ ۲) $۲/۷\times۱۰^{۲۳}$ ۳) $۵/۴\times۱۰^{۲۳}$ ۴) $۶/۴\times۱۰^{۲۳}$

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۵۵ در سلول گالوانی $(Zn-Ag)$ در ابتدا جرم الکترودها و غلظت الکترولیت‌های موجود در نیم‌سلول‌ها برابر است، کدام مطلب در مورد این سلول نادرست است؟ $\left(Zn=۶۵, Ag=۱۰۸ : g.mol^{-۱}\right)$

الف) به ازای مبادله ۲ مول الکترون در سلول، اختلاف جرم الکترودها برابر ۲۱۸ گرم می‌شود.

ب) سرعت تغییر غلظت کاتیون‌ها در محلول آندی نصف سرعت تغییر غلظت کاتیون‌ها در محلول کاتدی است.

پ) با گذشت زمان رنگ محلول‌های آندی و کاتدی تغییر نمی‌کند.

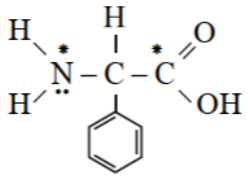
ت) اگر نیم‌سلول آندی با Cu جایگزین شود، نقش الکترودها تغییر کرده و emf سلول جدید کاهش می‌یابد.

۱) الف - ب ۲) الف - ت ۳) ب - ت ۴) پ - ت

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۵۶ اختلاف مقدار عدد اکسایش اتم‌های ستاره دار در ترکیب زیر، چند برابر مجموع عدد اکسایش اتم‌های گوگرد در $S_2O_7^{2-}$ و SF_4 است؟



۱) $\frac{۳}{۸}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۵}{۶}$

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۵۷ با توجه به داده‌ها چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s) \quad E^\circ = -0/44$

$Al^{3+}(aq) + 3e^-(s) \rightarrow Al \quad E^\circ = -1/66$

$Fe^{3+}(aq) + e^- \rightarrow Fe^{2+}(aq) \quad E^\circ = +0/77$

$2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq) \quad E^\circ = -0/83$

$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s) \quad E^\circ = +0/34$

الف) معادله واکنش مربوط به قوی‌ترین باتری به صورت $Al + 3Fe^{3+} \rightarrow Al^{3+} + 3Fe^{2+}$ است.

ب) گاز هیدروژن می‌تواند در محیط بازی یون‌های Cu^{2+} را به فلز مس تبدیل کند.

پ) در میان گونه‌های داده شده Fe^{3+} بیشترین تمایل را به گرفتن الکترون دارد.

ت) واکنش $3Fe^{2+} \rightarrow Fe + 2Fe^{3+}$ انجام‌پذیر است.

ث) emf سلول «Al-Cu» به تقریب ۴/۵ برابر emf سلول «آهن-هیدروژن» است.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۵۸ باتوجه به عبارت‌های داده شده، ترتیب قدرت کاهندگی فلزهای A ، B ، C و D در کدام گزینه به درستی آورده شده است؟

الف) ظرفی از جنس فلز A توانایی نگهداری محلول‌های حاوی یون‌های دیگر را دارد.

ب) در شرایط مشابه، میان واکنش‌هایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، کمترین تغییر دمای محلول، ناشی از انجام واکنش $C^{2+}(aq) + D(s) \rightarrow D^{2}(aq) + C(s)$ است.

پ) تمایل فلز B به اکسایش یافتن بیشتر از سایر گونه‌ها است.

۱) $A > B > C > D$ ۲) $B > D > C > A$

۳) $D > C > B > A$ ۴) $A > C > D > B$

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۵۹ در رابطه با واکنش‌های اکسایش - کاهش کدام مورد نادرست است؟

۱) در واکنش تیغه Al با محلول مس (II) سولفات، گرمای آزاده شده به ازای مبادله $۳/۶۱۲\times۱۰^{۲۴}$ الکترون، دو برابر گرمای آزاد شده به ازای مبادله $۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۴}$ الکترون است.

۲) کاسه مسی می‌تواند ظرف مناسبی برای نگهداری محلول آهن (II) نیترات باشد.

۳) از آنجا که $Zn^{۲+}(aq)$ اکسنده ضعیف‌تری از $Ag^{+}(aq)$ است، پس به یقین می‌توان گفت که Ag(s) کاهنده ضعیف‌تری از Zn(s) خواهد بود.

۴) یک واکنش اکسایش-کاهش به شرطی خودبه‌خودی است که کاهنده و اکسنده قوی باشد.

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۶۰ چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد انواع سلول‌های سوختی درست است؟

- گاز ورودی به کاتد در سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن را می‌توان از انجام واکنش در سلول «نور-الکتروشیمیایی» تهیه کرد.
- اگر x گرم گاز وارد آند و ۲x گرم گاز وارد کاتد سلول سوختی «هیدروژن-اکسیژن» شود و بازدهی واکنش ۱۰۰ درصد باشد، $\frac{۹x}{۴}$ گرم گاز از قطب مثبت دستگاه خارج می‌شود.
- در صورت مصرف جرم‌های برابر از ماده کاهنده، شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول سوختی «متان-اکسیژن» از سلول سوختی «هیدروژن-اکسیژن» کمتر است.
- در سلول سوختی با گذشت زمان و کار کردن دستگاه، از جرم الکترود آند کاسته شده و بر جرم الکترود کاتد افزوده می‌شود.

۱) صفر ۲) ۱

۳) ۲ ۴) ۳

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۶۱ در صورت برقکافت مخلوط مذاب هالیدهای دو فلز از گروه‌های اصلی جدول تناوبی به فرمول $AB_۲$ و DC، فراورده‌های کاتدی و آندی به ترتیب A(l) و $C_۲(g)$ هستند. بر این اساس کدام عبارت‌ها درست هستند؟

آ) اگر A و D در یک دوره جدول تناوبی باشند، به یقین شعاع اتمی عنصر A از عنصر D کمتر خواهد بود.

ب) به منظور تولید فراورده فلزی مذاب، می‌توان از محلول آبی نمک‌های آن استفاده کرد.

پ) در صورتی که عنصر C، نافلز برم باشد، نافلز B می‌تواند سنگین‌ترین هالوژن گازی در دمای اتاق باشد.

ت) میان واکنش‌پذیری و قدرت کاهندگی دو فلز A و D رابطه مستقیم وجود دارد.

۱) «آ» و «ت» ۲) «ب» و «پ»

۳) «آ» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۶۲ کدام گزینه درست است؟

۱) در برقکافت آب، در اطراف تیغه با بار منفی، محیط اسیدی بوده و گاز اکسیژن تولید می‌شود.

۲) در فرایند خوردگی آهن، E° نیم واکنش کاتدی در محیط اسیدی، نسبت به E° محیط خنثی کمتر است.

۳) در اثر ایجاد و خراش در سطح حلبی یا آهن سفید، با انجام فرایند خوردگی، گاز اکسیژن کاهش می‌یابد.

۴) در فرایند آبکاری، فلز پوشاننده به قطب مثبت سلول متصل می‌شود و با انتقال الکترون به قطعه مورد آبکاری، سبب کاهش یافتن آن می‌شود.

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۶۳ می‌خواهیم یک سکه عتیقه به قطر ۲cm و ضخامت ۰/۵cm را با استفاده از الکترولیت $Au(NO_3)_3$ طلاکاری کنیم. اگر $1/806\times10^{23}$ الکترون در سلول آبکاری مبادله شود، ضخامت طلای آبکاری شده روی سکه به تقریب چند میلی‌متر خواهد شد؟ (فرض کنید که ۸۰ درصد از طلای روکش شده روی دو سطح سکه را به طور یکسان پوشانده است.) ($Au = 197 g.mol^{-1}$ ، چگالی طلا $19/3 g.cm^{-3}$ و $\pi \simeq 3$ در نظر گرفته شود)

۱) ۱/۳۶ ۲) ۲/۷۲

۳) ۱/۶ ۴) ۰/۸

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۶۴ با توجه به مقادیر E° ارائه شده، کدام واکنش به طور طبیعی انجام می‌گیرد؟

$Sn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Sn \quad E^\circ = -0/14V$ $\quad Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe \quad E^\circ = -0/44V$

$Sn^{4+} + 2e^- \longrightarrow Sn^{2+} \quad E^\circ = +0/15V$ $\quad Fe^{3+} + e^- \longrightarrow Fe^{2+} \quad E^\circ = +0/77V$

$I_2 + 2e^- \longrightarrow 2I^- \quad E^\circ = +0/54V$ $\quad Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^- \quad E^\circ = +1/07V$

۱) $Br^- + I_2 \longrightarrow$ ۲) $Sn^{4+} + I_2 \longrightarrow$ ۳) $Fe^{3+} + Sn^{2+} \longrightarrow$ ۴) $Sn^{2+} + Fe^{2+} \longrightarrow$

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

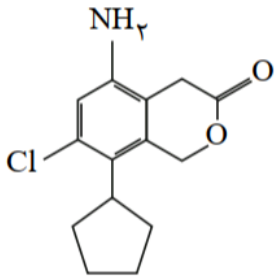
۴۶۵ با توجه به E° سلول‌های زیر، E° سلول نیکل ـ منیزیم چند ولت است؟

منیزیم ـ نیکل	نیکل ـ نقره	روی ـ نقره	منیزیم ـ روی	سلول
?	۱/۰۵	۱/۵۶	۱/۶۲	E° (V)

۱) ۲/۳۲ ۲) ۱/۲۸ ۳) ۲/۱۳ ۴) ۱/۸۴

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۶۶ با توجّه به ساختار نشان داده شده، کدام گزینه درست است؟



۱) فرمول مولکولی آن $C_{14}H_{14}NO_2Cl$ است.

۲) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن برابر ۸ است.

۳) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربنی که حداقل به یک اتم غیر از C و H متصل‌اند برابر ۴+ است.

۴) شمار اتم‌های کربنی که به غیر از اتم هیدروژن متصل‌اند، برابر مجموع قدرمطلق عدد اکسایش اتم‌های غیر از کربن و هیدروژن است.

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۶۷ با توجّه به معادله موازنه نشده زیر، کدام گزینه نادرست است؟

$$S_2O_3^{2-} + MnO_4^- + H^+ \rightarrow S_4O_6^{2-} + Mn^{2+} + H_2O$$

۱) از آن‌جا که منگنز در MnO_4^- به حداکثر عدد اکسایش خود رسیده، قطعاً اکسنده است.

۲) مجموع ضرایب گونه‌های باردار در واکنش پس از موازنه برابر ۳۵ است.

۳) میزان تغییر عدد اکسایش ۴ اتم گوگرد در آن، ۰/۴ برابر تغییر عدد اکسایش یک اتم منگنز است.

۴) در این واکنش به‌ازای مصرف هر مول $S_2O_3^{2-}$، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۶۸ ۵۰ گرم آلیاژی از نقره و روی را در محلولی از هیدروکلریک اسید می‌اندازیم. در شرایطی که چگالی گاز حاصل از واکنش $0/12 g.L^{-1}$ است، ۴/۵ لیتر گاز آزاد می‌شود. درصد جرمی نقره در این آلیاژ به تقریب برابر چند است؟

$(E^\circ \frac{Zn^{2+}}{Zn} = -0/76V, E^\circ \frac{Ag^{3+}}{Ag} = 0/8V)$

$(Ag = 108, Zn = 65, H = 1 g.mol^{-1})$

۱) ۷۵ ۲) ۶۵ ۳) ۸۵ ۴) ۵۵

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۶۹ با توجّه به واکنش زیر که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

$$Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$$

در این واکنش فلز مس با از دست دادن الکترون دچار ..... شده و لذا یک ..... است. همچنین از هر ۸ یون نیترات در واکنش دهنده، ..... آن دچار ..... شده و لذا ..... است.

۱) اکسایش ـ کاهنده ـ ۲ تای ـ کاهش ـ اکسنده

۲) اکسایش ـ کاهنده ـ همهٔ ـ کاهش ـ اکسنده

۳) کاهش ـ کاهنده ـ ۶ تای ـ کاهش ـ اکسنده

۴) اکسایش ـ کاهنده ـ ۶ تای ـ کاهش ـ اکسنده

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۷۰ با توجّه به معادله زیر که به‌طور طبیعی انجام می‌گیرد، چند اشتباه در عبارات پس از آن یافت می‌شود؟

$$Al(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow Al_2(SO_4)_3(aq) + Cu(s) \quad \text{و} \quad \Delta H < 0$$

در این واکنش فلز آلومینیوم کاهنده‌تر از مس است. از آن‌جا که $\Delta H < 0$ است، پس واکنش گرماده بوده و دمای مخلوط واکنش افزایش می‌یابد. با انجام واکنش در یک سلول گالوانی می‌توان کاری کرد که گرمای آزاد شده در واکنش به انرژی الکتریکی تبدیل شود. همچنین از انجام این واکنش می‌توان نتیجه گرفت که فلزات اصلی، کاهندگی بیشتری از فلزات واسطه دارند.

۱) ۰ ۲) ۱

۳) ۲ ۴) ۳

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud

۴۷۱ در واکنش تیغه روی با محلولی از نقره نیترات، اگر در پایان واکنش ۲/۱۵ گرم بر جرم تیغه افزوده شده باشد، چند الکترون در این فرآیند مبادله شده است؟ (۵۰٪ اتم‌های نقرهٔ تولید شده به فلز روی می‌چسبند.) $(Zn = ۶۵ g.mol^{-1}$ و $Ag = ۱۰۸ g.mol^{-1})$

۱) $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۲}$
۲) $۱/۵۰۵ \times ۱۰^{۲۲}$
۳) $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۲}$
۴) $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۴}$

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۷۲ با توجّه به سلول گالوانی روی ـ مس، کدام عبارت‌ها درست است؟

الف) مانند همه سلول‌های گالوانی دیگر، جرم آند در آن کاهش و جرم کاتد افزایش می‌یابد.

ب) جهت حرکت الکترون‌ها از آند به کاتد است.

پ) در محلول پیرامون آند، غلظت کاتیون از آنیون بیشتر می‌شود.

ت) مانند همهٔ سلول‌های گالوانی دیگر، emf سلول عددی بزرگ‌تر از صفر است.

۱) الف ـ ب ـ ت
۲) ب ـ پ
۳) ب ـ ت
۴) ب ـ پ ـ ت

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۷۳ درباره سلول گالوانی هیدروژن ـ مس چند مورد درست است؟ $(E^\circ(\frac{Cu^{۲+}}{Cu}) = ۰/۳۴ V)$

الف) با گذشت زمان، pH محلول آندی کاهش می‌یابد.

ب) در معادله موازنه شده واکنش سلول به‌ازای مصرف هر مول فلز مس، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

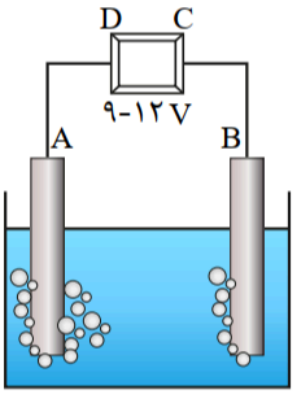
پ) با گذشت زمان، pH محلول کاتدی کاهش می‌یابد.

ت) از انجام این واکنش متوجّه می‌شویم که فلز مس با محلول اسیدهای مختلف واکنش نمی‌دهد.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۷۴ کدام مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با برقکافت آب نادرست است؟



الف) در برقکافت آب محیط اطراف الکترود A اسیدی و محیط اطراف الکترود B بازی است.

ب) با توجه به شکل گاز تولید شده در A و B به ترتیب $H_۲$ و $O_۲$ می‌تواند باشد.

پ) C و D قطب‌های + و − باطری هستند.

ت) جهت حرکت الکترون‌ها از الکترود A به B است.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۷۵ با توجّه به E° های داده شده، کدام‌یک از واکنش‌های زیر به‌صورت طبیعی انجام می‌شود؟

$$E^\circ\left(\frac{Sn^{4+}}{Sn^{2+}}\right)=+0/15V \quad و \quad E^\circ\left(\frac{Sn^{2+}}{Sn}\right)=-0/14V \quad و \quad E^\circ\left(\frac{Cr^{3+}}{Cr^{2+}}\right)=-0/42V \quad و \quad E^\circ\left(\frac{Cu^{2+}}{Cu}\right)=+0/34V$$

۱) $Sn^{4+}(s)+Cu(s)\rightarrow Sn^{2+}(aq)+Cu^{2+}(aq)$

۲) $Sn(s)+Sn^{4+}(aq)\rightarrow 2Sn^{2+}(aq)$

۳) $Cr^{3+}(aq)+Sn^{2+}(aq)\rightarrow Cr^{2+}(aq)+Sn^{4+}(aq)$

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

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۷۶ میزان تغییر عدد اکسایش در کدام مورد زیر با تغییر عدد اکسایش کربن هنگام سوختن ناقص متان برابر است؟

۱) $Mn^{2+}\rightarrow MnO_4^-$ ۲) $S^{2-}\rightarrow SO_3^{2-}$

۳) $Cl^-\rightarrow ClO_4^-$ ۴) $Cr^{2+}\rightarrow Cr_2O_7^{2-}$

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۷۷ در رابطه با سلول سوختی، کدام مورد نادرست است؟

۱) دستگاهی است که در آن هیدروژن با اکسیژن به‌صورت کنترل شده واکنش می‌دهد.

۲) بخش اندکی از انرژی شیمیایی به گرما تبدیل می‌شود.

۳) در سلول سوختی هیدروژن، شمار الکترون‌های ظرفیّت اتم‌ها تغییر نمی‌کند.

۴) برخلاف باتری‌ها، انرژی الکتریکی را ذخیره نمی‌کنند.

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۷۸ با توجّه به معادله برقکافت محلول غلیظ سدیم کلرید، چند مورد صحیح است؟

$$NaCl(aq)+H_2O(l)\rightarrow NaOH(aq)+Cl_2(g)+H_2(g)$$

الف) مجموع ضرایب معادله موازنه شده آن برابر ۸ است.

ب) نیم‌واکنش کاهش آن به‌صورت $2H_2O+2e^-\rightarrow H_2+2OH^-$ می‌باشد.

پ) آنیون‌ها در محلول به سمت آند حرکت می‌کنند.

ت) تعداد الکترون از دست داده شده در نیم‌واکنش موازنه شده اکسایش، برابر همین تعداد در نیم‌واکنش کاهش است.

ث) پس از حذف یون ناظر، مجموع ضرایب گونه‌های باردار در واکنش برابر ۴- است.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۷۹ درباره فرآیند خوردگی آهن کدام مورد درست است؟

۱) مجموع ضرایب استوکیومتری معادله واکنش برابر ۱۸ است.

۲) به‌طور طبیعی ولی به کندی رخ می‌دهد.

۳) نیم‌واکنش کاهش در آن ۲ مرحله‌ای است.

۴) در حضور اسید قوی سریع‌تر از اسید ضعیف خورده می‌شود.

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۸۰ اگر از الکترون‌های مبادله شده در سلول سوختی متان، برای استخراج فلز آلومینیم در فرآیند هال استفاده شود. از اکسایش چند تن متان با بازدهی ٪۶۰، می‌توان ۵/۴ تن فلز آلومینیم استخراج کرد؟ $(C=12, H=1, Al=27 g.mol^{-1})$

۱) ۲ ۲) ۱/۲ ۳) ۰/۶ ۴) ۱

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۸۱ کدام گزینه جاهای خالی را در عبارت زیر به درستی کامل می‌کند؟

باتری‌های روی نقره از جمله باتری‌های ..... هستند که در آنها فلز روی نقش ..... و فلز نقره نقش ..... را دارد.

۱) قابل شارژ، کاهنده، اکسنده ۲) قابل شارژ، اکسنده، کاهنده

۳) دگمه‌ای، کاهنده، کاهنده ۴) دگمه‌ای، کاهنده، اکسنده

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۸۲ در مورد سلول نور الکتروشیمیایی کدام مورد صحیح است؟

۱) برای تهیّه گاز هیدروژن با بازدهی بالا استفاده می‌شود.

۲) نیم‌واکنش کاهش در آن همانند کاهش آب در برقکافت است.

۳) محلول اطراف نیم‌واکنش آندی، بازی است.

۴) فرآورده آن عنصری با رسانایی الکتریکی کم است.

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۸۳ چند مورد از موارد زیر، دربارهٔ سلول گالوانی استاندارد « $Li-Ag$ » درست است؟ $(Li=7$ و $Ag=108 g.mol^{-1})$

الف) جرم تیغه Li برخلاف Ag، کاهش می‌یابد.

ب) اگر جرم اولیهٔ الکترودها برابر باشد، با عبور $12/04\times10^{21}$ الکترون از مدار خارجی، اختلاف جرم دو تیغه برابر $2/3 g$ می‌شود.

پ) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی برخلاف جهت حرکت یون Ag^+ از دیوارهٔ متخلخل است.

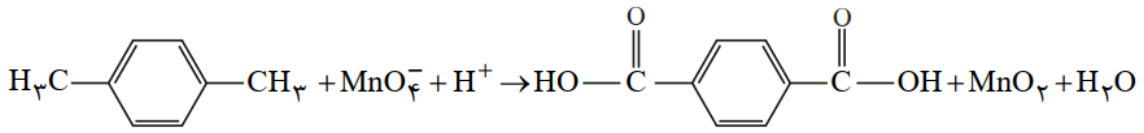
ت) چگالی فلز موجود در کاتد از فلز موجود در آند کمتر است.

ث) نمودار غلظت کاتیون برحسب زمان در محلول آند و کاتد، قرینه یکدیگر است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۸۴ برای اکسایش ۲۱/۲ گرم پارازایلن (C_8H_{10}) با خلوص ٪۸۰ مطابق معادله موازنه نشده زیر به چند میلی‌لیتر محلول پرمنگات ۳/۲ مولار نیاز داریم؟ $(C=12, H=1 g\cdot mol^{-1})$

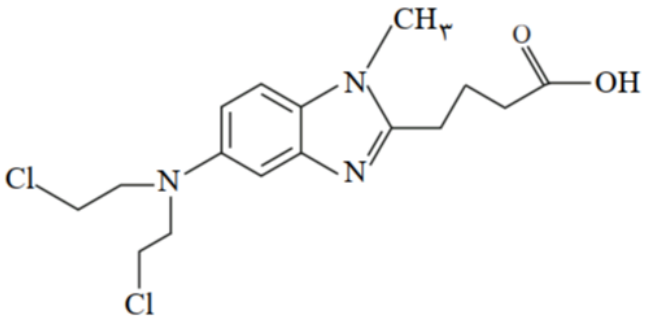


۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۴۰۰

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۸۵ با توجّه به ساختار بنداموستین که به عنوان داروی شیمی درمانی به‌کار می‌رود، کدام مورد نادرست است؟



۱) فرمول مولکولی آن $C_{16}H_{21}Cl_2N_3O_2$ است.

۲) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن برابر ۶- است.

۳) شمار کربن‌های با عدد اکسایش ۱+ به کربن‌های با عدد اکسایش ۱- برابر $\frac{5}{7}$ است.

۴) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر $\frac{50}{13}$ است.

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۸۶ اگر از C_8H_{18} به جای H_2 در سلول سوختی استفاده شود و نیم‌واکنش موازنه نشده اکسایش به‌صورت زیر باشد، تعداد الکترون حاصل از اکسایش ۴ گرم گاز H_2 را از چند گرم C_8H_{18} می‌توان تهیّه کرد؟ $(C=12, H=1 g.mol^{-1})$

$$C_8H_{18} + H_2O \rightarrow CO_2 + H^+ + e^-$$

۱) ۴/۵۶ ۲) ۹/۱۲ ۳) ۴۵/۶ ۴) ۹۱/۲

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۸۷ در رابطه با سلول آبکاری کدام مورد صحیح است؟

۱) وسیله‌ای که قرار است مورد آبکاری قرار گیرد را به قطب مثبت باتری وصل می‌کنیم.

۲) فرآیند آن به‌صورت خودبه‌خودی است.

۳) مانند سایر سلول‌های الکترولیتی در آن انرژی الکتریکی به شیمیایی تبدیل می‌شود.

۴) جنس آند حتماً باید از جنس فلزی باشد که قرار است کاتیون محلول روی آن بشیند.

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۸۸ در اثر خراش قطعه‌ای حلبی، در محیط مرطوب، با مصرف ۲۶/۸۸ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، از کدام فلز و چند گرم خورده می‌شود؟ $(Fe=56 g.mol^{-1}, Sn=119 g.mol^{-1})$

۱) ۸۹/۶ ،Fe ۲) ۱۱/۹ ،Sn ۳) ۸/۹۶ ،Fe ۴) ۲۳/۸ ،Sn

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۸۹ در کدام گزینه کربنی وجود دارد که فقط نقش اکسنده دارد؟

۱) متانوییک اسید ۲) متیل اتانوات ۳) کربن مونوکسید ۴) هیدروژن کربنات

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۹۰ از برقکافت ۱/۸ گرم آب در سلول برقکافت، pH محلول اطراف کاتد چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ (حجم اطراف کاتد را ۱۰۰ml در نظر بگیرید.) $(H_2O=18 g.mol^{-1})$

۱) ۱۰۰٪ ـ کاهش ۲) ۵۰٪ ـ کاهش ۳) ۱۰۰٪ ـ افزایش ۴) ۵۰٪ ـ افزایش

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۹۱ مجموع ضرایب معادله زیر پس از موازنه کدام است و در این واکنش چند مول الکترون مبادله شده است؟

$$Pb_3O_4 + HNO_3 \rightarrow Pb(NO_3)_2 + PbO_2 + H_2O$$

۱) ۹، ۴ ۲) ۹، $\frac{۴}{۳}$ ۳) ۱۰، ۴ ۴) ۱۰، $\frac{۴}{۳}$

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۹۲ کدام مورد در رابطه با فرآیند هال نادرست است؟

۱) جنس بدنه و الکترودهای آندی از گرافیت است.

۲) از بوکسیت مذاب در فرایند برقکافت استفاده می‌شود.

۳) با بازیافت قوطی‌های آلومینیومی ٪۹۳ در مصرف برق صرفه‌جویی می‌شود.

۴) فرآورده واکنش فلزی فعّال است که به سرعت اکسید شده ولی خورده نمی‌شود.

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۹۳ اگر در سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از فلز M و فلز نقره به‌ازای مصرف ۵/۴ گرم فلز M، $۳/۶۱۲ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون مبادله شود. مجموع ضرایب معادله واکنش فلز با یون نقره کدام است؟ (جرم مولی فلز M برابر مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های دومین فلز قلیایی است)

۱) ۸ ۲) ۶ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۹۴ کدام مطب در مورد عدد اکسایش اتم‌ها درست است؟

آ) تفاوت بالاترین و پایین‌ترین عدد اکسایش اتم اکسیژن در ترکیب‌ها برابر ۴ است.

ب) عدد اکسایش اتم فسفر در $Na_4P_4O_{12}$ با عدد اکسایش یکی از اتم‌های نیتروژن در آمونیوم‌نیترات برابر است.

پ) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در بنزوئیک‌اسید با عدد اکسایش اتم کربن در ترکیب CaC_2 برابر است.

ت) پایین‌ترین عدد اکسایش تمام فلزها برابر صفر و بالاترین عدد اکسایش آن‌ها برابر با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن‌هاست.

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

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۹۵ در سلول گالوانی تشکیل شده از دو نیم‌سلول A و M، جرم الکترود در نیم‌سلول A ثابت است ولی از جرم الکترود در نیم‌سلول M کاسته می‌شود. بر این اساس کدام مطلب درست است؟

۱) پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول M عددی منفی است.

۲) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از A به M است.

۳) نیم‌سلول A شامل الکترود A و محلول الکترولیت $A^+(aq)$ است.

۴) اگر M فلز آلومینیم باشد، آن‌گاه براساس معادله کلی سلول، ۳ مول الکترون میان گونه‌های کاهنده و اکسنده مبادله می‌شود.

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۹۶ برای استخراج هر کیلوگرم منیزیم از یک مترمکعب از آب دریا به تقریب به چند لیتر محلول سود سوزآور با $pH = ۱۳/۷$ نیاز است و به ازای تولید این مقدار منیزیم، به تقریب چند لیتر گاز کلر در شرایط استاندارد به‌دست می‌آید؟ ($Mg = ۲۴ g.mol^{-۱}$)

۱) ۹۳۳/۳ - ۶۰۰
۲) ۸۴۰۰ - ۱۶۶/۷
۳) ۸۴۰۰ - ۶۰۰
۴) ۹۳۳/۳ - ۱۶۶/۷

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۹۷ درباره واکنش زیر پس از موازنه چند مورد از مطالب بیان شده درست است؟

$$MnO_۴^-(aq) + C_۲O_۴^{۲-}(aq) + H^+(aq) \rightarrow Mn^{۲+}(aq) + CO_۲(g) + H_۲O(l)$$

آ) به ازای مصرف هر مول گونه اکسنده، ۵ مول گونه کاهنده مصرف می‌شود.

ب) مجموع ضرایب استوکیومتری برای مواد واکنش‌دهنده و فراورده برابر است.

پ) تفاوت ضریب استوکیومتری گونه کاهنده و $CO_۲(g)$ با تغییر عدد اکسایش گونه اکسنده برابر است.

ت) در ساختار لوویس یون کاهنده، همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند.

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

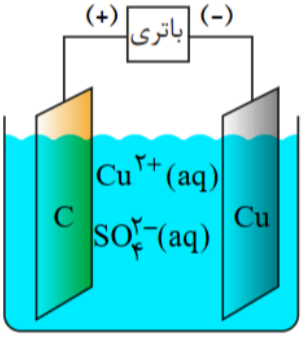
(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۹۸ اگر در یک ورقه حلبی خراشیده شده که در معرض هوا و رطوبت قرار گرفته است، $۳/۸۴ \times ۱۰^۵$ کولن بار الکتریکی میان فلز و گاز اکسیژن مبادله شود، به تقریب چند گرم رسوب براساس معادله کلی واکنش تشکیل می‌شود؟ (بار الکتریکی هر الکترون برابر $۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}$ کولن است.) ($H = ۱, O = ۱۶, Fe = ۵۶, Sn = ۱۱۹ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۷۷/۶
۲) ۹۰/۶
۳) ۱۱۲/۶
۴) ۱۴۲/۲

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۹۹ با توجه به شکل کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟



$Cu^{۲+}(aq) + ۲e^- \rightarrow Cu(s)$ $\quad E^\circ = +۰/۳۴ V$

$O_۲(g) + ۴H^+(aq) + ۴e^- \rightarrow ۲H_۲O(l)$ $\quad E^\circ = +۱/۲۳ V$

$۲H_۲O(l) + ۲e^- \rightarrow ۲OH^- + H_۲(g)$ $\quad E^\circ = -۰/۸۳ V$

۱) هدف از انجام این فرایند، استخراج مس از محلول الکترولیت است.

۲) نیم‌واکنش آندی شامل اکسایش مولکول‌های آب است.

۳) سلول از نوع الکترولیتی است و با گذشت زمان غلظت یون سولفات ثابت می‌ماند.

۴) جرم تیغه آندی ثابت است.

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۵۰۰ کدام‌یک از عبارت‌های داده شده در رابطه با فلز سدیم نادرست است؟

۱) این عنصر با عنصر $^{۱۳۹}_{۵۷}X$ در یک گروه مشابه قرار داشته و کاتیون حاصل از آن در آب دریا یافت می‌شود.

۲) واکنش سوختن یک نمونه از این عنصر، از نوع اکسایش-کاهش بوده و با آزاد شدن نور زرد رنگ همراه است.

۳) پس از انداختن یک نمونه از این فلز در آب خالص، محلولی ایجاد می‌شود که همانند آب‌نمک، رسانا خواهد بود.

۴) این عنصر در ساختار صابون‌های جامد یافت شده و در آرایش الکترونی آن، دو لایه الکترونی کاملا پر وجود دارد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir