



سامانه جامع آزمونهای الکترونیکی سجال sejall.ir

پایه تحصیلی : دوازدهم

نام درس : تستهای شیمی ۳ فصل ۲

نام آموزشگاه : سامانه جامع آزمونهای

الکترونیکی سجال sejall.ir

سوال ۲۵۵

تستهای شیمی ۳ فصل ۲

۱ کدام مورد درباره «سلول برقکافت آب» و «سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن»، نادرست است؟

- ۱ در کاتد سلول برقکافت، گاز هیدروژن و در آنود سلول سوختی، آب تشکیل می‌شود.
- ۲ جهت جریان در سلول برقکافت، از قطب مثبت به منفی و در سلول سوختی، از قطب منفی به مثبت است.
- ۳ از واکنش یکی از فراورده‌های آنود در سلول برقکافت با گاز ورودی به آنود در سلول سوختی، آب تشکیل می‌شود.
- ۴ شمار الکترون‌های نیم‌واکنش آنودی سلول برقکافت، ۲ برابر شمار الکترون‌های نیم‌واکنش آنودی سلول سوختی است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

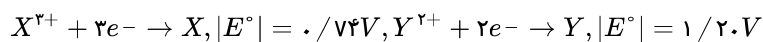
۲ در واکنش فلز روی با گاز اکسیژن، نیم‌واکنش اکسایش و کاهش، به ترتیب کدام است؟



- ۱ ج - الف ۲ ج - ب ۳ د - الف ۴ د - ب

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۳ با توجه به اطلاعات داده شده، کدام مورد درباره سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از X و Y و معادله واکنش کلی آن، درست است؟

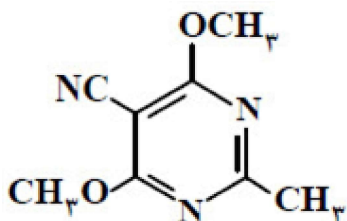


- در سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از X و گاز هیدروژن، کاتیون‌های X^{3+} ، به سمت نیم‌سلول هیدروژن در حرکتند.
- محلول $YCl_2(aq)$ را نمی‌توان در ظرفی از جنس X، نگهداری کرد.

- ۱ نیروی الکتروموتوری سلول، برابر $0.46V$ ولت است.
- ۲ ۳ مول الکترون مبادله شده است و X، کاهش یافته است.
- ۳ Y، کاتد و جهت جریانی الکتریکی از الکتروود Y، به سمت الکتروود X، است.
- ۴ ضریب استوکیومتری فلز واکنش‌دهنده، کوچک‌تر از ضریب استوکیومتری فلز فراورده است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۴ با توجه به ساختار مولکول داده شده، کدام مورد درست است؟



۱ دارای دو گروه عاملی آمیدی و یک گروه عاملی آمینی است.

۲ شمار جفت الکترون‌های پیوندی، ۷ برابر شمار پیوندهای $C-O$ است.

۳ شمار اتم‌های کربن، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مونومر سازنده پتو است.

۴ شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش مثبت، برابر مجموع شمار پیوندهای دوگانه و سه‌گانه است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۵ کدام مورد درباره «سلول برقکافت آب» و «سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن»، نادرست است؟

۱ در کاتد سلول برقکافت، گاز هیدروژن و در کاتد سلول سوختی، آب تشکیل می‌شود؟

۲ جهت جریان در سلول برقکافت، از آند به کاتد و در سلول سوختی، از قطب منفی به قطب مثبت است.

۳ از واکنش یکی از فراورده‌های نیم‌واکنش آندی سلول برقکافت و گاز ورودی به آند در سلول سوختی، آب تشکیل می‌شود.

۴ شمار الکترون‌های نیم‌واکنش آندی سلول برقکافت، ۲ برابر شمار الکترون‌های نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی است.

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۶ در واکنش سوختن فلز منیزیم، گونه‌های «اکسایش یافته» و «کاهنده»، به ترتیب (از راست به چپ) کدام‌اند؟

۴ Mg و Mg

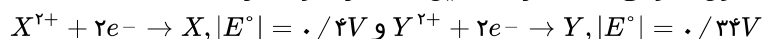
۳ Mg و O_2

۲ O_2 و Mg

۱ O_2 و O_2

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۷ با توجه به اطلاعات داده شده، کدام مورد درباره سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از X و Y درست است؟



- در سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از Y و گاز هیدروژن، کاتیون‌های H^+ ، به سمت نیم‌سلول Y در حرکتند.
- محلول $XCl_2(aq)$ را می‌توان در ظرفی از جنس Y ، نگهداری کرد.

۱ نیروی الکتروموتوری سلول، برابر $0.74V$ و ولت است.

۲ ۴ مول الکترون مبادله شده است و Y ، کاهنده است.

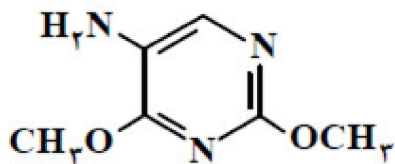
۳ جهت جریان الکتریکی از الکترود Y به سمت الکترود X ، است.

۴ قدرت اکسندگی X^{2+} ، بیشتر از قدرت اکسندگی Y^{2+} ، است.

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه



۸ با توجه به ساختار مولکول داده شده، کدام مورد درست است؟



- ۱) دارید و گروه عاملی آمیدی و یک گروه عاملی آمینی است.
 ۲) ۵۰ درصد از اتمهای کربن، با اتمهای اکسیژن پیوند دارند.
 ۳) شمار پیوندهای یگانه بین اتمها، ۵ برابر شمار اتمهای نیتروژن است.
 ۴) تفاوت شمار اتمهای کربن دارای عدد اکسایش مثبت، با شمار اتمهای کربن دارای عدد اکسایش منفی، برابر یک است.

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۹ در کدام ترکیب، عدد اکسایش ۵ اتم کربن یکسان، و مجموع عدد اکسایش اتمهای کربن دیگر، برابر +۱ است؟

- ۱) بنزالدهید ۲) بنزوئیک اسید ۳) ۲-هپتانون ۴) اتیل بوتانوات

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۰ با توجه به اطلاعات زیر، که رفتار چهار فلز A ، X ، D و Z را در آزمایشهای مختلف نشان می‌دهد، کدام مورد دربارهٔ مقایسهٔ قدرت کاهندگی آنها در مقایسه با Cu درست است؟
 • قدرت اکسندگی X^{2+} ، از قدرت اکسندگی Z^{2+} ، بیشتر است.
 • تنها سه فلز Z ، D و X با محلول $CuCl_2(aq)$ واکنش می‌دهند.
 • با قرار دادن تیغه‌ای از فلز D در محلول‌های جداگانهٔ دارای یون‌های Z^{2+} و A^{2+} و X^{2+} ، فقط فلزهای A و X رسوب می‌کنند.

- ۱) $X > D > Cu > Z > A$ ۲) $Z > X > Cu > A > D$
 ۳) $X > Z > D > Cu > A$ ۴) $Z > D > X > Cu > A$

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۱ اگر تغییر جرم آند، در سلول گالوانی استاندارد «منیزیم - نقره»، نصف تغییر جرم کاتد در سلول گالوانی استاندارد «منگنز - کروم» باشد و $3/24$ گرم به جرم کاتد در سلول «منیزیم - نقره» اضافه شود، به تقریب چند الکترون در سلول «منگنز - کروم» مبادله شده است؟ (بازه‌های زمانی انجام واکنش‌ها، متفاوت در نظر گرفته شود.)

$$(Mg = 24, Cr = 52, Mn = 55, Ag = 108 : g. mol^{-1})$$

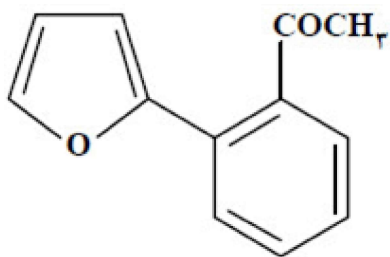
$$E^{\circ}(Ag^{+}/Ag) = +0.80V, E^{\circ}(Cr^{3+}/Cr) = -0.74V$$

$$E^{\circ}(Mn^{2+}/Mn) = -1.18V, E^{\circ}(Mg^{2+}/Mg) = -2.37V$$

- ۱) $2/5 \times 10^{23}$ ۲) $1/5 \times 10^{23}$ ۳) $5/0 \times 10^{23}$ ۴) $2/0 \times 10^{23}$

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۲ کدام مورد درباره ساختار مولکول داده شده، نادرست است؟
($H = 1, O = 16 : g. mol^{-1}$)



- ۱ دارای یک گروه عاملی کربونیل و یک گروه متیل است.
- ۲ تفاوت شمار پیوندهای $C-H$ ، با شمار پیوندهای $C-C$ ، برابر ۳ است.
- ۳ مجموع جرم اتمهای اکسیژن، $3/2$ برابر جرم اتمهای هیدروژن در ترکیب است.
- ۴ شمار جفت الکترونهای ناپیوندی روی اتمها، ۲ برابر شمار اتمهای کربنی است که عدد اکسایش صفر دارند.

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

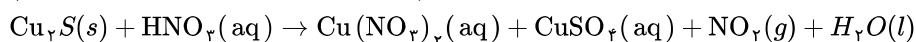
۱۳ با توجه به ویژگیهای عنصرهای «نقره، مس، پتاسیم و روی» کدام مقایسه درباره آنها درست است؟

- ۱ کمترین تمایل برای تبدیل شدن به کاتیون: Cu
- ۲ آسانترین نگهداری در شرایط یکسان: Zn
- ۳ دشوارترین استخراج: K
- ۴ پایدارترین ترکیبها: Ag

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۴ درباره واکنش داده شده، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد درست است؟

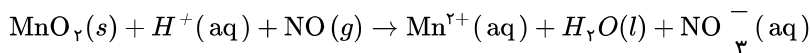
($O = 16, S = 32, Cu = 64 : g. mol^{-1}$)



- ۱ ضریب استوکیومتری فراورده گازی با ضریب استوکیومتری اسید، برابر است.
- ۲ به ازای مصرف ۰/۷۵ مول نمک، ۱۲۰ گرم نمک دارای سولفات، تشکیل می شود.
- ۳ در این واکنش، تغییر عدد اکسایش مس، برابر با تغییر عدد اکسایش هیدروژن است.
- ۴ اگر ۰/۳۲ مول فراورده غیرگازی تشکیل شود، ۴/۶ گرم واکنش دهنده جامد مصرف شده است.

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۵ با توجه به واکنش اکسایش - کاهش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد، نادرست است؟



- ۱ به ازای مصرف ۰/۲ مول H^+ ، ۰/۳ مول الکترون مبادله می شود.
- ۲ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش، برابر ۱۶ است.
- ۳ جمع جبری عدد اکسایش اتمهای منگنز، برابر با جمع جبری عدد اکسایش اتمهای نیتروژن است.
- ۴ نسبت ضریب استوکیومتری گونه اکسند به ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در معادله واکنش، برابر ۱/۵ است.

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴



۱۶ اگر در دو آزمایش متفاوت، شمار الکترون‌های مبادله شده در فرایند هال، دو برابر شمار الکترون‌های مبادله شده در برقکافت سدیم کلرید مذاب باشد، به ازای تشکیل ۱۴/۲ گرم گاز کلر در برقکافت سدیم کلرید مذاب، چند لیتر گاز در فرایند هال (در شرایط STP) تشکیل می‌شود؟ ($Cl = 35.5 \text{ g. mol}^{-1}$)

۸/۹۶ (۴)

۴/۴۸ (۳)

۲/۲۴ (۲)

۱/۱۲ (۱)

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۷ دربارهٔ سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از نیم سلول X با SHE، کدام مورد نادرست است؟ (X، فلز است.)

۱ افزایش دما، همانند افزایش جرم الکتروند X، سبب تغییر emf سلول می‌شود.

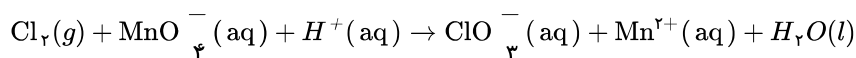
۲ اگر SHE، آند یا کاتد باشد، emf سلول، برابر قدرمطلق E° نیم‌سلول X، است.

۳ اگر SHE، کاتد باشد، آنیون‌های نیم‌سلول هیدروژن به سمت نیم‌سلول X، از دیوارهٔ متخلخل عبور می‌کنند.

۴ اگر معادلهٔ کلی سلول: $2H^+(aq) + X(s) \rightarrow H_2(g) + X^{2+}(aq)$ باشد، E° نیم‌سلول X، بزرگ‌تر از صفر است.

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۸ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر، پس از موازنهٔ معادلهٔ آن، کدام است و اگر ۰/۴ مول گونهٔ اکسنده در واکنش مصرف شود، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟



۲، ۱۱ (۴)

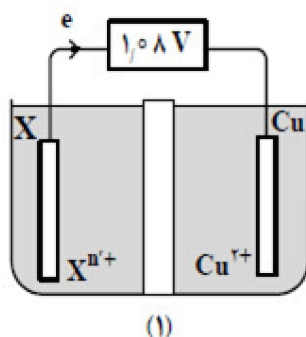
۲، ۱۳ (۳)

۱، ۱۱ (۲)

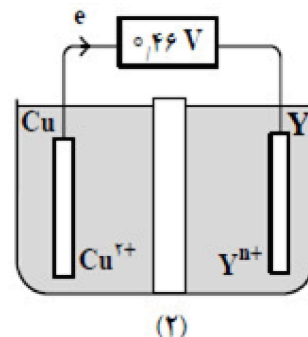
۱، ۱۳ (۱)

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۹ با توجه به شکل‌های داده شده که دو سلول گالوانی استاندارد «Cu - X» و «Y - Cu» را نشان می‌دهد، کدام مورد به یقین درست است؟
 $E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0.34V$, $E^\circ(Sn^{2+}/Sn) = -0.15V$



(۱)



(۲)

۱ مقایسهٔ قدرت اکسندگی کاتیون‌ها به صورت: $Sn^{2+} < X^{n+} < Cu^{2+} < Y^{n+}$ است.

۲ نیروی الکتروموتوری سلول استاندارد تشکیل شده از دو نیم‌سلول Y و X، برابر ۱/۴۴ ولت است.

۳ اگر به جای نیم‌سلول Y و نیم‌سلول X، نیم‌سلول قلع قرار گیرد، جهت جریان در سلول ۱ و سلول ۲، تغییر می‌کند.

۴ اگر افزایش جرم مس در سلول ۱، برابر کاهش جرم مس در سلول ۲ باشد، شمار الکترون‌های مبادله شده برابر خواهد بود.

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

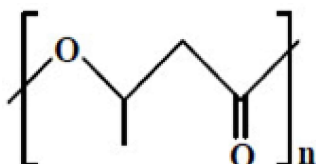
۲۰ درباره هر واکنش «اکسایش - کاهش»، کدام مورد درست است؟

- ۱ اگر الکترون مبادله نشود، گونه فلزی در واکنش، شرکت ندارد.
- ۲ به ازای اکسایش هر یون فلزی، یک یون نافلزی کاهش خواهد یافت.
- ۳ اگر گونه فلزی در واکنش شرکت کند، حداقل یک یون فلزی در فراورده‌ها وجود دارد.
- ۴ اگر حالت فیزیکی فراورده‌ها مشابه باشد، حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها نیز مشابه است.

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

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

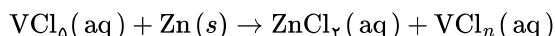
$$(H = 1, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1})$$



- ۱ جرم مولی مونومر آن، دو برابر جرم مولی ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید یک عاملی است.
- ۲ مونومرهای سازنده واحد تکرارشونده پلیمر، یک الکل و یک استر است.
- ۳ مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در مونومر آن، برابر ۳- است.
- ۴ از مونومر آن در تهیه پلی‌استر می‌توان استفاده کرد.

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۲ با توجه به معادله داده شده، از واکنش چند مول وانادیم V کلرید با $\frac{3}{9}$ گرم فلز روی، محلول بنفش رنگ از نمک وانادیم تشکیل می‌شود؟ (معادله واکنش موازنه شود، $Zn = 65 : g. mol^{-1}$)



- ۱ 0.1 ۲ 0.2 ۳ 0.3 ۴ 0.4

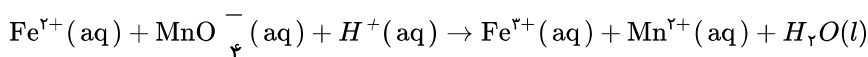
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۳ اگر از انرژی الکتریکی حاصل از سلول سوختی هیدروژن، برای آبکاری ۵۰۰ قاشق فولادی با نقره استفاده شود و برای آبکاری هر قاشق، $1.22 \times 10^{-2} / 2.04$ الکترون مبادله شود، چند گرم گاز هیدروژن در سلول سوختی با بازدهی ۸۰ درصد مصرف می‌شود؟ ($H = 1 : g. mol^{-1}$)

- ۱ ۵۰ ۲ ۲۵ ۳ $12/5$ ۴ $6/25$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۴ در واکنش داده شده و پس از موازنه کامل معادله آن، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها، کدام است؟



- ۱ $1/0$ ۲ $1/4$ ۳ $1/6$ ۴ $0/8$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۲۵

دربارهٔ سلول گالوانی استاندارد «روی - هیدروژن»، کدام موارد زیر درست است؟
 $(E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76\text{V}, H = 1, \text{Zn} = 65 : g, \text{mol}^{-1})$

- الف) با گذشت زمان، مجموع غلظت مولی یون‌ها در سلول کاهش می‌یابد.
 ب) اگر ۰.۱ مول از جرم آند کاسته شود، ۰.۲ گرم به جرم کاتد اضافه می‌شود.
 پ) با کاهش ۰.۶۵ گرم از جرم آند، pH محلول پیرامون کاتد، یک واحد کاهش می‌یابد.
 ت) اگر با گذشت زمان، غلظت یون روی، ۰.۱ مولار افزایش یابد، pH محلول پیرامون کاتد، کوچک‌تر از یک واحد تغییر می‌کند.

۴ پ و ت

۳ ب و پ

۲ الف و ب

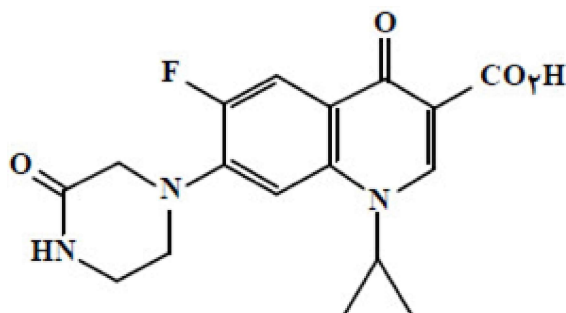
۱ الف و ت

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۶

با توجه به ساختار داده شده، چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟ ($H = 1, C = 12 : g, \text{mol}^{-1}$)

- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها، با شمار پیوندهای $C - H$ برابر است.
- جرم کربن در آن، ۱۲ برابر جرم هیدروژن است و می‌تواند در واکنش تشکیل پلی‌آمید و پلی‌استر شرکت کند.
- شمار اتم‌های کربنی که به اتمی اکسندتر از خود متصلند، برابر با شمار پیوندهای $C - H$ در مولکول نفتالن است.
- شمار اتم‌های کربن که دست‌کم به یک اتم هیدروژن متصلند، ۴ برابر شمار پیوندهای $C - N$ در مولکول یک آمین راست‌زنجیر دوعاملی است.



۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۷

کدام مورد درست است؟

- ۱) در هر محلول، جرم حلال بیشتر از جرم حل‌شونده است.
 ۲) از مخلوط کردن چند مادهٔ جامد با یکدیگر، می‌توان یک محلول به دست آورد.
 ۳) حدود نیمی از کاربردهای سدیم کلرید، به تهیهٔ عناصر موجود در آن به صورت مولکولی و با استفاده از روش مناسب اختصاص دارد.
 ۴) اگر نصف جرم یک محلول آبی را کم کرده و برابر جرم برداشته شده به محلول، آب اضافه شود، درصد جرمی محلول، نصف می‌شود.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۸

با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلول‌های زیر، کدام واکنش در جهت طبیعی انجام می‌شود؟

$$E^\circ(\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}^{2+}) = -0.72\text{V}, E^\circ(\text{Sn}^{4+} / \text{Sn}^{2+}) = +0.15\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Co}^{2+} / \text{Co}) = -0.28\text{V}, E^\circ(\text{Cu}^+ / \text{Cu}) = +0.52\text{V}$$



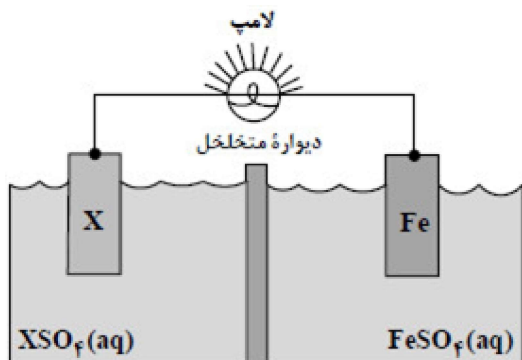
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۹ کدام مورد، نادرست است؟

- ۱ با توجه به عدم تغییر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها در واکنش سوختن هیدروژن، از عدد اکسایش برای تشخیص گونه‌های اکسند و کاهنده استفاده می‌شود.
- ۲ برای تهیه فلزهایی با قدرت کاهندگی بسیار زیاد، باید از برق‌کافت نمک مذاب آنها استفاده کرد.
- ۳ در برق‌کافت سدیم کلرید مذاب، اضافه کردن کلسیم کلرید، دمای ذوب آن را، به تقریب، 215°C کاهش می‌دهد.
- ۴ در سلول سوختی، آند و کاتد کاتالیزگرهایی هستند که سرعت نیم‌واکنش‌های اکسایش هیدروژن و کاهش اکسیژن را افزایش می‌دهند.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

- ۳۰ با توجه به شکل داده شده که سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از دو نیم‌سلول را نشان می‌دهد، کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی به درستی کامل می‌کند؟ ($\text{Fe} = 56 : \text{g. mol}^{-1}$)
- «اگر X الکتروود باشد،»



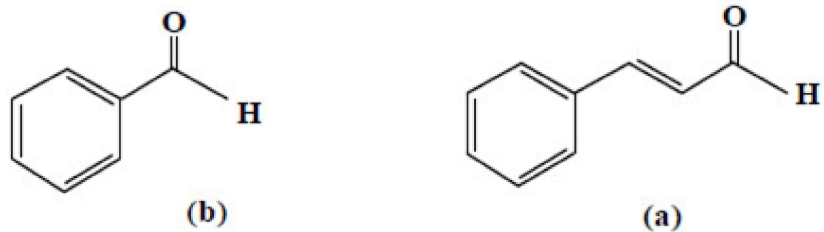
$$E^{\circ}(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44\text{V}$$
$$E^{\circ}(\text{Mn}^{2+} / \text{Mn}) = -1.18\text{V}$$
$$E^{\circ}(\text{Pt}^{2+} / \text{Pt}) = +1.20\text{V}$$

- ۱ Mn^{2+} کاتیون‌های محلول نمک Mn برخلاف جهت جریان الکتریکی، از دیواره متخلخل عبور می‌کنند.
- ۲ Pt به ازای تغییر جرم تیغه آهن به میزان ۰/۵۶ گرم، $1.0 \times 10^{-21} / 2.4$ الکترون مبادله شده است.
- ۳ Pt آنیون‌های محلول نمک Pt به سمت الکترون آهن، از دیواره متخلخل عبور می‌کنند.
- ۴ Mn^{2+} گونه نقش اکسند را دارد و E° سلول، برابر $1/62$ ولت است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳۱ با توجه به ساختار دو مولکول داده شده، کدام موارد زیر درباره آنها درست است؟

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

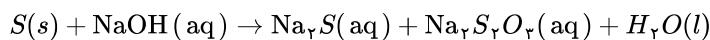


الف) تفاوت شمار الکترون‌های اشتراکی مولکول a و مولکول b، برابر ۵ است.
 ب) تفاوت جرم مولی دو مولکول a و b، برابر با جرم مولی دومین عضو خانواده آلکین است.
 پ) اگر اتم‌های هیدروژن در دو مولکول، با گروه متیل جایگزین شود، میزان افزایش جرم مولی a، بیشتر از b خواهد بود.
 ت) تفاوت شمار پیوندهای C-H در دو مولکول، برابر با تفاوت شمار اتم‌های کربن دارای عدد اکسایش -۱ در آنها است.

۱ الف و ب ۲ الف و پ ۳ ب و ت ۴ پ و ت

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۳۲ با توجه به واکنش زیر، چند گرم گوگرد با ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید ۱/۰ مولار، واکنش کامل می‌دهد؟
 (معادله واکنش موازنه شود، $S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)



۱ ۰/۶۴ ۲ ۰/۳۲ ۳ ۰/۱۵ ۴ ۱/۵۰

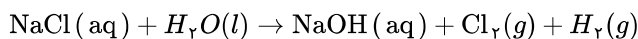
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۳۳ اگر از الکترون‌های تولید شده در سلول سوختی هیدروژن برای تهیه فلز منیزیم از آب دریا استفاده شود، با مصرف چند کیلوگرم گاز هیدروژن در سلول سوختی با بازدهی ۶۰ درصد، می‌توان ۱۸ کیلوگرم منیزیم مذاب تهیه کرد؟
 ($H = 1, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$)
 $MgCl_2(l) \rightarrow Mg(l) + Cl_2(g)$

۱ ۲۵/۰ ۲ ۱۲/۵ ۳ ۲/۵ ۴ ۱/۲۵

سراسری - تجربی - تیرماه ۱۴۰۳

۳۴ در واکنش برقکافت زیر و پس از موازنه معادله آن، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد محلول در آب، به مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی شکل، کدام است؟



۱ ۴ ۲ ۳ ۳ ۲ ۴ ۱

سراسری - تجربی - تیرماه ۱۴۰۳

۳۵ درباره سلول گالوانی استاندارد «آلومینیم - هیدروژن» کدام موارد زیر درست است؟ (حجم هریک از محلول‌های پیرامون آند و کاتد، برابر یک لیتر است، $E^\circ = (Al^{3+}/Al) = -1/66V$ ، $H = 1, Al = 27 : g \cdot mol^{-1}$)
 الف) نسبت تغییرات جرم آند به تغییرات جرم کاتد، برابر ۹ است.
 ب) اگر غلظت $H^+(aq)$ ، ۰/۳ مولار کاهش یابد، غلظت $Al^{3+}(aq)$ ، ۰/۹ مولار افزایش خواهد داشت.
 پ) اگر ۵۴ گرم از جرم آند کاسته شود، ۶۷۲ میلی‌لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP، تشکیل شده است.
 ت) در نمودار «مول - زمان» برای این سلول، شیب تغییر یون شرکت‌کننده در نیم‌واکنش کاتدی، ۳ برابر شیب تغییر یون شرکت‌کننده در نیم‌واکنش آندی است.

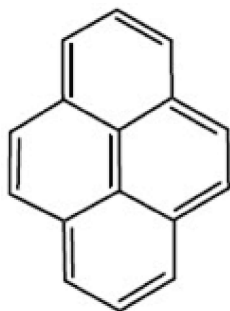
۱ پ و ت ۲ ب و پ ۳ الف و ب ۴ الف و ت

سراسری - تجربی - تیرماه ۱۴۰۳

۳۶ با توجه به ساختار مولکول داده شده، چند مورد از موارد زیر، نادریست است؟

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

- شمار اتم‌های هیدروژن، با شمار پیوندهای دوگانه برابر است.
- شمار اتم‌های هیدروژن، با شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول بنزالدهید برابر است.
- اگر اتم‌های هیدروژن آن با گروه عاملی هیدروکسیل جایگزین شود، جرم مولی آن، به تقریب، ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.
- شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش منفی، ۳ برابر شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش منفی در مولکول اتیل اتانوات است.



۱ ۴

۲ ۳

۳ ۲

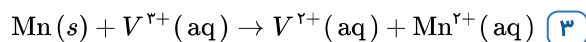
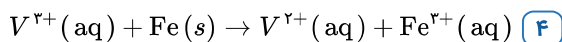
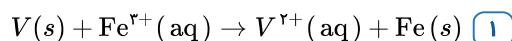
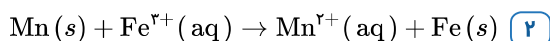
۴ ۱

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۷ با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلول‌های زیر، کدام واکنش در جهت طبیعی انجام نمی‌شود؟

$$E^\circ(V^{2+}/V) = -1/20V, E^\circ(V^{3+}/V^{2+}) = -0/26V$$

$$E^\circ(Mn^{2+}/Mn) = -1/18V, E^\circ(Fe^{3+}/Fe) = -0/4V$$



سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۸ کدام مورد، نادریست است؟

- ۱ در باتری دگمه‌ای (روی - نقره)، آند و کاتد، به ترتیب، $Zn(s)$ و $Ag^+(aq)$ است.
- ۲ از بوکسیت، می‌توان به عنوان سنگ معدن در فرایند هال برای تولید آلومینیم استفاده کرد.
- ۳ در آبکاری، سطح یک فلز توسط لایه نازکی از فلزهای ارزشمند و مقاوم به خوردگی پوشانده می‌شود.
- ۴ تفاوت انرژی لازم برای تولید قوطی آلومینیمی از فرایند هال، با تولید آن از قوطی‌های کهنه، برابر ۹۳ درصد است.

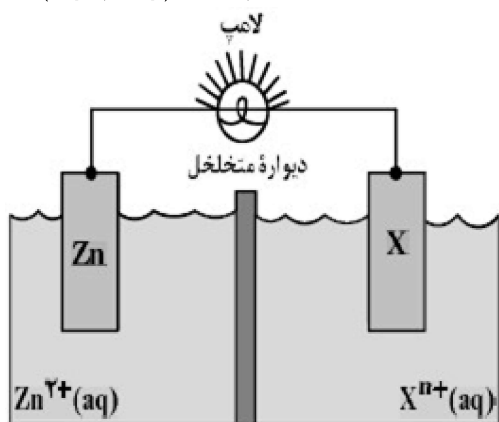
سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۹ با توجه به شکل داده شده که سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از دو نیم سلول را نشان می‌دهد، کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی به درستی کامل می‌کند؟ ($Zn = 65g. mol^{-1}$)
 «اگر X الکتروود باشد،»

$$E^{\circ}(Zn^{2+}/Zn) = -0.76V$$

$$E^{\circ}(V^{2+}/V) = -1.20V$$

$$E^{\circ}(Ag^{+}/Ag) = +0.80V$$



۱ Ag؛ به ازای مبادلهٔ ۰.۲ / مول الکترون، جرم الکتروود روی، ۱/۳ گرم کاهش می‌یابد.

۲ V؛ جهت حرکت الکترون‌ها با جهت حرکت آنیون‌های نمک محلول وانادیم، همسو است.

۳ Ag؛ جهت حرکت کاتیون‌های محلول نقره به سمت الکتروود روی است.

۴ V؛ E° سلول، برابر ۰.۴۴ / ولت و Zn^{2+} ، گونهٔ اکسندۀ است.

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۴۰ با توجه به ساختار دو مولکول داده شده، کدام موارد زیر دربارهٔ آنها درست است؟

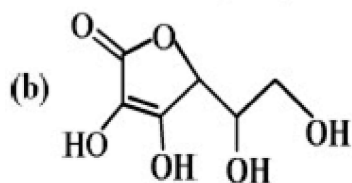
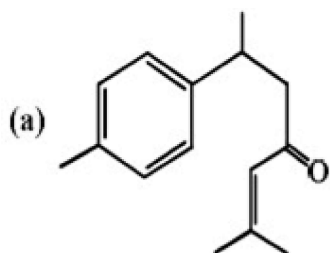
$$(H = 1, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1})$$

الف) در مولکول a، مجموع جرم اتم‌های کربن، ۵ برابر مجموع جرم سایر اتم‌هاست.

ب) شمار گروه متیل در مولکول a، با شمار گروه OH در مولکول b، برابر است.

پ) شمار اتم‌های کربنی که عدد اکسایش صفر دارند، در دو مولکول برابر است.

ت) تفاوت شمار الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم‌ها در مولکول a و مولکول b، برابر ۱۶ است.



۴ ب و ت

۳ الف و ب

۲ الف و پ

۱ پ و ت

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳



۴۱ در یک واکنش شیمیایی، سرعت متوسط تغییر مول‌های ماده A، ۳ برابر سرعت متوسط تغییر مول‌های ماده D، است. کدام مورد همواره درست است؟

- ۱ در معادله واکنش، ضریب استوکیومتری A، ۳ برابر ضریب استوکیومتری D، است.
- ۲ استفاده از کاتالیزگر، سرعت متوسط تغییر مول‌های A و D، را به یک اندازه افزایش می‌دهد.
- ۳ سرعت واکنش، با سرعت متوسط تغییر مول‌های D، برابر است.
- ۴ A و D، هر دو در یک سمت معادله واکنش جای دارند.

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

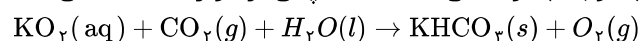
۴۲ با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلول‌های داده شده، کدام مورد درست است؟

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44\text{V}, E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0.77\text{V}, E^\circ(\text{Br}_2/2\text{Br}^-) = +1.09\text{V}$$
$$E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}) = -0.44\text{V}, E^\circ(\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-) = +1.36\text{V}, E^\circ(\text{I}_2/2\text{I}^-) = +0.54\text{V}$$

- ۱ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش: $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ پس از موازنه معادله آن، برابر ۶ است و به طور طبیعی انجام می‌شود.
- ۲ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش: $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightarrow \text{FeI}_2(\text{aq})$ پس از موازنه معادله آن، برابر ۷ است و به طور طبیعی انجام می‌شود.
- ۳ ید، برم و محلول آهن II کلرید را می‌توان در ظرفی از جنس آهن نگهداری کرد.
- ۴ قدرت کاهندگی یون یدید، کمتر از قدرت کاهندگی فلز آهن و یون برمید است.

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۳ با توجه به واکنش داده شده، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد نادرست است؟



- ۱ عدد اکسایش اتم‌های کربن، در مجموع، ۳۲ واحد تغییر کرده است.
- ۲ تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، برابر ۳ است.
- ۳ نسبت شمار مولکول(های) چنداتمی واکنش، به شمار آنیون(های) چنداتمی فراورده، برابر ۱/۵ است.
- ۴ جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن، ۴ برابر جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های هیدروژن است.

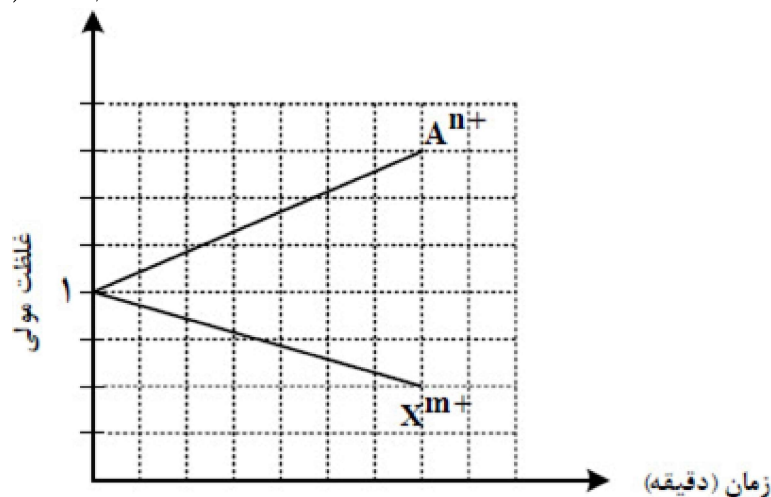
سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت



۴۴ با توجه به نمودار داده شده، که تغییرات غلظت یون ها را در یک سلول گالوانی استاندارد نشان می‌دهد، کدام مورد درباره این سلول درست است؟ (A و X فلزند.)

$$E^{\circ}(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1.66 \text{ V}, E^{\circ}(\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}) = -0.74 \text{ V}$$

$$E^{\circ}(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2.37 \text{ V}, E^{\circ}(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76 \text{ V}$$

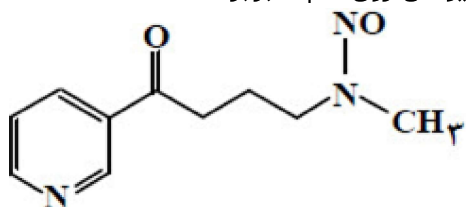


- ۱) A و X، می‌توانند به ترتیب، کروم و روی باشند و $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ در سلول، نقش اکسنده را دارد.
- ۲) در این سلول گالوانی، به ازای مصرف ۰.۶ / مول از فلز X، 1.036×10^{23} الکترون مبادله می‌شود.
- ۳) نمودار می‌تواند مربوط به سلول گالوانی «منیزیم - آلومینیم» باشد، که مقدار m ، ۱/۵ برابر مقدار n ، است.
- ۴) E° الکتروود (X^{m+} / X)، از E° الکتروود (A^{n+} / A) کوچک‌تر است و با گذشت زمان، از جرم تیغه A کاسته می‌شود.

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۵ با توجه به ساختار مولکول داده شده، کدام مورد درست است؟

- الف: دارای یک گروه عاملی کربونیلی و سه گروه عاملی آمینی است.
- ب: جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن و اتم‌های کربن حلقه، برابر -۴ است.
- پ: تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن، برابر شمار اتم‌های اکسیژن است.
- ت: تفاوت شمار پیوندهای دوگانه میان اتم‌ها با شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها برابر ۲ است.



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

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۶ اگر از واکنش ۷۹۰ گرم نمونه ناخالص KMnO_4 و ۳۱۷۵ گرم نمونه ناخالص FeCl_2 با مقدار کافی محلول HCl ، $3/2$ مول $\text{MnCl}_2(\text{aq})$ تشکیل شود و بازده واکنش، برابر ۸۰ درصد باشد، درصد خلوص $\text{KMnO}_4(s)$ ، چند برابر درصد خلوص FeCl_2 است؟

(معادله واکنش موازنه شود، $O = 16, Cl = 35.5, K = 39, Mn = 55, Fe = 56 : g. \text{mol}^{-1}$)

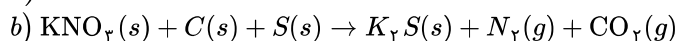
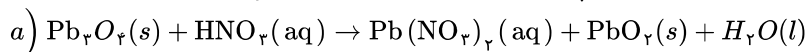
$$\text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{KMnO}_4(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{FeCl}_3(\text{aq}) + \text{MnCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

- ۱) ۱/۵
- ۲) ۱/۲
- ۳) ۱/۰
- ۴) ۰/۸

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۷

تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش‌های a و b، پس از موازنه معادله آنها کدام است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۸

اگر در سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از فلز M و فلز مس، به ازای مصرف ۲ مول فلز M، $3/612 \times 10^{24}$ الکترون مبادله شود و نسبت تغییرات جرم تیغه مس به تغییرات جرم تیغه M، برابر $1/84$ باشد، جرم مولی فلز M، به تقریب کدام است؟ ($\text{Cu} = 64 \text{ g. mol}^{-1}$)

۵۹ (۴)

۷۰ (۳)

۵۲ (۲)

۴۵ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۹

نسبت مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن در واکنش سوختن کامل یک مول نفتالن، به مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول نفتالن، کدام است؟

-۱۲ (۴)

-۴ (۳)

-۳ (۲)

-۶ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۵۰

با توجه به E° نیم‌واکنش‌های زیر، کدام مورد درست است؟

$$E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = +1/36 \text{ V}, E^\circ(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = +0/15 \text{ V}, E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0/52 \text{ V}$$

۱ $\text{Cl}^-(aq)$ ، کاهنده‌ای قوی‌تر از $\text{Sn}^{2+}(aq)$ و $\text{Cu}^+(aq)$ ، اکسنده‌ای قوی‌تر از $\text{Sn}^{4+}(aq)$ است.

۲ $\text{Sn}^{4+}(aq)$ می‌تواند $\text{Cu}(s)$ را در شرایط مناسب اکسید و انرژی تولید کند.

۳ اگر فلز X با $\text{Sn}^{4+}(aq)$ به طور طبیعی واکنش دهد، به یقین فلز X، با گاز کلر نیز واکنش می‌دهد.

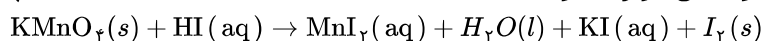
۴ واکنش: $2\text{Cu}^+(aq) + 2\text{Cl}^-(aq) \rightarrow 2\text{Cu}(s) + \text{Cl}_2(g)$ ، به طور طبیعی انجام می‌شود.

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۵۱

با توجه به معادله داده شده، اگر $3/95$ گرم KMnO_4 با مقدار کافی محلول هیدرویدیک اسید واکنش دهد و $12/7$ گرم مولکول دو اتمی تشکیل شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟

(معادله واکنش موازنه شود، $O = 16, K = 39, Mn = 55, I = 127 : \text{g. mol}^{-1}$)



۹۰ (۴)

۸۵ (۳)

۸۰ (۲)

۷۵ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۵۲

اگر از سلول الکتروشیمیایی «روی - مس» برای روشن کردن یک لامپ استفاده شود، چند تغییر زیر، بر میزان جریان الکتریکی عبوری از لامپ، بی‌تأثیر خواهد بود؟

• افزایش غلظت مولی $\text{Cu}^{2+}(aq)$

• افزایش دمای سامانه

• افزایش جرم تیغه روی

• کاهش جرم تیغه مس

• افزایش حجم الکترولیت‌ها به یک اندازه

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۵۳ با توجه به واکنش: $\text{ClF}_3(g) + \text{N}_2\text{H}_4(g) \rightarrow \text{HF}(g) + \text{N}_2(g) + \text{Cl}_2(g)$ چند مورد از موارد زیر، پس از موازنه معادله آن، درست است؟

- به ازای تشکیل ۴ مول گاز کلر، ۶ مول هیدرازین مصرف می‌شود.
- ضریب استوکیومتری یکی از فراورده‌ها، برابر با مجموع ضرایب استوکیومتری سایر مواد است.
- جمع جبری عددهای اکسایش اتم‌های کلر و اتم‌های نیتروژن در هر دو سوی معادله، برابر صفر است.
- تغییر عدد اکسایش گونه کاهنده، نصف تغییر عدد اکسایش گونه اکسنده در واکنش سیلیس با کربن خالص برای تهیه سیلیسیم است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۵۴ درباره فرایند خوردگی آهن، کدام مورد درست است؟

- ۱ مولکول آب در واکنش کلی فرایند شرکت دارد و برای تشکیل یون هیدروکسید ضروری است.
- ۲ به طور طبیعی پیشرفت می‌کند و نگهداری آهن در محفظه خلأ، فرایند را تسریع می‌کند.
- ۳ فراورده نهایی، آهن (III) اکسید است که از اکسایش تک مرحله‌ای فلز تشکیل می‌شود.
- ۴ تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها در معادله موازنه شده نیم‌واکنش کاهش، برابر ۲ است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۵۵ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش زیر، پس از موازنه کدام است و اگر این واکنش به صورت کامل انجام شده باشد و در آن، ۲۹/۷۵ گرم پتاسیم برمید ناخالص شرکت کرده باشد و ۱۶ گرم برم تشکیل شود، درصد خلوص پتاسیم برمید کدام است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند، $K = ۳۹, \text{Br} = ۸۰ : g. \text{mol}^{-1}$)



۹۰ و ۴۱ (۴)

۹۰ و ۳۹ (۳)

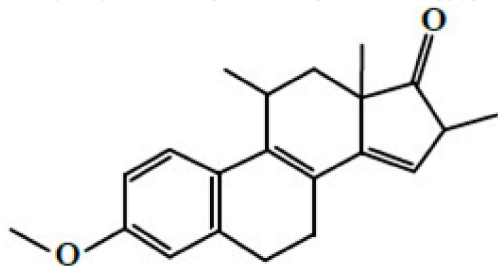
۸۰ و ۴۱ (۲)

۸۰ و ۳۹ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۵۶ درباره ترکیبی با ساختار داده شده، کدامیک از موارد زیر درست است؟ ($H = ۱ g. \text{mol}^{-1}$)

- الف) عدد اکسایش اتم‌های کربنی که به اتم اکسیژن متصل‌اند، برابر است.
- ب) هر مول از آن برای سوختن کامل، به ۲۶ مول گاز اکسیژن نیاز دارد.
- پ) شمار گروه‌های متیل در مولکول آن، ۴ برابر شمار این گروه در ساختار مونومر سازنده سرنگ است.
- ت) هر مول از آن در شرایط مناسب، می‌تواند در واکنش با ۶ گرم گاز هیدروژن، به یک ترکیب سیر شده تبدیل شود.



۴ ب و ت

۳ الف و پ

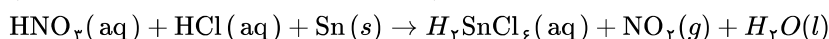
۲ الف و ت

۱ ب و پ

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۵۷ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش زیر، پس از موازنه کدام است؟ و اگر با مصرف ۸۹/۲۵ گرم قلع در این واکنش، ۱۲۴/۲ گرم گاز نیتروژن دی‌اکسید تشکیل شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟

($N = ۱۴, O = ۱۶, \text{Sn} = ۱۱۹ : g. \text{mol}^{-1}$)



۹۰، ۱۸ (۴)

۸۰، ۱۸ (۳)

۸۰، ۲۰ (۲)

۸۰، ۲۰ (۱)



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۵۸

درباره فرایند زنگ زدن آهن، کدام موارد زیر درست است؟
 الف) در این فرایند، فلز، نقش اکسنده و نافلز، نقش کاهنده را دارد.
 ب) Fe^{2+} ، به صورت غیرمستقیم در تشکیل زنگ آهن نقش دارد.
 پ) رطوبت به عنوان یکی از اجزای فرایند، در نیم‌واکنش اکسایش نقش دارد.
 ت) در انجام واکنش کلی، مواد شرکت‌کننده با سه حالت فیزیکی متفاوت نقش دارند.

۱ الف و پ ۲ ب و ت ۳ الف و ت ۴ ب و پ

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۹

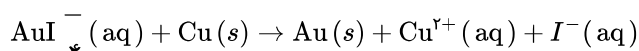
در واکنش سلول الکتروشیمیایی «روی - هیدروژن» به صورت: $\text{Zn}(s) + 2\text{H}^+(aq) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(aq) + \text{H}_2(g)$ و با $E^\circ = +0.76V$ ، چند مورد زیر، سبب تغییر ولتاژ سلول می‌شود؟
 • افزایش غلظت H^+
 • بالا رفتن دما
 • افزودن یکی از نمک‌های روی
 • به کار بردن الکتروود روی با جرم بیشتر

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۶۰

با توجه به واکنش اکسایش - کاهش زیر، پس از موازنه معادله آن، چند مورد از موارد زیر درست است؟



$$E^\circ(\text{AuI}_4^- / \text{Au} + 4\text{I}^-) = +0.56V, E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0.34V$$

- این واکنش، به طور طبیعی پیش می‌رود.
- در این واکنش، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.
- یک یون چنداتی در این واکنش، نقش اکسنده را دارد.
- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش، برابر ۱۸ است.

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۶۱

درباره فرایند زنگ زدن آهن، چند مورد از موارد زیر درست است؟
 • E° واکنش کلی آن مثبت است.
 • تنها فراورده نیم‌واکنش اکسایش، آنیونی محلول در آب است.
 • گونه‌های اکسنده و کاهنده در واکنش کلی، به ترتیب گاز و جامدند.
 • به ازای تبدیل هر مول فلز آهن به زنگ آهن، سه مول الکترون مبادله می‌شود.

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۶۲

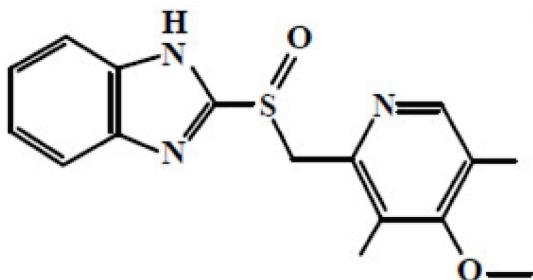
درباره ترکیبی با ساختار داده شده، کدامیک از موارد زیر درست است؟

الف: شمار پیوندهای $C-H$ با شمار اتمهای کربن در آن برابر است.

ب: اگر اتمهای نیتروژن آن با اتم کربن جایگزین شود، ساختاری با سه حلقه بنزنی تشکیل می‌شود.

پ: شمار اتمهای کربن در مولکول آن، با شمار این اتمها در مولکول ۳ و ۶- دی‌اتیل، ۴- متیل نونان برابر است.

ت: شمار پیوندهای دوگانه بین اتمها، ۲ برابر شمار کل جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اکسندترین اتم موجود در ساختار است.



۱ الف و پ

۲ الف و ت

۳ ب و پ

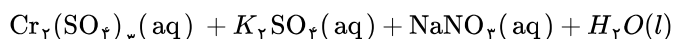
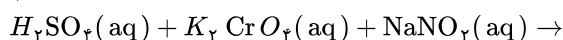
۴ ب و ت

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۶۳

مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش زیر، پس از موازنه، کدام است و اگر پس از مصرف ۸/۸۲ گرم NaNO_3 ، ۱۲/۱۴۱ گرم کروم (III) سولفات تشکیل شود، بازده درصدی این واکنش کدام است؟

($N = 14, O = 16, Na = 23, S = 32, Cr = 52 : g \cdot mol^{-1}$)



۱ ۹۰، ۲۱

۲ ۷۵، ۲۱

۳ ۹۰، ۱۹

۴ ۷۵، ۱۹

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۶۴

از انرژی الکتریکی آزاد شده از چند سلول گالوانی تشکیل شده از الکترودهای زیر می‌توان برای آبکاری یک قطعه مسی با طلا استفاده کرد؟

a) $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1/66V$, c) $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0/76V$

b) $E^\circ(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = +1/50V$, d) $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0/34V$

۱ دو

۲ سه

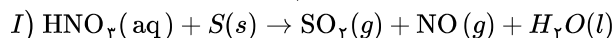
۳ چهار

۴ پنج

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۵

با توجه به واکنش‌های اکسایش - کاهش داده شده (پس از موازنه معادله آنها)، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



• a در واکنش II، برابر مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش I است.

• گوگرد در واکنش I، اکسایش یافته و فسفر در واکنش II، عامل کاهنده است.

• تغییر عدد اکسایش نیتروژن در واکنش I، ۳ برابر تغییر آن در واکنش II است.

• در واکنش II، بین عامل‌های کاهنده و اکسند، ۲۰ مول الکترون مبادله شده است.

• مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش II، ۳ برابر مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش I است.

۱ دو

۲ سه

۳ چهار

۴ پنج

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۶ 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 یک ۲ دو ۳ سه ۴ چهار

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۷ عدد اکسایش اتم اکسیژن در OF_2 ، Ag_2O و H_2O_2 ، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱ -2 ، $+2$ و -1 ۲ -2 ، -2 و -2 ۳ $+2$ ، $+2$ و -1 ۴ $+2$ ، -2 و $+1$

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۸ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در سلول الکترولیتی، الکترولیت، یک ترکیب یونی مذاب یا محلول یک ماده در آب است.
- در سلول الکترولیتی، برخلاف سلول‌های گالوانی، الکترودها در یک الکترولیت جای دارند.
- برقکافت آب و آبکاری فلزها، نمونه‌هایی از واکنش‌هایی‌اند که در خلاف جهت طبیعی پیش می‌روند.
- افزون بر روش برقکافت در صنعت، تهیهٔ سدیم از تجزیهٔ گرمایی سدیم کلرید در دمای حدود $4000^\circ C$ ، انجام می‌شود.

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

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

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

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

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

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

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۷۰ در کدام مورد، واکنش خودبه‌خودی انجام می‌گیرد و فراوردهٔ رنگی تولید می‌شود؟

۱ ریختن محلول هیدروکلریک اسید روی یک صفحهٔ مسی

۲ وارد کردن یک میلهٔ آهنی در محلول پتاسیم نیترات

۳ ریختن گرد روی در محلول نقره سولفات

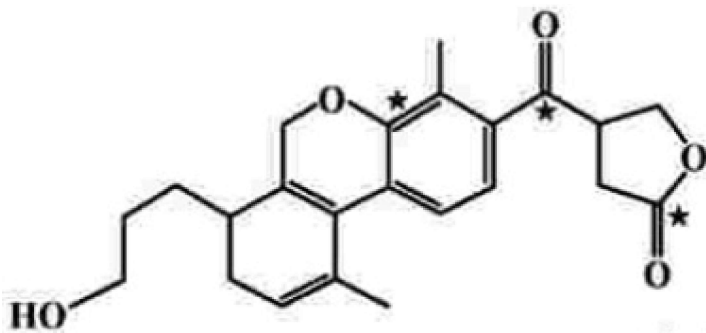
۴ وارد کردن گاز کلر در محلول سدیم برمید

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۷۱

چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیب داده شده درست است؟

- شمار اتمهای کربن و هیدروژن در مولکول آن برابر است.
- دارای گروه عاملی هیدروکسیل، اتری، کتونی و استری است.
- عدد اکسایش اتمهای کربن ستاره‌دار، در مجموع برابر ۶+ است.
- می‌تواند در واکنش استری شدن و تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت کند.



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۷۲

در کدام گزینه، اتم کربن با عدد اکسایش بالاتر وجود دارد؟

(۴) متیل استنات

(۳) بنزالدهید

(۲) اتیلن گلیکول

(۱) ۲-پنتانول

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۷۳

اگر در سلول‌های گالوانی تشکیل شده از فلزهای A، D و M با الکترولیت‌های مناسب مربوط به هریک از آنها در شرایط استاندارد، مشخص شود که در سلول «A - D»، A کاتد و در سلول «D - M»، M کاتد و در سلول «A - M»، A آند است، کدام مقایسه درباره مقدار E° این الکترودها درست است و emf سلول تشکیل شده از کدام دو الکترودها بزرگ‌تر است؟

(۴) «M - D»، $A > M > D$ (۳) «A - D»، $A > M > D$ (۲) «M - D»، $M > A > D$ (۱) «A - D»، $M > A > D$

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۷۴

با توجه به اینکه واکنش الکتروشیمیایی: $\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Mn}(s) \rightarrow \text{Sn}(s) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$ در جهت طبیعی پیشرفت دارد، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

- Sn^{2+} ، گونه اکسده و Mn، گونه کاهش یافته است.
- E° الکتروده $\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}$ ، از E° الکتروده $\text{Mn}^{2+} / \text{Mn}$ ، بزرگ‌تر است.
- به ازای مصرف ۰/۲۵ مول منگنز، $3/01 \times 10^3$ الکترون مبادله می‌شود.
- با انجام واکنش در سلول، به تدریج سطح تیغه قلع، از الکترون انباشته می‌شود.
- در سلول گالوانی تشکیل شده از این دو الکترودها، جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی، از تیغه منگنز به تیغه قلع است.

(۴) دو

(۳) سه

(۲) چهار

(۱) پنج

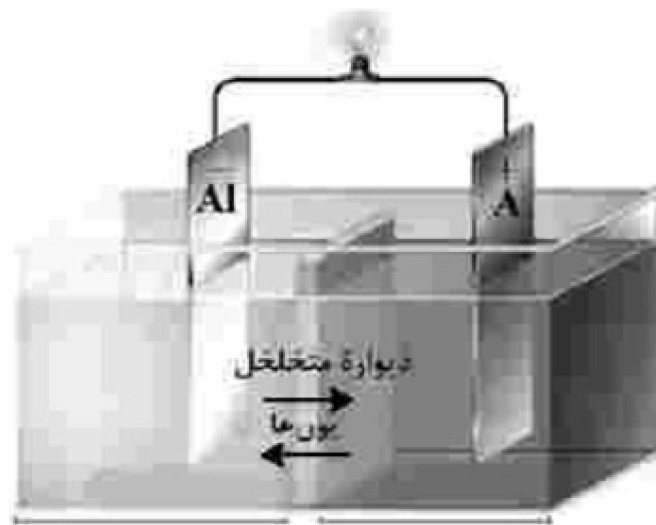
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۷۵

در سلول نشان داده شده، A کدام الکترود زیر باید باشد تا واکنش در سلول در جهت طبیعی پیشرفت کند و تغییرات غلظت مولار یون‌ها در آن، به ازای مبادلهٔ شمار معینی الکترون، بیشینه باشد؟

$$E^{\circ}(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1.66\text{V}, E^{\circ}(\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}) = -0.74\text{V}, E^{\circ}(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44\text{V}$$

$$E^{\circ}(\text{Ag}^{+} / \text{Ag}) = +0.80\text{V}, E^{\circ}(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2.37\text{V}$$



۴ منیزیم

۳ آهن

۲ کروم

۱ نقره

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۷۶

عنصر X، دو الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ در لایهٔ ظرفیت اتم خود دارد. چند مطلب زیر دربارهٔ آن، به یقین درست است؟

- رسانای خوب جریان برق است.
- یون تک اتمی پایدار از آن شناخته نشده است.
- در واکنش با سایر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- بالاترین عدد اکسایش آن در ترکیب‌ها، برابر +۴ است.
- نافلزی است که واکنش‌پذیری کمی دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود.

۴ چهار

۳ سه

۲ دو

۱ یک

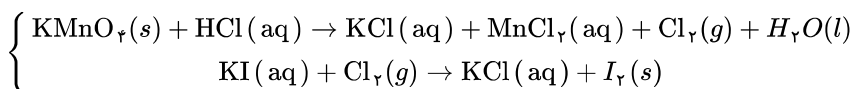
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۷۷

۷۹ گرم KMnO_4 با خلوص ۸۰ درصد با چند میلی‌لیتر محلول ۲ مولار هیدروکلریک اسید واکنش کامل می‌دهد و گاز تولید شده، در واکنش با مقدار کافی محلول پتاسیم یدید با بازدهی ۸۵ درصد، چند گرم ید آزاد می‌کند؟

(ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد. $O = 16, K = 39, \text{Mn} = 55, I = 127 : g. \text{mol}^{-1}$)

(معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود.)



۴ ۲۱۵/۹، ۱۶۰۰

۳ ۱۳۴/۹، ۱۶۰۰

۲ ۲۱۵/۹، ۶۵۰

۱ ۱۳۴/۹، ۶۵۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۷۸

با توجه به فرایند تهیه فلز منیزیم از آب دریا، چند مورد از مطالب زیر، نادریست است؟
 • در این روش، فلز منیزیم در کاتد و گاز کلر در آنود به دست می‌آید.
 • در این فرایند، تنها حالت‌های مایع و جامد از مواد مختلف دخالت دارد.
 • در سلول برق‌کافت، با اعمال ولتاژ بیرونی معین، محلول $MgCl_2$ تجزیه می‌شود.
 • هیدروکلریک اسید لازم را از واکنش گاز کلر آزاد شده با گاز هیدروژن، تأمین می‌کنند.
 • نخست، فلز منیزیم موجود در حوضچه‌ای از آب دریا را به صورت هیدروکسید رسوب می‌دهند.

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۷۹

با توجه به مقدار E° الکترودهای زیر:

$$E^\circ (Co^{2+} / Co) = -0.28V, E^\circ (Ag^+ / Ag) = +0.8V$$

$$E^\circ (Mg^{2+} / Mg) = -2.37V, E^\circ (Fe^{2+} / Fe) = -0.44V$$

$$E^\circ (Zn^{2+} / Zn) = -0.76V$$

چند مورد از مطالب زیر درست است؟
 • منیزیم، کاهنده‌تر از روی و روی، کاهنده‌تر از کبالت است.
 • واکنش فلز نقره با محلول نمک‌های کبالت (II)، در جهت طبیعی پیشرفت دارد.
 • برای حفاظت کاتدی اشیای فولادی (آهنی)، فلز منیزیم مناسب‌تر از فلزهای دیگر است.
 • E° سلول گالوانی «منیزیم - کبالت»، $1/5$ برابر E° سلول گالوانی «منیزیم - روی» است.

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۸۰

با توجه به واکنش اکسایش - کاهش: $HNO_3(aq) + P_4(s) + 8H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq) + NO(g)$ ، پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟
 • عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو نوع اسید، برابر است.
 • شمار الکترون‌های مبادله شده در این واکنش، ۲۰ برابر ضریب استوکیومتری ماده کاهنده است.
 • مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های فسفر، ۵ برابر ضریب استوکیومتری فسفریک اسید است.
 • مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها برابر است.
 • مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های فسفر، با مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن برابر است.

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج (۵)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۸۱

اگر فلز M در واکنش با اکسیژن، تنها یک نوع اکسید با فرمول شیمیایی MO تشکیل دهد و نافلز X با اکسیژن، اکسیدی با فرمول شیمیایی XO_3 تشکیل دهد که عدد اکسایش آن در این اکسید، با شمار الکترون‌های ظرفیتی آن برابر باشد، چند ترکیب پیشنهادی از این عناصر وجود ندارد؟



پنج (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۸۲

در چند تبدیل زیر، عدد اکسایش فلز، کاهش می‌یابد؟



یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج (۵)



۸۳

- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن و سلول الکترولیتی برقکافت آب، درست است؟
- جهت حرکت الکترون در هر دو نوع سلول، از آند به کاتد است.
 - واکنش کلی برقکافت آب، مانند واکنش کلی سلول سوختی است.
 - کاغذ pH در محلول پیرامون آند هر دو نوع سلول، به رنگ قرمز درمی‌آید.
 - شمار الکترون‌های مبادله‌شده در نیم‌واکنش کاتدی هر دو نوع سلول، برابر است.
 - نیم‌واکنش کاهش در سلول سوختی، مانند نیم‌واکنش کاهش آب در سلول الکترولیتی است.

پنج ۴

چهار ۳

سه ۲

دو ۱

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۴

- باتری‌های «روی - نقره»، از جمله باتری‌های دکمه‌ای‌اند که در آنها واکنش:
- $$\text{Zn}(s) + \text{Ag}_2\text{O}(s) \rightarrow \text{ZnO}(s) + 2\text{Ag}(s)$$
- ($\text{Ag} = 108 \text{ g.mol}^{-1}$)
- $$E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76 \text{ V}, E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0.80 \text{ V}$$
- emf آن، برابر ۱/۵۶ ولت است.
- اتم‌های روی در آن، نقش کاهنده را دارند.
 - اتم‌های نقره در آن، نقش اکسنده را دارند.
 - روی، آند (قطب مثبت) و نقره، کاتد (قطب منفی) آن را تشکیل می‌دهند.
 - با آزاد شدن 3×10^4 الکترون، ۵۴ میلی‌گرم فلز نقره در آن تشکیل می‌شود.

دو ۴

سه ۳

چهار ۲

پنج ۱

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۵

- اگر مقدار مجاز گاز کلر حل‌شده در آب یک استخر شنا، برابر ۱/۲ ppm و حجم آب استخر برابر ۸۵۲ متر مکعب باشد، برای ضدعفونی کردن آب این استخر، چند گرم کلر لازم است و این مقدار کلر را از برقکافت چند کیلوگرم منیزیم کلرید مذاب می‌توان به‌دست آورد؟
- (جرم هر لیتر آب استخر، یک کیلوگرم در نظر گرفته شود، $\text{Mg} = 24, \text{Cl} = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)

۲/۳۶۸، ۱۰۲۲/۴ ۲

۲/۳۶۸، ۱۲۲۰/۵ ۱

۱/۳۶۸، ۱۰۲۲/۴ ۴

۱/۳۶۸، ۱۲۲۰/۵ ۳

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۶

- گاز آزادشده از واکنش کامل ۴۰ گرم آلایژ مس و روی با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، می‌تواند در شرایط مناسب، ۱/۰ مول اتین را به اتان تبدیل کند. حجم گاز آزادشده از واکنش این آلایژ با اسید در شرایط استاندارد برابر چند لیتر و درصد جرمی مس در این آلایژ کدام است؟ ($\text{Zn} = 65 \text{ g.mol}^{-1}$)

۸۷/۵، ۲/۲۴ ۴

۶۷/۵، ۲/۲۴ ۳

۸۷/۵، ۴/۴۸ ۲

۶۷/۵، ۴/۴۸ ۱

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۷

- دربارهٔ سلول الکتروشیمیایی «آلومینیم - منگنز»، که منجر به تولید انرژی می‌شود، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$$E^\circ(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1.66 \text{ V}, E^\circ(\text{Mn}^{2+} / \text{Mn}) = -1.18 \text{ V}$$

- در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش آن، در مجموع ۶ الکترون مبادله می‌شود.
- شیب تغییرات غلظت یون‌های آلومینیم و منگنز، ضمن انجام واکنش، قرینهٔ یکدیگر است.
- ضمن واکنش، الکترون‌ها از آند به کاتد در مدار بیرونی حرکت می‌کنند و از جرم تیغهٔ قطب مثبت کاسته می‌شود.
- محلول‌های منگنز (II) سولفات و آلومینیم سولفات، می‌توانند به‌ترتیب در انجام نیم‌واکنش‌های کاتدی و آندی شرکت کنند.

یک ۴

دو ۳

سه ۲

چهار ۱

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

سامانه جامع آزمونهای الکترونیکی سجال sejall.ir



۸۸

درباره واکنش: $aP_5(s) + bHNO_3(aq) + cH_2O(l) \rightarrow 12H_3PO_4(aq) + NO(g)$ پس از موازنه کامل معادله آن،

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- نسبت c به b برابر $4/3$ است.
- یک آنیون چند اتمی در آن، نقش اکسندۀ را دارد.
- عدد اکسایش اتم اکسیژن در آن، تغییر نکرده است.
- ضریب استوکیومتری یکی از واکنش دهنده‌ها با ضریب استوکیومتری یکی از فراورده‌ها برابر است.
- تفاوت تغییر عدد اکسایش هر گونه اکسندۀ با کاهندۀ، برابر با ضریب استوکیومتری یکی از واکنش دهنده‌ها است.

۱ دو

۲ سه

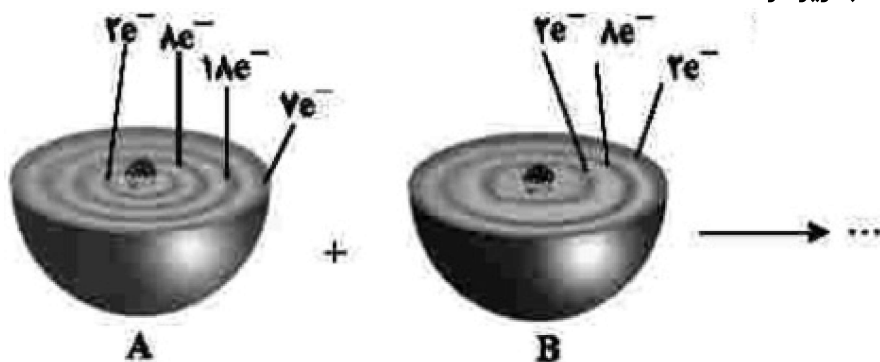
۳ چهار

۴ پنج

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۹

با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- اتم A با گرفتن یک الکترون، به آرایش گاز نجیب می‌رسد.
- B اتم یک عنصر اکسندۀ قوی است و واکنش‌پذیری بالایی دارد.
- تبدیل اتم A به یون پایدار آن، به صورت: $A + e^- \rightarrow A^-$ انجام می‌شود.
- در واکنش A با B، به ازای انتقال دو مول الکترون، یک مول فراورده تشکیل می‌شود.

۱ یک

۲ دو

۳ سه

۴ چهار

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۹۰

درباره یک پاک‌کننده غیرصابونی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

$(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g. mol^{-1})$

- همه اتم‌های آن، با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصلند.
- در صنعت، با واکنش‌های پیچیده‌ای، از مواد پتروشیمیایی تولید می‌شود.
- عدد اکسایش اتم گوگرد در آن، با عدد اکسایش اتم گوگرد در هیدروژن سولفید، برابر است.
- به صورت سنتی در شهر مراغه تولید می‌شود و به دلیل خاصیت بازی، برای موهای چرب مناسب است.
- اگر گروه آلکیل متصل به حلقه بنزنی در آن، دارای ۱۰ اتم کربن باشد، جرم مولی آن برابر ۳۲۲ گرم خواهد بود.

۱ دو

۲ سه

۳ چهار

۴ پنج

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۹۱

در معادله‌ی موازنه شده‌ی سوختن گرد آهن در اکسیژن و تبدیل آن به آهن III اکسید، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد کدام است و در مجموع، چند مول الکترون بین گونه‌های اکسندۀ و کاهندۀ مبادله می‌شود؟

۱ ۳، ۷

۲ ۱۲، ۷

۳ ۳، ۹

۴ ۱۲، ۹

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۲

کدام موارد از مطالب زیر، درباره‌ی فرایند برقکافت، درست است؟

- آ) در برقکافت آب، در آند، گاز هیدروژن آزاد می‌شود.
 ب) در رقابت برای از دست دادن الکترون در آند، اتم کلر از اتم برم پیشی می‌گیرد.
 پ) گونه‌ای که پتانسیل کاهش‌ی استاندارد بزرگ‌تری دارد، زودتر در کاتد کاهش می‌یابد.
 ت) گونه‌ای که پتانسیل کاهش‌ی استاندارد کوچک‌تری دارد، زودتر در آند اکسایش می‌یابد.

۱) آ، ت ۲) آ، ب، پ ۳) پ، ت ۴) ب، پ، ت

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۳

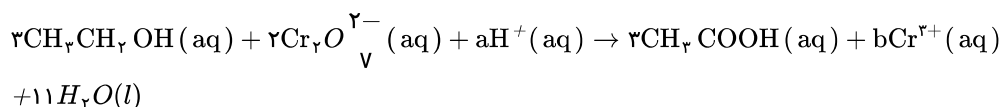
کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- تمایل $Al(s)$ به از دست دادن الکترون در واکنش‌ها، از $Au(s)$ بیش‌تر است.
- در سلول الکترولیتی مانند سلول گالوانی، کاتد محل انجام نیم‌واکنش کاهش است.
- در فرایند اکسایش آهن II هیدروکسید، رنگ رسوب از سبز به آجری تغییر می‌یابد.
- واکنش: $Fe(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، در جهت طبیعی پیش می‌رود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۴ درباره‌ی واکنش:



- پس از موازنه‌ی کامل معادله‌ی آن، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟
- به ازای مصرف ۲ مول گونه‌ی اکسنده، ۳ مول گونه‌ی کاهنده مصرف می‌شود.
 - مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ی اکسنده و گونه‌ی کاهش یافته‌ی آن، برابر ۶ است.
 - هر مول گونه‌ی اکسنده، سه مول الکترون گرفته و هر مول گونه‌ی کاهنده، سه مول الکترون می‌دهد.
 - مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها، ۷ برابر ضرایب استوکیومتری استیک اسید است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۹۵

اگر واکنش الکتروشیمیایی: $A(s) + D^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + D(s)$ ، در جهت طبیعی پیش برود، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- E° الکتروود $D^{2+}(aq)/D(s)$ ، کوچک‌تر از E° الکتروود $A^{2+}(aq)/A(s)$ است.
- این واکنش در یک سلول گالوانی انجام می‌شود و الکتروود $D^{2+}(aq)/D(s)$ ، قطب منفی سلول است.
- اگر واکنش: $D + X^+ \rightarrow \dots$ ، در جهت طبیعی پیش برود، واکنش: $A + X^+ \rightarrow \dots$ نیز در همان جهت پیش می‌رود.
- ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکترودهای A و Y، به یقین کمتر از ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکترودهای D و Y است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۹۶

کدام واکنش‌های زیر، در جهت طبیعی پیش می‌روند و E° سلول کدام واکنش بزرگ‌تر است؟

- ا) $Cu(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + Fe(s)$, $E^\circ [Fe^{2+}(aq)/Fe(s)] = -0.44V$
 ب) $V(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow V^{2+}(aq) + Fe(s)$, $E^\circ [V^{2+}(aq)/V(s)] = -1.19V$
 پ) $V(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow V^{2+}(aq) + Cu(s)$, $E^\circ [Cu^{2+}(aq)/Cu(s)] = +0.34V$
 ت) $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$, $E^\circ [Zn^{2+}(aq)/Zn(s)] = -0.76V$

۱) ب، پ، ت - پ ۲) ب، پ، ت - ت ۳) آ، ب، ت - ب ۴) آ، ب، ت - ت



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

سامانه جامع آزمونهای الکترونیکی سجال sejall.ir



۹۷

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عدد اکسایش اتم کربن در مولکول متانوتیک اسید، برابر +۴ است.
- الکل‌هایی که مولکول آن‌ها تا پنج اتم کربن دارد، به خوبی در آب حل می‌شوند.
- با افزایش طول زنجیره‌ی کربنی کربوکسیلیک اسیدها، قدرت اسیدی آن‌ها، کاهش می‌یابد.
- در ساختار دست‌کم یکی از ترکیب‌های آلی موجود در بادام، گروه عاملی آلدهید وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

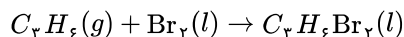
۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۹۸

چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی فراورده‌ی واکنش برم مایع با پروپن درست است؟



- نام آن، ۱ و ۲-دی‌برموپروپان است.
- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن، برابر -۴ است.
- همه‌ی اتم‌ها در آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره‌ی خودند.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم‌های آن، ۰/۶. شمار جفت الکترون‌های پیوندی آن است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۹۹

درباره‌ی واکنش $6I^-(aq) + 2MnO_4^-(aq) + 2H_2O(l) \rightarrow 2MnO_2(s) + 2I_2(s) + 8OH^-(aq)$ ، چند مورد از مطالب

زیر درست است؟

- در این واکنش، کاهنده آنیون تک اتمی و اکسنده، آنیون چند اتمی است.
- عدد اکسایش منگنز در این واکنش، ۳ واحد تغییرکرده و به +۴ رسیده است.
- در این واکنش، به ازای مصرف ۲ مول گونه‌ی اکسنده، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.
- هر مول از یون کاهنده، یک مول الکترون از دست داده و یک مول نافلز مربوط آزاد می‌شود.

۳ (۴)

۴ (۳)

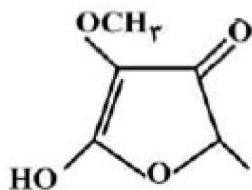
۱ (۲)

۲ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۱۰۰

چند نوع اتم کربن، بر پایه‌ی تفاوت عدد اکسایش، در ترکیبی با فرمول «پیوند - خط» وجود دارد؟



۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۱۰۱

با توجه به E° الکترودها، کدام واکنش در شرایط استاندارد، در جهت طبیعی پیش می‌رود و emf آن برای انجام برقکافت محلول الکتrolیتی که به ولتاژ ۱/۵ ولت نیاز دارد، کافی است؟

- $Co^{2+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Co(s) + Zn^{2+}(aq), E^\circ [Co^{2+}(aq) / Co(s)] = -0.28V$
- $2Ag(s) + Co^{2+}(aq) \rightarrow 2Ag^+(aq) + Co(s), E^\circ [Ag^+(aq) / Ag(s)] = +0.8V$
- $Zn(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2Ag(s), E^\circ [Zn^{2+}(aq) / Zn(s)] = -0.76V$
- $Co(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Co^{2+}(aq) + Cu(s), E^\circ [Cu^{2+}(aq) / Cu(s)] = +0.34V$

d (۴)

c (۳)

b (۲)

a (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰



۱۰۲

دو ظرف، اولی دارای ۲۰۰ گرم آب مقطر و دومی دارای ۲۵۰ گرم آب مقطر، هر دو در دمای 25°C را در نظر بگیرید. چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی آنها، درست است؟

- گرمای ویژه‌ی آب در دو ظرف، برابر است.
- میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در دو ظرف، یکسان است.
- ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۲، بیش‌تر از ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۱، است.
- اگر گلوله فلزی مشابه داغ با دمای یکسان را در هر ظرف وارد کنیم، دمای پایانی آب دو ظرف، برابر است.

۱ ۴

۲ ۳

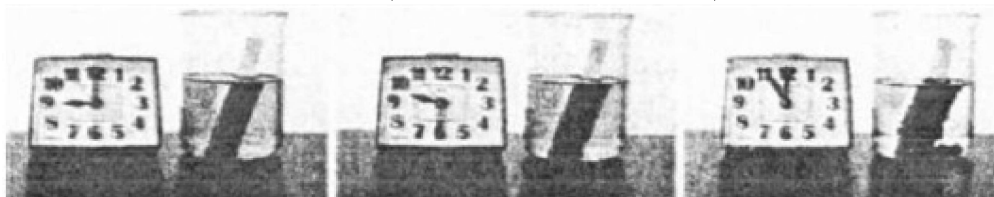
۳ ۲

۴ ۱

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۱۰۳

با توجه به شکل زیر، که به واکنش کامل فلزروی با $\frac{0}{3}$ مول $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ در دمای معین مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65 : \text{g. mol}^{-1}$)



- با گذشت زمان، رنگ محلول موجود در ظرف روشن‌تر می‌شود.
- در بازه‌ی زمانی انجام واکنش، $19/2$ گرم فلز از یون‌های مربوط آزاد شده است.
- سرعت واکنش در بازه‌ی زمانی مشخص شده، برابر $2/75 \times 10^{-3}$ مول بر دقیقه است.
- مجموعه‌ی محلول نمک مس و فلز روی، می‌تواند به عنوان نیم‌سلول یک سلول گالوانی به کار رود.
- سرعت متوسط مصرف یون‌های فلزی با سرعت متوسط مصرف اتم‌های فلزی، در بازه‌ی زمانی انجام واکنش، برابر است.

۵ ۴

۴ ۳

۲ ۲

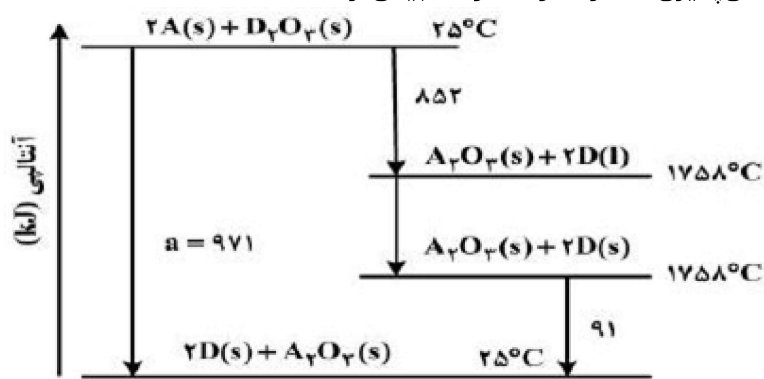
۳ ۱

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۱۰۴

با توجه به نمودار داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- واکنش اکسایش عنصر A، آسان‌تر از واکنش اکسایش عنصر D، انجام می‌شود.
- مقدار a ، برابر با آنتالپی واکنش کلی و آنتالپی ذوب D، برابر $+14 \text{ kJ. mol}^{-1}$ است.
- می‌توان با صرف $458/5 \text{ kJ}$ انرژی، یک مول A را از اکسید آن در واکنش با D، تهیه کرد.
- با بررسی این نمودار، می‌توان دریافت که واکنش‌پذیری عنصر A از عنصر D، بیش‌تر است.



۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

سراسری-تجربی-۱۴۰۰



۱۰۵

اگر ۱۰ گرم مخلوطی از گرد منیزیم و نقره را در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۸ مولار هیدروکلریک اسید وارد کنیم تا واکنش کامل انجام شود و در پایان واکنش، غلظت مولار محلول به $۰/۳ \text{ mol. L}^{-1}$ ، کاهش یابد، درصد جرمی نقره در این نمونه، کدام است و چند مول فلز منیزیم در آن وجود دارد؟ (فرآورده‌ی واکنش، گاز هیدروژن و کلرید فلز است، از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود، $\text{Mg} = ۲۴, \text{Ag} = ۱۰۸ : \text{g. mol}^{-1}$)

۰/۱۴، ۸۸ (۴)

۰/۰۵، ۸۸ (۳)

۰/۱۴، ۶۶ (۲)

۰/۰۵، ۶۶ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۱۰۶

چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی واکنش‌های زیر پس از موازنه‌ی معادله‌ی آن‌ها، درست است؟

- a) $\text{Co}(\text{OH})_2(s) + \text{H}_2\text{SO}_4(aq) \rightarrow \text{Co}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}(l)$
 b) $\text{NiCO}_3(s) + \text{H}_3\text{PO}_4(aq) \rightarrow \text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2(s) + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$
 c) $\text{MgCO}_3(s) + \text{HNO}_3(aq) \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2(aq) + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$

- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله‌ی a و b، برابرند.
- در هیچ‌یک از این واکنش‌ها، عدد اکسایش عنصرها تغییر نکرده است.
- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله‌ی c با معادله‌ی b، برابر ۶ است.
- در معادله‌ی c، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۱۰۷

کدام موارد زیر، درباره‌ی خانواده‌ی هالوژن‌ها در جدول تناوبی، درست است؟

- آ) در واکنش با فلزهای قلیایی، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند.
 ب) همه‌ی آن‌ها با اکسیژن، اکسیدهایی با عددهای اکسایش بزرگ‌تر از صفر تشکیل می‌دهند.
 پ) مجموع عددهای کوانتومی $n + l$ الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت سومین عضو آن، برابر ۳۳ است.
 ت) مانند عنصرهای گروه ۱ جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.

۴ (۴) آ، پ، ت

۳ (۳) آ، ب

۲ (۲) ب، ت

۱ (۱) آ، پ

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۱۰۸

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- $E^\circ [\text{Mn}^{2+}(aq) / \text{Mn}(s)] = -۱/۱۸V, E^\circ [\text{Pt}^{2+}(aq) / \text{Pt}(s)] = +۱/۲۰V$
 • اکسایش هیدروژن در سلول سوختی، بازدهی نزدیک به ۶۰ درصد دارد.
 • در واکنش انجام شده در سلول‌های گالوانی، فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند.
 • در سلول گالوانی «منگنز - پلاتین»، در الکتروود منگنز، عمل اکسایش انجام می‌گیرد.
 • در هر واکنش اکسایش - کاهش، اتم‌های فلزی اکسایش و یون‌های فلزی کاهش می‌یابند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۱۰۹

تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله‌ی واکنش‌های a و d پس از موازنه‌ی آن‌ها کدام است و چند واکنش از نوع اکسایش - کاهش است؟

- a) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(s) + \text{SiO}_2(s) + \text{C}(s) \xrightarrow{\Delta} \text{P}_4(g) + \text{CaSiO}_3(s) + \text{CO}(g)$
 b) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(s) + \text{H}_2\text{SO}_4(aq) \rightarrow \text{CaSO}_4(s) + \text{H}_3\text{PO}_4(aq)$
 c) $\text{HNO}_3(aq) + \text{HI}(g) \rightarrow \text{I}_2(s) + \text{NO}(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$
 d) $\text{PCl}_5(g) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4(aq) + \text{HCl}(aq)$

۳، ۲۴ (۴)

۳، ۱۴ (۳)

۲، ۲۴ (۲)

۲، ۱۴ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

سامانه جامع آزمونهای الکترونیکی سجال sejall.ir



۱۱۰

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- یکی از معایب فرایند هال، انتشار گاز گلخانه‌ای است.
- آلومینیم، یک فلز فعال و اکسید آن، چسبنده و متراکم است.
- در سلول الکترولیتی، کاتد و آنود می‌توانند از یک جنس باشند.
- قوی‌ترین عنصرهای اکسند، در سمت راست جدول تناوبی، جای دارند.
- از کاربردهای برقکافت، استخراج فلزاتی مانند آلومینیم و تهیه گازهای مانند هیدروژن است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۱۱۱

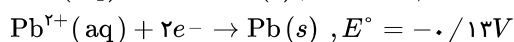
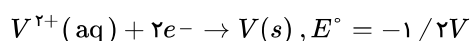
کدام مطلب زیر، نادرست است؟

- ۱ اختلاف پتانسیل میان تیغی فلزی و الکترولیتی که در آن جای دارد، پتانسیل الکتروکود نامیده می‌شود.
- ۲ اندازه‌گیری پتانسیل یک الکتروکود به طور جداگانه و نسبت دادن مقدار مطلق پتانسیل به آن، ضرورت دارد.
- ۳ هنگامی که یک تیغی روی درون محلول روی سولفات جای می‌گیرد، سطح آن دارای بار منفی می‌شود.
- ۴ یک رسانای الکترونی (الکتروکود) در تماس با یک رسانای یونی (الکترولیت)، یک نیم‌سلول را تشکیل می‌دهد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۱۲

با توجه به مقدار E° نیم‌واکنش‌های زیر، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟



آ $V^{2+}(aq)$ ، اکسندهای قوی‌تر از $Ag^+(aq)$ است.

ب) تبدیل $V^{2+}(aq)$ به $V(s)$ ، آسان‌تر از تبدیل $Pb^{2+}(aq)$ به $Pb(s)$ است.

پ) E° سلول گالوانی «سرب - نقره» از E° سلول گالوانی «وانادیم - سرب» کوچک‌تر است.

ت) واکنش: $2Ag^+(aq) + Pb(s) \rightarrow Pb^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، در یک سلول گالوانی، به طور طبیعی (خودبه‌خودی) پیش می‌رود.

۴ (۴) آ، ب، پ

۳ (۳) ب، پ، ت

۲ (۲) آ، ت

۱ (۱) پ، ت

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۱۳

کدام مطالب زیر درست‌اند؟

آ) سرعت خوردگی آهن، به pH محیط وابسته است.

ب) نتیجه‌ی نیم‌واکنش کاهش در سلول گالوانی، تشکیل اتم فلزی است.

پ) پتانسیل کاهش استاندارد اغلب فلزها، منفی و اغلب نافلزها، مثبت است.

ت) هرچه تفاوت پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلول‌ها در سلول گالوانی بیش‌تر باشد، قدرت آن سلول، کم‌تر است.

ث) جدول پتانسیل کاهش استاندارد فلزات، بر مبنای تشکیل مولکول هیدروژن محلول در آب، از یون $H^+(aq)$ تنظیم شده است.

۴ (۴) پ، ت، ث

۳ (۳) آ، پ، ث

۲ (۲) ب، ت

۱ (۱) آ، پ

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۱۴ اگر دو نافلز X و A، با بالاترین عدد اکسایش خود، آنیون‌های پایداری با فرمول XO_3^- و AO_3^{2-} تشکیل دهند، چند

مورد از مطالب زیر، درباره‌ی آن‌ها درست است؟

- A عنصری از گروه ۱۵ است.
- عنصر A، می‌تواند در دوره‌ی دوم جدول تناوبی جای داشته باشد.
- عنصر X، با اکسندترین عنصر در جدول تناوبی، هم‌گروه است.
- در آخرین زیرلایه‌ی اشغال شده‌ی اتم X، ۵ الکترون و اتم A، دو الکترون جای دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۱۵ اگر الکترون‌های آزاد شده از اکسایش ۸۰ گرم فلز در نیم‌واکنش آندی:

(معادله‌ی واکنش موازنه شود). $Fe^{2+}(aq) + Cu(s) \rightarrow Fe^{3+}(aq) + Cu^{2+}(aq)$ در نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن مصرف شود، چند لیتر گاز اکسیژن (در شرایط STP) مصرف و چند گرم آب تولید می‌شود؟ ($H = 1, O = 16, Fe = 56, Cu = 64 : g.mol^{-1}$)

۲۲/۵، ۱۴ (۴)

۱۱/۲۵، ۱۴ (۳)

۲۲/۵، ۷ (۲)

۱۱/۲۵، ۷ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۱۶ درباره‌ی سلول گالوانی «سرب - پلاتین»، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- $E^\circ Pb^{2+}(aq)/Pb(s) = -0.13V$ و $E^\circ Pt^{2+}(aq)/Pt(s) = +1.20V$
- E° سلول برابر $+1.07$ ولت است و در واکنش کلی سلول، سرب نقش کاهنده را دارد.
- قدرت اکسندگی Pt^{2+} از Pb^{2+} بیش‌تر است و سطح تیغه در آند، دارای بار منفی می‌شود.
- الکتروود سرب، آند است و با انجام واکنش در سلول، غلظت کاتیون در بخش آندی کاهش می‌یابد.
- با پیشرفت واکنش سلول به میزان ۲۵٪، $3/0.1 \times 10^{23}$ الکترون میان دو الکتروود مبادله می‌شود.
- الکترون‌ها، با گذر از دیواره‌ی متخلخل بین دو محلول، از قطب منفی به قطب مثبت رفته، سبب کاهش $Pt^{2+}(aq)$ می‌شود.

۵ (۴)

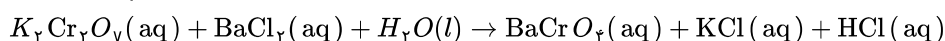
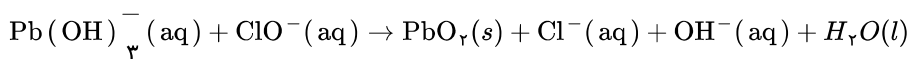
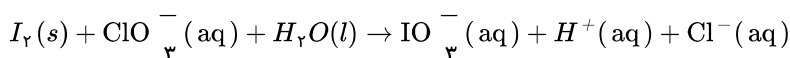
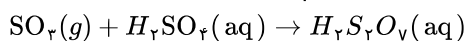
۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۱۷ تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش‌هایی که از نوع اکسایش - کاهش‌اند، کدام است؟



۲۲ (۴)

۲۷ (۳)

۲۹ (۲)

۳۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۱۸ عنصر X که عدد اتمی آن ۷ واحد کم‌تر از عدد اتمی دومین عنصر فراوان در پوسته‌ی جامد زمین است، به ترتیب با بیش‌ترین و کم‌ترین عدد اکسایش خود، اسید و باز تولید می‌کند. فرمول شیمیایی این اسید و باز کدام است؟

XOH، H_2XO_4 (۲)

XH_2 ، HXO_2 (۱)

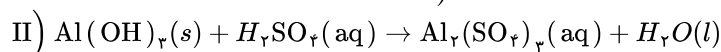
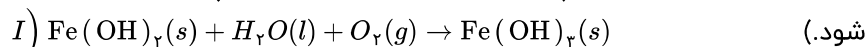
XH_3 ، HXO_3 (۴)

XH_3OH ، H_2XO_3 (۳)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی



۱۱۹ با توجه به واکنش‌های زیر، پس از موازنه‌ی معادله‌ی آن‌ها، چند مطلب زیر درست است؟ (معادله‌ی واکنش‌ها موازنه



- برای تشکیل ۱۰۷۰ گرم رسوب $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ، $1.0 \times 10^{-4} / 12$ مولکول آب نیاز است.
- واکنش I، از نوع اکسایش - کاهش و واکنش II، از نوع خنثی شدن اسید و باز است.
- از واکنش هر مول سولفوریک اسید با آلومینیم هیدروکسید کافی، ۳۶ گرم آب تشکیل می‌شود.
- مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش I با مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش II برابر است. ($H = 1, O = 16, Fe = 56 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)

۴ (۴)

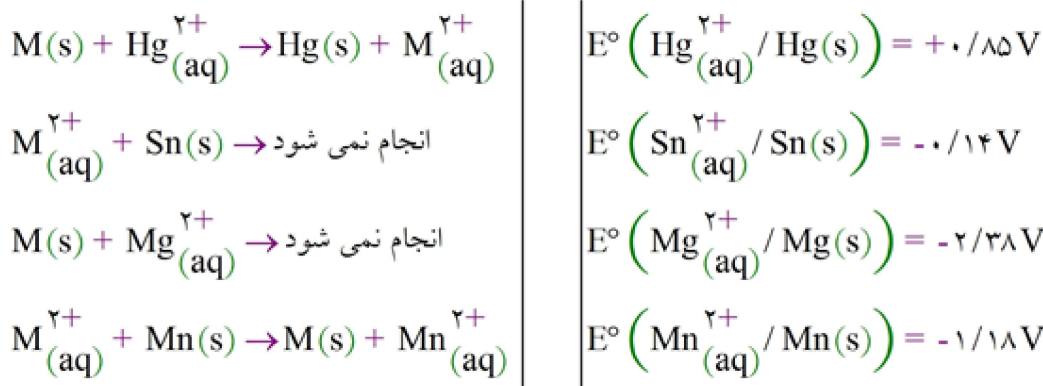
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۲۰ با توجه به موارد زیر، پتانسیل استاندارد کاهش فلز M می‌تواند کدام عدد باشد؟



+1/2 (۴)

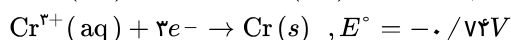
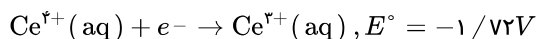
-0/40 (۳)

-0/11 (۲)

+0/11 (۱)

سراسری - ریاضی - ۹۹

۱۲۱ درباره‌ی واکنش اکسایش - کاهش بین گونه‌های داده شده، کدام مطلب، نادرست است؟



۱ کاتیون $\text{Ce}^{3+}(aq)$ در این واکنش، کاهنده است.

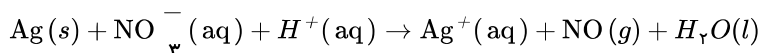
۲ قدرت کاهندگی $\text{Ce}^{4+}(aq)$ از $\text{Cr}(s)$ بیش‌تر است.

۳ E° واکنش برابر ۰.۹۸ ولت است و به صورت طبیعی (خودبه‌خود) پیشرفت دارد.

۴ مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد پس از موازنه‌ی معادله‌ی آن، برابر ۸ است و ۳ الکترون در آن مبادله شده است.

سراسری - ریاضی - ۹۹

۱۲۲ مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در واکنش اکسایش - کاهش زیر، کدام است و در نیم‌واکنش کاهش آن، به ازای هر مول گونه‌ی اکسند، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۳، ۱۵ (۴)

۴، ۱۵ (۳)

۴، ۱۴ (۲)

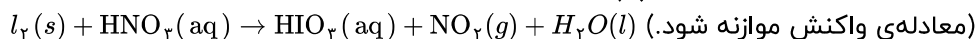
۳، ۱۴ (۱)

سراسری - ریاضی - ۹۹

۱۲۳

با توجه به واکنش زیر، چند گرم ید لازم است تا 0.2 مول گاز NO_2 تشکیل شود و نیتریک اسید مصرفی، هم‌ارز چند لیتر محلول 5000 ppm آن است؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H = 1, N = 14, O = 16, I = 127 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)



۲/۵۲، ۲/۵۴ (۴)

۲/۲۵، ۲/۵۴ (۳)

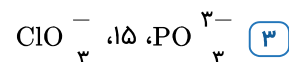
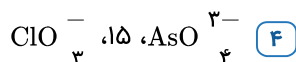
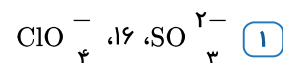
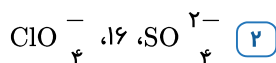
۲/۵۲، ۵/۰۸ (۲)

۲/۲۵، ۵/۰۸ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۹

۱۲۴

اتم مرکزی تشکیل‌دهنده ی یون در گروه جدول تناوبی جای دارد و عدد اکسایش آن با عدد اکسایش اتم کلر در یون برابر است.



سراسری-تجربی-۹۹

۱۲۵

اگر قدرت اکسندگی چند یون به صورت $A^{2+} > B^{2+} > M^+ > Y^{2+}$ و پتانسیل کاهش استاندارد آن‌ها بزرگ‌تر از صفر باشد، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- واکنش $B + \text{YSO}_4 \rightarrow \dots$ انجام‌پذیر است.
- برای حفاظت از فلز آهن در برابر خوردگی، فلز A مناسب‌تر از فلز Y است.
- emf سلول گالوانی «Mg - A» از emf سلول گالوانی «Mg - B» بیش‌تر خواهد بود.
- اگر واکنش $M + \text{XCl}_2 \rightarrow \dots$ انجام پذیر باشد واکنش $B + \text{XCl}_2 \rightarrow \dots$ نیز انجام‌پذیر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

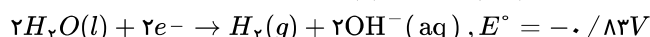
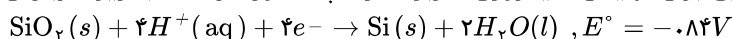
۲ (۲)

۱ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۱۲۶

سلول نور - الکتروشیمیایی برای تهیه ی هیدروژن کاربرد دارد. چند مورد از مطالب زیر، درباره ی این سلول درست است؟



- محلول پیرامون کاتد، رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کند.
- $\text{SiO}_2(s)$ آند سلول را تشکیل می‌دهد و اکسایش می‌یابد.
- با انجام واکنش در سلول، pH محلول پیرامون آند، کاهش می‌یابد.
- واکنش کاتدی این سلول مانند واکنش کاتدی سلول برقکافت آب است.
- معادله ی واکنش سلول، به صورت: $\text{SiO}_2(s) + 2\text{H}_2(g) \rightarrow \text{Si}(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$ ، است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۱۲۷

کدام مطلب درباره ی سلول گالوانی و سلول الکترولیتی درست است؟

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

سراسری-تجربی-۹۹



۱۲۸

- چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی عنصرهای X و Z جدول تناوبی درست است؟
- شمار الکترون‌های لایه‌ی سوم اتم هر دو عنصر، برابر است.
 - یون‌های X^{2+} و Z^{2+} ، آرایش الکترونی اتم گازهای نجیب را دارند.
 - هر دو عنصر، تنها با عدد اکسایش $+2$ ، در ترکیب‌های خود شرکت دارند.
 - X یک فلز از گروه ۲ و Z ، آخرین عنصر واسطه‌ی دوره‌ی چهارم است.
 - همه‌ی لایه‌ها و زیرلایه‌های اشغال شده در یون پایدار آن‌ها، از الکترون پر شده است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۱۲۹

با توجه به جدول زیر، داده‌های کدام ردیف‌های آن، درست است؟

ردیف	ویژگی‌ها	Z ۶۵ ۲۹	X ۴۸ ۲۲	D ۵۲ ۲۴	A ۷۰ ۳۱
۱	شمار گروه عنصر در جدول تناوبی	۱۱	۴	۸	۱۳
۲	تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها	۷	۴	۴	۸
۳	نسبت شمار الکترون‌های دارای $l = ۰$ به $l = ۲$ در اتم	$۰/۷$	۴	$۱/۴$	$۰/۶$
۴	اکسید با بالاترین عدد اکسایش	ZO	XO_2	DO_3	A_2O_3

۴، ۳، ۲ (۴)

۳، ۲، ۱ (۳)

۲، ۱ (۲)

۴، ۲ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۱۳۰

تفاوت مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن در مولکول ۱- بوتانول با مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن در مولکول ۲- متیل - ۲- پروپانول، کدام است؟

-۲ (۴)

-۱ (۳)

+۲ (۲)

صفر (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۳۱

مقدار $emf(V)$ سلول گالوانی استاندارد لیتیم - نقره برحسب ولت، به تقریب چند برابر مقدار $emf(V)$ سلول گالوانی استاندارد روی - نقره است؟

نوع فلز	لیتیم	نقره	روی
$E^\circ [V]$	-۳/۰۵	+۰/۸	-۰/۷۶

۲/۷۵ (۴)

۳/۴۷ (۳)

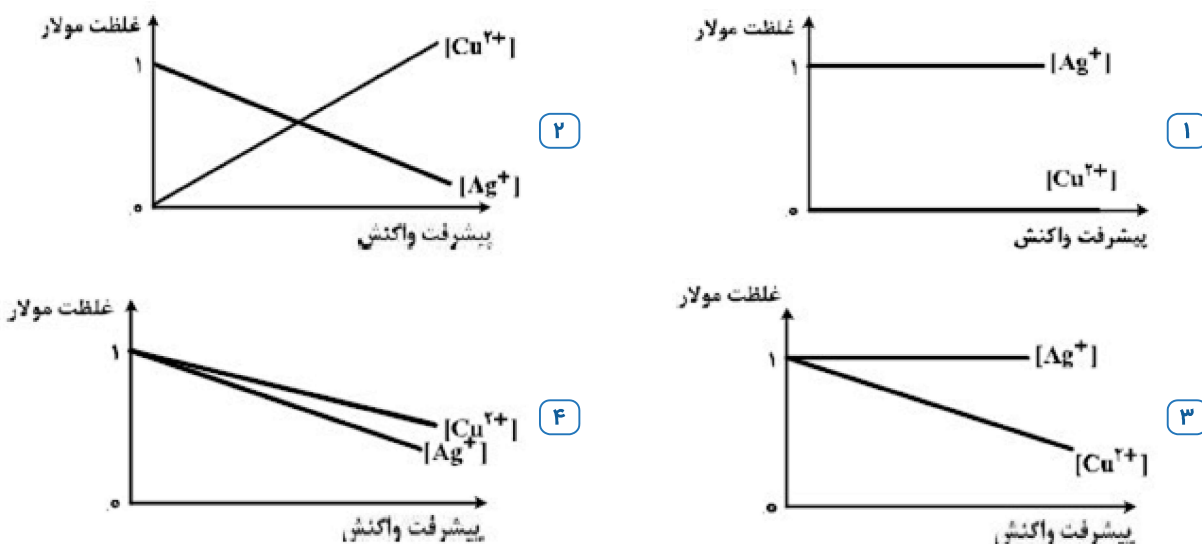
۲/۴۷ (۲)

۲/۲۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۳۲

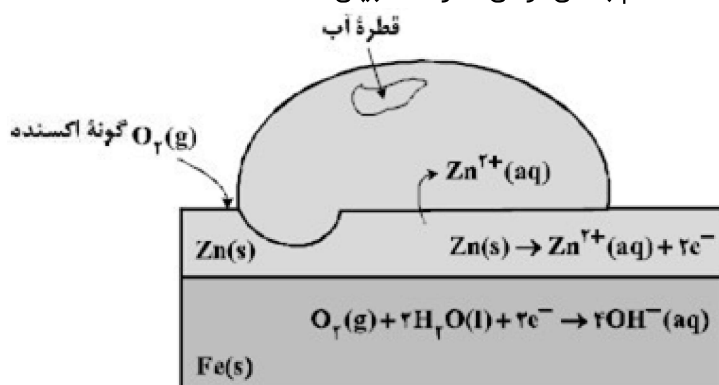
کدام نمودار غلظت گونه‌های محلول را در آبکاری یک قاشق مسی با استفاده از الکترود آند نقره را به درستی نشان می‌دهد؟ (الکترولیت به کار رفته، محلول یک مولار از نمک فلز نقره است.)



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۳۳

شکل زیر، نشان‌دهنده‌ی یک قطعه آهن گالوانیزه است. کدام بخش از آن نادرست، بیان شده است؟



۲ گونه‌ی اکسند

۱ واکنش آندی

۴ شمار الکترون‌ها در واکنش کاتدی

۳ نوع فلز خورده شده

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۳۴

آمونیم سولفات و آمونیوم نیترات در کدام موارد زیر، با یکدیگر تفاوت دارند؟

آ) عدد اکسایش اتم مرکزی آنیون

ب) شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی

پ) شمار اتم‌های نیتروژن در فرمول شیمیایی

ت) شمار جفت الکترون‌های پیوند در اتم مرکزی آنیون

۴ آ، ت

۳ آ، پ، ت

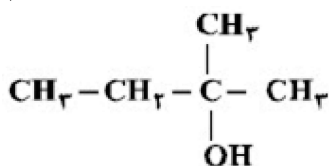
۲ آ، ب

۱ آ، ب، پ

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۳۵ کدام گزینه درباره‌ی ۲- متیل - ۲ - بوتانول (شکل زیر) ، نادرست است؟

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



۱ انحلال‌پذیری آن در آب از ۱- پروپانول کم‌تر است.

۲ بیش از ۶۸ درصد جرم مولکول آن را کربن تشکیل می‌دهد.

۳ عدد اکسایش اتم کربن شماره ۲ در مولکول آن، برابر +۲ است.

۴ فرمول مولکولی آن، مشابه فرمول مولکولی ۱- پنتانول است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۳۶ چند مورد زیر، برای مقایسه واکنش‌پذیری فلزهای طلا، سدیم و منگنز با یکدیگر، قابل استفاده است؟

- رسانایی الکتریکی
- جدول پتانسیل الکتریکی
- سرعت واکنش با محلول اسیدی با غلظت مشخص
- سرعت زنگ زدن (اکسید شدن) در محیط یکسان

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۳۷ در یک سلول الکترولیتی دارای مقدار کافی از $AgNO_3(aq)$ که نیم‌واکنش آن‌دی آن اکسایش آب و نیم واکنش کاتدی، کاهش یون‌های $Ag^+(aq)$ است، اگر حجم الکترولیت برابر ۳L بوده و ۰/۳ مول الکترون از آن عبور کند، pH محلول باقی مانده و وزن نقره‌ی تولید شده به تقریب، برابر چند گرم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. pH محلول اولیه را خنثی در نظر بگیرید. $Ag = 108 g. mol^{-1}$)

(معادله موازنه شود.) $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$

(معادله موازنه شود.) $H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + H^+(aq) + e^-$

۱ ۳۲/۴،۰/۵ ۲ ۱۰/۸،۰/۵ ۳ ۱۰/۸،۰/۵ ۴ ۳۲/۴،۰/۵

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۳۸ یک فویل آلومینیمی درون ۲۰۰ mL محلول مس (II) سولفات ۰/۵ مولار انداخته شده است. اگر از بین رفتن کامل رنگ آبی محلول ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه به طول بینجامد، سرعت متوسط آزاد شدن فلز مس، چند مول بر ثانیه است و چند مول الکترون در این واکنش مبادله شده است؟

(معادله موازنه شود.) $Al(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Al^{3+}(aq) + Cu(s)$

۱ ۰/۰۲، ۲×۱۰^{-۴} ۲ ۰/۰۲، ۲×۱۰^{-۵} ۳ ۰/۰۱، ۲×۱۰^{-۵} ۴ ۰/۰۱، ۲×۱۰^{-۴}

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۳۹ کدام موارد از مطالب زیر درباره‌ی سلول گالوانی «روی - مس»، درست است؟

$$E^\circ Zn^{2+}(aq) / Zn(s) = -0.76V, E^\circ Cu^{2+}(aq) / Cu(s) = +0.34V$$

آ) E° سلول گالوانی «روی - مس»، برابر ۱/۱ ولت است.

ب) با برقراری جریان، $[Cu^{2+}]$ برخلاف $[Zn^{2+}]$ ، کاهش می‌یابد.

پ) الکترودی که در آن الکترون مصرف می‌شود، آند نامیده می‌شود.

ت) با برقراری جریان، کاتیون‌ها از سمت کاتد به سمت آند، از غشای متخلخل عبور می‌کنند.

۱ ب، پ، ت ۲ آ، پ، ت ۳ پ، ت ۴ آ، ب

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

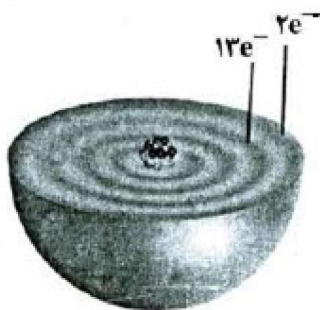
۱۴۰ کدام مورد، درباره‌ی پیل سوختی هیدروژن - اکسیژن با غشای مبادله‌کننده‌ی پروتون، درست است؟

- ۱ بخار آب تولید شده از بخش آندی خارج می‌شود.
- ۲ جهت حرکت پروتون‌ها در غشا، از آند به کاتد است.
- ۳ به ازای مصرف هر مول گاز اکسیژن، دو مول پروتون در غشا، مبادله می‌شود.
- ۴ جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی با جهت حرکت پروتون‌ها در غشا، عکس یکدیگر است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۴۱ اگر دایره‌های تیره رنگ در شکل زیر، نشان‌دهنده‌ی لایه‌ی ای الکترونی اتم عنصر A باشد، چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی آن درست است؟

- A عنصری اصلی از گروه ۱۵ است.
- برخی از ترکیب‌های آن، رنگی هستند.
- بالاترین عدد اکسایش آن برابر +۷ است.
- سه زیرلایه از لایه‌ی سوم آن از الکترون اشغال شده است.



۴ ۴

۳ ۳

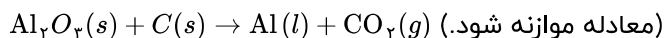
۲ ۲

۱ ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۴۲ یک واحد صنعتی به طور مداوم در هر ساعت، ۲۷۰ kg آلومینیم خالص براساس فرایند هال تولید می‌کند. در صورتی‌که پس از خورده شدن حدود ۷۵٪ یک الکتروود آند، آن الکتروود عوض شود، این واحد در هر ماه (سی شبانه‌روز)، چند الکتروود آند گرافیتی نیاز دارد؟

(وزن هر الکتروود را ۶۰۰ kg فرض کنید. $Al = ۲۷, C = ۱۲ : g \cdot mol^{-1}$)



۲۱۰ ۴

۱۸۶ ۳

۱۴۴ ۲

۱۱۴ ۱

سراسری - تجربی - ۹۸

۱۴۳ در واکنش: $Cr_2O_7^{2-}(aq) + Cu^+(aq) + H^+(aq) \rightarrow Cr^{3+}(aq) + Cu^{2+}(aq) + H_2O(l)$ ، پس از موازنه، تفاوت

مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، کدام است؟

۶ ۴

۵ ۳

۴ ۲

۳ ۱

سراسری - تجربی - ۹۸

۱۴۴ در آبکاری یک قطعه‌ی فولادی به وزن ۱۰ kg با کروم، از یک لیتر محلول ۱ مولار یون‌های کروم (III) و الکتروود کروم در آند استفاده شده است. در آبکاری قطعه مشابه (با جرم برابر) با نقره، از یک لیتر محلول ۱ مولار نقره نیترات و آند نقره‌ای استفاده شده است. با عبور یک مول الکترون، از هر دو محلول، تفاوت جرم دو قطعه‌ی آبکاری شده، به تقریب چند گرم است؟ ($Ag = ۱۰۸, Cr = ۵۲ : g \cdot mol^{-1}$)

۹۰/۶ ۴

۸۲ ۳

۵۶ ۲

۲۵/۴ ۱

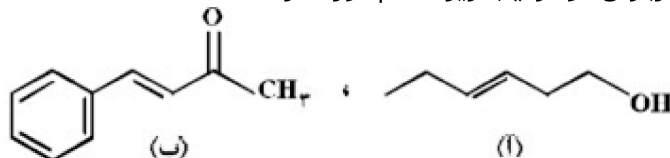
سراسری - تجربی - ۹۸



- ۱۴۵) کدام مورد از مطالب زیر، درباره‌ی واکنش: $Zn(s) + Ag_2O(s) \rightarrow ZnO(s) + 2Ag(s)$ درست است؟
 (آ) نقره در آن، اکسید شده است.
 (ب) Ag_2O در آن، گونه‌ی کاهنده است.
 (پ) $Zn(s)$ آند و Ag_2O کاتد آن است.
 (ت) به باتری دکمه‌ای «روی - نقره» مربوط است.
- ۱) آ، ت ۲) پ، ت ۳) آ، ت ۴) ب، پ، ت

سراسری-تجربی-۹۸

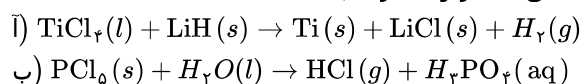
۱۴۶) درباره‌ی دو ترکیب زیر، کدام مورد، درست است؟



- ۱) ترکیب (آ)، با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.
 ۲) عدد اکسایش اتم کربن متصل به اتم O در هر دو یکسان است.
 ۳) از ترکیب (آ) می‌توان به عنوان الکل در تهیه‌ی پلی‌استرها استفاده کرد.
 ۴) شمار اتم‌های کربن در مولکول (آ) با شمار اتم‌های کربن در حلقه‌ی آروماتیک مولکول (ب) متفاوت است.

سراسری-تجربی-۹۸

۱۴۷) با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مورد درست است؟ (معادله‌ی واکنش‌ها، موازنه شوند.)



- ۱) با انجام واکنش (ب) در آب مقطر، pH آب بالاتر می‌رود.
 ۲) هر دو واکنش با تغییر عدد اکسایش برخی از اتم‌ها همراه‌اند.
 ۳) شمار مول‌های گاز تولید شده در هر دو واکنش پس از موازنه، برابر است.
 ۴) مجموع ضریب‌های استوکیومتری معادله‌ی (آ) از مجموع ضریب‌های استوکیومتری معادله‌ی (ب) بیش‌تر است.

سراسری-تجربی-۹۸

۱۴۸) نیروی الکتروموتوری (E°) واکنش: $M(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ برابر $+1/56$ ولت و E° الکتروود نقره برابر $+0/80$ ولت است. E° الکتروود فلز M، برابر ولت است و کاتیون $Ag^+(aq)$ از کاتیون $M^{2+}(aq)$ است.

- ۱) $-0/4$ کاهنده‌تر ۲) $+0/4$ اکسنده‌تر ۳) $-0/76$ کاهنده‌تر ۴) $-0/76$ اکسنده‌تر

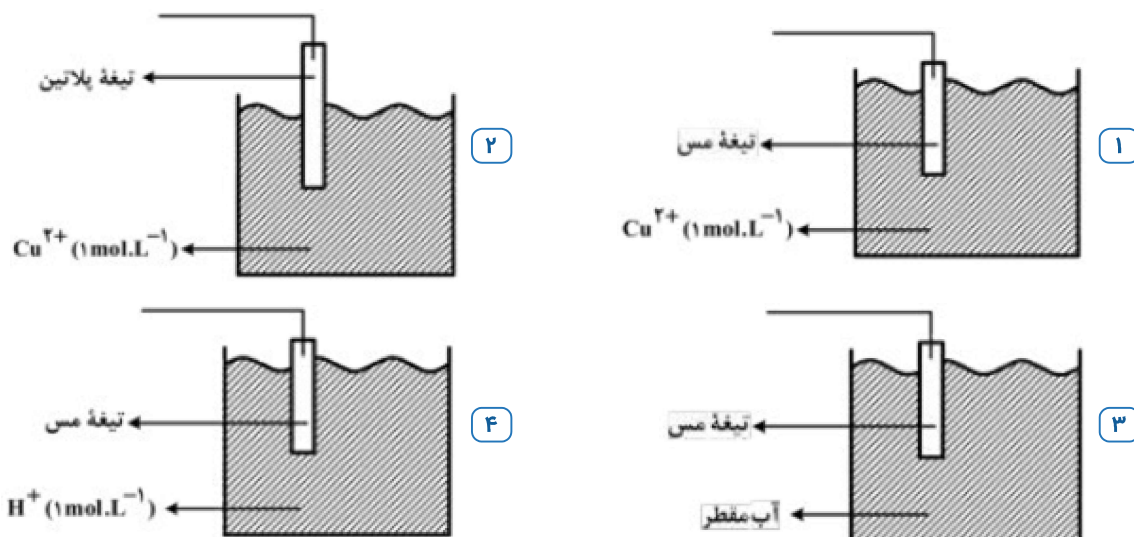
سراسری-ریاضی-۹۸

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

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

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۵۰ کدام شکل، نشان‌دهنده‌ی الکتروستندارد برای نیم‌سلول مس است؟ (دما ثابت و برابر $25^{\circ}C$ است.)



سراسری-ریاضی-۹۸

۱۵۱ در یک سلول ، با انجام یک واکنش اکسایش - کاهش ، الکترون‌ها در مدار بیرونی از به سوی می‌روند.

- ۱ گالوانی - خودبه‌خودی - کاتد - آند
۲ الکترولیتی - غیرخودبه‌خودی - کاتد - آند
۳ گالوانی - خودبه‌خودی - قطب منفی - قطب مثبت
۴ الکترولیتی - خودبه‌خودی - قطب مثبت - قطب منفی

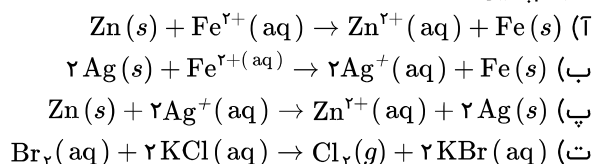
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۲ آبکاری کروم در یک محلول اسیدی دارای پتاسیم دی‌کرومات انجام می‌شود. اگر واکنش آن‌دی، اکسایش آب باشد، ضمن نشان دادن $10/4$ گرم کروم بر روی یک قطعه با روش آبکاری، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایطی که حجم مولی گازها $25L$ است، تولید می‌شود؟ ($Cr = 52 : g. mol^{-1}$)

- ۱ $1/2$ ۲ $7/5$ ۳ 15 ۴ 45

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۵۳ با توجه به موقعیت نسبی ۵ عنصر نشان داده شده در جدول پتانسیل‌های کاهش استاندارد، کدام واکنش‌های زیر، انجام‌پذیرند؟



$\begin{array}{c} Cl \\ Br \\ Ag \\ Fe \\ Zn \end{array} \downarrow$

- ۱ آ، پ ۲ پ، ت ۳ آ، ب، ت ۴ ب، پ، ت

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۵۴ سلول گالوانی و سلول الکترولیتی استاندارد مس - نقره، در کدام موارد، همواره مشابهت دارند؟

آ) انجام خودبه خودی واکنش

ب) جنس الکترودهای آند و کاتد

پ) داشتن دو الکترود با الکترولیت‌های مجزا

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

۱ آ، پ

۲ ب، ت

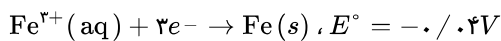
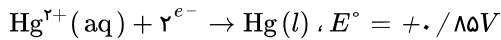
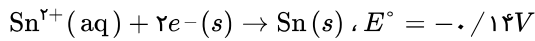
۳ آ، پ

۴ پ، ت

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۵۵ با توجه به نیم واکنش‌های زیر، قوی‌ترین اکسنده و قوی‌ترین کاهنده، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند و واکنش

کدام دو گونه‌ی شیمیایی با هم، در شرایط استاندارد انجام‌پذیر است؟



۲ $\text{Cl}_2(\text{g})$ با $\text{Au}(\text{s}), \text{Fe}(\text{s}), \text{Hg}^{2+}(\text{aq})$

۱ $\text{Sn}(\text{s})$ با $\text{Au}^{+}(\text{aq}), \text{Fe}(\text{s}), \text{Hg}^{2+}(\text{aq})$

۴ $\text{Au}(\text{s})$ با $\text{Hg}^{2+}(\text{aq}), \text{Sn}(\text{s}), \text{Au}^{+}(\text{aq})$

۳ $\text{Sn}(\text{s})$ با $\text{Hg}^{2+}(\text{aq}), \text{Fe}(\text{s}), \text{Au}^{+}(\text{aq})$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

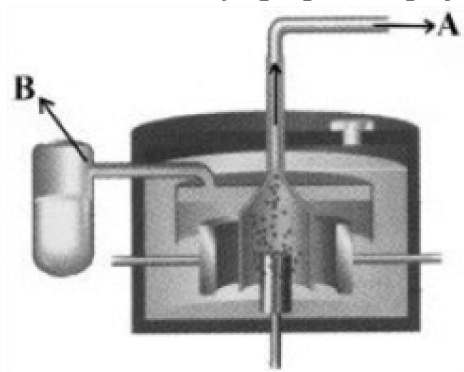
۱۵۶ با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• بهره‌گیری از سلول دانه، کم‌هزینه‌ترین روش برای تهیه‌ی گاز کلر است.

• به ازای تولید هر مول فلز سدیم، ۰/۵ مول گاز کلر در آن تولید می‌شود.

• گاز کلر از دهانه‌ی A و سدیم مایع از دهانه‌ی B سلول برق‌کافت خارج می‌شود.

• افزایش مقداری CaCO_3 ، سبب کاهش دمای ذوب و در نتیجه، افزایش صرفه‌ی اقتصادی می‌شود.



۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۵۷ در تبدیل آنیون CN^{-} به آنیون NCO^{-} ، عدد اکسایش نیتروژن و عدد اکسایش کربن

۲ دو واحد افزایش می‌یابد - ثابت باقی می‌ماند.

۱ تغییر نمی‌کند - دو واحد افزایش می‌یابد.

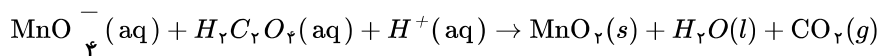
۴ یک واحد افزایش می‌یابد - ثابت باقی می‌ماند.

۳ تغییر نمی‌کند - یک واحد افزایش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی



۱۵۸ با توجه به واکنش زیر، کدام گزینه درست است؟



- ۱ انجام این واکنش، سبب کاهش pH محلول می‌شود.
- ۲ هر اتم منگنز در این واکنش سه درجه کاهش می‌یابد.
- ۳ در این واکنش اتم‌های اکسیژن، نقش اکسنده دارند.
- ۴ با مصرف ۰/۱ مول $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 (\text{aq})$ ، ۰/۱ مول الکترون مبادله می‌شود.

سراسری-تجربی-۹۶

۱۵۹ غلظت یون کلرید در آب دریا حدود ۱۹۰۰۰ ppm گزارش شده است. اگر با روش برقکافت و با بازدهی درصد ۹۰٪، گاز

کلر از آب دریا استخراج شود، از هر لیتر آب دریا، به تقریب چند لیتر گاز کلر در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵L است، به دست می‌آید؟ (چگالی آب دریا، $\approx 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ، $\text{Cl} = 35/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱ ۶/۰۲ ۲ ۶/۷ ۳ ۱۲/۰۴ ۴ ۱۳/۴

سراسری-تجربی-۹۶

۱۶۰ در تولید صنعتی هر تن آلومینیم، به تقریب به چند کیلوگرم گرافیت نیاز است و چند متر مکعب گاز در شرایطی که

حجم مولی گازها برابر ۲۵L است، تولید می‌شود؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\text{Al} = 27$, $\text{C} = 12$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱ ۶۹۴/۴، ۳۳۳ ۲ ۶۹۴/۴، ۴۴۴ ۳ ۶۹۹۴/۴، ۳۳۳ ۴ ۶۹۹۴/۴، ۴۴۴

سراسری-ریاضی-۹۶

۱۶۱ الکتربسیته‌ی حاصل از عبور ۴۴۸ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP و واکنش آن با گاز هیدروژن کافی در یک سلول

سوختی (با فرض بازدهی ۱۰۰٪)، چند گرم نقره را در یک سلول آبکاری نقره، به جسم موردنظر می‌تواند انتقال دهد؟

($\text{O} = 16$, $\text{Ag} = 108$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱ ۲۱۶۰ ۲ ۴۳۲۰ ۳ ۶۴۸۰ ۴ ۸۶۴۰

سراسری-ریاضی-۹۶

۱۶۲ چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- کربن دی‌اکسید را، کربن (II) اکسید نیز می‌گویند.
- عدد اکسایش اتم فسفر در فسفر پنتابرمید، برابر +۵ است.
- تفاوت عدد اکسایش اتم نیتروژن در یون‌های NH_4^+ و NO_3^- ، برابر ۲ است.
- از عدد اکسایش عناصرها، می‌توان در نام‌گذاری برخی ترکیب‌های مولکولی استفاده کرد.
- عدد اکسایش هر اتم، بار الکتریکی ظاهری نسبت داده شده به آن در ترکیب موردنظر است.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

سراسری-ریاضی-۹۶

۱۶۳ کدام مورد درباره‌ی فرایند استخراج صنعتی آلومینیم، درست است؟

- ۱ مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در معادله‌ی کلی موازنه شده‌ی آن، برابر ۶ است.
- ۲ فلز آلومینیم به دست آمده، از بالای سلول الکترولیتی به صورت مذاب خارج می‌شود.
- ۳ در صنعت، این فلز از سنگ معدن بوکسیت (آلومینای خالص) استخراج می‌شود.
- ۴ برخلاف سلول دانه، الکتروود آن در این فرایند نقش واکنش‌دهنده نیز دارد.



۱۶۴

۳۲/۵ گرم از یک قطعه‌ی آلیاژ روی و مس را در مقدار کافی محلول ۴ مولار هیدروکلریک اسید قرار داده و گرم می‌کنیم تا واکنش کامل انجام گیرد. اگر در این فرایند، ۲/۲۴ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد آزاد شده باشد، درصد جرمی مس در این آلیاژ کدام است و برای انجام کامل این واکنش، دست‌کم چند میلی‌لیتر از محلول این اسید لازم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $\text{Cu} = ۶۴, \text{Zn} = ۶۵ : g. \text{mol}^{-1}$)
 $E^\circ(\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Zn}(\text{s})) = -۰.۷۶ \text{ ولت}$, $E^\circ(\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cu}(\text{s})) = +۰.۳۴ \text{ ولت}$

۵۰، ۸۰ (۴)

۲۵، ۸۰ (۳)

۵۰، ۶۰ (۲)

۲۵، ۶۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۶۵

اگر در واکنش: $\text{Zn}(\text{s}) + ۲\text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + ۲\text{Ag}(\text{s})$ ، که با وارد کردن تیغهی فلز روی در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره نیترات انجام گرفته و کامل شده است، ۲/۴۱۶ گرم بر جرم تیغهی روی افزوده شده باشد، بازده درصدی واکنش (براساس جرم ذرات نقره جانشین شده بر سطح تیغهی روی)، کدام است؟ (حجم محلول ثابت فرض شود؛ $\text{Zn} = ۶۵, \text{Ag} = ۱۰۸ : g. \text{mol}^{-1}$)

۸۵ (۴)

۸۰ (۳)

۶۵ (۲)

۶۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۶

اگر گاز طبیعی (متان) به جای کاربرد مستقیم در موتور خودرو، در سلول سوختی خودروها به کار رود، کدام برتری را دارد؟

۱ کاهش خطرات نگهداری و افزایش ایمنی سوخت

۲ کاهش هزینه ساخت و پیچیدگی ساختار خودروها

۳ افزایش بازدهی تبدیل انرژی شیمیایی سوخت به انرژی الکتریکی

۴ کاهش مقدار گازهای گلخانه‌ای به‌ازای مصرف هر متر مکعب سوخت

سراسری-تجربی-۹۵

۱۶۷

در یک کارگاه، از گاز کلر حاصل از یک سلول دانه برای تهیه‌ی مایع سفیدکننده‌ی خانگی (محلول ۵٪ جرمی از $\text{NaClO}(\text{aq})$)، طبق واکنش (موازنه نشده): $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{NaClO}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، استفاده می‌شود. در این کارگاه به‌ازای تولید ۱/۱۵۰ kg فلز سدیم، به تقریب چند لیتر محلول سفیدکننده ($d \approx ۱ g. \text{mL}^{-1}$) تولید می‌شود؟

۷۴/۵ (۴)

۵۱/۵۶ (۳)

۳۷/۲۵ (۲)

۳۵/۷۸ (۱)

سراسری-تجربی-۹۵

۱۶۸

یک قطعه سیم مسی در ۲۰۰ mL محلول ۰/۴ مولار نقره نیترات قرار داده شده است. اگر سرعت متوسط واکنش برابر $۰.۱۵ \text{ mol. min}^{-1}$ باشد، چند ثانیه زمان لازم است تا غلظت مس (II) نیترات به ۰/۱ مول بر لیتر برسد و اگر $\text{Ag}(\text{s})$ تنها بر روی قطعه‌ی مس بنشیند، جرم این قطعه در این لحظه، چند گرم تغییر می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ($\text{Cu} = ۶۴, \text{Ag} = ۱۰۸ : g. \text{mol}^{-1}$)

۰/۸۸، ۴۰۰ (۴)

۳/۰۴، ۴۰۰ (۳)

۰/۸۸، ۸۰ (۲)

۳/۰۴، ۸۰ (۱)

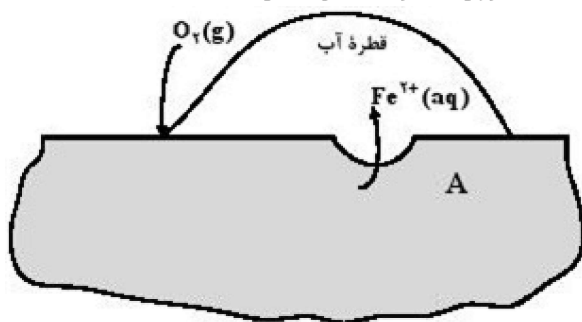
سراسری-تجربی-۹۵

۱۶۹ با توجه به شکل زیر که به زنگ زدن آهن مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟
* پایگاه کاتدی در نقطه A قرار دارد.

* نیم واکنش آندی در جایی که غلظت اکسیژن زیاد است، انجام می‌شود.

* با کاهش هر مول گاز اکسیژن در آب، ۴ مول یون هیدروکسید تولید می‌شود.

* جهت حرکت کاتیون‌های آهن در قطره‌ی آب، مخالف جهت حرکت الکترون‌ها در قطعه‌ی آهن است.



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سراسری-ریاضی-۹۵

۱۷۰ در واکنش سوختن کامل استون، مجموع تغییر عددهای اکسایش اتم‌های کربن کدام است؟

- ۱۲ (۱) ۱۴ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴)

سراسری-ریاضی-۹۵

۱۷۱ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش اکسایش آهن (II) هیدروکسید و تبدیل آن به آهن (III) هیدروکسید، در فرایند زنگ زدن آهن کدام است؟

- ۹ (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴)

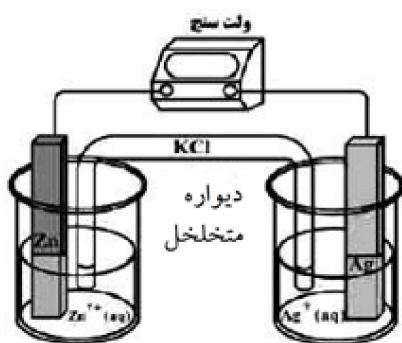
سراسری-ریاضی-۹۵

۱۷۲ با توجه به شکل روبه‌رو و E° الکترودها، کدام عبارت درست است؟

$$(Zn = ۶۵, Ag = ۱۰۸ : g. mol^{-1})$$

$$E^\circ [Zn^{2+}(aq) / Zn(s)] = -۰.۷۶ V$$

$$E^\circ [Ag^+(aq) / Ag(s)] = +۰.۸۰ V$$



۱ اگر میله‌ی روی، به طور مستقیم وارد محلول نیتрат شود، $[Ag^+]$ به تدریج، افزایش می‌یابد.

۲ در اثر کارکرد سلول، مقدار یون‌ها درون دیواره متخلخل کاهش یافته و رسانایی الکتریکی آن کمتر می‌شود.

۳ با اضافه کردن $ZnSO_4(s)$ به محلول کاتدی، واکنش الکتروشیمیایی در آن بدون نیاز به دیواره متخلخل انجام می‌شود.

۴ اگر محلول اولیه‌ی آندی و کاتدی حجم و غلظت یکسانی از سولفات فلز مربوطه داشته باشند، مقدار تغییر جرم تیغه‌ی کاتدی دو برابر تیغه‌ی آندی خواهد بود.



۱۷۳ در نیم واکنش: $\text{MnO}_4^- (\text{aq}) + a \text{H}^+ (\text{aq}) + b \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + c \text{H}_2\text{O} (\text{l})$ ، ضریب‌های a ، b و c به ترتیب از

راست به چپ کدام‌اند؟

۴ ، ۵ ، ۸ (۴)

۴ ، ۴ ، ۵ (۳)

۳ ، ۲ ، ۵ (۲)

۳ ، ۳ ، ۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۷۴ چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

در آبکاری با نقره بر سطح یک جسم فلزی، نقره در آند اکسید می‌شود.
در برقکافت نمک خوراکی مذاب، شمار مول‌های فراورده‌ها در کاتد، دو برابر آند است.
در فرایند پالایش الکتروشیمیایی مس، تیغه‌ی مس ناخالص در قطب منفی، قرار داده می‌شود.
به ازای تولید هر مول آلومینیوم در فرایند هال، ۱۶/۸ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۷۵ جمع جبری تغییر عددهای اکسایش اتم‌های کربن در معادله‌ی سوختن کامل ۱- پروپانول، کدام است؟

۱۰ (۴)

۱۲ (۳)

۱۸ (۲)

۱۹ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۷۶ کدام گزینه با توجه به E° الکترودهای زیر، نادرست است؟

- I) $E^\circ [\text{M}^{2+} (\text{aq}) / \text{M} (\text{s})] = -0.86 \text{ V}$
II) $E^\circ [\text{A}^{2+} (\text{aq}) / \text{A} (\text{s})] = +0.34 \text{ V}$
III) $E^\circ [\text{D}^{2+} (\text{aq}) / \text{D} (\text{s})] = -0.25 \text{ V}$

(۱) فلز M، از دو فلز دیگر، کاهنده‌تر است.

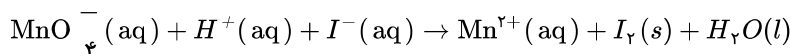
(۲) کاتیون A^{2+} ، از دوکاتیون دیگر، اکسنده‌تر است.

(۳) در سلول گالوانی تشکیل شده از الکترودهای II و III ، الکتروود II نقش کاتد را دارد.

(۴) واکنش: $\text{A} (\text{s}) + \text{M}^{2+} (\text{aq}) \rightarrow \text{A}^{2+} (\text{aq}) + \text{M} (\text{s})$ ، در شرایط استاندارد، خودبه‌خودی است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۷۷ با توجه به معادله‌ی واکنش زیر (پس از موازنه)، کدام عبارت درست است؟



(۱) در این واکنش، یون‌های ید اکسنده بوده و کاهش می‌یابند.

(۲) به‌ازای مصرف هر یون پرمنگنات، پنج الکترون مبادله می‌شود.

(۳) به‌ازای مصرف هر مول یون پرمنگنات، پنج مول $\text{I}_2 (\text{s})$ تولید می‌شود.

(۴) در سلول الکتروشیمیایی تشکیل شده برای این واکنش، کاتیون‌های پل نمکی به‌سوی آند حرکت می‌کنند.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۷۸ کدام عبارت درباره‌ی آبکاری یک قطعه فلزی با نقره با الکترولیت نقره نیترات و آند نقره‌ای درست است؟

- ۱ اگر E° فلز به‌کار رفته در ساخت قطعه، از E° نقره کوچک‌تر باشد، با قطع مدار بیرونی، هیچ واکنشی در سلول انجام نمی‌گیرد.
- ۲ الکترون‌ها در مدار بیرونی از سوی قطعه فلزی به‌سوی الکترود نقره حرکت می‌کنند.
- ۳ E° فلز به‌کار رفته در ساخت قطعه باید از E° نقره کوچک‌تر باشد.
- ۴ غلظت محلول نقره نیترات در طول انجام آبکاری به تقریب ثابت می‌ماند.

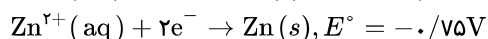
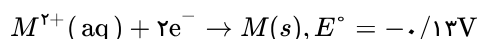
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۷۹ در یک کارگاه آبکاری کروم، از محلول کروم (III) سولفات به‌عنوان الکترولیت و از ذغال به‌عنوان آند، استفاده می‌شود. اگر در آبکاری هر قطعه، حدود ۰/۰۱۰۴ گرم فلز کروم روی قطعه قرار گیرد. پس از آبکاری هزار نمونه از همان قطعه، به‌تقریب چند گرم کروم (III) سولفات با خلوص ۸۰ درصد باید به الکترولیت اضافه شود تا غلظت یون‌های کروم، به مقدار اولیه بازگردد؟ (تغییر حجم ناچیز است. $\text{Cr} = ۵۲, S = ۳۲, O = ۱۶ : g. \text{mol}^{-1}$)

- ۱ ۳۹/۲
- ۲ ۴۹
- ۳ ۵۸/۴
- ۴ ۹۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۰ با توجه به نیم واکنش‌های زیر:



واکنش: $M(s) + Zn^{2+}(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + Zn(s)$ ، است و E° آن برابر ولت است و در یک سلول انجام‌پذیر است.

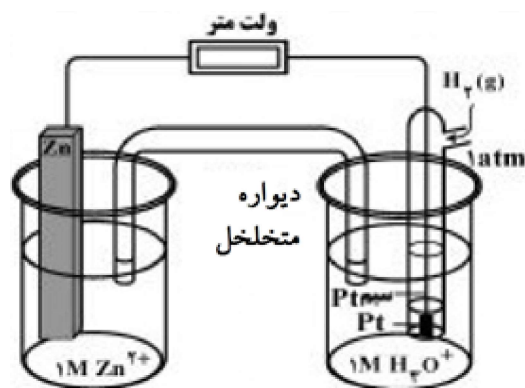
- ۱ خودبه‌خودی ، ۰/۸۹+ ، گالوانی
- ۲ خودبه‌خودی ، ۰/۶۳+ ، الکترولیتی
- ۳ غیرخودبه‌خودی ، ۰/۸۹- ، گالوانی
- ۴ غیرخودبه‌خودی ، ۰/۶۳- ، الکترولیتی

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۱ با توجه به شکل روبه‌رو و E° الکترودها، کدام عبارت درست است؟

$$E^\circ [Zn^{2+}(aq) / Zn(s)] = -۰/۷۶V$$

$$E^\circ [Pt^{2+}(aq) / Pt(s)] = +۱/۲۷V$$



- ۱ با انجام واکنش در این سلول، غلظت $Zn^{2+}(aq)$ افزایش یافته و کاتیون‌ها از دیواره متخلخل به سوی الکترود روی حرکت می‌کنند.
- ۲ ضمن انجام واکنش در این سلول، جرم تیغی فلزی در کاتد، بر خلاف جرم تیغی فلزی در آند، ثابت می‌ماند.
- ۳ واکنش کلی این سلول به‌صورت: $Zn(s) + Pt^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Pt(s)$ است.
- ۴ الکترود روی، آند است و قطب مثبت این سلول گالوانی را تشکیل می‌دهد.



۱۸۲ تغییر عدد اکسایش یک اتم کربن در واکنش سوختن کامل کدام دو ماده، باهم برابر است؟

- ۱ اتان و اتین ۲ اتان و بنزن ۳ اتین و اتن ۴ اتین و بنزن

سراسری-تجربی-۹۴

۱۸۳ مجموع ضریب‌های a, b, c, d و f در نیم واکنش زیر، پس از موازنه کدام است؟



- ۱ ۱۰ ۲ ۱۱ ۳ ۱۲ ۴ ۱۳

سراسری-تجربی-۹۴

۱۸۴ در گروه‌های تا جدول تناوبی در دوره‌ی چهارم، یون‌هایی که با بیشینه‌ی عدد اکسایش عنصرها به وجود می‌آیند، آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب دوره‌ی سوم جدول را دارند.

- ۱ ۷، ۱ ۲ ۱۲، ۱ ۳ ۵، ۱۱ ۴ ۷، ۱۱

سراسری-تجربی-۹۴

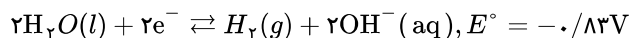
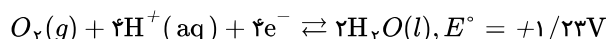
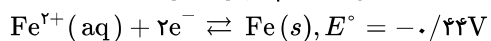
۱۸۵ اگر در سلول سوختی به جای هیدروژن از سوخت ارزان‌تر و کم خطرتری مانند متان استفاده شود، برای عبور همان شمار الکترون ناشی از مصرف یک مول هیدروژن از مدار، چند گرم متان باید مصرف شود؟

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

- ۱ ۴ ۲ ۸ ۳ ۱۶ ۴ ۳۲

سراسری-ریاضی-۹۴

۱۸۶ اگر از دو الکتروآهنی در یک سلول الکترولیتی برای برق‌کافت آب شهری استفاده شود، کدام عبارت درست است؟



۱ در آند، گاز هیدروژن آزاد می‌شود.

۲ جرم گاز آزاد شده پیرامون هر دو قطب، یکسان است.

۳ با عبور جریان برق، مقداری آهن (II) هیدروکسید به وجود می‌آید.

۴ واکنش کلی این سلول برعکس واکنش کلی سلول برق‌کافت محلول غلیظ سدیم کلرید است.

سراسری-ریاضی-۹۴

۱۸۷ جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول بنزوییک اسید با عدد اکسایش کدام عنصر در ترکیب داده شده، برابر است؟

- ۱ S در پتاسیم سولفید ۲ C در فرمالدهید ۳ N در نیتریک اسید ۴ Cl در پتاسیم کلرات

سراسری-ریاضی-۹۴

۱۸۸ عنصر M دارای عددهای اکسایش پایدار +۱ و +۴ و عنصر X دارای عددهای اکسایش -۱ و -۲ است. اگر جرم اتمی X، دو برابر جرم اتمی M باشد. با کدام عددهای اکسایش عنصرهای M، N، درصد جرمی M در ترکیب‌های آن‌ها، بیش‌تر است؟

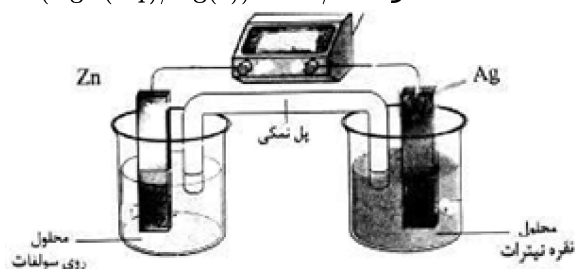
- ۱ -۱، +۴ ۲ -۲، +۱ ۳ -۲، +۴ ۴ -۱، +۱

سراسری-ریاضی-۹۴

۱۸۹ با توجه به شکل روبه‌رو، که طرحی از یک سلول الکتروشیمیایی «روی - نقره» را نشان می‌دهد، کدام مطلب درباره آن، درست است؟

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

$$E^\circ(\text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag}(\text{s})) = +0.80 \text{ ولت}$$



۱ E° آن برابر $+2/36$ ولت است.

۲ الکتروود نقره در آن قطب مثبت و محل انجام نیم واکنش اکسایش است.

۳ الکتروود روی در آن آند است و الکترون از آن در مدار بیرونی به سوی الکتروود نقره جریان دارد.

۴ واکنش کلی آن به صورت: $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}(\text{s}) + 2\text{Ag}^+(\text{aq})$ است.

سراسری-تجربی-۹۰

۱۹۰ کدام فرآیند، جزو واکنش‌های اکسایش کاهش به شمار نمی‌آید؟

۱ حل شدن سدیم در آب

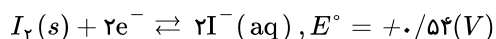
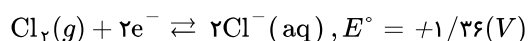
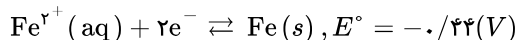
۲ حل شدن $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ در اسیدها

۳ تجزیه گرمایی پتاسیم کلرات در مجاورت MnO_2

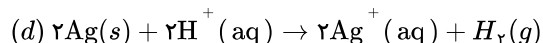
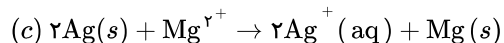
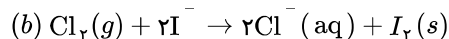
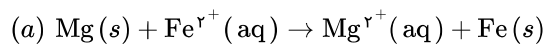
۴ تجزیه هیدروژن پراکسید در مجاورت یون‌های آهن

سراسری-تجربی-۹۰

۱۹۱ با توجه به پتانسیل‌های کاهش استاندارد، نیم‌واکنش‌های زیر:



کدام دو واکنش زیر به صورت خودی انجام می‌شوند؟



d , c (۴)

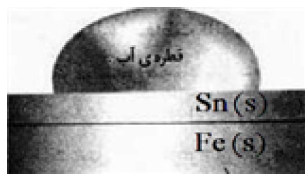
c , a (۳)

b , c (۲)

b , a (۱)

سراسری-تجربی-۹۰

۱۹۲ با توجه به شکل روبه‌رو، کدام مطلب درباره‌ی آن نادرست است؟



- ۱ قطعه‌ای از حلبی در مجاورت قطره‌ای از آب است.
- ۲ در محل خراش بر سطح آن، یک سلول گالوانی تشکیل می‌شود که آهن قطب منفی آن است.
- ۳ در صورت خراش برداشتن لایه قلع، آهن زنگ می‌زند و خورده می‌شود.
- ۴ در آند سلول گالوانی تشکیل‌شده، نیم‌واکنش: $\text{Sn}(s) \rightarrow \text{Sn}^{2+}(aq) + 2e^-$ انجام می‌گیرد.

سراسری-ریاضی-۹۰

۱۹۳ اتم نیتروژن در کدام دو ترکیب، به ترتیب (از راست به چپ)، بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عدد اکسایش را دارد؟

- ۱ $\text{NaNO}_2 - \text{HNO}_2$ ۲ $\text{N}_2\text{O} - \text{N}_2\text{O}_5$ ۳ $\text{NH}_4\text{OH} - \text{NaNO}_3$ ۴ $\text{NO} - \text{NH}_4\text{Cl}$

سراسری-ریاضی-۹۰

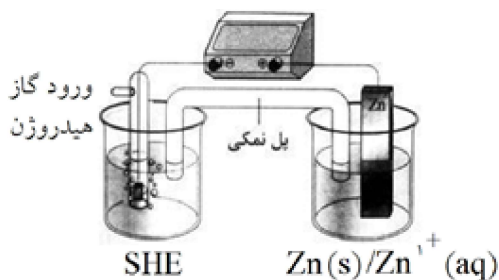
۱۹۴ با توجه به داده‌های زیر، کدام واکنش در شرایط استاندارد، به طور خودبه‌خود پیشرفت می‌کند و E° آن برابر چند ولت است؟

ولت $E^\circ(\text{Zn}^{2+}(aq)/\text{Zn}(s)) = -0.76$ ، ولت $E^\circ(\text{Fe}^{2+}(aq)/\text{Fe}(s)) = -0.44$
 ولت $E^\circ(\text{Sn}^{2+}(aq)/\text{Sn}(s)) = -0.15$ ، ولت $E^\circ(\text{Mg}^{2+}(aq)/\text{Mg}(s)) = -2.38$

- ۱ $+1.97 - \text{Fe}(s) + \text{Mg}^{2+}(g) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(aq) + \text{Mg}(s)$
- ۲ $+0.61 - \text{Zn}(s) + \text{Sn}^{2+}(aq) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(aq) + \text{Sn}(s)$
- ۳ $+1.11 - \text{Zn}(s) + \text{Fe}^{2+}(aq) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(aq) + \text{Fe}(s)$
- ۴ $+0.25 - \text{Fe}(s) + \text{Zn}^{2+}(aq) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(aq) + \text{Zn}(s)$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۹۵ با توجه به شکل روبه‌رو، که طرح یک سلول الکتروشیمیایی «روی-هیدروژن» است، کدام مطلب درست است؟
 $E^\circ(\text{Zn}^{2+}(aq)/\text{Zn}(s)) = -0.76$ (ولت)



- ۱ E° این سلول برابر -0.76 ولت است.
- ۲ جریان الکترون از الکتروود هیدروژن به سوی الکتروود روی است.
- ۳ الکتروود روی، قطب مثبت است و در آن نیم واکنش: $\text{Zn}(s) \rightarrow 2e^- + \text{Zn}^{2+}(aq)$ انجام می‌گیرد.
- ۴ الکتروولیت در کاتد، محلول ۱M هیدروکلریک اسید است و گاز هیدروژن با فشار یک اتمسفر در آن دمیده می‌شود.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۱۹۶ با توجه به این که واکنش: $\text{Ni}(s) + \text{Cu}^{2+}(aq) \rightarrow \text{Ni}^{2+} + \text{Cu}(s)$ ، به طور خودبه‌خودی پیش می‌رود، کدام نتیجه‌گیری درست است؟

- ۱ E° الکتروود نیکل از E° الکتروود مس، بزرگ‌تر است.
- ۲ $\text{Cu}^{2+}(aq)$ نقش کاهندگی و $\text{Ni}(s)$ نقش اکسندگی دارد.
- ۳ در سلول الکتروشیمیایی استاندارد «نیکل-مس»، الکتروود مس نقش آند را دارد.
- ۴ تمایل $\text{Ni}(s)$ برای از دست دادن الکترون در مقایسه با $\text{Cu}(s)$ بیشتر است.

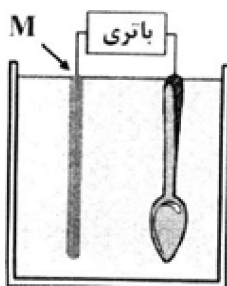
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۹۷ عدد اکسایش کروم در کدام ترکیب آن، کوچک‌تر است؟

- ۱ CrO_3
- ۲ Cr_2O_3
- ۳ K_2CrO_4
- ۴ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۹۸ با توجه به شکل روبه‌رو، که طرح یک سلول الکترولیتی را برای آبکاری یک قاشق مسی با فلز M نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟



- ۱ الکترولیت، محلول نمکی از فلز M است.
- ۲ کاتد، تیغه‌ای از جنس فلز M است.
- ۳ در کاتد، نیم واکنش: $\text{Cu}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Cu}(s)$ انجام می‌گیرد.
- ۴ قاشق مسی، نقش آند را دارد و با گذشت زمان، بر وزن آن افزوده می‌شود.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۹ هرگاه دو الکتروود فلزی، در تشکیل یک سلول الکتروشیمیایی شرکت کنند، الکتروودی که E° دارد، است و را تشکیل می‌دهد.

- ۱ کوچک‌تری- کاهنده- آند
- ۲ کوچک‌تری- اکسند- کاتد
- ۳ بزرگ‌تری- اکسند- آند
- ۴ بزرگ‌تری- کاهنده- کاتد

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۰۰ با توجه به E° الکتروود نیکل (-0.25V) و E° الکتروود مس ($+0.34\text{V}$) کدام مطلب در شرایط استاندارد، نادریست است؟

- ۱ $\text{Cu}^{2+}(aq)$ از $\text{Ni}^{2+}(aq)$ اکسندتر است.
- ۲ $\text{Ni}(s)$ از $\text{Cu}(s)$ کاهنده‌تر است.
- ۳ $\text{Cu}(s)$ می‌تواند $\text{Ni}^{2+}(aq)$ را در محلول، به صورت $\text{Ni}(s)$ آزاد کند.
- ۴ $\text{Ni}(s)$ می‌تواند $\text{Cu}^{2+}(aq)$ را در محلول، به صورت $\text{Cu}(s)$ آزاد کند.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۰۱ تغییر درجه‌ی اکسایش نیتروژن در واکنش $۸NH_3 + ۳Cl_2 \rightarrow N_2 + ۶NH_4Cl$ چه قدر است؟

- یک (۱) پنج (۲) سه (۳) دو (۴)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی

۲۰۲ با توجه به این که پتانسیل کاهش‌ی فلز منگنز منفی‌تر از آهن است، اگر تیغه‌ای از آهن در محلول منگنز (II) سولفات قرار دهیم، چه تغییری رخ می‌دهد؟

- ۱ منگنز دو ظرفیتی به سه ظرفیتی تبدیل می‌شود. (۲) در سطح تیغه‌ی آهنی، فلز منگنز رسوب می‌کند. (۳) در محلول، یون آهن سه ظرفیتی به وجود می‌آید. (۴) هیچ تغییری صورت نمی‌گیرد.

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی

۲۰۳ بعد از موازنه‌ی واکنش $Fe^{۳+}(aq) + Sn^{۲+}(aq) \rightarrow Fe^{۲+}(aq) + Sn^{۴+}(aq)$ مجموع ضرایب مواد سمت چپ و راست چه قدر خواهد بود؟

- سه (۱) پنج (۲) چهار (۳) شش (۴)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی

۲۰۴ از برق‌کافت محلول کدام نمک زیر در آب هیدروژن در کاتد و هالوژن در آنود حاصل می‌شود؟

- ۱ جیوه برمید (۲) منیزیم یدید (۳) مس یدید (۴) نقره کلرید

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۲۰۵ کدام یک از عناصر زیر کاهنده‌ی قوی‌تری است؟

- Fe (۱) Al (۲) Cu (۳) Ni (۴)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی

۲۰۶ اگر E° یک سلول الکتروشیمیایی که در آن واکنش I انجام می‌گیرد با E° یک سلول الکتروشیمیایی دیگر که در آن واکنش II، انجام می‌گیرد، برابر باشد، $E^\circ(A^{۲+}(aq)/A(s))$ برابر چند ولت است؟

- I) $Cu^{۲+}(aq) + A(s) \rightarrow Cu(s) + A^{۲+}(aq)$ $E^\circ(Cu^{۲+}(aq)/Cu(s)) = +۰/۳۴$ (ولت)
II) $A^{۲+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Zn^{۲+}(aq) + A(s)$ $E^\circ(Zn^{۲+}(aq)/Zn(s)) = -۰/۷۶$ (ولت)

- ۱ $-۰/۲۱$ (۲) $-۰/۲۵$ (۳) $+۰/۴۲$ (۴) $+۰/۵۰$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۰۷ کدام واکنش در شرایط استاندارد، به‌طور خود به خود پیشرفت می‌کند و E° این واکنش، برابر چند ولت است؟

- $E^\circ(Fe^{۲+}/Fe) = -۰/۴۴$ (ولت)، $E^\circ(Zn^{۲+}/Zn) = -۰/۷۶$ (ولت)
 $E^\circ(Mg^{۲+}/Mg) = -۲/۳۸$ (ولت)، $E^\circ(Sn^{۲+}/Sn) = -۰/۱۶$ (ولت)

- ۱ $۱/۹۷, Fe(s) + Mg^{۲+}(aq) \rightarrow Fe^{۲+}(aq) + Mg(s)$ (۲) $۰/۲۹, Zn(s) + Fe^{۲+}(aq) \rightarrow Zn^{۲+}(aq) + Fe(s)$
۳ $۰/۲۵, Fe(s) + Zn^{۲+}(aq) \rightarrow Fe^{۲+}(aq) + Zn(s)$ (۴) $۰/۶۰, Zn(s) + Sn^{۲+}(aq) \rightarrow Zn^{۲+}(aq) + Sn(s)$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۰۸ کدام مطلب درباره‌ی استخراج آلومینیوم نادرست است؟

- ۱ آلومینیوم را از سنگ معدن آن به نام بوکسیت، استخراج می‌کنند.
- ۲ به دلیل بالا بودن دمای ذوب آلومینا، برقکافت آن به حالت مذاب، مقرون به صرفه نیست.
- ۳ الکترولیتی که در فرآیند برقکافت مربوط به کار می‌رود، Al_2O_3 حل شده در $Na_3AlF_6(aq)$ است.
- ۴ واکنشی کلی برقکافت مربوط در سلول الکترولیتی، به صورت $2Al_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g)$ است.

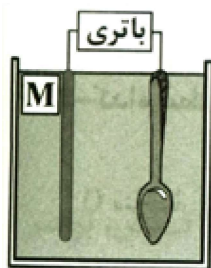
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۰۹ با ایجاد خراش در سطح حلبی فلز نقش آند داشته و فلز اکسید می‌شود.

- ۱ قلع - آهن ۲ آهن - قلع ۳ آهن - آهن ۴ قلع - قلع

کنکورهای خارج از کشور - آزاد - ریاضی

۲۱۰ با توجه به شکل روبه‌رو، که سلول الکترولیتی را برای آبکاری یک قاشق مسی با فلز M نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟



- ۱ کاتد، تیغه‌ای از جنس فلز M است.
- ۲ الکترولیت، محلول نمکی از فلز M است.
- ۳ نیم‌واکنش کاهش، به صورت $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ است.
- ۴ قاشق مسی، نقش آند را دارد و با گذشت زمان، بر وزن آن افزوده می‌شود.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

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

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

(ولت $(Zn^{2+}(aq) / Zn(s)) = -0.76$ ، ولت $(Ag^+(aq) / Ag(s)) = 0.8$)

- ۱ 0.39 ۲ $1/21$ ۳ $1/29$ ۴ $2/01$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۱۲ با توجه به این‌که واکنش: $Ni(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + Cu(s)$ ، به‌طور خودبه‌خودی، پیش می‌رود، کدام مطلب درست است؟

- ۱ E° الکترود نیکل از E° الکترود مس بزرگ‌تر است.
- ۲ تمایل نیکل برای از دست دادن الکترون، بیش‌تر از مس است.
- ۳ نیم‌واکنش اکسایش، به صورت $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ است.
- ۴ $Ni(s)$ دارای نقش اکسندگی و Cu^{2+} دارای نقش کاهندگی است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۱۳ اکسنده، ماده‌ای است که با الکترون گونه‌های دیگر، آن‌ها را و کاهنده ماده‌ای است که با الکترون گونه‌های دیگر، آن‌ها را

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

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۱۴ برای حفاظت کاتدی آهن، باید آن را با فلزی که E° آن از E° آهن باشد، مانند متصل کرد. در این صورت آن فلز، در نقش عمل می‌کند و از زنگ‌زدن آهن جلوگیری می‌کند.

- ۱ کوچک‌تر - منیزیم - آند
- ۲ کوچک‌تر - روی - کاتد
- ۳ بزرگ‌تر - قلع - آند
- ۴ بزرگ‌تر - مس - کاتد

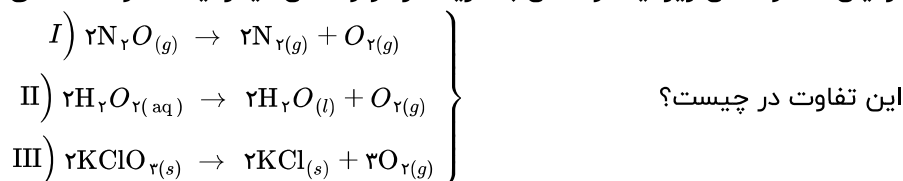
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۱۵ با استفاده از الکتروستاتیک استاندارد هیدروژن و الکتروستاتیک استاندارد کدام فلز می‌توان یک سلول الکتروشیمیایی استاندارد درست کرد که الکتروستاتیک هیدروژن در آن، نقش آند را داشته باشد و در این صورت، واکنش آنی، به کدام صورت انجام می‌گیرد؟

- ۱ روی، $2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$
- ۲ روی، $2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow 2H_{(g)}$
- ۳ مس، $2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$
- ۴ مس، $2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow 2H_{(g)}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۱۶ از میان سه واکنش زیر، یک واکنش با هریک از دو واکنش دیگر، یک تفاوت اساسی دارد، این واکنش کدام است و



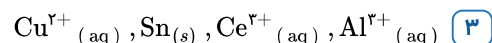
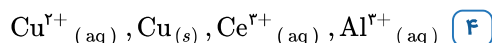
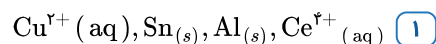
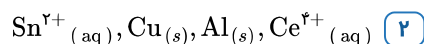
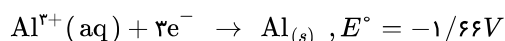
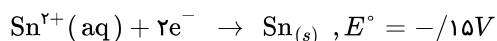
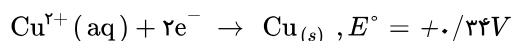
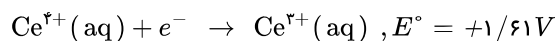
- ۱ II - میزان تغییر عدد اکسایش اتم اکسیژن
- ۲ I - کم‌تر بودن شمار مول‌های فراورده
- ۳ III - میزان تغییر عدد اکسایش اتم اکسیژن
- ۴ III - تفاوت حالت فیزیکی فراورده‌ها با واکنش‌دهنده‌ها

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۱۷

با توجه به داده‌های زیر، می‌توان دریافت که اکسنده‌ی قوی‌تر، و کاهنده‌ی قوی‌تر است و

می‌تواند را از محلول نمک‌های آن آزاد سازد.



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۱۸

با توجه به شکل‌های زیر می‌توان، دریافت که شکل طرح یک سلول است که در آن



۱- الکترولیتی - یون Cu^{2+} کاهید شده، و ذرات مس بر سطح کاتد می‌نشینند.

۲- الکتروشیمیایی - تیغه‌ی روی، قطب منفی (کاتد) و محل کاهش است.

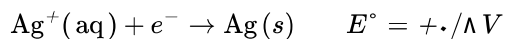
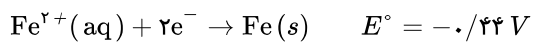
۳- الکترولیتی - با اعمال ولتاژ بیرونی، یک واکنش اکسایش - کاهش غیر خودبه‌خودی انجام می‌گیرد.

۴- الکتروشیمیایی - تیغه‌ی مسی قطب مثبت (آند) است و الکترون را از مدار بیرونی از تیغه‌ی روی دریافت می‌کند.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۱۹

کدام مطلب درباره‌ی آبکاری یک قاشق آهنی با نقره درست نیست؟



۱ بدون برقرار کردن جریان برق، واکنش به صورت $\text{Fe}(\text{s}) + \text{Ag}^{+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Ag}(\text{s})$ در سلول انجام می‌گیرد و به وزن تیغه‌ی نقره افزوده می‌شود.

۲ اگر پس از آبکاری، روی قاشق خراش ایجاد شود، در هوای مرطوب آهن نقش آند را خواهد داشت.

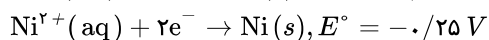
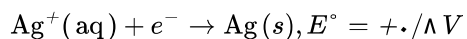
۳ پتانسیل استاندارد این سلول الکترولیتی منفی و نیم‌واکنش غیر خودبه‌خودی به صورت $\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + e^{-} \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$ در قطب منفی انجام می‌شود.

۴ در آند این سلول، قطعه‌ای از فلز نقره قرار داده می‌شود و با انجام واکنش در سلول، از وزن آن کاسته می‌شود.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۲۲۰ با توجه به داده‌های زیر، کدام مطلب درباره‌ی سلول گالوانی نیکل - نقره درست است؟



۱ E° این سلول برابر $+0.55$ ولت است.

۲ ضمن واکنش سلول، مقدار $\text{Ag}(s)$ ، به تدریج افزایش می‌یابد.

۳ الکتروود نقره قطب منفی و الکتروود نیکل قطب مثبت آن است.

۴ ضمن واکنش سلول، آنیون‌ها از پل نمکی به سوی الکتروود نقره حرکت می‌کنند.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۲۱ اگر در سلول استاندارد روی - جیوه، به جای الکتروود استاندارد جیوه، الکتروود استاندارد آهن قرار داده شود، کدام تغییر روی خواهد داد؟ (E° الکترودهای استاندارد روی، جیوه و آهن به ترتیب برابر -0.76 ، $+0.85$ و -0.44 ولت است).

۱ E° سلول به اندازه‌ی $1/29$ ولت، کاهش می‌یابد. ۲ الکتروود روی از آند به کاتد مبدل می‌شود.

۳ مقدار کاتیون $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ در محلول کاهش می‌یابد. ۴ جهت جریان الکترون در مدار بیرونی عوض می‌شود.

سراسری - ریاضی - سراسری - آزاد (۹۳)

۲۲۲ اگر E° واکنش: $\text{A}^{2+}(\text{aq}) + \text{B}(s) \rightarrow \text{B}^{2+}(\text{aq}) + \text{A}(s)$ ، منفی و E° واکنش: $\text{B}(s) + \text{D}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{B}^{2+}(\text{aq}) + \text{D}(s)$ مثبت باشد، کدام گزینه همواره درست است؟

۱ ترتیب کاهندگی این فلزها، به صورت $D > A > B$ است.

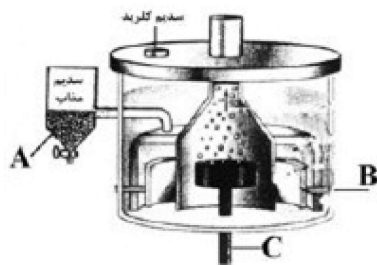
۲ ترتیب اکسندگی کاتیون‌های سه فلز، به صورت $\text{A}^{2+} > \text{D}^{2+} > \text{B}^{2+}$ است.

۳ واکنش: $\text{A}(s) + \text{D}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{A}^{2+}(\text{aq}) + \text{D}(s)$ ، در شرایط استاندارد، خود به خودی است.

۴ اگر پتانسیل کاهش‌ی استاندارد الکتروود D، برابر $+0.33$ ولت باشد، فلز A با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد.

سراسری - ریاضی - سراسری - آزاد (۹۳)

۲۲۳ کدام گزینه درباره‌ی تهیه‌ی فلز سدیم در سلول دانز مطابق شکل روبه‌رو، نادرست است؟



۱ C، آند این سلول، از جنس گرافیت و B کاتد از جنس آهن است.

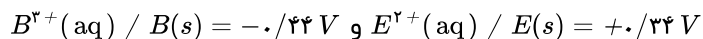
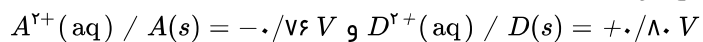
۲ به ازای تولید هر مول فلز سدیم، نیم مول گاز کلر تشکیل می‌شود.

۳ سدیم مذاب به دست آمده، در ظرف A درون آب سرد جمع‌آوری می‌شود.

۴ برای پایین آوردن دمای ذوب سدیم کلرید مقداری کلسیم کلرید به آن می‌افزایند.

سراسری - ریاضی - سراسری - آزاد (۹۳)

۲۲۴ اگر برقکافت یک سلول الکترولیتی با ولتاژ ۱/۵ ولت قابل انجام باشد، با اتصال سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از الکترودهای کدام دوفلز به آن، برقکافت در آن انجام می‌شود؟



۴ D و E

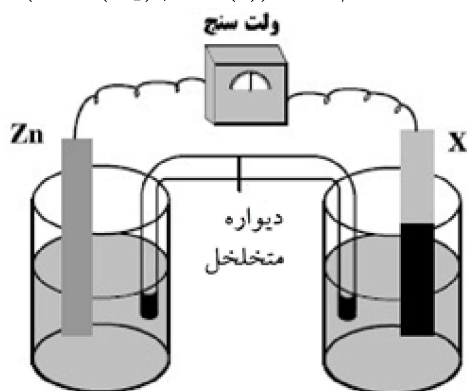
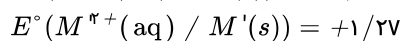
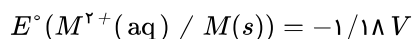
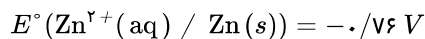
۳ B و E

۲ B و D

۱ A و D

سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۳)

۲۲۵ با توجه به شکل روبه‌رو که طرح ساده‌ای از یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد، اگر X الکتروده استاندارد فلز باشد،



۱ M' ، کاتیون‌های دیواره متخلخل در محلول الکتروده روی وارد می‌شوند.

۲ M ، با انجام واکنش در سلول، از جرم تیغه روی کاسته می‌شود.

۳ M' ، الکتروده روی آند و E° سلول برابر ۰/۴۴ ولت است.

۴ M ، الکتروده روی کاتد و E° سلول برابر ۰/۴۲ ولت است.

سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۳)

۲۲۶ پروپین با ۲- پروپانول در کدام مورد مشابه است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g. mol^{-1}$)

۱ در عدد اکسایش دو اتم کربن در مولکول آن‌ها

۲ درصد جرمی هیدروژن

۳ انحلال‌پذیری در آب

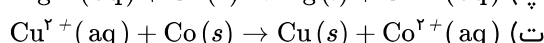
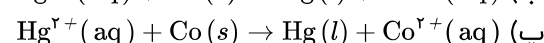
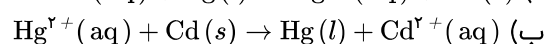
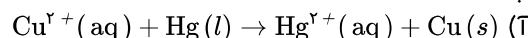
۴ مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی

سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۳)

۲۲۷ با توجه به E° الکترودها:



چند واکنش اکسایش - کاهش داده شده‌ی زیر، به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود؟



۴ ۴

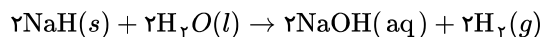
۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱



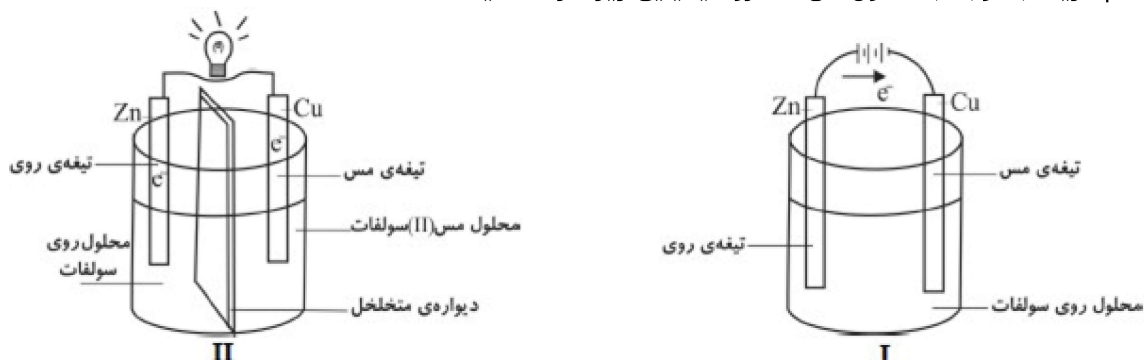
۲۲۸ کدام عبارت با توجه به واکنش روبه‌رو، درست است؟



- ۱ عنصر اکسند و کاهنده در آن، یکی است.
- ۲ اتم اکسیژن، اکسند و اتم هیدروژن، کاهنده است.
- ۳ نیم‌واکنش کاهش در آن، $O + 2e^- \rightarrow O^{2-}$ است.
- ۴ عدد اکسایش همه‌ی عنصرهای شرکت‌کننده در این واکنش تغییر می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۲۹ کدام گزینه با توجه به سلول‌های الکتروشیمیایی زیر، درست نیست؟



- ۱ واکنش دو سلول متفاوت بوده، در سلول H به صورت $\text{Zn}(s) + \text{Cu}^{2+}(aq) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(aq) + \text{Cu}(s)$ است.
- ۲ واکنش الکتروشیمیایی در سلول I غیر خودبه‌خودی و در سلول II، خودبه‌خودی است.
- ۳ سلول II، به تهی‌ی مس خالص از نمونه‌ی مس ناخالص مربوط است.
- ۴ در سلول II، تیغه‌ی روی آند و در سلول I تیغه‌ی مس، قطب منفی است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۳۰ در کدام دو ترکیب، عدد اکسایش اتم مرکزی نابرابر است؟

- | | |
|---|---|
| ۱ $\text{nA}_2\text{SO}_4, \text{SO}_3$ | ۲ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{CrO}_3$ |
| ۳ $\text{NaClO}_4, \text{Cl}_2\text{O}_7$ | ۴ $\text{H}_3\text{PO}_4, \text{P}_4\text{O}_6$ |

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۳۱ اگر واکنش: $\text{Mg}(s) + \text{Fe}^{2+}(aq) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(aq) + \text{Fe}(s)$ ، در شرایط استاندارد، خودبه‌خودی باشد، کدام مطلب نادرست است؟

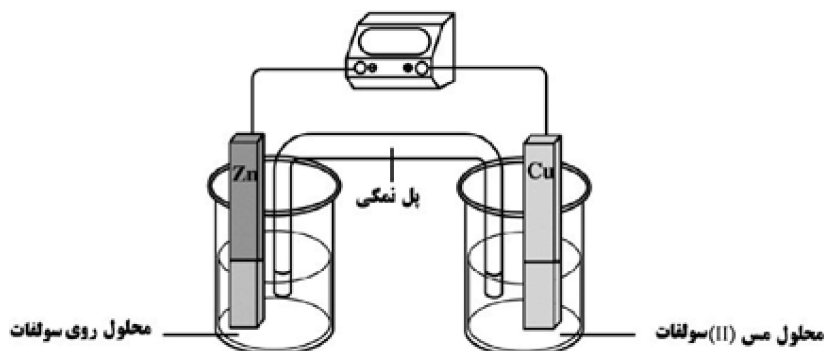
- ۱ در جدول پتانسیل کاهش استاندارد، آهن، بالاتر از منیزیم جای دارد.
- ۲ در سلول گالوانی استاندارد منیزیم - آهن، منیزیم، نقش آند را دارد.
- ۳ محلول نمک‌های منیزیم را می‌توان در ظرف آهنی نگهداری کرد.
- ۴ E° الکتروود منیزیم از E° الکتروود آهن، کوچک‌تر است.

سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۲)

با توجه به شکل زیر، که تصویری از یک سلول گالوانی استاندارد است، کدام گزینه درست است؟

$$E^{\circ} \left[\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) | \text{Zn}(s) \right] = -0.76 \text{ ولت}$$

$$E^{\circ} \left[\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) | \text{Cu}(s) \right] = +0.34 \text{ ولت}$$



- ۱) آند در آن، قطب مثبت است و فلز مس در آن اکسید و به یون $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ مبدل می‌شود.
- ۲) الکتروود مس کاتد و الکتروود روی آند است و E° آن با کم کردن E° کاتد از E° آند به‌دست می‌آید.
- ۳) الکتروود روی قطب منفی است و ضمن کار کردن سلول، غلظت یون $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ در آن کاهش می‌یابد.
- ۴) جریان الکترون در مدار بیرونی از سوی آند به‌سوی کاتد است و کاتیون از پل نمکی به‌سوی الکتروود مس حرکت می‌کند.

سراسری-تجربی-سراسری - آزاد (۹۲)

۲۳۳ کدام مطلب درست است؟

- ۱) در آبکاری، شیء مورد آبکاری را باید در آند دستگاه برقکافت جای داد.
- ۲) در فرایند پالایش الکتروشیمیایی مس، سولفوریک اسید، نقش اکسنده را دارد.
- ۳) آلومینیوم، فراوان‌ترین فلز و سومین عنصر فراوان در پوسته‌ی زمین است.
- ۴) از سلول دانز، برای تهیه ی سدیم از محلول غلیظ کلرید آن، استفاده می‌شود.

سراسری-ریاضی-سراسری - آزاد (۹۲)

۲۳۴ با توجه به مقدار E° نیم‌واکنش‌های داده شده، کدام مطلب درست است؟

$$E^{\circ} \left[\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) / \text{Ni}(s) \right] = -0.25 \text{ V}$$

$$E^{\circ} \left[\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Zn}(s) \right] = -0.76 \text{ V}$$

$$E^{\circ} \left[\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) / \text{Fe}(s) \right] = -0.44 \text{ V}$$

- ۱) در شرایط استاندارد، فلز آهن با محلول نمک‌های روی واکنش می‌دهد.
- ۲) قدرت کاهندگی این سه فلز، به‌صورت $\text{Ni} > \text{Fe} > \text{Zn}$ است.
- ۳) قدرت اکسندگی این سه کاتیون به‌صورت $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) > \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) > \text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ است.
- ۴) تفاوت E° سلول الکتروشیمیایی آهن - نیکل با E° سلول الکتروشیمیایی روی - نیکل برابر 0.32 V است.

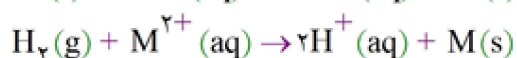
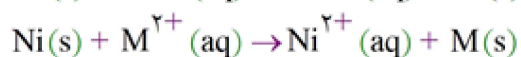
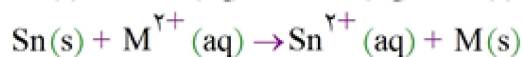
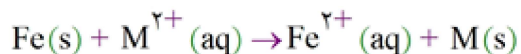
سراسری-ریاضی-سراسری - آزاد (۹۲)

۲۳۵ کدام عبارت درست است؟

- ۱ آلومینیوم را از برقکافت کربولیت مذاب، تهیه می‌کنند.
- ۲ فرمول کربولیت، $Al_2O_3 \cdot xH_2O$ و فرمول بوکسیت، Na_3AlF_6 است.
- ۳ از کربولیت مذاب، به عنوان حلال آلومین در فرایند هال استفاده می‌شود.
- ۴ در سلول الکترولیتی ویژه فرایند هال، کاتد از جنس گرافیت و آند از جنس پلاتین است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۳۶ با توجه به واکنش‌های زیر، M می‌تواند کدام فلز باشد؟



Mn ۴

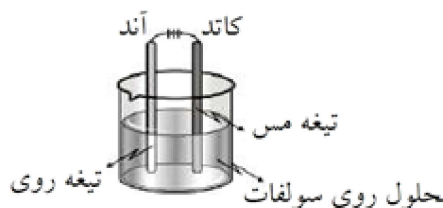
Cu ۳

Mg ۲

Zn ۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۳۷ شکل روبه‌رو، طرح ساده‌ای از یک سلول..... مس - روی است و در آن یک واکنش الکتروشیمیایی..... انجام می‌گیرد و ذرات فلز..... بر سطح تیغه..... می‌نشینند.



۲ الکتروشیمیایی - خودبه‌خودی - روی - مس

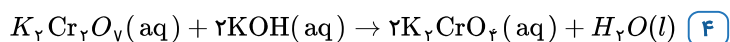
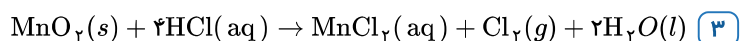
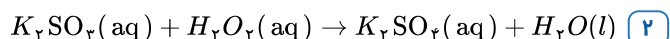
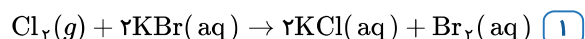
۱ الکتروشیمیایی - خودبه‌خودی - مس - روی

۴ الکترولیتی - غیر خودبه‌خودی - روی - مس

۳ الکترولیتی - غیر خودبه‌خودی - مس - روی

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۳۸ در کدام واکنش، عدد اکسایش همه اتم‌ها بدون تغییر می‌ماند؟



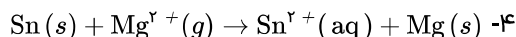
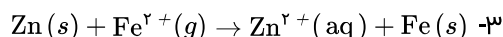
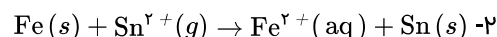
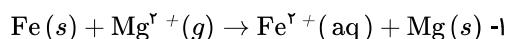
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۳۹

با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد الکترودهای روی، قلع، آهن و منیزیم که در زیر داده شده است، کدام واکنش در شرایط استاندارد خود به خودی است و E° آن برابر چند ولت است؟

$$E^\circ(\text{Sn}^{2+}(\text{aq})/\text{Sn}(s)) = -0.15 \text{ (ولت)}, E^\circ(\text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn}(s)) = -0.76 \text{ (ولت)}$$

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



$$+0.35, ۴ \quad \text{۴}$$

$$+0.35, ۳ \quad \text{۳}$$

$$+0.56, ۲ \quad \text{۲}$$

$$+1.97, ۱ \quad \text{۱}$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۴۰

با توجه به این که واکنش اکسایش - کاهش: $\text{Zn}(s) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu}(s)$ به طور خودبه خود پیشرفت دارد. کدام نتیجه گیری درست است؟

$$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \text{ اکسند و } \text{Zn}(s) \text{ کاهشده است.} \quad \text{۱}$$

$$E^\circ \text{ الکتروود مس از } E^\circ \text{ الکتروود روی کوچکتر است.} \quad \text{۲}$$

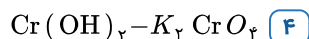
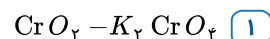
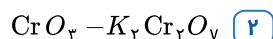
$$\text{Cu}(s) \text{ به از دست دادن الکترون در مقایسه با } \text{Zn}(s), \text{ بیش تر است.} \quad \text{۳}$$

$$\text{در سلول الکتروشیمیایی استاندارد «روی - مس»، الکتروود روی نقش کاتد را دارد.} \quad \text{۴}$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۴۱

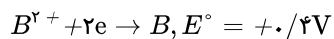
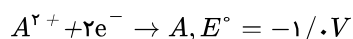
اتم کروم در کدام دو ترکیب، به ترتیب بزرگترین و کوچکترین عدد اکسایش را دارد؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)



کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۴۲

با توجه به واکنش های نیم سلولی زیر، کدام مورد درست است؟



$$\text{A اکسند و قوی است.} \quad \text{۱}$$

$$\text{B کاهشده و قوی است.} \quad \text{۲}$$

$$\text{در سلول حاصل از A و B، الکترون از الکتروود B به سوی الکتروود A روانه می شود.} \quad \text{۳}$$

$$\text{در سلول حاصل از A و B، A آند و B کاتد است.} \quad \text{۴}$$

کنکورهای خارج از کشور - آزاد - تجربی

۲۴۳

برای حفاظت کاتدی آهن، باید آن را با فلزی که E° آن از E° آهن باشد، مانند متصل کرد. در این صورت آن فلز در نقش عمل می کند و از زنگ زدن آهن جلوگیری می کند.

$$\text{بزرگتر - قلع - آند} \quad \text{۲}$$

$$\text{کوچکتر - روی - کاتد} \quad \text{۱}$$

$$\text{کوچکتر - منیزیم - آند} \quad \text{۴}$$

$$\text{بزرگتر - مس - کاتد} \quad \text{۳}$$

کنکورهای خارج از کشور - آزاد - ریاضی



۲۴۴ در سلول سوختی، در کاتد می‌شود و یون‌های OH^- در محلول الکترولیت این سلول، به سمت الکترود (که از جنس است) حرکت می‌کند.

۱ هیدروژن کاهیده - آندی - گرافیت

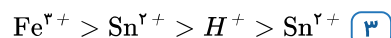
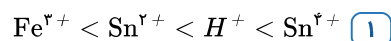
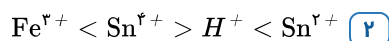
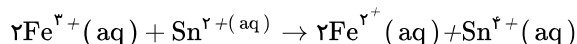
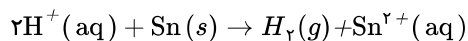
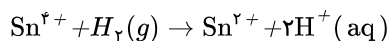
۲ اکسیژن کاهیده - آندی - گرافیت

۳ اکسیژن اکسید - کاتدی - پلاتین

۴ اکسیژن کاهیده - کاتدی - پلاتین

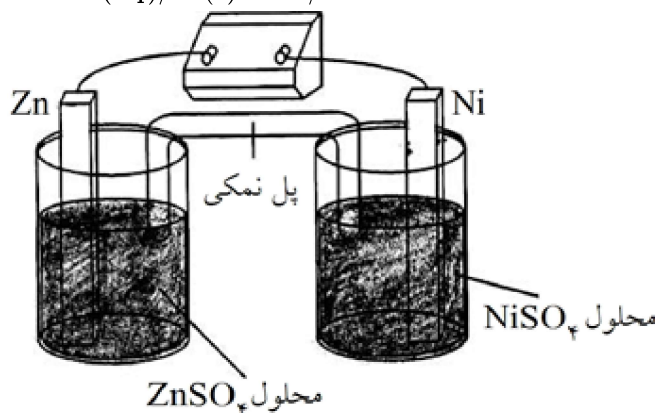
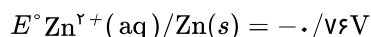
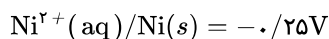
کنکورهای خارج از کشور - آزادریاضی

۲۴۵ با توجه به واکنش‌های زیر که به طور خود به خودی در جهت رفت پیش می‌روند، کدام ترتیب درباره قدرت اکسندگی کاتیون‌ها درست است؟



سراسری - تجربی - ۹۱

۲۴۶ با توجه به شکل زیر که به سلول الکتروشیمیایی «روی - نیکل» مربوط است، کدام مطلب درست است؟



۱ E° آن برابر ۱/۵۱ ولت است.

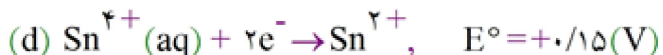
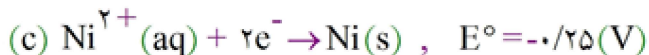
۲ ضمن واکنش سلول، $[\text{Ni}^{2+}]$ افزایش می‌یابد.

۳ واکنش سلول، با اکسایش $\text{Zn}(\text{s})$ و کاهش $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ ، همراه است.

۴ در قطب مثبت آن، نیم واکنش: $\text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$ انجام می‌گیرد.

سراسری - تجربی - ۹۱

۲۴۷ از اتصال کدام دو نیم سلول زیر، سلول الکتروشیمیایی به وجود آمده، دارای بالاترین E° است؟



۴ d و a

۳ c و b

۲ b و a

۱ d و b



سراسری - تجربی - ۹۱



۲۴۸ کدام مطلب درباره‌ی سلول‌های سوختی درست است؟

- ۱) الکترولیت به کار رفته در آن‌ها می‌تواند از نوع محلول پتاسیم هیدروکسید باشد.
- ۲) واکنش آندی در آن‌ها، اکسایش گاز H_2 و واکنش کاتدی کاهش آب است.
- ۳) نوعی سلول الکترولیتی‌اند که آند و کاتد در آن‌ها می‌تواند از جنس گرافیت منفذدار باشد.
- ۴) جریان الکترون در مدار بیرونی آن‌ها، با حرکت آنیون‌ها در الکترولیت همسو است.

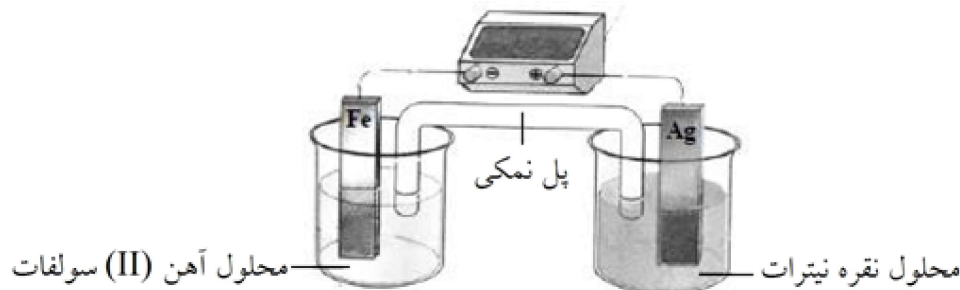
سراسری-ریاضی-۹۱

۲۴۹ با توجه به این که در جدول پتانسیل کاهش‌ی استاندارد، منگنز پایین‌تر از آهن و مس بالاتر از هیدروژن جای دارد، می‌توان دریافت که:

- ۱) $Cu^{2+}(aq)$ ، اکسندۀ تر از $Mn^{2+}(aq)$ است.
- ۲) $Fe(s)$ ، کاهندۀ تر از $Mn(s)$ است.
- ۳) محلول نمک‌های مس را می‌توان در ظرف آهنی نگهداری کرد.
- ۴) E° سلول ولتایی «منگنز - مس» از E° سلول ولتایی «منگنز - آهن» کوچک‌تر است.

سراسری-ریاضی-۹۱

۲۵۰ با توجه به شکل زیر که طرح ساده‌ای از یک سلول الکتروشیمیایی آهن - نقره است، کدام مطلب درست است؟
ولت $E^\circ(Fe^{2+}(aq) / Fe(s)) = -0.41$ و ولت $E^\circ(Ag^+(aq) / Ag(s)) = +0.80$



- ۱) سلول E° آن برابر $+0.39$ ولت است.
- ۲) ضمن واکنش در آن، بر مقدار یون $Fe^{2+}(aq)$ در محلول افزوده می‌شود.
- ۳) پل نمکی در آن نقش برقرار کردن جریان الکترون در مدار درونی از الکترود آهن به سوی الکترود نقره را دارد.
- ۴) نیم واکنش در قطب مثبت آن، به صورت: $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$ است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۵۱ کدام مورد در کاربردهای سلول‌های الکترولیتی نیست؟

- ۱) تولید جریان برق
- ۲) پالایش فلزها
- ۳) آبکاری فلزها
- ۴) استخراج آلومینیوم

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۵۲

با توجه به مقدار E° الکترودهای داده شده، کدام مطلب نادریست است؟

$$E^\circ(\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) / \text{Ni}(\text{s})) = -0.25 \text{ ولت}$$

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

$$E^\circ(\text{V}^{2+}(\text{aq}) / \text{V}(\text{s})) = -0.12 \text{ ولت}$$

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

۱) اتم وانادیوم کاهنده‌تر از اتم آهن است.

۲) کاتیون $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ ، اکسندتر از کاتیون $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ است.

۳) در سلول الکتروشیمیایی استاندارد وانادیوم - نیکل، الکتروکاتود، نقش آنده را دارد.

۴) در سلول الکتروشیمیایی استاندارد روی - آهن، جریان الکترون در مدار بیرونی از تیغه روی به سوی تیغه آهن است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۵۳

با در نظر گرفتن موقعیت فلزها در جدول پتانسیل‌های کاهش استاندارد که در آن فلز روی پایین‌تر از آهن بوده و نقره بالای هیدروژن جای دارد، کدام مطلب درست است؟

۱) محلول نمک‌های نقره را می‌توان در ظرفی از جنس فلز روی نگهداری کرد.

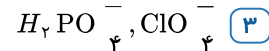
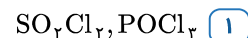
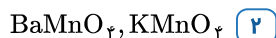
۲) اتم روی کاهنده‌تر از اتم آهن و یون $\text{Ag}^+(\text{aq})$ اکسندتر از یون $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ است.۳) E° سلول الکتروشیمیایی روی - آهن، از E° سلول الکتروشیمیایی روی - نقره، بزرگ‌تر است.

۴) در سلول الکتروشیمیایی آهن - نقره، نقره قطب منفی و آهن آنده است و خورده می‌شود.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۵۴

عدد اکسایش اتم مرکزی در کدام دو ترکیب برابر است؟



کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۵۵

اگر آرایش الکترونی لایه ظرفیت یون X^{3-} ، P^{3-} ، S^{2-} باشد، کدام مطلب درباره‌ی عنصر X نادریست است؟

۱) عدد اتمی آن برابر ۳۳ است.

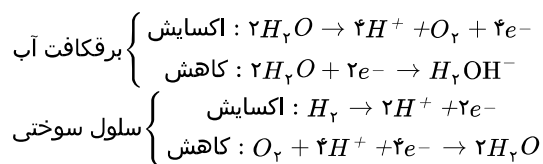
۲) عنصر اصلی از گروه ۱۳ است.

۳) بالاترین عدد اکسایش اتم آن برابر +۵ است.

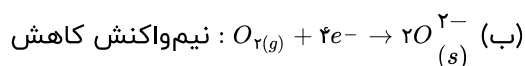
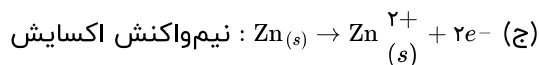
۴) در دوره‌ی چهارم در گروه ۱۵ جدول تناوبی جای دارد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

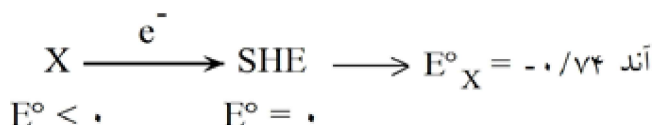
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱



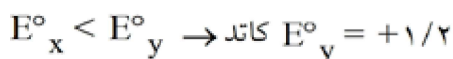
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳



چون نمی‌توان محلولی از YCl_2 را در ظرفی از جنس X نگهداری کرد بنابراین:



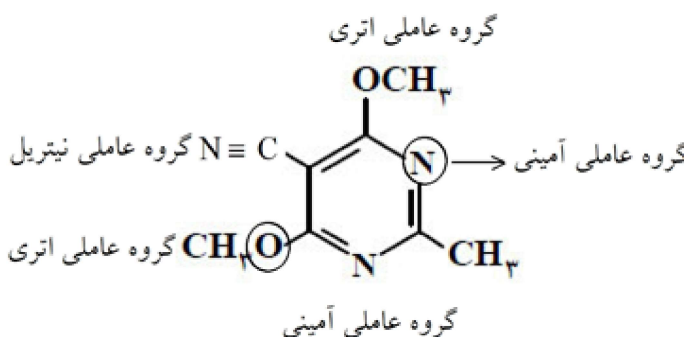
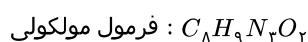
(۱) غلط $emf = 1/2 + 0.74 = 1.44$



(۳) غلط - جهت حرکت الکترون از سمت X (آند) به سمت Y (کاتد) می‌باشد.

(۴) صحیح

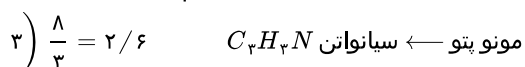
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴



(۱) غلط

(۲) غلط $\text{جفت } e \text{ های پیوندی} = \frac{2 \times 2 + 9 + 9 + 4}{2} = 27$

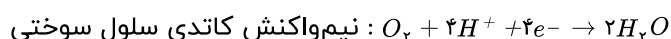
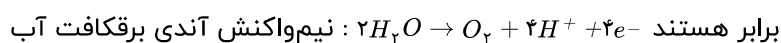
$$C - O = 4 \Rightarrow \frac{27}{4} = 6.75$$



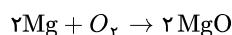
(۴) صحیح $4 = \text{مجموع پیوندهای دوگانه و سه‌گانه}$

$4 = \text{شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش مثبت}$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گونه اکسایش یافته همان گونه کاهنده است. ۶



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به توضیح سوال: Y نمی‌تواند با X^{2+} واکنش خودبه‌خودی دهد. ۷

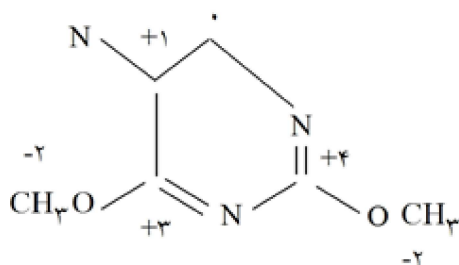
کاهندگی: $X > Y$

اکسندگی: $X^{2+} < Y^{2+}$

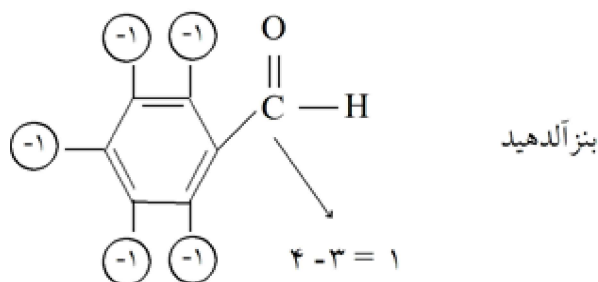
$$\text{emf} = 0.34 - (0.4) = -0.06\text{V}$$

(۲) X کاهنده‌تر است. (۳) جهت جریان از X به Y (۴) قدرت اکسندگی Y^{2+} بیشتر است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳ اتم کربن عدد اکسایش مثبت و ۲ اتم کربن عدد اکسایش منفی ۸



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹



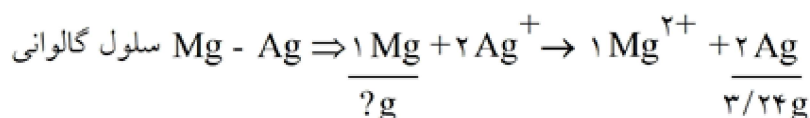
کاهندگی: $X < Z$ اکسندگی: $X^{2+} > Z^{2+}$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰

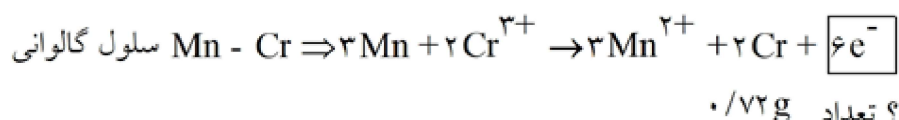
کاهندگی: $A < \text{Cu}$

کاهندگی: $Z > D > X > \text{Cu} > A$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۱



$$\Rightarrow 2 \times \frac{?g}{24} = \frac{3/24}{1.8} \Rightarrow g_{\text{Mg}} = 0.36$$



$$6 \times \frac{0.72}{52} = 2 \times \frac{? \text{تعداد}}{6 / (0.2 \times 1.22)} \Rightarrow ? \text{تعداد} = 0.25 \times 1.22 = 2 / 5 \times 1.22$$

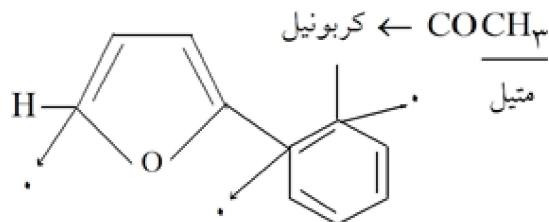
$$m_{\text{Cr}} \text{ اضافه شده} = 2m_{\text{Mg}} \text{ مصرف شده} = 2 \times 0.36 = 0.72g$$



۱۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شمار جفت e^- های ناپیوندی روی اتمهای اکسیژن ۴ جفت است و تعداد اتمهای کربن با عدد اکسایش صفر برابر ۳ است.

$$(C - C) = 10 - 3 = 7 \text{ تعداد پیوندهای } (C - H) \text{ تعداد پیوندهای}$$

$$\frac{\text{جرم اتمهای O}}{\text{جرم اتمهای H}} = \frac{2 \times 16}{10} = 3/2$$

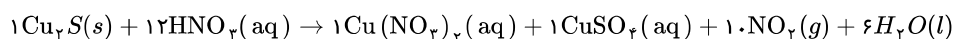


۱۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر چه فلزی واکنش پذیری بیشتری داشته باشد، استخراج آن مشکل تر خواهد بود. گزینه ۱: نقره تمایل کمتری دارد.

گزینه ۲: واکنش پذیری نقره کمتر و نگهداری آن آسانتر است.

گزینه ۴: پتاسیم پایدارترین ترکیبها را ایجاد می کند.

۱۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



مورد اول: $10 \neq 12$ برابر نیستند.

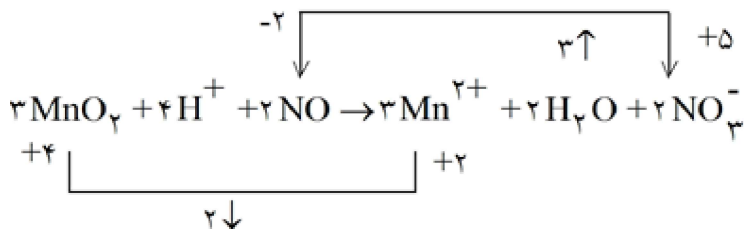
$$\text{مورد دوم: } \frac{160 \text{ g CuSO}_4}{1 \text{ mol CuSO}_4} \times \frac{1}{75 \text{ mol CuSO}_4} = 120 \text{ g}$$

مورد سوم: عدد اکسایش Cu یک واحد تغییر کرده ولی عدد اکسایش هیدروژن ثابت است.

مورد چهارم: $1 \text{ Cu}_2\text{S} \sim 8$ فرآورده غیرگازی

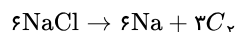
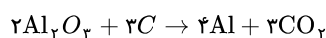
$$8 \times \frac{4/6}{160} = ? \text{ mol} = 1/23 \text{ mol}$$

۱۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$3 \times 4 + 3 \times 2 \neq 2 \times -2 + 2 \times +5$$

۱۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\frac{3 \times 71}{14/2} = \frac{3 \times 22/4}{x} \Rightarrow x = \frac{22/4}{5} = 4/48$$



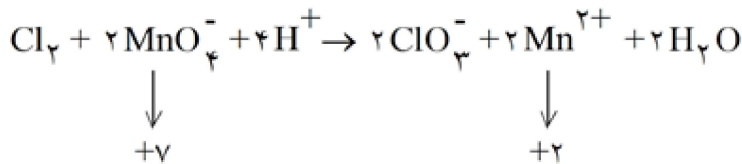
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۷

(۱) نادرست

(۲) درست - با توجه به اینکه $emf = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}}$ و SHE, E° برابر صفر است.

(۳) درست - اگر SHE کاتد باشد در نتیجه e^{-} گرفته و x در جدول E° پایین تر است. آنیون ها به سمت آند (x) حرکت می کنند.

(۴) درست - اگر این واکنش انجام شده باشد یعنی H_2 ، e^{-} از دست داده است. در نتیجه در جدول E° پایین تر از x قرار دارد و E° نیم سلول x بزرگ تر از صفر است.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۸

$$\frac{1}{2} \text{mol MnO}_4^- \times \frac{5 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol MnO}_4^-} = 2.5 \text{ mol } e^-$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۹

گزینه ۱: $emf = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}}$

$$1/0.8 = 0.34 - E^{\circ}_{\text{آند}} \rightarrow E^{\circ}_x = -0.46$$

$$x^{n+} < \text{Sn}^{2+} < \text{Cu}^{2+} < Y^{n+}$$

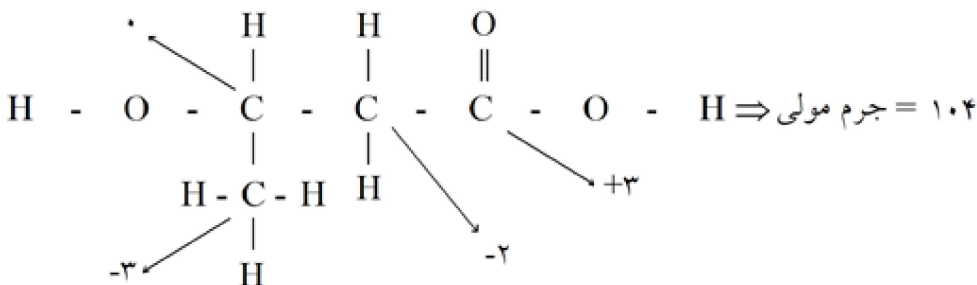
$$\text{گزینه ۲: } 0.8 - (-0.46) = 1.26$$

گزینه ۳: در سلول ۲ جهت جریان تغییری نمی کند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر واکنش «اکسایش - کاهش» باشد و الکترون مبادله نشود یعنی پیوند اشتراکی تشکیل شده است و گونه فلزی شرکت ندارد. ۲۰

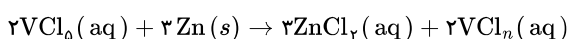
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۱

ساده ترین کربوکسیل $\text{HCOOH} = 46$



$$(-3) + (0) + (-2) + (+3) = -2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. محلول بنفش رنگ دارای وانادیم (II) است. (V^{2+}) ۲۲



$$\text{mol VCl}_6 = \frac{3}{9} \text{mol Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{2 \text{ mol VCl}_6}{3 \text{ mol Zn}} = 0.04 \text{ mol}$$



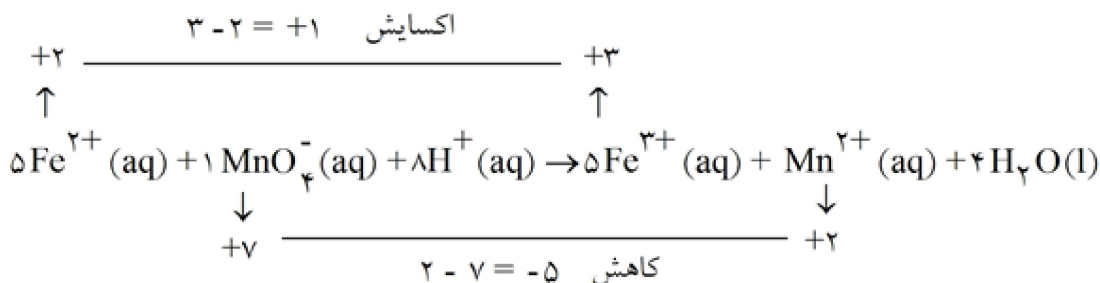
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۳



الکترون لازم $500 \times 10^3 / 20.4 \times 10^3$

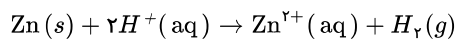
$$gH_2 = 500 \times 10^3 / 20.4 \times 10^3 \times \frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23}} \times \frac{2 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \times \frac{100}{80} = 12/5 \text{ g } H_2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۴



مقدار کاهش (۵) را ضریب آهن (II) اکسایش یافته قرار می‌دهیم و مقدار اکسایش (۱) را ضریب MnO_4^- کاهش یافته قرار می‌دهیم و موازنه را ادامه می‌دهیم.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۵



الف) با توجه به معادله سلول گالوانی یونها کاهش می‌یابند.

ب) در کاتد گاز هیدروژن تولید می‌شود و از محلول خارج می‌شود و جرم کاتد تغییر نمی‌کند.

پ) با مصرف یون H^+ و کم شدن آن، pH محلول افزایش می‌یابد.

ت) با تولید $0.1 \text{ mol } Zn^{2+}$ ، $0.2 \text{ mol } H^+$ مصرف می‌شود که تغییر pH آن کمتر از یک واحد خواهد بود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه موارد نادرست هستند. فرمول مولکولی ترکیب $C_{17}H_{18}N_4O_4F$ است. ۲۶

مورد اول: جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های N، O و F برابر ۱۴ ولی شمار پیوندهای C-H برابر ۱۶ است.

مورد دوم: جرم کربن در آن $11/33$ برابر جرم هیدروژن است و ادامه جمله صحیح است.

مورد سوم: شمار اتم‌های کربنی که به اتم اکسندتر متصل هستند برابر ۱۱ ولی شمار پیوند C-H در مولکول نفتالن برابر ۱۰ است.

مورد چهارم: شمار اتم‌های کربنی که دست‌کم به یک اتم هیدروژن متصل‌اند برابر ۹ و $4/5$ برابر شمار پیوندهای C-N در یک آمین راست‌زنجیر دو عاملی است.

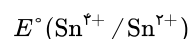
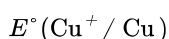
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۷

(۱) مول حلال بیشتر است مانند آب (حلال، ۱۸ گرم) و نمک حل‌شونده ۵۸/۵g

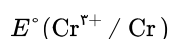
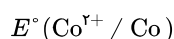
(۲) در همه موارد اینگونه نیست (مخلوط نمک و شکر)

(۳) از برق‌کافت سدیم کلرید مذاب، گاز کلر و آب به دست می‌آیند که مولکولی هستند ولی سدیم به دست آمده مولکولی نیست.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چپ بالاتر با راست پایین‌تر واکنش می‌دهد. یا یک اکسندۀ قوی با یک کاهندۀ قوی واکنش ۲۸



می‌دهد.



۲۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: درست است. شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها ثابت است. الکترون‌های ظرفیت اتم هیدروژن ۱ و الکترون‌های ظرفیت اتم اکسیژن ۶ است.

گزینه ۲: درست. قدرت کاهندگی سدیم زیاد است و برای تهیه آن از برق‌کافت سدیم کلرید استفاده می‌کنند.

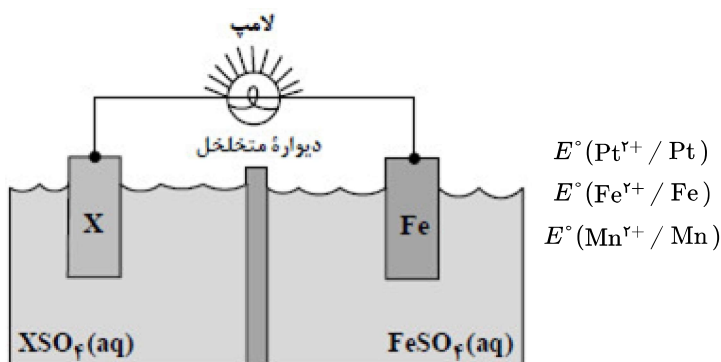
گزینه ۳: درست. دمای ذوب سدیم کلرید 801°C است که افزودن مقداری CaCl_2 (کمک ذوب) دمای ذوب آن را تا حدود 587°C پایین می‌آورد.

$$801 - 587 = 214$$

گزینه ۴: نادرست. آند و کاتد صفحاتی هستند که کاتالیزگر روی آنها نشانده شده است.

۳۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



گزینه ۱: نادرست. جهت جریان از آند به کاتد و جهت حرکت کاتیون نیز از آند به کاتد است. (به سمت کاتد است)

گزینه ۲: نادرست.

$$\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{الکترون}}{\text{ضریب} \times \text{NA}} \Rightarrow \frac{0.56}{1 \times 56} = \frac{\text{الکترون}}{2 \times 6 / 0.2 \times 1.23} \Rightarrow \text{الکترون} = 12 / 0.4 \times 1.21$$

گزینه ۳: درست. آنیون هر دو محلول SO_4^{2-} است. در صورت کمبود آنیون در سمت راست (پس از واکنش با

کاتیون‌های آند)، آنیون تیغه سمت چپ می‌تواند از دیواره متخلخل عبور کند.

گزینه ۴: نادرست.

$$E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} \Rightarrow E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{Fe}} - E^{\circ}_{\text{Mn}} = -(0.44 - (-1.18)) = 0.74\text{V}$$

مورد الف: نادرست. الکترون اشتراکی در شکل اول:

$$a = \frac{(C \times 4) + (H \times 1) + (O \times 2)}{2} = \frac{(9 \times 4) + (8 \times 1) + (1 \times 2)}{2} = 23$$

$$23 + 10 = 23 \text{ الکترون پیوند دوگانه}$$

الکترون اشتراکی در شکل ب:

$$b = \frac{(C \times 4) + (H \times 1) + (O \times 2)}{2} = \frac{(7 \times 4) + (6 \times 1) + (1 \times 2)}{2} = 18$$

$$18 + 8 = 26 \text{ الکترون پیوند دوگانه}$$

مورد ب: نادرست.

$$a : C_9H - 8O = 132g \cdot mol^{-1}, b : C_7H_6O = 106g \cdot mol^{-1} \rightarrow 132 - 106 = 26$$

$$C_7H_6 = (3 \times 12) + (4 \times 1) = 40$$

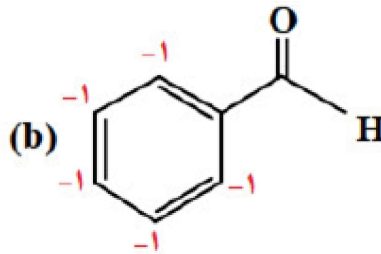
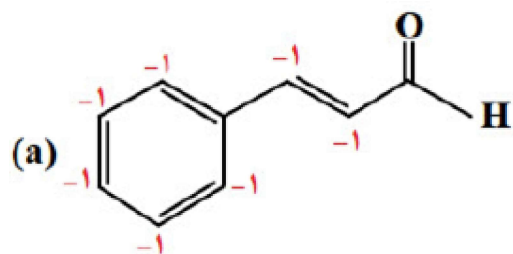
مورد پ: درست است.

$$C_9H_8O = 132g \cdot mol^{-1} \xrightarrow{\text{جایگزین } (CH_2)} C_{17}H_{22}O = 244g \cdot mol^{-1}, 244 - 132 = 112$$

$$C_7H_6O = 106g \cdot mol^{-1} \xrightarrow{\text{جایگزین } (CH_2)} C_{13}H_{12}O = 184g \cdot mol^{-1}, 184 - 106 = 78$$

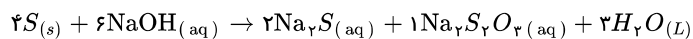
مورد ت: درست است.

$$(C - H) \text{ bonding in } (a - b) \text{ molecule} = 8(C - H) - 6(C - H) = 2C - H$$



$$8 - 6 = 2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{غلظت مولار} \times \text{حجم}}{1000 \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{\text{گرم}}{4 \times 32} = \frac{200 \times 0.1}{6 \times 1000} \Rightarrow X = 0.64gS$$

روش کسر تبدیل:

$$0.2L NaOH \times \frac{0.1 \text{ mol NaOH}}{1L NaOH} \times \frac{4 \text{ mol S}}{6 \text{ mol NaOH}} \times \frac{32gS}{1 \text{ mol S}} = 0.64g$$

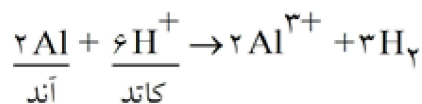
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به ازای اکسایش هر مول گاز هیدروژن، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود که برای تولید یک مول منیزیم کفایت می‌کند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$? \text{ kg } H_2 = 18 \text{ kg Mg} \times \frac{1000g}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24g \text{ Mg}} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol Mg}} \times \frac{2g H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000g} \times \frac{100}{60} = 2/5$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{2 + 2 + 1}{1 + 1} = \frac{5}{2} = 2.5$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. **۳۵**

الف) در نیم سلول SHE جرم کاتد ثابت است.

ب) $\cdot \text{mol Al}^{3+} = \cdot / 3 \text{mol H}^+ \times \frac{2 \text{mol Al}^{3+}}{6 \text{mol H}^+} = \cdot / 1 \text{mol Al}^{3+}$ (نادرست)

پ) $\frac{\cdot / 54}{2 \times 27} = \frac{x}{3 \times 22400} \Rightarrow x = 672 \text{mol H}_2$ (درست)

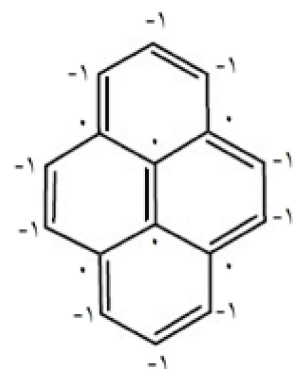
ت) با توجه به ضرایب آند و کاتد، درست است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر ۴ مورد نادرست است. **۳۶**

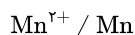
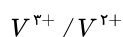
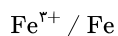
مورد اول) نادرست $\text{C}_{16}\text{H}_{14}$.

مورد دوم) نادرست $\text{C}_{16}(\text{OH})_{14}$.

مورد سوم) نادرست $\frac{262 - 202}{202} \times 100 \approx 29\%$

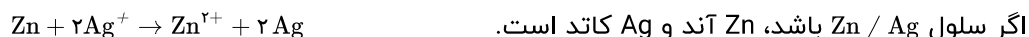


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. براساس سری E° مرتب شود: **۳۷**



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. Ag^+ به صورت (aq) محلول نمی‌باشد. **۳۸**

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. **۳۹**



الف) نادرست. به ازای هر ۲ مول e^- ، ۶۵ گرم روی اکسایش می‌یابد. $\leftarrow 0.2 / 0.2 = 0.4 \text{mol } e^- = 0.4 \times 96500 \text{C}$ گرم کاهش جرم روی

ب) نادرست. جهت حرکت e^- و جهت حرکت آنیون مخالف است.

پ) نادرست. در سلول Zn / Ag ، جهت کاتیون‌های آندی (Zn^{2+}) به سمت کاتد (Ag) است.

ت) درست. Zn^{2+} اکسنده است و $+0.44 = \text{emf} = E^\circ_c - E^\circ_a = 0.76 - (-1.20)$



۴.

الف) درست. جرم کربن ترکیب $a = 180$ / جرم سایر اتم‌ها $= 36$

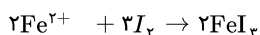
(پ) نادرست. ترکیب a ، ۳ اتم و ترکیب b ، ۲ اتم کربن عدد اکسایش صفر دارند.

(ت) نادرست

41

42

(۱) صحیح



(۲) غلط. واکنش غیرخودبه‌خودی

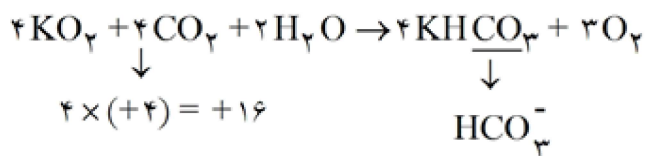
$\downarrow$
 E° مثبت تر

$\downarrow$
 E° منفی تر

(۳) غلط $\text{Fe} + \text{I}_2 \rightarrow$ انجام پذیر نمی توان نکه داری کرد

(۴) غلط. کاهندگی قدرت یون یدید بیشتر از برمید است.

43



(۱) غلط. تغییر نکرده است. $1 + x + 31 + 1 = -1$

$$\mathfrak{Y} \times x = \mathfrak{Y} = 1\mathfrak{E}$$

(۲) صحیح $۳ = ۱۰ - ۷ =$ مجموع ضرایب فرآورده‌ها - مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها

(۳) صحیح $\frac{6}{4} = 1/5$

$$\frac{C}{H} = \frac{4 \times 8}{8 \times 1} = 4 \quad \text{صحیح}$$

۴۴

$$\text{اکسندگی : } \text{Mg}^{2+} < \text{Al}^{3+} < \text{Zn}^{2+} < \text{Cr}^{3+}$$

$$n+ = \mathfrak{Y}+ \qquad m+ = \mathfrak{W}+$$

$$3A + 2X^{3+} \rightarrow 3A^{3+} + 2X$$

بررسی عبارت‌ها:

(۱) غلط. Zn^{2+} اکسندہ خواہد بود.

(۲) غلط. فلز X تولید می‌شود.

(۳) صحیح: سلول گالوانی می‌تواند (Mg – Al) باشد.

$$E^{\circ}_{(A^{n+}/A)} < E^{\circ}_{(X^{M+}/X)} \quad \text{.طع (١٤)}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۵

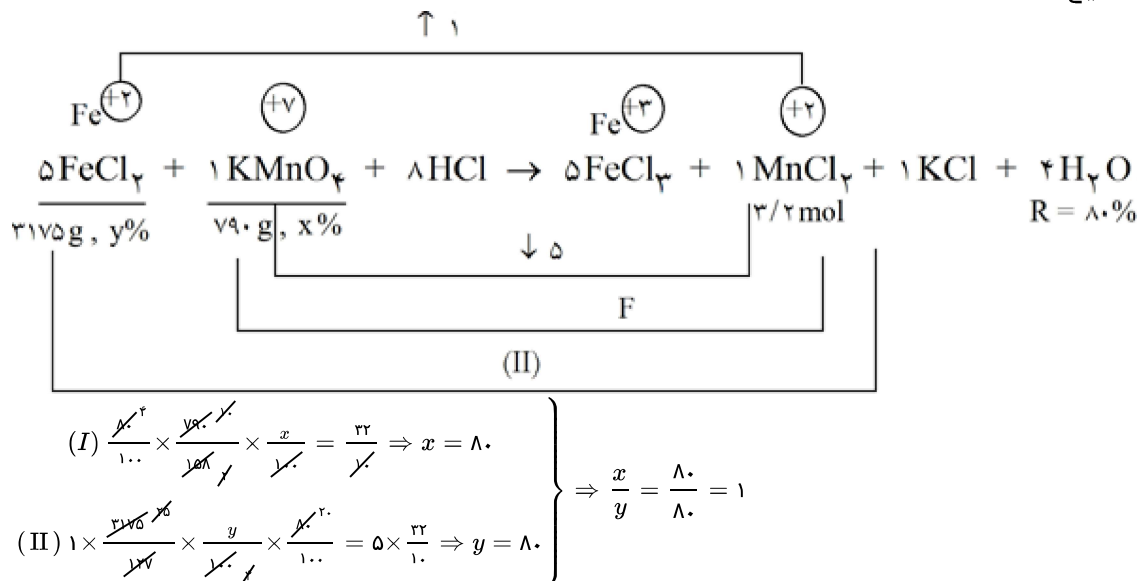
الف) یک گروه عاملی کربونیل، دو گروه آمینی. (غلط)

ب) جمع جبری عدد اکسایش: $-4 = (-2) + 2 + (-3) + 1 + 0 + 0 + (-1) + (-1)$ (درست)

پ) $2 \neq \frac{13}{\text{تعداد}}$ (غلط)

ت) $7 - 5 = 2 \Rightarrow \left. \begin{array}{l} 7 = \text{تعداد جفت } e^- \text{ ناپیوندی} \\ 5 = \text{تعداد پیوندهای } (=) \end{array} \right\}$ (درست)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۶



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۷

a) $1 \text{Pb}_2\text{O}_3 + 4 \text{HNO}_3 \rightarrow 2 \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 1 \text{PbO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$: مجموع ضرایب = ۱۰

b) $2 \text{KNO}_3 + 2 \text{C} + 1 \text{S} \rightarrow 1 \text{K}_2\text{S} + 1 \text{N}_2 + 2 \text{CO}_2$: مجموع ضرایب = $2 + 2 + 1 + 1 + 1 + 2 = 11$

تفاوت مجموع ضرایب = $11 - 10 = 1$

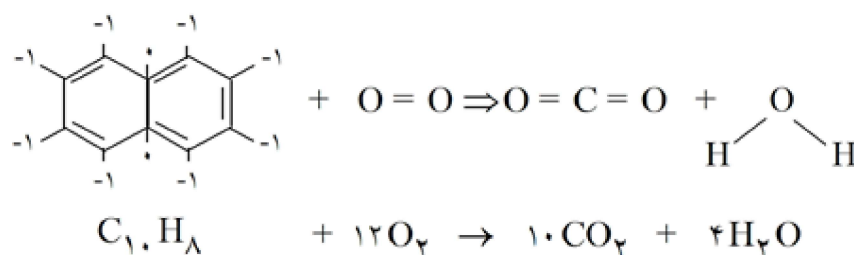
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۸

$$\frac{3/612 \times 10^{-24}}{6.02 \times 10^{23}} = 6 \text{ mol } e^- \rightarrow \text{Cu}^{2+} \rightarrow 2 \text{ mol Cu}$$

مصرف می‌شود $2M \rightarrow$ جرم سه مول مس تولیدشده $192 \text{ gr} \Rightarrow 3 \times 64 = 192 \text{ gr}$ معادل

$$\frac{192}{2M} = 1/84 \rightarrow M = \frac{192}{2 \times 1/84} \rightarrow M = 52/17$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۹



مجموع عدد اکسایش: -۸

$$C + 2(-C) = 0 \Rightarrow C = +4 \Rightarrow \frac{+48}{-8} = y$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر Sn^{+4} بتواند از فلز x الکترون بگیرد به یقین کارکرد E° بزرگتری دارد می‌تواند بهتر از x الکترون بگیرد.

۵۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



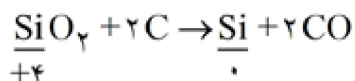
$$3/90 \text{ gr KMnO}_4 \times \frac{1 \text{ mol}}{158 \text{ gr}} \times \frac{\Delta I_r}{3 \text{ KMnO}_4} \times \frac{5 \text{ Fe}^{2+} \text{ gr } I_r}{1 \text{ mol}} \times \frac{x}{100} = 12/100 \quad \text{راه اول:}$$

$$\frac{3/90 \times x}{100 \times 2 \times 100} = \frac{12/7}{100 \times 200} \Rightarrow x = 1\% \quad \text{:مردم ده}$$

۵۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

- تأثیر ندارد
- تأثیر ندارد
- تأثیر ندارد.

۵۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

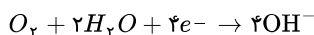


۵۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۲) غلط است - وجود O_2 ضروری است.

(۳) غلط است - فراورده نهایی، آهن (III) هیدروکسید است که از اکسایش دو مرحله‌ای فلز تشکیل می‌شود.

۴) غلط است - تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده(ها) و واکنش‌دهنده(ها) در معادله موازنه شده نیم‌واکنش کاهش، برابر ۳ است.

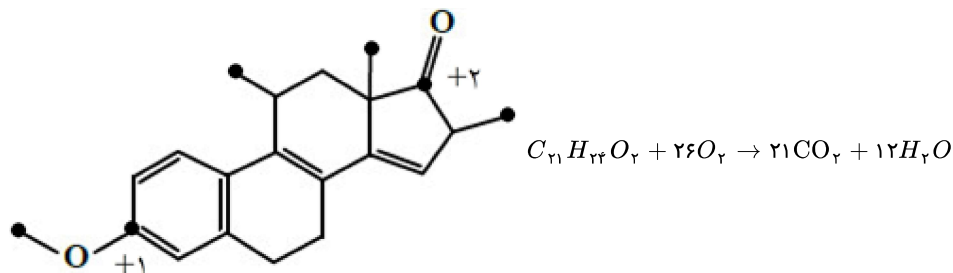
$$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$$


گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

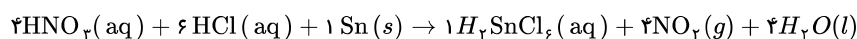


$$\frac{29/70 \times P}{1. \times 119 \times 1.} = \frac{16}{0 \times 18.} \Rightarrow P = 1. \%$$

۵۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موازنه به روش اکسایش - کاهش:



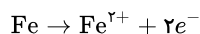
تغییر درجه اکسایش Sn : ۴

تغییر درجه $N : 1$

$$\frac{19/20 \times R}{119 \times 100} = \frac{122/2}{2 \times 28} \Rightarrow R = 9\%$$

۵۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

الف) فلز اکسایش می‌یابد (کاهنده) و نافلز کاهش می‌یابد (اکسنده).

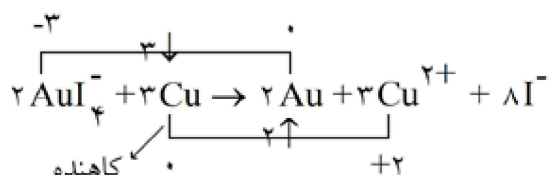


(پ) اکسایش مربوط به آهن است و آب در آن نقشی ندارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مورد چهارم تأثیری در ولتاژ ندارد.

۶۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مورد اول:

$$E^\circ_{\text{Ni}|\text{S}} - E^\circ_{\text{Ni}|\text{I}} > 0.$$



$$e \text{ تعداد} = ۲e \times ۳ = ۶e$$

$E^{\circ}(\text{Cu}^{r+} / \text{Cu})$ کمتر است پس، کاهنده و آند است.

۶۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد دوم نادرست است.

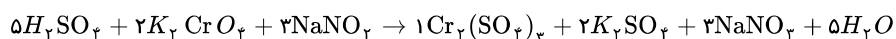
در واکنش کاتدی (کاهش O_2)، هیدروکسید تولید می‌کند.

۶۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد الف و ت درست هستند.

مورد ب: مولکول دارای دو حلقه بنزنی (شش کرین) می‌شود.

مورد پ: ۳، ۶ - دی اتیل - ۴ - متیل نونان دارای چهارده کربن می‌باشد ولی مولکول داده شده دارای ۱۵ کربن است.

۶۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$\frac{12/1 \times R}{89 \times 3 \times 1 \dots} = \frac{141/12}{392 \times 1} \Rightarrow R = \%9.$$

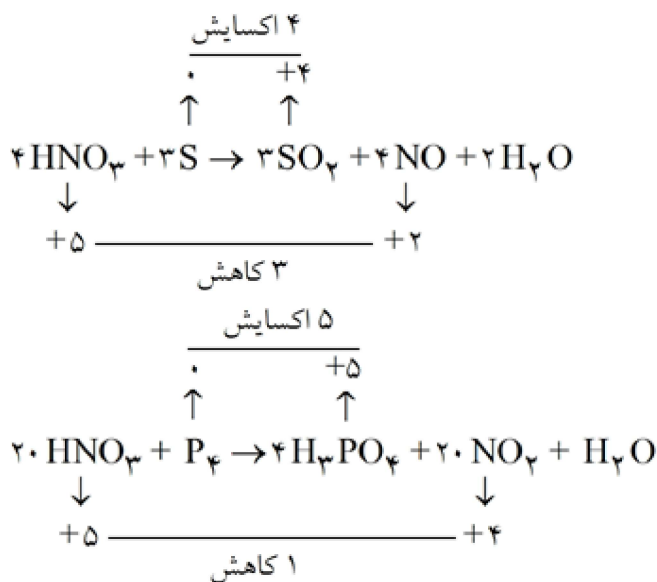
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای آبکاری یک قطعه مسی با طلا ولتاژ مورد استفاده حداقل باید $\frac{1}{5}$ ولت باشد. پس

سلول‌های گالوانی (Al - Au)، (Zn - Au) و (Al - Cu) می‌توانند مورد استفاده واقع شوند.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به معادله واکنش‌ها و اعداد اکسایش مشخص شده، موارد دوم و سوم و چهارم صحیح می‌باشند.

۶۵

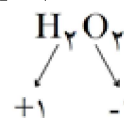
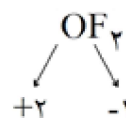
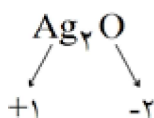


گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به جز مورد آخر، بقیه موارد صحیح هستند. انرژی مبادله شده در مبحث گرمایشی (ترموشیمی) بررسی می‌شود.

۶۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۶۷



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳ مورد اول صحیح است.

۶۸

$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = 0.8 + 0.4 = 1.2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۶۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۷۰

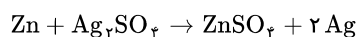
انجام نمی‌شود $\text{HCl} + \text{Cu} \rightarrow$

گزینه ۱ انجام نمی‌شود.

انجام نمی‌شود $\text{KNO}_3 + \text{Fe} \rightarrow$

گزینه ۲: K^+ نمی‌تواند از آهن الکترون بگیرد.

گزینه ۳: واکنش انجام می‌شود ولی محلول روی سولفات (ZnSO_4) بی‌رنگ است.



گزینه ۴: کلر واکنش‌پذیری بیشتری دارد و در واکنش برم قرمز رنگ، تولید می‌شود.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۷۱

مورد اول: غلط. $\text{C}_{23}\text{H}_{26}\text{O}_5$

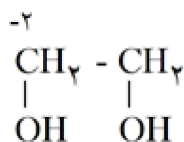
مورد دوم: صحیح

مورد چهارم: صحیح

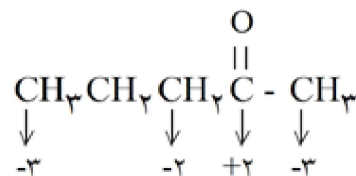
مورد سوم: صحیح

۷۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

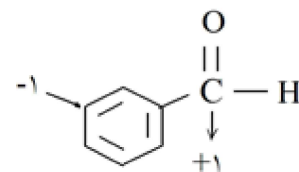
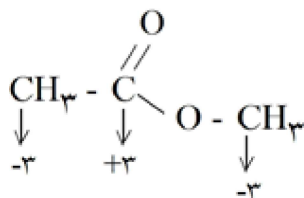
۲- پنتانول ← +۲



متیل استات +۳



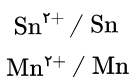
بنزآلدهید (+۱)



$$D < A < M \xrightarrow{\text{ب}} A < M, D < M, D < A$$

۷۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۷۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



(آ Mn اکسایش یافته (نادرست)

(ب) درست

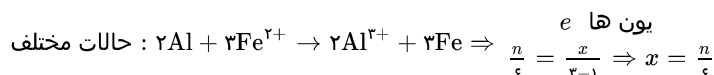
$$x = 0.5 \text{ mol } e \rightarrow \frac{0.5 \times 25 \text{ Mn}}{1} = \frac{x e}{2}$$

(پ) درست

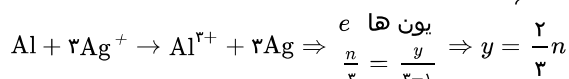
(ت) نادرست. الکترون‌ها مصرف می‌شوند و انباشته نمی‌گردند.

(ث) درست

۷۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



Al ← آند



A ← کاتد ← Mg نمی‌تواند باشد.

غلظت بولار یون‌ها تغییر نمی‌کند. $\text{Al} + \text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{Al}^{3+} + \text{Cr}$

۷۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گروه ۱۴ $ns^2 np^2 \Rightarrow$ لایه ظرفیت عنصر X

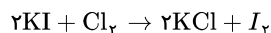
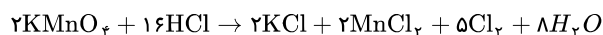
اول) نادرست. اگر شبه‌فلز باشد.

دوم) نادرست. اگر فلز قلع یا سرب باشد.

سوم) نادرست. درباره فلزات درست نمی‌باشد.

چهارم) درست. گروه ۱۴ ← بالاترین عدد اکسایش ← +۴

پنجم) نادرست. اگر فلز باشد این‌گونه نیست.



$$\frac{79 \times 0.08 \text{ KMnO}_4}{158 \times 2} = \frac{2 \times V \text{ HCl}}{16} = \frac{n \text{ Cl}_2}{5} \Rightarrow V = 160 \text{ mL}$$

$$\frac{1 \times 0.08 \text{ Cl}_2}{1} = \frac{m \text{ I}_2}{2 \times 127} \Rightarrow m = 215/9 \text{ g I}_2$$

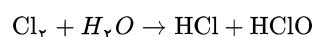
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد دوم، سوم و چهارم نادرست‌اند. بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: در این روش مواد محلول در آب نیز نقش ایفا می‌کنند. مانند: HCl(aq) و ...

مورد سوم: بر برقکافت، از مذاب MgCl_2 (نه محلول آن) استفاده می‌شود.

مورد چهارم: در کتاب درسی اشاره‌ای به واکنش میان Cl_2 و H_2 برای تأمین HCl نشده است. در واقع از انحلال Cl_2 در

آب مطابق واکنش زیر HCl موردنیاز تأمین می‌شود:



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد اول و سوم درست است. بررسی موارد نادرست:

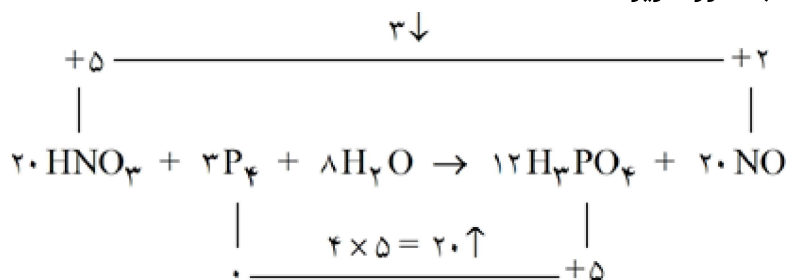
مورد دوم: فلز نقره در سری الکتروشیمیایی بالاتر از فلز کبالت بوده و واکنش یاد شده به طور طبیعی انجام نمی‌شود.

مورد چهارم:

$$E^\circ_{\text{Mg-Co}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = -0.28 - (-2.37) = 2.09 \text{ V} \Rightarrow \frac{2.09}{1.61} \approx 1.29$$

$$E^\circ_{\text{Mg-Zn}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = -0.76 - (-2.37) = 1.61 \text{ V} \Rightarrow \frac{1.61}{1.61} = 1$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



مورد اول: درست. در هر دو اسید، عدد اکسایش اتم مرکزی برابر ۵ است.

مورد دوم: شمار الکترون‌های مبادله شده برابر ۶۰ (3×20) است. ماده کاهنده P_4 بوده و نسبت مطرح شده درست است.

مورد سوم: مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های P برابر ۶۰ و ضریب H_3PO_4 برابر ۱۲ است. نسبت مطرح شده درست است.

مورد چهارم: مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر ۳۱ اما مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر ۳۲ است.

مورد پنجم: مجموع تغییرات عدد اکسایش هر دو عنصر برابر ۶۰ است.

۸۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فلز M در ترکیب MO یون دو بار مثبت تشکیل داده است. همچنین عدد اکسایش عنصر X

در XO_2 برابر با ۶ است: $XO_2 \rightarrow x + 2(-2) = 0 \Rightarrow x = +6$

با توجه به این که عدد اکسایش نافلز X با شمار الکترون های ظرفیتی آن برابر است می توان دریافت که این عنصر متعلق به گروه ۱۶ است.

• MPO_4 نادرست است. شکل درست آن $M_3(PO_4)_2$ است.

• M_3N_2 درست است.

• MCO_3 درست است.

• MS_2 نادرست است. شکل درست آن MS است.

• ScX_3 نادرست است. شکل درست آن Sc_2X_6 است.

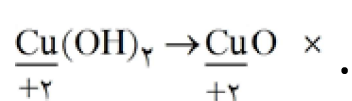
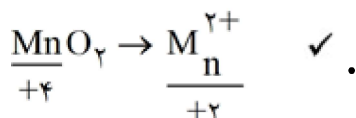
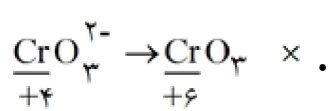
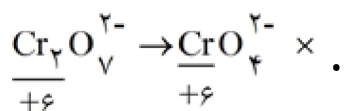
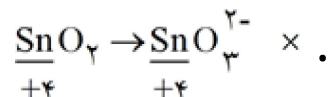
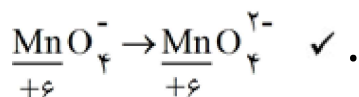
• XCl_4 نادرست است. شکل درست آن XCl_2 می تواند باشد.

• CX_4 درست است.

• Na_2XO_4 درست است.

۸۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



۸۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

• درست - جهت حرکت e از آند به کاتد است.

• نادرست - واکنش سلول سوختی: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

واکنش برقکافت آب: $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

• درست - در اطراف آند هر دو سلول H^+ تولید می شود.

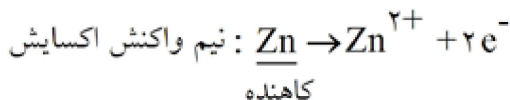
• نادرست $O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$: نیم واکنش کاتدی سلول سوختی

• نادرست $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$: نیم واکنش کاتدی برقکافت آب

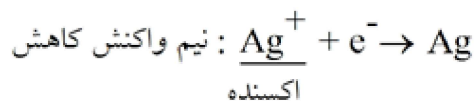
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$emf = E^{\circ}(\text{کاتد}) - E^{\circ}(\text{آند}) = 0.8 - (-0.76) = 1.56V$$

• درست



• درست



• نادرست - یون نقره اکسنده است.

• نادرست - آند قطب منفی و کاتد قطب مثبت است.

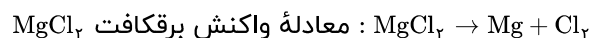
• درست

$$? \text{ mg Ag} = 3 / 0.1 \times 1.2 \times \frac{1 \text{ mole}}{96485 \text{ C}} \times \frac{2 \text{ mol Ag}}{2 \text{ mole}} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} \times \frac{1 \text{ mg}}{10^{-3} \text{ g}} = 54 \text{ mg}$$

$$? g \text{ آب} = 852 \text{ m}^3 \times \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3} \times \frac{1 \text{ kg}}{1 \text{ L}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 852 \times 10^6 \text{ g}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم Cl}_2}{\text{جرم آب}} \times 10^6 \Rightarrow 1/2 = \frac{x}{852 \times 10^6} \Rightarrow x = 1.022 / 4 \text{ g Cl}_2$$



$$? \text{ kg MgCl}_2 = 1.022 / 4 \text{ g Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{71 \text{ g Cl}_2} \times \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{95 \text{ g MgCl}_2}{1 \text{ mol MgCl}_2} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 1 / 368 \text{ kg}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دقت کنید فلز مس با محلول هیدروکلریک اسید واکنش نمی‌دهد (زیرا در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد فلز مس بالاتر از گاز هیدروژن قرار دارد).

معادله واکنش فلز روی با HCl به صورت: $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ است.

با توجه به این که گاز H_2 آزاد شده در این واکنش، در واکنش تبدیل اتین به اتان مصرف می‌شود، حجم آن را محاسبه می‌کنیم:

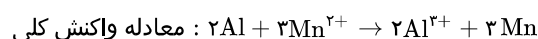
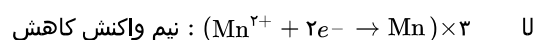
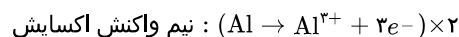
$$? L \text{ H}_2 = 0.1 \text{ mol C}_2\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} \times \frac{22.4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 2.24 \text{ L}$$

با توجه به حجم گاز H_2 ، جرم Zn را محاسبه می‌کنیم:

$$? g \text{ Zn} = 2.24 \text{ L H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22.4 \text{ L H}_2} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 13 \text{ g Zn} \rightarrow \text{Cu جرم} = 40 - 13 = 27 \text{ g}$$

$$\text{Cu درصد جرمی} = \frac{\text{جرم Cu}}{\text{جرم آلیاژ}} \times 100 = \frac{27}{40} \times 100 = 67.5\%$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

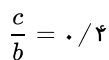


درست

نادرست - اندازه شیب تغییرات غلظت Mn^{2+} بیشتر است زیرا ضریب استوکیومتری آن بزرگتر است.

نادرست - جرم تیغه قطب مثبت (کاتد) افزایش می‌یابد.

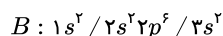
درست



درست

گونه کاهنده: $P_4 \leftarrow$ تغییر عدد اکسایش $2 \times 5 = 2$.

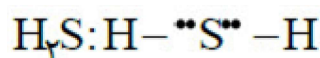
19



درست - فرمول ترکیب حاصل: MgBr_2

9.

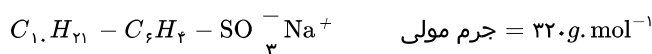
درست



نادرست

$$S_{\text{عدد اکسایش}} = 6 - 8 = -2$$

نادرست



۹۲

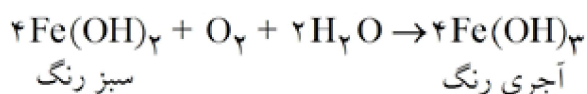
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

عبارت آ: در برقکافت آب، گاز هیدروژن در کاتد و گاز اکسیژن در آند تولید می‌شود.
 عبارت ب: تمایل به از دست دادن الکترون در اتم Br بیش‌تر از اتم Cl است. بنابراین در رقابت آندی اتم برم از اتم کلر پیشی می‌گیرد.
 عبارت پ: در رقابت برای کاهش یافتن، گونه‌ای که پتانسیل کاهش‌ی استاندارد بزرگ‌تری دارد، زودتر در کاتد کاهش می‌یابد.
 عبارت ت: در رقابت آندی، گونه‌ای که پتانسیل کاهش‌ی استاندارد کوچک‌تری دارد زودتر در آند اکسایش می‌یابد.

۹۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

• Al در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر از Au بوده و تمایل آن به از دست دادن الکترون بیش‌تر است.
 • چه در سلول الکترولیتی و چه در سلول گالوانی، آند محل انجام نیم‌واکنش اکسایش و کاتد محل انجام نیم‌واکنش کاهش است.
 • فرایند موردنظر به صورت زیر است:



• نقره در سری الکتروشیمیایی بالاتر از آهن قرار دارد. بنابراین آهن در واکنش با Ag^+ الکترون از دست داده و به یون Fe^{2+} تبدیل می‌شود. از سوی دیگر، Ag^+ الکترون به دست آورده و به Ag تبدیل می‌شود.

۹۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

مورد اول: درست

مورد دوم: نادرست. ۵

مورد سوم: نادرست

مورد چهارم: درست.

$$\frac{21}{3} = 7 \leftarrow \begin{matrix} 21 \leftarrow \text{مجموع ضراب واکنش دهنده} \\ 3 \leftarrow \text{ضرب استیک اسید} \end{matrix}$$

۹۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

عبارت اول: نادرست. گونه D کاهش یافته پس 4° آن بزرگ‌تر است.
 عبارت دوم: نادرست. واکنش $\text{Ag}(s) \rightarrow \text{Ag}^{2+}(\text{aq}) + 2e^-$ در قطب منفی انجام می‌شود.
 عبارت سوم: درست. چون X^+ اکسندۀتر از D می‌باشد پس در برابر A هم اکسندۀ می‌باشد.
 عبارت چهارم: نادرست. نمی‌توان در این باره نظر داد، باید دید Y در جدول پتانسیل کاهش‌ی دقیقاً کجا قرار دارد. (بین A و D قرار دارد.)

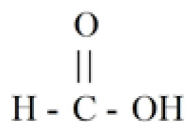
۹۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به دلیل E° منفی‌تر در واکنش‌های ب و پ و ت در کاهنده به طور طبیعی انجام می‌شود.

$$\text{emf}_\text{ب} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = 1/54V$$

$$\text{emf}_\text{پ} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = 1/1V$$

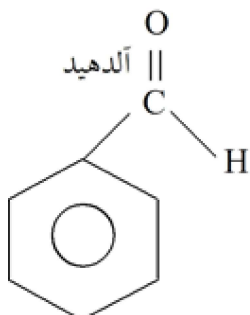
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۷



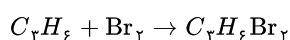
اول) نادرست. ۲+ می‌شود نه ۴+

دوم) درست

سوم) درست

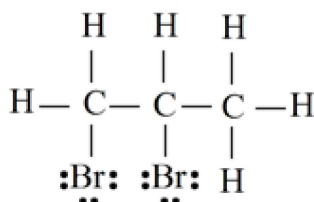


چهارم) مطابق شکل مقابل درست است.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۸

عبارت اول: درست است.



عبارت دوم: درست است.

$$3C + \frac{1(6)}{H} + \frac{(-1)(2)}{Br} = 0 \Rightarrow 3C = -4$$

$$\frac{\text{جفت ناپیوندی}}{\text{جفت پیوندی}} = \frac{6}{10}$$

عبارت سوم: درست.

عبارت چهارم: درست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۹

مورد اول: در این واکنش عدد اکسایش منگنز از ۷+ به ۴+ رسیده است (اکسیده) و عدد اکسایش ید از ۱- به صفر رسیده است (کاهنده). (درست)

مورد دوم: عدد اکسایش منگنز از ۷+ به ۴+ رسیده است و ۳ واحد تغییر کرده است. (درست)

مورد سوم: در این واکنش به ازای مصرف ۲ مول اکسیده $\left(\text{MnO}_4^-\right)$ ، ۶ مول الکترون مبادله شده است $(3 \times 2 = 6)$ (درست)

مورد چهارم: هر مول از یون کاهنده (ید)، یک مول الکترون از دست داده که به ازای آن ۰/۵ مول نافلز آزاد می‌شود. (نادرست)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در این ترکیب اتم کربن با عددهای اکسایش ۳-، ۲-، ۰، ۱+، ۲+ وجود دارد. ۱۰۰

کربن‌های حلقه از سمت اکسیژن حلقه به صورت ساعت‌گرد: ۲+، ۱+، ۰، ۲+.

اتم خارج از حلقه در گروه متیل ۳-، و در کربن متصل به اکسیژن خارج از حلقه، ۲+



$$\text{emf} = E - \text{کاتد}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۰۱

برای انجام خودبه‌خودی واکنش لازم است، پتانسیل استاندارد کاهش کاتد مثبت‌تر از آن‌د باشد. این مقدار در مورد c برابر با $1/56 +$ ولت است.

که با توجه به صورت سوال باید بیش‌تر از $1/5$ ولت باشد.

هم‌چنین واکنش b در جهت طبیعی پیشرفت نمی‌کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۰۲

مورد اول: گرمای ویژه یا ظرفیت گرمایی ویژه برای یک گرم از ماده تعریف می‌شود و مستقل از جرم است. (درست)

مورد دوم: میانگین انرژی جنبشی مولکول‌ها به دما بستگی دارد که در هر دو ظرف یکسان است. (درست)

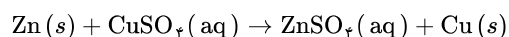
مورد سوم: ظرفیت گرمایی آب به جرم آن بستگی دارد که در ظرف ۲ بیش‌تر از ظرف ۱ است. (درست)

مورد چهارم: اگر گلوله فلزی مشابه داغ وارد هر دو ظرف کنیم، دمای نهایی ظرف ۱ بالاتر خواهد بود چون جرم آن و در

نتیجه ظرفیت گرمایی آن کم‌تر است. (نادرست)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش به صورت زیر است:

۱۰۳



مورد اول: با گذشت زمان غلظت یون مس کاهش می‌یابد، در نتیجه رنگ محلول کاهش می‌یابد. (درست)

مورد دوم: در بازه زمانی واکنش 0.3 مول CuSO_4 با 0.3 مول فلز روی واکنش می‌دهد. در نتیجه، 0.3 مول معادل $19/2$

گرم یون مس آزاد می‌شود. (درست)

مورد سوم: در این واکنش طی ۲ ساعت یا ۱۲۰ دقیقه، 0.3 مول ماده واکنش داده است، در نتیجه سرعت واکنش

$2/5 \times 10^{-3}$ مول بر دقیقه است. (نادرست)

مورد چهارم: مجموعه محلول فلز و محلول حاوی یون همان فلز را می‌توان به عنوان یک نیم‌سلول در نظر گرفت. (نادرست)

مورد پنجم: با توجه به یکسان بودن ضریب یون مس و اتم روی، سرعت متوسط مصرف یون‌های فلزی و سرعت متوسط

مصرف اتم‌های فلزی یکسان است. (درست)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۰۴

مورد اول: واکنش اکسایش A گرماده و اکسایش D گرماگیر است. در نتیجه اکسایش A آسان‌تر انجام می‌شود. (درست)

مورد دوم: آنتالپی ذوب D برابر است با $(28 \text{ kJ} = 91 - 852 - 971)$ به ازای دو مول و در نتیجه $14 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. (درست)

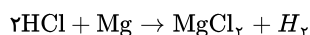
مورد سوم: برای تهیه ۲ مول A از اکسید آن نیاز به ۹۷۱ کیلوژول انرژی است. در نتیجه برای یک مول A نیاز به $485/5$

کیلوژول انرژی است. (نادرست)

مورد چهارم: واکنش‌پذیری A از D بیش‌تر است. (درست)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نقره با اسید هیدروکلریک به طور خودبه‌خودی واکنش نمی‌دهد.

۱۰۵



غلظت اسید 0.5 مول بر لیتر کم شده است، پس با توجه به حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر، 0.1 مول HCl مصرف شده است که

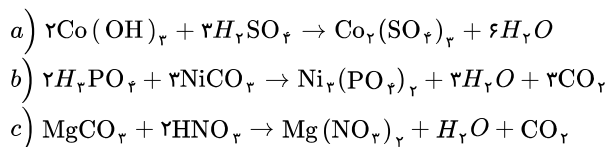
معادل 0.05 مول منیزیم یا $1/2$ گرم منیزیم است. در نتیجه $8/8$ گرم نقره در مخلوط اولیه موجود بوده است. (۸۸

درصد جرمی)



۱۰۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:



مورد اول) مجموع ضرایب در معادله a ، ۱۲ و در معادله b ، ۱۲ است. (درست)

مورد دوم) در هیچ‌یک از واکنش‌ها عدد اکسایش عنصری تغییر نکرده است. (درست)

مورد سوم) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری در معادله c و معادله b ، برابر با ۶ است. (درست)

مورد چهارم) در معادله c ، مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها ۳ و مجموع ضرایب فراورده‌ها ۳ است. (درست)

۱۰۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

آ) درست

ب) نادرست. عدد اکسایش فلوئور در OF_2 منفی یک است.

پ) درست. سومین عضو آن‌ها برم است که لایه‌ی ظرفیت آن $4s^2 4p^5$ است. در آن جمع $n + l$ اتم‌ها معادل $25 + 8 = 33$ است.

ت) نادرست. در هالوژن‌ها با افزایش عدد اتمی واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد.

۱۰۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های آ، ب و پ درست هستند. بررسی چهار عبارت:

آ) بازده اکسایش هیدروژن در سلول سوختی برابر با ۶۰٪ بوده و در موتورهای درون‌سوز نیز تقریباً برابر با ۲۰٪ است.

ب) واکنش انجام شده در سلول‌های گالوانی گرماده بوده و فراورده‌های تولید شده در آن پایدارتر از واکنش‌دهنده‌های مصرف شده هستند.

پ) در سلول موردنظر، منگنز در نقش آند بوده و نیم‌واکنش اکسایش در سطح آن انجام می‌شود.

ت) در برخی از واکنش‌های اکسایش - کاهش از جمله واکنش سوختن هیدروکربن‌ها، هیچ اتم فلزی وجود ندارد. در

برخی از واکنش‌ها مثل فرایند تبدیل کاتیون Fe^{2+} به کاتیون Fe^{3+} نیز یک کاتیون فلزی اکسایش پیدا می‌کند.

۱۰۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در واکنش اول، عنصر کربن اکسید شده است و در واکنش سوم، اتم‌های ید اکسایش یافته است، پس این دو واکنش از نوع اکسایش - کاهش هستند، در حالی‌که دو واکنش دیگر از نوع اکسایش - کاهش نخواهد بود. توجه داریم که مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده واکنش‌های اول و چهارم به‌ترتیب برابر با ۳۵ و ۱۱ است.

۱۱۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی عبارت‌های داده شده درست هستند. بررسی پنج عبارت:

آ) در فرایند هال، گاز گلخانه‌ای کربن دی اکسید تولید می‌شود.

ب) آلومینیوم، همانند سدیم و منیزیم، یک فلز فعال است. اکسید آلومینیوم نیز یک ماده متراکم و چسبنده است که به سطح این فلز چسبیده و جلوی خوردگی آن‌را می‌گیرد.

پ) در سلول‌های الکترولیتی، کاتد و آند می‌توانند از جنس گرافیت باشند.

ت) قوی‌ترین عناصر اکسند، فلوئور و اکسیژن هستند که در سمت راست و بالای جدول دوره‌ای قرار دارند.

ث) با استفاده از برق‌کافت آب و آلومینیم اکسید مذاب، به‌ترتیب گاز هیدروژن و فلز آلومینیم تولید می‌شود.

۱۱۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اندازه‌گیری پتانسیل یک الکترود به‌طور جداگانه امکان‌پذیر نیست.

۱۱۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گزینه (ت) Ag^+ اکسند قوی‌تر است. گزینه (ب) وانادیم (V) کاهنده‌ی قوی‌تر است و تبدیل V^{2+} به V^{3+} سخت‌تر است.



۱۱۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۱۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۱۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۱۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

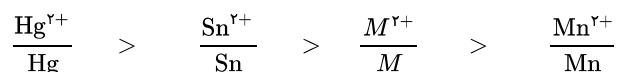
۱۱۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۱۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۱۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۲۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به واکنش‌های وارد شده ترتیب الکتروشیمیایی به صورت زیر است:

$$E^\circ \text{ بین } -1/18 \text{ و } -0/14 \text{ است.}$$

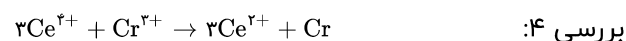


۱۲۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. Ce^{2+} اکسنده است نه کاهنده.

بررسی ۱: درست است.

$$E^\circ = -0/74 - (-1/72) = +0/98$$

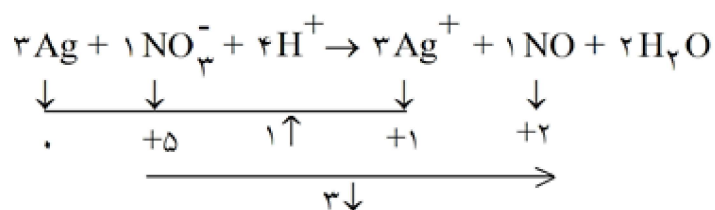
بررسی ۳: درست است.



$$3 + 1 + 2 + 1 = 8$$

۳ e مبادله شده است.

۱۲۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$3 + 1 + 4 + 3 + 1 + 2 = 14$$

۳ e نیز مبادله شده است.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲۳



ابتدا موازنه:

$$\left. \begin{array}{l} I : 2x = y \\ H : 1 = y + 2z \\ O : 3 = 3y + 2 + z \end{array} \right\} \xrightarrow{-2} \left\{ \begin{array}{l} y + 2z = 1 \\ 3y + z = 1 \end{array} \right. \Rightarrow z = \frac{2}{5}, x = \frac{1}{10}, y = \frac{1}{5}$$

برای از بین بردن کسر، کل ضرایب به ۴ ضرب شد:



$$\frac{I_2}{254} = \frac{10 \cdot 2NO_2}{10} \Rightarrow ? = 50/10, 10/2 = \frac{5000 \times V \times 10^3}{10^6 \times 63} \Rightarrow V = 2/52$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. $AsO_4^{3-} \leftarrow$ اتم مرکزی As $\leftarrow$ در گروه ۱۵ جای دارد. ۱۲۴

$$\left\{ \begin{array}{l} As : As + 4(-2) = -3 \Rightarrow As = 5 \\ Cl : Cl + 3(-2) = -1 \Rightarrow Cl = 5 \end{array} \right.$$
 عدد اکسایش

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزاره‌ها: ۱۲۵

۱- غلط - زیر E° برای B بیش‌تر از y است.

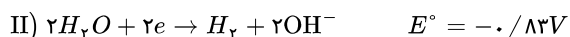
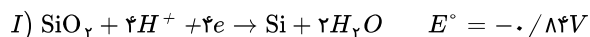
۲- غلط - فلز y مناسب‌تر از A است.

۳- درست - $emf = E_c - E_a \leftarrow$ در هر دو مورد Mg آند است و مقادیر emf مثبت خواهد بود.

۴- غلط - نمی‌توان گفت

$$E^\circ \frac{A^{2+}}{A} > E^\circ \frac{B^{2+}}{B} > E^\circ \frac{M^{+}}{M} > E^\circ \frac{y^{2+}}{y}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲۶



بررسی گزاره‌ها:

۱- نادرست - E° منفی‌تر آند و E° مثبت‌تر کاتد است. بنابراین با توجه به معادله II پیرامون کاتد بازی و در نتیجه کاغذ pH آبی می‌شود.

۲- نادرست - Si آند را تشکیل می‌دهد و اکسایش می‌یابد.

۳- درست - به دلیل تولید H^+

۴- درست

۵- غلط - معادله‌ی واکنش $Si + 2H_2O \rightarrow SiO_2 + 2H_2$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۲۷

گزینه ۱: در سلول گالوانی آند قطب منفی است.

گزینه ۲: کاهش در کاتد صورت می‌گیرد نه در آند.

گزینه ۳: در سلول الکترولیتی قطب منفی کاتد است و در آن کاهش صورت می‌گیرد.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزاره‌ها:

۱- غلط، لایه ۳ X و Z به ترتیب ۸ و ۱۸ الکترون دارد.

۲- غلط، Z^{2+} آرایش الکترونی گاز نجیب ندارد.

۳- درست

۴- درست

۵- غلط، در X^{2+} لایه سوم پر نشده و زیرلایه $3d$ خالی است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ردیف ۲ و ۴ صحیح است.

گروه شش $Cr = [Ar] 3d^5 / 4s^1$

ردیف ۱: $52D_{22}$

$1s^2, 2s^2, 3s^2, 4s^2 \rightarrow l=0$ و $3d^1 \rightarrow l=2$

ردیف ۳: $A_{21} : \frac{l=0}{l=2} = \frac{1}{10}$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱- بوتانول: $C_4H_{10}O$

$$4X + 10(1) + (-2) = 0 \Rightarrow 4X = -8$$

مجموع عددهای اکسایش اتم های کربن

۲- پروپانول: C_3H_8O

$$4X + 10(1) + (-2) = 0 \Rightarrow 4X = -8$$

مجموع عددهای اکسایش اتم های کربن

$$\Rightarrow \text{اختلاف} = (-8) - (-8) = 0$$

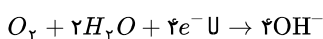
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \text{emf}_1 &= E^\circ_{Ag} - E^\circ_{Li} = 0.8 - (-3.05) = 3.85V \\ \text{emf}_2 &= E^\circ_{Ag} - E^\circ_{Zn} = 0.8 - (-0.76) = 1.56V \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{3.85}{1.56} \approx 2.47$$

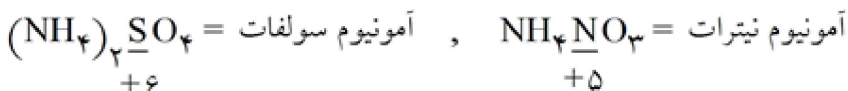
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در سلول آبکاری قاشق مسی با استفاده از آند نقره، غلظت یون Ag^+ ثابت می‌ماند، زیرا با

خورده شدن الکترون اجازه‌ی تغییر غلظت به آن داده نمی‌شود. همچنین هیچ یون مسی در محلول وجود ندارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش کاتدی به صورت زیر است:



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



عبارت‌های (T) و (B) درست هستند و نشان‌دهنده‌ی تفاوت دو ترکیب هستند.

عبارت (P): در هر دو ترکیب ۲ اتم N وجود دارد.

عبارت (T): در اطراف اتم مرکزی آنیون هر دو ترکیب، ۴ جفت الکترون وجود دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عدد اکسایش کربن دوم برابر +۱ خواهد بود.

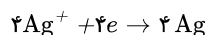
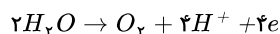


گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سه فلز طلا، سدیم و منگنز همگی رسنا هستند و نمی‌توان آن‌ها را با توجه به رسانایی آن‌ها از یک‌دیگر جدا کرد.

۱۳۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۳۷



$$0.02 \text{ mole} \times \frac{2 \text{ mole } H^+}{2 \text{ mole}} = 0.02 \text{ mole } H^+$$

$$[H^+] = \frac{0.02 \text{ mole}}{2L} = 0.01 \text{ mole } L^{-1}$$

$$pH = -\lg 0.01 = 2$$

$$0.02 \text{ mole} \times \frac{2 \text{ mole } Ag}{2 \text{ mole}} \times \frac{108 \text{ g } Ag}{1 \text{ mole } Ag} = 4.32 \text{ g } Ag$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۳۸

$$\Delta n(Cu^{2+}) = 0.02L \text{ محلول} \times \frac{0.05 \text{ mole } Cu^{2+}}{1L \text{ محلول}} = 0.001 \text{ mole } Cu^{2+}$$

$$\Delta t = 8 \times 60 + 20 = 500s$$

$$\bar{R}(Cu^{2+}) = \frac{0.001 \text{ mole}}{500s} = 2 \times 10^{-6} \text{ mole } s^{-1}$$

$$? \text{ mole } e = 0.02L \text{ محلول} \times \frac{0.05 \text{ mole } Cu^{2+}}{1L \text{ محلول}} \times \frac{2 \text{ mole } e}{1 \text{ mole } Cu^{2+}} = 0.002 \text{ mole } e$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عبارت‌های (T) و (B) درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

۱۳۹

$$E_{\text{سلول}} = E_{\text{کاتد}} - E_{\text{آند}} = 0.34 - (-0.76) = +1.1V \quad (\text{الف})$$

(ب) معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت $Cu^{2+} + Zn \rightarrow Cu + Zn^{2+}$ است. همان‌طور که مشاهده می‌کنید طی واکنش از غلظت Cu^{2+} کاسته و به غلظت Zn^{2+} افزوده می‌شود.
(ت) در سلول‌های گالوان جهت حرکت کاتیون‌ها به سمت کاتد است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

۱۴۰

گزینه‌ی ۱: در این سلول، بخار آب از کاتد خارج می‌شود.

گزینه‌ی ۳: به ازای مصرف هر مول O_2 ، ۴ مول پروتون در غشاء مبادله می‌شود.

گزینه‌ی ۴: جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی و جهت حرکت پروتون‌ها در غشاء مبادله‌کننده‌ی پروتون از آند به کاتد است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که در لایه‌ی سوم این عنصر ۱۳ الکترون وجود دارد، آرایش الکترونی آن به

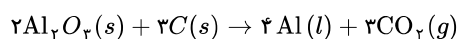
۱۴۱

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2 \quad \text{صورت زیر می‌باشد:}$$

بنابراین، عدد اتمی این عنصر ۲۵ می‌باشد و فلزی واسطه از گروه هفتم جدول دوره‌ای است. پس فقط مورد اول درباره‌ی آن نادرست است.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۴۲

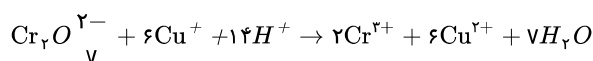


$$\text{الکتروند آند} = 30 \text{ day} \times \frac{24h}{1 \text{ day}} \times \frac{270 \text{ kg Al}}{1h} \times \frac{10^3g}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27gAl} \times \frac{3 \text{ mol C}}{4 \text{ mol Al}} \times \frac{12gC}{1 \text{ mol C}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3g}$$

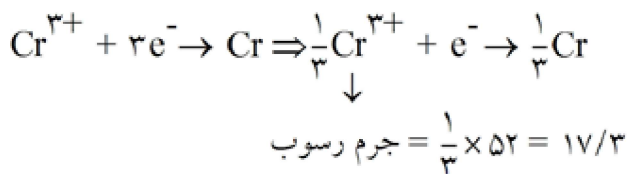
$$\times \frac{\text{الکتروند آند}}{450 \text{ kg C}} = 144 \text{ الکتروند آند}$$

دقت کنید که جرم هر الکتروند را برای تعویض باید ۴۵۰ کیلوگرم در نظر بگیرید، زیرا ۷۵٪ جرم آند باید خورده شود.

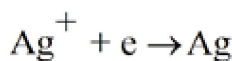
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش به صورت زیر است. پس تفاوت خواسته شده برابر با ۶ می‌باشد. ۱۴۳



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۴۴



توجه: صورت سؤال گفته با عبور ۱ مول الکترون

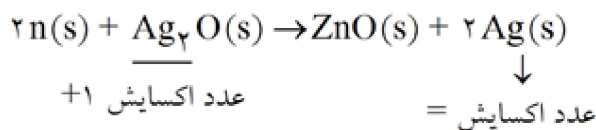


↓

جرم رسوب = ۱۰۸

$$\text{اختلاف جرم} = 108 - 17/3 = 90/7$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۴۵



گزینه آ: کاهیده شده است.

گزینه ب: اکسنده است.

گزینه پ: Zn آند است چون الکترون داده و Ag_2O کاتد است چون الکترون گرفته و کاهیده شده است.

گزینه ت: درست است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون ترکیب (T) هیدروژن متصل به O دارد و می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی دهد. ۱۴۶

گزینه‌ی ۲: در ترکیب (T) عدد اکسایش کربن متصل به O -1 $5 - 4$ است و در ترکیب (ب) $+2$ $4 - 2$ پس $+2 \neq -1$

گزینه‌ی ۳: برای تهیه پلی‌استرها باید الکل ۲ عاملی داشته باشیم در صورتی‌که ترکیب (T) الکل تک‌عاملی است.

گزینه‌ی ۴: شماره اتم‌های کربن در مولکول (T) ۶ عدد است و شمار اتم‌های کربن در حلقه آروماتیک مولکول (ب) هم ۶

است پس متفاوت نیستند و برابراند.



۱۴۷



گزینه‌ی ۱: H_3PO_4 یک اسید است و باعث کاهش pH می‌شود.

گزینه ی ۳: شمار مول‌های گاز تولید شده در هر ۲ واکنش پس از موازنه برابر نیست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در واکنش $M(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + 2Ag$ ، الکتروده M نقش کاهنده را داشته و

$$E^{\circ}(\text{Ag}) - E^{\circ}(M)$$

$$\Rightarrow 1/\Omega\epsilon = ./\Lambda - E^{\circ}(M) \Rightarrow E^{\circ}(M) = -. /V\epsilon V$$

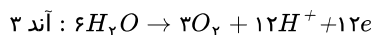
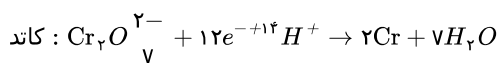
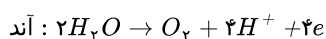
از آن جایی که فلز M ، E° منفی‌تری دارد، پس M کاهنده‌تر از Ag و Ag^+ اکسندۀتر از M^{z+} است.

149

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

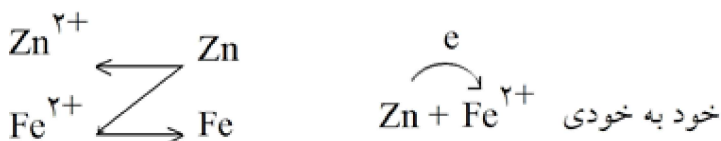
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\frac{1. / \text{r}}{52 \times 2} = \frac{V(g)}{25 \times 2} \Rightarrow V(g) = 1 / 5 \text{ Lit}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



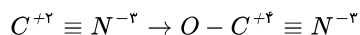
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در سلول‌های الکترولیتی انجام واکنش خود به خودی نیست و یک الکترولیت وجود دارد.



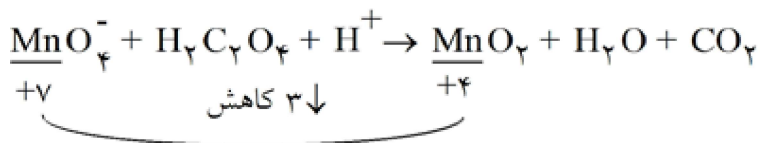
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۵۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد چهارم غلط است، CaCl_2 به ذوب در سلول دانه کمک می‌کند. ۱۵۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵۷



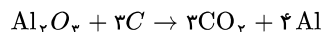
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به واکنش زیر متوجه می‌شویم که هر اتم منگنز سه درجه کاهش می‌یابد. ۱۵۸



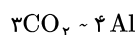
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵۹

$$\left(\frac{1000 \times 19000 \times 0.9}{10^6} \times \frac{1}{35/5} \right) \text{mol Cl}^- \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol Cl}^-} \times \frac{70 \text{ L Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 6/0.2 \text{ L Cl}_2(g)$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۶۰

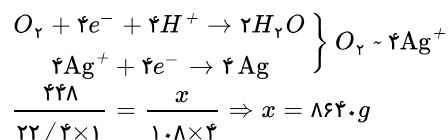


$$\text{kg} \xleftarrow{m} = \frac{10^3 \text{ kg}}{12 \times 3} = \frac{10^3 \text{ kg}}{36 \times 4} \Rightarrow m = 333 \text{ kg}$$



$$\frac{V}{25 \times 3} = \frac{10^6 \text{ g}}{36 \times 4} \rightarrow V = \left(\frac{3 \times 25 \times 10^6}{36 \times 4} \right) \text{ Lit} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^3 \text{ Lit}} = 694/4 \text{ m}^3$$

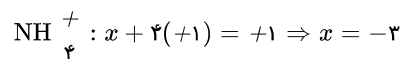
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۶۱



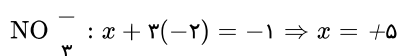
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶۲

عبارت اول - نادرست: کربن دی‌اکسید (CO_2) را کربن (IV) اکسید و کربن مونوکسید (CO) را کربن (II) اکسید می‌گویند.

عبارت دوم - درست



عبارت سوم - نادرست:



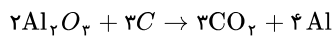
عبارت چهارم - درست

عبارت پنجم - درست

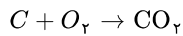


۱۶۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرایند استخراج آلومینیم مطابق معادله واکنش کلی زیر صورت می‌گیرد.

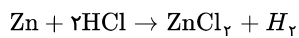


مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر ۷ بوده و Al مذاب از پایین سلول خارج می‌شود. در ضمن سنگ معدن این فلز آلومینا ناخالص گفته می‌شود. همچنین اکسیژن تولید شده در سطح آند گرافیتی، با کربن سطح الکتروود ترکیب شده و به صورت CO_2 خارج می‌شود.



۱۶۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در سری الکتروشیمیایی Cu پایین‌تر از هیدروژن قرار دارد، بنابراین با HCl واکنش نمی‌دهد و تنها فلز روی با HCl وارد واکنش می‌شود، بنابراین از طریق گاز H_2 ، مقدار Zn آلیاژ را به دست می‌آوریم.



$$?gZn = 2/22L \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4L} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{65 gZn}{1 \text{ mol Zn}} = 6/5 gZn$$

$$Cu \text{ جرم} = 22/5g - 6/5g = 26 gcm$$

$$Cu \text{ جرم} = \frac{26 gcm}{22/5g} \times 100 = 80\%$$

اکنون تعداد مول‌های HCl را از طریق H_2 به دست می‌آوریم و از طریق غلظت حجم محلول را حساب می‌کنیم.

$$?molHCl = 2/22LH_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4L} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol}} = 0/2 molHCl$$

$$V_{HCl} = 0/2 mol HCl \times \frac{1 LHCl}{1 mol HCl} \times \frac{1000 mL HCl}{1 LHCl} = 50 mL$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۶۵

$$g \text{ افزایش جرم روی} = 200 mL \times \frac{0/2 mol AgNO_3}{1000 mL} \times \frac{(2 \times 108 - 65)g}{2 mol AgNO_3} = 3/02g$$

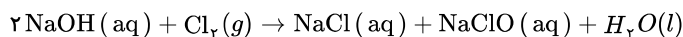
$$\text{بازده درصدی} = \frac{2/416}{3/02} \times 100 = 80\%$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. استفاده از سلول‌های سوختی به‌طور کلی باعث افزایش بازدهی واکنش سوختن می‌شود.

۱۶۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۶۷



با توجه به یکسان بودن ضریب مولی Cl_2 در دو واکنش، می‌توان نتیجه گرفت که $2Na \sim 1NaClO$ بنابراین می‌توان نوشت:

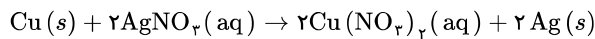
$$\frac{1/15 \times 10^3}{2 \times 23} = \frac{x}{1 \times 74/5} \Rightarrow x = 1/8625 \times 10^3 gNaClO$$

$$\frac{5}{100} = \frac{1/8625 \times 10^3}{x} \Rightarrow x = 37/25 \times 10^3 g(\text{محلول})$$

$$37/25 \times 10^3 g \text{ محلول} \times \frac{1 mL(\text{محلول})}{1 g(\text{محلول})} \times \frac{1 L}{1000 mL} = 37/25 L(\text{محلول})$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۶۸



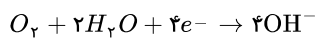
$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{تعداد مول}}{\text{حجم}(L)} \Rightarrow \frac{0.1}{1} = \frac{x}{0.1} \Rightarrow x = 0.1 \text{ mol}$$

$$0.1 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{0.1}{60} \Rightarrow \Delta T = 180 \text{ s}$$

$$\frac{0.1 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2}{1} = \frac{x}{64} \Rightarrow x = 6.4 \text{ g Cu}$$

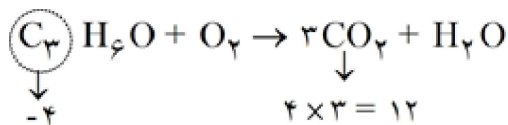
$$\frac{0.1 \text{ mol}}{1} = \frac{x}{2 \times 108} \Rightarrow x = 21.6 \text{ g Ag} \Rightarrow \text{تغییر جرم قطعه} = 21.6 - 6.4 = 15.2 \text{ g}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نقطه‌ی A زیر قطره‌ی آب بوده و پایگاه آندی می باشد. نیم‌واکنش آندی در جایی که غلظت اکسیژن کم است، انجام می‌شود. ۱۶۹



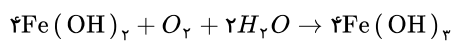
یون‌های Fe^{2+} در محلول، به سمت پایگاه کاتدی می‌روند. الکترون‌ها هم در قطعه‌ی آهن، به همان سمت می‌روند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۰

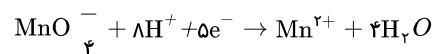


عدد اکسایش اتم‌های کربن در مجموع ۱۶ درجه تغییر یافته است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷۱



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر Zn به طور مستقیم در محلول Ag^+ قرار بگیرد چون Ag^+ اکسندۀ قوی‌تر است الکترون گرفته به صورت Ag در می‌آید پس Ag^+ کاهش می‌یابد (گزینه‌ی ۱) و با توجه به واکنش $\text{Zn} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{Ag}$ به ازای مصرف ۶۵ گرم روی، 2×108 گرم نقره ایجاد می‌شود که تغییر جرم کاتدی تقریباً سه برابر (نه دو برابر) تیغه‌ی آند است. ۱۷۲

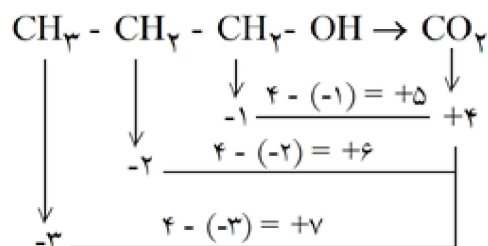


گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۱۷۳

↓↓↓

$$+7 \quad 2 - 7 = -5 \quad +2$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. جمله‌های اول، دوم و چهارم صحیح هستند و جمله سوم نادرست است. در پالایش الکتروشیمیایی مس، مس ناخالص را به آند که قطب مثبت سلول است متصل می‌کنند. ۱۷۴

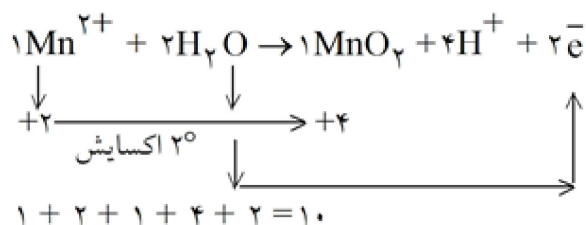


$$5 + 6 + 7 = 18$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷۵

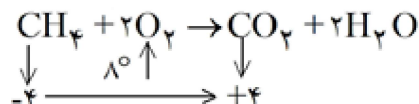


گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۸۳



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در اتم عناصر گروه‌های ۱ تا ۷ دوره‌ی چهارم جدول، به‌ترتیب ۱ تا ۷ الکترون بیش‌تر از گاز نجیب دوره‌ی قبل وجود دارد که اگر این الکترون‌ها از دست بدهند، به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره‌ی قبل می‌رسند. ۱۸۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به‌ازای مصرف هر مول H_2 دو الکترون مبادله می‌شود. به‌ازای اکسایش هر مول متان، ۸ ۱۸۵

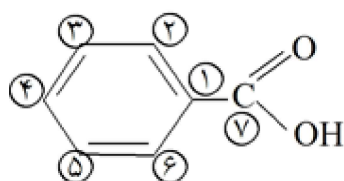


الکترون مبادله می‌شود:

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در آند آهن اکسید شده و Fe^{2+} حاصل می‌شود. در کاتد آب کاهش یافته و OH^- و H_2 تولید می‌شود. پس یکی از فراورده‌های واکنش $\text{Fe}(\text{OH})_2$ است. ۱۸۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۸۷



شماره ی کربن	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
عدد اکسایش	۰	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	+۳

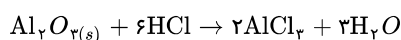
$$\text{جمع عددهای اکسایش} = -5 + 3 = -2$$

در K_2S هم عدد اکسایش برابر (-۲) است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر فرمول ترکیب را به‌صورت M_xX_m در نظر بگیریم، در ترکیبی درصدجرمی M بیش‌تر خواهد بود که m کوچک‌تر و x بزرگ‌تر باشد. از آن‌جا که عدد اکسایش هر عنصر، اندیس عنصر دیگر را تعیین می‌کند، پس در M_xX ، عنصر M درصد جرمی بیش‌تری دارد. در M_xX ، عدد اکسایش M و X، به‌ترتیب (+۱) و (-۲) است. ۱۸۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در این سلول چون $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})$ کوچک‌تر است پس Zn آند است و اکسید می‌شود و الکترون از مدار بیرونی به سمت الکتروود کاتد (نقره) جریان می‌یابد. ۱۸۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۹۰



واکنش Al_2O_3 با اسیدها جز واکنش‌های جانشینی دوگانه است و با تغییر عدد اکسایش همراه نیست.

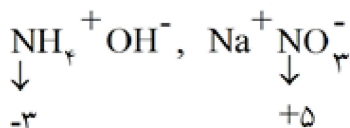


گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۹۱

$$(a) E = E^\circ \Rightarrow E_{\text{Fe}}^\circ - E_{\text{Mg}}^\circ = -0.44 - (-2.38) = +1.94$$

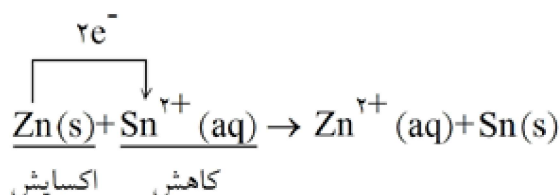
$$(b) E = E_{\text{Cl}_2}^\circ - E_{\text{I}_2}^\circ = 1.36 - (+0.54) = +0.82$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حلی آهن نقش آند دارد و اکسید می‌شود. $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2e^-$ و پتانسیل بیشتری دارد و نمی‌تواند اکسید شود. ۱۹۲



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۹۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش گزینه ۲ با انتقال الکترون از $\text{Zn}(s)$ به $\text{Sn}^{2+}(\text{aq})$ انجام می‌پذیرد. ۱۹۴



$$E^\circ(\text{واکنش}) = E^\circ(\text{کاهش}) - E^\circ(\text{اکسایش}) = (-0.15) - (-0.76) = +0.61 \text{ ولت} > 0$$

E° واکنش عددی مثبت است و نشان می‌دهد این واکنش به طور خودبه‌خود پیشرفت می‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی هر چهار گزینه: ۱۹۵

(۱) الکتروود روی، آند سلول و SHE کاتد سلول است. بنابراین E° سلول به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$\text{ولت } E^\circ(\text{سلول}) = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = 0 - (-0.76) = +0.76$$

(۲) جریان الکتروود از آند (الکتروود روی) به سمت کاتد (الکتروود هیدروژن) است.

(۳) الکتروود روی قطب منفی یا آند سلول است.

(۴) SHE کاتد سلول است. در الکتروود استاندارد هیدروژن (SHE)، محلول ۱M هیدروکلریک اسید، الکتروولیت سلول است و گاز هیدروژن با فشار ۱atm در آن دمیده می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی هر چهار گزینه: ۱۹۶

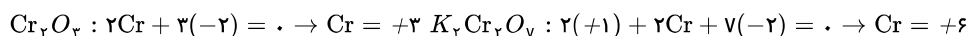
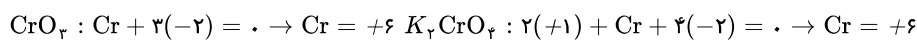
(۱) این واکنش با انتقال الکترون از $\text{Ni}(s)$ به $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ انجام می‌پذیرد، پس E° الکتروود مس بزرگ‌تر است.

(۲) $\text{Ni}(s)$ الکترون می‌دهد و نقش کاهندگی دارد و $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ الکترون می‌گیرد و نقش اکسندگی دارد.

(۳) $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ با جذب الکترون کاهیده می‌شود. پس الکتروود مس نقش کاتد دارد.

(۴) واکنش موردنظر با انتقال الکترون از $\text{Ni}(s)$ به $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ انجام می‌شود، پس تمایل $\text{Ni}(s)$ برای از دست‌دادن الکترون بیشتر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۹۷



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

۱۹۸

۲) کاتد، قاشق مسی است.

۳) در کاتد نیم‌واکنش $M^{n+}(aq) + ne^- \rightarrow M(s)$ انجام می‌گیرد.

۴) قاشق مسی، نقش کاتد را دارد و با گذشت زمان بروزن آن افزوده می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. E° قدرت الکترون‌گیری الکتروود را نشان می‌دهد. بنابراین الکتروودی که E° کوچک‌تری

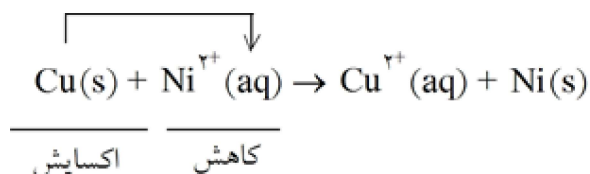
۱۹۹

دارد، الکترون دهنده‌تر یا کاهنده‌تر است و آند سلول را تشکیل می‌دهد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شرط آن که $Cu(s)$ بتواند $Ni^{2+}(aq)$ را در محلول، به صورت $Ni(s)$ آزاد کند، آن است که

۲۰۰

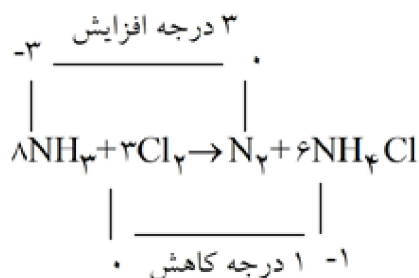
بتواند به آن الکترون‌دهی کند.



انجام ناپذیر < ولت $-0.59 = -0.25 - (+0.34) = -0.59$ (اکسایش) E° (واکنش) E°

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲۰۱



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۲۰۲

بی‌تاثیر $Fe(s) + MnSO_4(aq) \rightarrow$

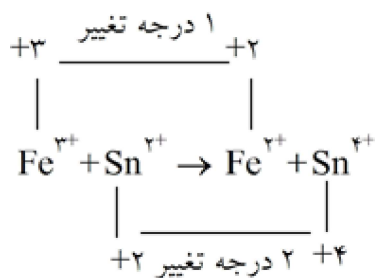
شرط انجام واکنش فوق، انتقال الکترون از Fe به Mn^{2+} است که چون E° فلز منگنز کوچک‌تر از آهن است، امکان‌پذیر نمی‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در این معادله، موازنه‌ی جرم برقرار است، یعنی تعداد اتم‌های هر عنصر در دو طرف معادله

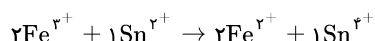
۲۰۳

برابر است و فقط موازنه‌ی بار برقرار نیست. در این موارد کافی است، تغییر عدد اکسایش هرگونه را ضریب

استوکیومتری دیگری قرار دهید.



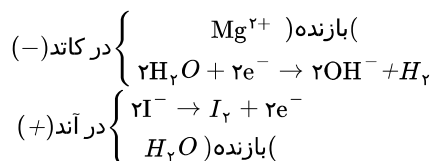
بنابراین معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش فوق به صورت زیر نوشته می‌شود:



مجموع ضرایب مواد $= 2 + 1 + 2 + 1 = 6$



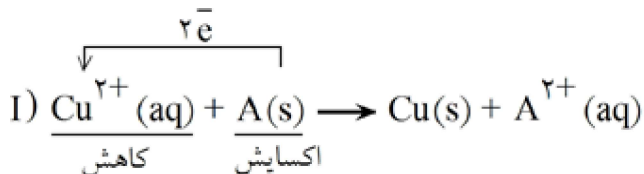
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۰۴



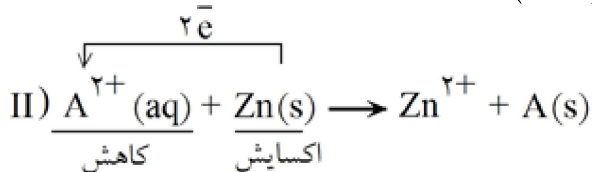
هیدروژن (H_2) در کاتد و هالوژن (I_2) در آند حاصل می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در میان چهار گزینه، آلومینیوم دارای E° کوچک‌تری است. در نتیجه الکترون‌دهنده‌ی قوی‌تری است. ۲۰۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۰۶



$$E^\circ(\text{سلول I}) = E^\circ(\text{کاهش}) - E^\circ(\text{اکسایش}) = E^\circ\left(\frac{\text{Cu}^{2+}}{\text{Cu}}\right) - E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right) = +0.34 - E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right)$$



$$E^\circ(\text{سلول II}) = E^\circ(\text{کاهش}) - E^\circ(\text{اکسایش}) = E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right) - E^\circ\left(\frac{\text{Zn}^{2+}}{\text{Zn}}\right) = E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right) + 0.76$$

مطابق صورت تست، E° سلول I با E° سلول II برابر است، پس می‌توان نوشت:

$$E^\circ(\text{سلول I}) = E^\circ(\text{سلول II}) \rightarrow +0.34 - E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right) = E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right) + 0.76 \rightarrow$$

$$E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right) = -0.21 \text{ ولت}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۰۷

$$E^\circ(\text{واکنش}) = E^\circ(\text{نیم واکنش کاهش}) - E^\circ(\text{نیم واکنش اکسایش}) = -0.16 - (-0.76) = +0.60 > 0$$

نیروی محرکه‌ی واکنش، عددی مثبت است، پس واکنش گزینه‌ی (۴) به‌طور خود به خود پیشرفت دارد. گزینه‌ی ۲ انجام‌پذیر است ولی E° واکنش ۰/۳۵ ولت است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. الکترولیتی که در فرآیند برقکافت مربوط به کار می‌رود، Al_2O_3 حل شده در $\text{Na}_3\text{AlF}_6(l)$ (کریولیت مذاب) است. توجه کنید چنانچه کریولیت به‌صورت محلول در آب (aq) باشد، در رقابت کاتدی، مولکول‌های H_2O بر Al^{3+} پیروز می‌شوند و فلز آلومینیوم تولید نمی‌گردد. ۲۰۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $E^\circ\left(\frac{\text{Fe}^{2+}}{\text{Fe}}\right)$ از $E^\circ\left(\frac{\text{Sn}^{2+}}{\text{Sn}}\right)$ کم‌تر است، درنتیجه با ایجاد خراش در سطح حلبی، فلز آهن نقش آند را ایفا کرده و اکسید می‌شود. ۲۰۹



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بررسی هر چهار گزینه:

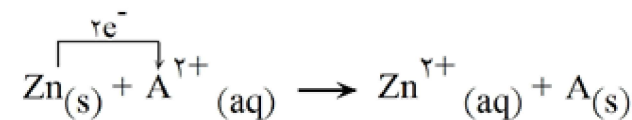
(۱) آند: تیغه‌ای از جنس فلز M انتخاب می‌شود.

(۲) الکترولیت، محلول نمکی از فلز M است که قرار است قاشق مسی توسط آن آبکاری شود.

(۳) نیم‌واکنش کاهش، به صورت $M^{n+}_{(aq)} + ne^- \rightarrow M_{(s)}$ می‌باشد که در سطح قاشق مسی روی می‌دهد.

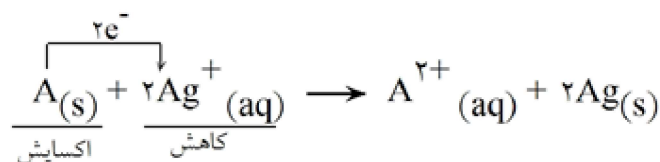
(۴) قاشق مسی، نقش کاتد را دارد و با گذشت زمان، بر وزن آن افزوده می‌شود.

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



$$E^\circ(\text{واکنش}) = E^\circ(\text{کاهش}) - E^\circ(\text{اکسایش}) \rightarrow 0.75 = E^\circ(A^{2+}/A) - (-0.76) \rightarrow$$

ولت $E^\circ(A^{2+}/A) = -0.41$ اکنون می‌توان E° واکنش زیر را به دست آورد.



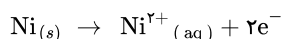
$$E^\circ(\text{واکنش}) = E^\circ(\text{کاهش}) - E^\circ(\text{اکسایش}) = +0.8 - (-0.41) = +1.21$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بررسی هر چهار گزینه:

(۱) در این واکنش، Ni به Cu^{2+} الکترون می‌دهد. پس Ni قدرت الکترون‌دهی بیشتری دارد و E° الکتروده نیکل از E° الکتروده مس کمتر است.

(۲) این واکنش با انتقال الکترون از Ni به Cu^{2+} انجام می‌پذیرد. پس تمایل نیکل برای از دست دادن الکترون، بیشتر از مس است.

(۳) Ni با از دست دادن الکترون اکسید می‌شود. پس نیم‌واکنش اکسایش، به صورت زیر است:



(۴) $Ni(s)$ با از دست دادن الکترون، اکسید می‌شود و دارای نقش کاهندگی است و Cu^{2+} با گرفتن الکترون، کاهیده می‌شود و دارای نقش اکسندگی است.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. اکسنده ماده‌ای است با گرفتن الکترون از گونه‌های دیگر آن‌ها را اکسید می‌کند.

اکسایش به وسیله‌ی یک اکسنده ایجاد می‌شود. اکسنده خود طی این فرآیند کاهش می‌یابد.

کاهنده ماده‌ای است که با دادن الکترون به گونه‌های دیگر آن‌ها را کاهش می‌دهد. کاهش به وسیله‌ی یک کاهنده ایجاد می‌شود. کاهنده خود طی این فرآیند اکسایش می‌یابد.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. E° فلز منیزیم از E° فلز آهن کوچک‌تر است. در این صورت، در محل خراش، فلز منیزیم نقش آند را ایفا کرده، اکسایش یافته و دچار خوردگی می‌شود و از اکسایش آهن جلوگیری می‌کند.

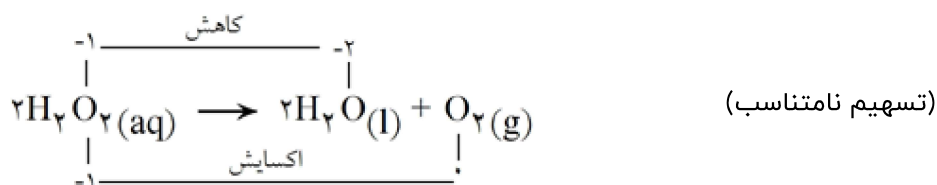
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. $E^\circ \left(\frac{Cu^{2+}}{Cu} \right)$ عددی مثبت است، بنابراین الکتروده هیدروژن که E° برابر صفر دارد، در

مقابل الکتروده مس نقش آند را ایفا می‌کند، در الکتروده آند همواره واکنش اکسایش روی می‌دهد از این‌رو، واکنش



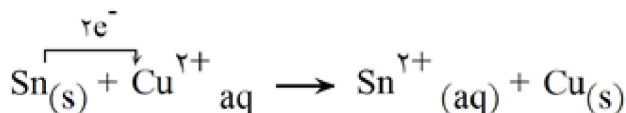
۲۱۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در واکنش (II) برخلاف دو واکنش دیگر، اکسیژن هم کاهش و هم اکسایش یافته است.



۲۱۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. $E^\circ (\text{Ce}^{4+} / \text{Ce}^{3+})$ نسبت به بقیه بزرگتر است، بنابراین Ce^{4+} قدرت الکترون‌گیری بیشتری دارد و اکسندگی قوی‌تری است. همچنین $E^\circ (\text{Al}^{3+} / \text{Al})$ نسبت به بقیه کوچکتر است، بنابراین Al قدرت الکترون‌دهی بیشتری دارد و کاهنده قوی‌تری است. ضمناً E° قلع از مس کمتر است، ازاین‌رو فلز قدرت الکترون‌دهی بیشتری دارد و Sn می‌تواند Cu^{2+} را از محلول نمک‌های آن آزاد سازد.



۲۱۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شکل ۱ طرح یک سوال الکترولیتی است که در آن با اعمال ولتاژ بیرونی، یک واکنش اکسایش - کاهش غیر خودبه‌خودی انجام می‌گیرد. ضمناً شکل ۲ طرح یک سلول گالوانی است که در آن با انجام یک واکنش اکسایش - کاهش خودبه‌خودی، انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. در ضمن سلول‌های الکترولیتی و گالوانی هر دو جمله از سلول‌های الکتروشیمیایی محسوب می‌شوند.

۲۱۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نیم‌واکنش غیرخودبه‌خودی به صورت $\text{Ag}(\text{s}) \rightarrow \text{Ag}^+(\text{aq}) + e^-$ در قطب مثبت سلول الکترولیتی انجام می‌شود.

۲۲۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: $E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = 0.8 - (-0.25) = 1.05 \text{ V}$

گزینه ۲: ضمن واکنش سلول، بر جرم کاتد یعنی $\text{Ag}(\text{s})$ افزوده می‌شود.

گزینه ۳: الکتروود قطب مثبت و الکتروود نیکل قطب منفی آن است.

گزینه ۴: آنیون‌ها از پل نمکی به سوی آند، یعنی به سوی الکتروود نیکل حرکت می‌کنند.

۲۲۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$E_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}}$$

$$E_{(\text{Zn}-\text{Hg})} = E^\circ_{\text{Hg}} - E^\circ_{\text{Zn}} = 0.85 - (-0.76) = 1.61 \text{ ولت}$$

$$E_{(\text{Zn}-\text{Fe})} = E^\circ_{\text{Fe}} - E^\circ_{\text{Zn}} = (-0.44) - (-0.76) = 0.32 \text{ ولت}$$

$$1.61 - 0.32 = 1.29 \text{ ولت}$$

۲۲۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از آنجا که واکنش $A^{2+}(\text{aq}) + B(\text{s}) \rightarrow B^{2+}(\text{aq}) + A(\text{s})$ ، انجام‌ناپذیر است بنابراین در سری الکتروشیمیایی موقعیت B از A بالاتر است و با توجه به واکنش $B(\text{s}) + D^{2+}(\text{aq}) \rightarrow B^{2+}(\text{aq}) + D(\text{s})$ انجام‌پذیر است پس موقعیت B از D پایین‌تر است. پس ترتیب کاهندگی این فلزها $D < B < A$ و ترتیب اکسندگی کاتیون‌های سه فلز $D^{2+} > B^{2+} > A^{2+}$ است.



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. سدیم حتی با آب سرد به شدت واکنش می‌دهد و نمی‌توان آن را درون آب، جمع‌آوری کرد. ۲۲۳

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. سلول گالوانی که بتواند این برق‌کافت را انجام دهد، باید ولتاژ ۱/۵ ولت یا بیش‌تر داشته باشد. ۲۲۴

۱) $E^\circ_{(A-D)} = 0.8 - (-0.76) = 1.56$ ولت

۲) $E^\circ_{(B-D)} = 0.8 - (-0.44) = 1.24$ ولت

۳) $E^\circ_{(B-E)} = 0.34 - (-0.44) = 0.78$ ولت

۴) $E^\circ_{(E-D)} = 0.8 - 0.34 = 0.46$ ولت

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به پتانسیل کاهش عناصر، ترکیب کاهندگی عناصر به ترتیب $M' < Zn < M$ می‌باشد. ۲۲۵

- در سلول $M, (M - Zn)$ آند و Zn کاتد است و E' سلول برابر است با:

$$E^\circ = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = (0.76) - (-1.18) = 0.42V$$

در این حالت از جرم تیغی M (آند) کاسته می‌شود. (گزینه‌ی «۲» نادرست است.)

- در سلول $Zn (Zn - M')$ آند و M' کاتد است و E° سلول برابر است با: $E^\circ = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = 1.2 - (-0.76) = 1.96V$ (گزینه‌ی «۳» نادرست است.)

- پل نمکی همواره کاتیون‌ها را به سمت کاتد (در اینجا M') وارد می‌کند. (گزینه‌ی «۱» نادرست است.)

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. عدد اکسایش دو کربن در مولکول پروپین و ۲- پروپانول یکسان است. در مورد سایر گزینه‌ها ۲۲۶

انحلال‌پذیری ۲- پروپانول به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی بیش‌تر است. پروپین ۸ جفت و ۲- پروپانول، ۱۱ جفت الکترون پیوندی دارند، و درصد جرمی هیدروژن در آن‌ها متفاوت است.

(پروپین) C_3H_4 در H درصد جرمی $\frac{-4}{40} \times 100 = 10\%$

(۲- پروپانول) C_3H_8O در H درصد جرمی $\frac{8}{60} \times 100 = 13.3\%$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۲۲۷

الف) $E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{Ca^{2+}/Cu} - E^\circ_{Hg^{2+}/Hg} \Rightarrow 0.34 - 0.85 = -0.51 V$

این واکنش غیرخودبه‌خودی است.

ب) $E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{Hg^{2+}/Hg} - E^\circ_{Cl^{2+}/Cl} \Rightarrow 0.85 - (-0.4) = +1.25$

این واکنش خودبه‌خودی است.

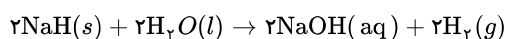
پ) $E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{Hg^{2+}/Hg} - E^\circ_{Co^{2+}/Cu} \Rightarrow 0.85 - (-0.26) = +1.11$

این واکنش خودبه‌خودی است.

$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} - E^\circ_{Co^{2+}/Co} \Rightarrow +0.34 - (-0.26) = +0.6$

این واکنش خودبه‌خودی است.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۲۲۸



↓ ↓ ↓ ↓

-۱ +۱ +۱ ۰

عدد اکسایش اتم سدیم در دو طرف واکنش برابر +۱ و عدد اکسایش اتم اکسیژن در دو طرف واکنش برابر -۲ است.

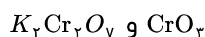


گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. سلول II ، یک سلول گالوانی بوده و نمی‌تواند برای تهیه‌ی مس خالص از نمونه مس ناخالص استفاده کند. ۲۲۹

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. SO_3 و $Na_2S_2O_4$ ۲۳۰

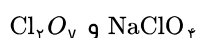
↓ ↓

$$+6 + 2 + 2x - 14 = 0 \rightarrow x = 6$$



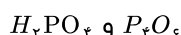
↓ ↓

$$+2 + 2x - 14 = 0 \rightarrow x = +6 \quad x = +6$$



↓ ↓

$$2x - 14 = 0 \rightarrow x = +7 \quad +1 + x - 8 = 0 \rightarrow x = +7$$



↓ ↓

$$+3 + x - 8 = 0 \rightarrow x = +5 \quad 4x - 12 = 0 \rightarrow x = +3$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در سری E° ، منیزیم از آهن II بالاتر است، چون به Fe^{2+} ، الکترون داده است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی ۲) در سلول گالوانی، فلز بالاتر، آند است. گزینه‌ی ۳) محلول یک نمک را نمی‌توان در ظرفی از جنس فلز بالاتر نگهداری کرد. گزینه‌ی ۴) هرچه در جدول پتانسیل کاهش به سمت بالا می‌رویم، پتانسیل کاهش کوچکتر می‌شود. ۲۳۱

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در سلول «مس - روی» آند، فلز روی، قطب منفی است و کاتد (قطب مثبت) فلز مس است. آند، الکترون از دست می‌دهد و یون Zn^{2+} به محلول اضافه می‌شود. این درحالی‌است که در بخش کاتدی، یون‌های Cu^{2+} الکترون دریافت کرده و به تیغه مس اضافه می‌شوند، یعنی غلظت Cu^{2+} کاهش و غلظت Zn^{2+} افزایش می‌یابد و آند (Zn) لاغر و کاتد (Cu) چاق می‌شود. جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی در تمام سلول‌های گالوانی از آند به کاتد است و همیشه کاتیون‌ها از پل نمکی به سمت کاتد و آنیون‌ها از پل نمکی به سمت آند حرکت می‌کنند و در ضمن E سلول، با کم کردن E° آند از E° کاتد به دست می‌آید. $E_{سلول} = E^\circ_{کاتد} - E^\circ_{آند}$ ۲۳۲

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در مورد سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی ۱) در فرآیند پالایش الکتروشیمیایی مس، نقش سولفوریک اسید، به عنوان الکترولیت هم‌چنین جلوگیری از رسوب $Cu(OH)_2$ است. گزینه‌ی ۲) در آب‌کاری، شیء مورد آب‌کاری را به کاتد دستگاه برق‌کافت متصل می‌کنند. گزینه‌ی ۴) از سلول دانه، برای تهیه‌ی سدیم از نمک طعام مذاب استفاده می‌کنند. ۲۳۳

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۲۳۴

$$\left. \begin{aligned} E_{(Fe-Ni)} : E^\circ_{Ni} - E^\circ_{Fe} &= 0.25 - (-0.44) = 0.19 \\ E_{(Zn-Ni)} : E^\circ_{Ni} - E^\circ_{Zn} &= 0.25 - (-0.76) = 0.51 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 0.51 - 0.19 = 0.32$$

قدرت کاهندگی: $Zn > Fe > Ni$. قدرت اکسندگی: $Zn^{2+} < Fe^{2+} < Ni^{2+}$. در ضمن فلز بالاتر، می‌تواند با محلول نمک فلزات پایین‌تر واکنش بدهد. یعنی فلز روی با نمک‌های آهن واکنش می‌دهد.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. کربولیت مذاب حلال آلومین است. ۲۳۵

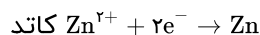
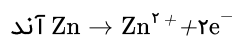


۲۳۶

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. به توجه به واکنش اول معلوم می‌شود پتانسیل کاهش M^{2+} باید از Fe بیش‌تر باشد و همین‌طور از واکنش‌های دوم تا چهارم معلوم می‌شود M^{2+} از گونه‌های داده شده قوی‌تر است و با توجه به این‌که در گزینه‌ها تنها مس است که می‌تواند از H_2 قوی‌تر باشد (در سری الکتروشیمیایی بالای H_2 قرار دارد). پس جواب خواهد بود.

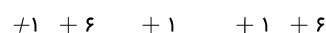
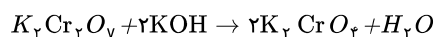
۲۳۷

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. این دستگاه یک سلول الکترولیتی است که در آن یک واکنش اکسایش کاهش غیر خودبه‌خودی انجام می‌شود و ذرات روی بر روی تیغه‌ی مس می‌نشینند.



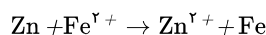
۲۳۸

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



۲۳۹

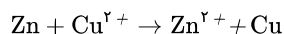
گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. آن که پتانسیل کاهش بیش‌تری دارد باید کاهش یابد و گونه‌ی دیگر اکسایش یابد.



$$E = -0.41 - (-0.76) = +0.35 \text{ V}$$

۲۴۰

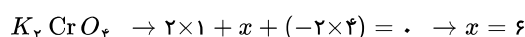
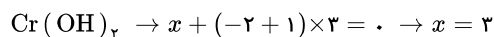
گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



Cu^{2+} کاهش یافته و اکسند و Zn اکسایش یافته و کاهنده است.

۲۴۱

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



۲۴۲

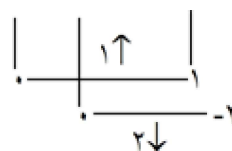
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. B^{2+} نسبت به A^{2+} تمایل بیش‌تری به کاهش یافتن دارد. پس در سلول گالوانی حاصل از این دو A آند و B کاتد می‌باشد و جهت حرکت الکترون‌ها از A به B خواهد بود، ضمناً B^{2+} اکسند و قوی‌تر و A کاهنده‌ی قوی‌تری است.

۲۴۳

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. برای حفاظت کاتدی آهن از فلزی استفاده می‌کنیم که E° آن از آهن کوچک‌تر باشد، که در این صورت در نقش آند فدای آهن می‌شود.

۲۴۴

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در کاتد اکسیژن $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_2$ کاهیده می‌شود و آند و کاتد هر دو از جنس گرافیت متخلخل است.



۲۴۵

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

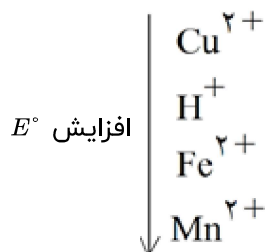


گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۴۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به این که $(E^\circ_{\text{آند}} - E^\circ_{\text{کاتد}} = E^\circ_{\text{پیل}})$ هر چه تفاوت E° آن‌ها بیش‌تر، E° پیل بیش‌تر می‌شود. ۲۴۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۴۸

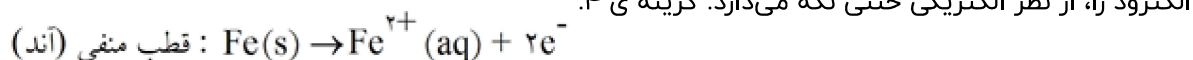
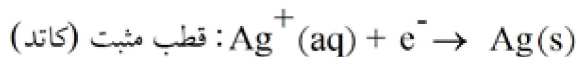
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با افزایش E° خلصت اکسندگی زیاد می‌شود پس Cu^{2+} اکسندۀ تر است. ۲۴۹



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تشریح گزینه‌های نادرست: گزینه ۱:

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \rightarrow E^\circ_{\text{سلول}} = 0.8 - (-0.41) = 1.21$$

گزینه ۳: پل نمکی، با برقراری جریانی از یون‌ها، محتویات هر دو نیم سلول به هنگام جریان یافتن الکترون‌ها بین دو



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تولید جریان برق جزء موارد استفاده از سلول‌های گالوانی می‌باشد. ۲۵۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. E° روی از E° نیکل کوچک‌تر است بنابراین Ni^{2+} از Zn^{2+} اکسندۀ تر است. ۲۵۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تشریح گزینه‌ها: ۲۵۳

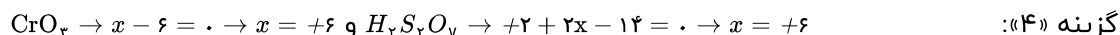
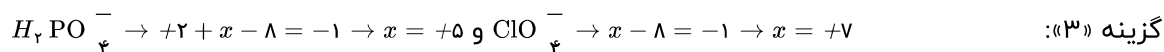
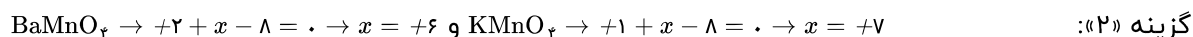
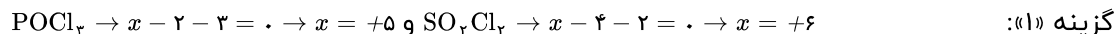
گزینه ۱: «۱»: محلول نمک‌های نقره را نمی‌توان در ظرفی از جنس فلز روی نگهداری کرد زیرا E° روی منفی بوده و ظرف روی در محلول نمک‌های نقره خورده می‌شود.

گزینه ۲: «۲»: اتم روی کاهنده‌تر از اتم آهن و یون $\text{Ag}^+(\text{aq})$ اکسندۀ تر از یون $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ است.

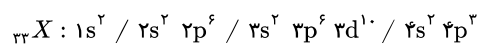
گزینه ۳: «۳»: اختلاف E° بین روی و نقره بیش‌تر از اختلاف E° بین روی و آهن است زیرا بین این سه فلز، روی دارای بیش‌ترین میزان کاهندگی و نقره دارای کم‌ترین میزان کاهندگی است.

گزینه ۴: «۴»: در سلول الکتروشیمیایی آهن - نقره، نقره کاتد و قطب مثبت است. آهن قطب منفی و آند بوده و خورده می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تشریح گزینه‌ها: ۲۵۴



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یون X^{3-} ، با دریافت سه الکترون به آرایش گاز نجیب رسیده است پس اتم X متعلق به گروه پنجم اصلی می‌باشد و به آرایش $4s^2 4p^3$ ختم می‌شود.



اتم X آرسنیک می‌باشد که بالاترین عدد اکسایش این اتم، برابر +۵ می‌باشد.



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

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴

۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴

۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴
۱۶۵	۱	۲	۳	۴
۱۶۶	۱	۲	۳	۴
۱۶۷	۱	۲	۳	۴
۱۶۸	۱	۲	۳	۴
۱۶۹	۱	۲	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	۴
۱۷۱	۱	۲	۳	۴
۱۷۲	۱	۲	۳	۴
۱۷۳	۱	۲	۳	۴
۱۷۴	۱	۲	۳	۴
۱۷۵	۱	۲	۳	۴
۱۷۶	۱	۲	۳	۴
۱۷۷	۱	۲	۳	۴
۱۷۸	۱	۲	۳	۴
۱۷۹	۱	۲	۳	۴
۱۸۰	۱	۲	۳	۴
۱۸۱	۱	۲	۳	۴
۱۸۲	۱	۲	۳	۴
۱۸۳	۱	۲	۳	۴
۱۸۴	۱	۲	۳	۴
۱۸۵	۱	۲	۳	۴
۱۸۶	۱	۲	۳	۴
۱۸۷	۱	۲	۳	۴
۱۸۸	۱	۲	۳	۴
۱۸۹	۱	۲	۳	۴
۱۹۰	۱	۲	۳	۴
۱۹۱	۱	۲	۳	۴
۱۹۲	۱	۲	۳	۴

۱۹۳	۱	۲	۳	۴
۱۹۴	۱	۲	۳	۴
۱۹۵	۱	۲	۳	۴
۱۹۶	۱	۲	۳	۴
۱۹۷	۱	۲	۳	۴
۱۹۸	۱	۲	۳	۴
۱۹۹	۱	۲	۳	۴
۲۰۰	۱	۲	۳	۴
۲۰۱	۱	۲	۳	۴
۲۰۲	۱	۲	۳	۴
۲۰۳	۱	۲	۳	۴
۲۰۴	۱	۲	۳	۴
۲۰۵	۱	۲	۳	۴
۲۰۶	۱	۲	۳	۴
۲۰۷	۱	۲	۳	۴
۲۰۸	۱	۲	۳	۴
۲۰۹	۱	۲	۳	۴
۲۱۰	۱	۲	۳	۴
۲۱۱	۱	۲	۳	۴
۲۱۲	۱	۲	۳	۴
۲۱۳	۱	۲	۳	۴
۲۱۴	۱	۲	۳	۴
۲۱۵	۱	۲	۳	۴
۲۱۶	۱	۲	۳	۴
۲۱۷	۱	۲	۳	۴
۲۱۸	۱	۲	۳	۴
۲۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۲۴	۱	۲	۳	۴

۲۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۲۹	۱	۲	۳	۴
۲۳۰	۱	۲	۳	۴
۲۳۱	۱	۲	۳	۴
۲۳۲	۱	۲	۳	۴
۲۳۳	۱	۲	۳	۴
۲۳۴	۱	۲	۳	۴
۲۳۵	۱	۲	۳	۴
۲۳۶	۱	۲	۳	۴
۲۳۷	۱	۲	۳	۴
۲۳۸	۱	۲	۳	۴
۲۳۹	۱	۲	۳	۴
۲۴۰	۱	۲	۳	۴
۲۴۱	۱	۲	۳	۴
۲۴۲	۱	۲	۳	۴
۲۴۳	۱	۲	۳	۴
۲۴۴	۱	۲	۳	۴
۲۴۵	۱	۲	۳	۴
۲۴۶	۱	۲	۳	۴
۲۴۷	۱	۲	۳	۴
۲۴۸	۱	۲	۳	۴
۲۴۹	۱	۲	۳	۴
۲۵۰	۱	۲	۳	۴
۲۵۱	۱	۲	۳	۴
۲۵۲	۱	۲	۳	۴
۲۵۳	۱	۲	۳	۴
۲۵۴	۱	۲	۳	۴
۲۵۵	۱	۲	۳	۴



