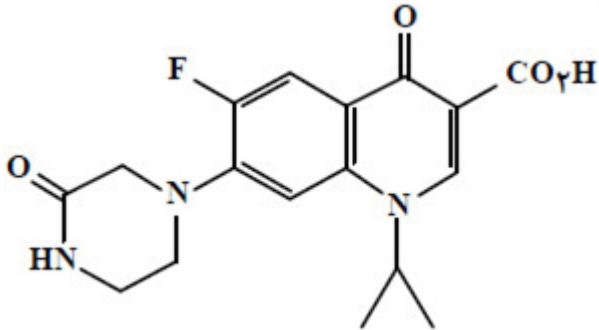


با توجه به ساختار داده شده، چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟ ($H = 1, C = 12 : g. mol^{-1}$)

- 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 اکسده‌تر 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

۴

کدام مورد درست است؟

- ۱ در هر محلول، جرم حلال بیشتر از جرم حل‌شونده است.
- ۲ از مخلوط کردن چند ماده جامد با یکدیگر، می‌توان یک محلول به دست آورد.
- ۳ حدود نیمی از کاربردهای سدیم کلرید، به تهیه 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.

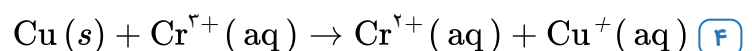
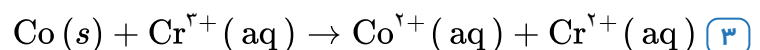
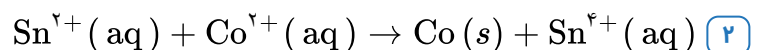
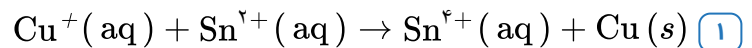
۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

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

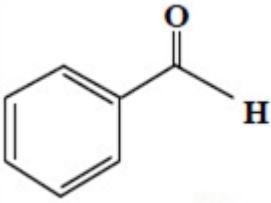
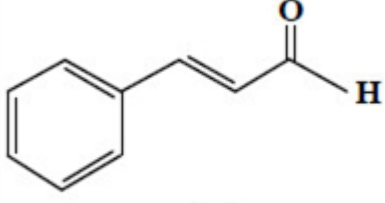
$$E^\circ(\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}^{2+}) = -0.42V, E^\circ(\text{Sn}^{4+} / \text{Sn}^{2+}) = +0.15V$$

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



۶

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

	<p>با توجه به ساختار دو مولکول داده شده، کدام موارد زیر درباره آنها درست است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1})$</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(b)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(a)</p> </div> </div> <p>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.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> الف و ب <input type="radio"/> الف و پ <input type="radio"/> ب و ت <input type="radio"/> پ و ت </p> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی</p>	۹
	<p>با توجه به واکنش زیر، چند گرم گوگرد با ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید ۱/۰ مولار، واکنش کامل می‌دهد؟ (معادله واکنش موازنه شود، $S = 32 : g. mol^{-1}$)</p> $S(s) + NaOH(aq) \rightarrow Na_2S(aq) + Na_2S_2O_3(aq) + H_2O(l)$ <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> ۰/۶۴ <input type="radio"/> ۰/۳۲ <input type="radio"/> ۰/۱۵ <input type="radio"/> ۱/۵۰ </p> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی</p>	۱۰
	<p>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؟ $(H = 1, Mg = 24 : g. mol^{-1})$</p> $MgCl_2(l) \rightarrow Mg(l) + Cl_2(g)$ <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> ۲۵/۰ <input type="radio"/> ۱۲/۵ <input type="radio"/> ۲/۵ <input type="radio"/> ۱/۲۵ </p> <p>سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳</p>	۱۱
	<p>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؟</p> $NaCl(aq) + H_2O(l) \rightarrow NaOH(aq) + Cl_2(g) + H_2(g)$ <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> ۴ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۱ </p> <p>سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳</p>	۱۲

کدام مورد، نادرست 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.

۱۶

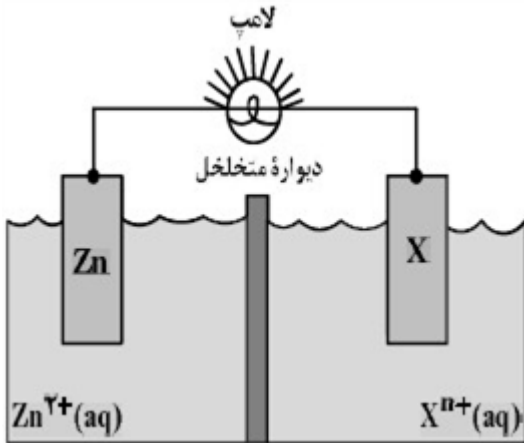
سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

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؟ ($Zn = 65 g \cdot mol^{-1}$)
«اگر X الکتروند باشد،»

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

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

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



۱۷

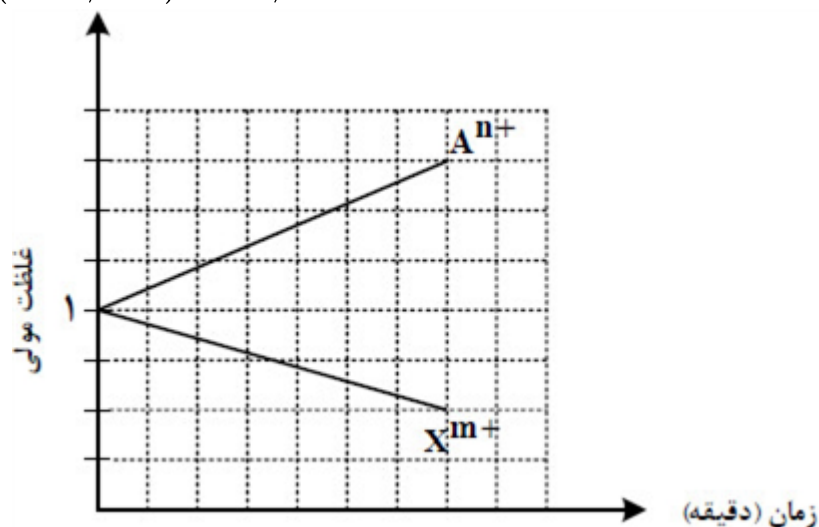
- ۱ Ag ؛ به ازای مبادله 0.2 مول الکترون، جرم الکتروند روی، $1/3$ گرم کاهش می‌یابد.
- ۲ V ؛ جهت حرکت الکترون‌ها با جهت حرکت آنیون‌های نمک محلول و انادیم، همسو است.
- ۳ Ag ؛ جهت حرکت کاتیون‌های محلول نقره به سمت الکتروند روی است.
- ۴ V ؛ E° سلول، برابر $+0.44$ ولت و Zn^{2+} ، گونه اکسند است.

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

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

$$E^\circ(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1/66V, E^\circ(\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}) = -0/74V$$

$$E^\circ(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2/3V, E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0/76V$$

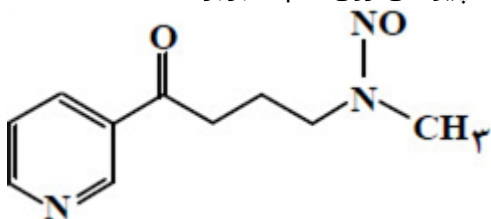


۲۱

- 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 $0/06$ مول از فلز X، $10^{23} \times 0/836$ الکترون مبادله می‌شود.
- ۳) نمودار می‌تواند مربوط به سلول گالوانی «منیزیم - آلومینیم» باشد، که مقدار m، $1/5$ برابر مقدار n، است.
- ۴) E° الکتروود (X^{m+} / X) ، از E° الکتروود (A^{n+} / A) کوچک‌تر است و با گذشت زمان، از جرم تیغهٔ A کاسته می‌شود.

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

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.

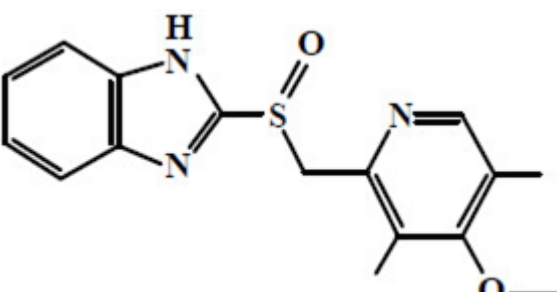


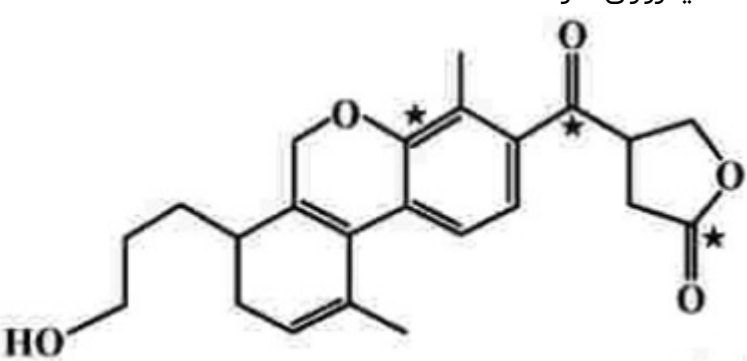
۲۲

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

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

	<p>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؟</p> <ul style="list-style-type: none"> افزایش جرم تیغه روی کاهش جرم تیغه مس افزایش حجم الکترولیت‌ها به یک اندازه <p>• افزایش غلظت مولی $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$</p> <p>• افزایش دمای سامانه</p> <p>۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵</p> <p>کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی</p>	۲۹
	<p>با توجه به واکنش: $\text{ClF}_3(\text{g}) + \text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) \rightarrow \text{HF}(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ چند مورد از موارد زیر، پس از موازنه معادله آن، درست است؟</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴</p> <p>کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی</p>	۳۰
	<p>درباره فرایند خوردگی آهن، کدام مورد درست است؟</p> <p>۱) مولکول آب در واکنش کلی فرایند شرکت دارد و برای تشکیل یون هیدروکسید ضروری است.</p> <p>۲) به طور طبیعی پیشرفت می‌کند و نگهداری آهن در محفظه خلأ، فرایند را تسریع می‌کند.</p> <p>۳) فراورده نهایی، آهن (III) اکسید است که از اکسایش تک مرحله‌ای فلز تشکیل می‌شود.</p> <p>۴) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها در معادله موازنه شده نیم‌واکنش کاهش، برابر ۲ است.</p> <p>کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی</p>	۳۱
	<p>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، $29/75$ گرم پتاسیم برمید ناخالص شرکت کرده باشد و ۱۶ گرم برم تشکیل شود، درصد خلوص پتاسیم برمید کدام است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند، $K = 39, \text{Br} = 80 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)</p> <p>$\text{KBr}(\text{aq}) + \text{KMnO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{MnSO}_4(\text{aq}) + \text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{Br}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$</p> <p>۱) ۸۰ و ۳۹ ۲) ۴۱ و ۸۰ ۳) ۳۹ و ۹۰ ۴) ۴۱ و ۹۰</p> <p>کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی</p>	۳۲

	<p>با توجه به واکنش اکسایش - کاهش زیر، پس از موازنه معادله آن، چند مورد از موارد زیر درست است؟</p> $\text{AuI}^-_4(\text{aq}) + \text{Cu}(s) \rightarrow \text{Au}(s) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{I}^-(\text{aq})$ $E^\circ(\text{AuI}^-_4 / \text{Au} + 4\text{I}^-) = +0.56\text{V}, E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0.34\text{V}$ <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)</p> <p>سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه</p>	۳۷
	<p>درباره فرایند زنگ زدن آهن، چند مورد از موارد زیر درست است؟</p> <ul style="list-style-type: none"> E° واکنش کلی آن مثبت است. تنها فرآورده 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. <p>۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)</p> <p>سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه</p>	۳۸
	<p>درباره ترکیبی با ساختار داده شده، کدامیک از موارد زیر درست است؟</p> <p>الف: شمار پیوندهای $C - H$ با شمار اتم‌های کربن در آن برابر است.</p> <p>ب: اگر اتم‌های نیتروژن آن با اتم کربن جایگزین شود، ساختاری با سه حلقه بنزنی تشکیل می‌شود.</p> <p>پ: شمار اتم‌های کربن در مولکول آن، با شمار این اتم‌ها در مولکول ۳ و ۶- دی‌اتیل، ۴- متیل نونان برابر است.</p> <p>ت: شمار پیوندهای دوگانه بین اتم‌ها، ۲ برابر شمار کل جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اکسنده‌ترین اتم موجود در ساختار است.</p>  <p>۱ (۱) الف و پ ۲ (۲) الف و ت ۳ (۳) ب و پ ۴ (۴) ب و ت</p> <p>سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه</p>	۳۹
	<p>مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش زیر، پس از موازنه، کدام است و اگر پس از مصرف ۸/۸۲ گرم NaNO_2، ۱۲/۱۴۱ گرم کروم (III) سولفات تشکیل شود، بازده درصدی این واکنش کدام است؟</p> <p>($N = 14, O = 16, Na = 23, S = 32, Cr = 52 : g. mol^{-1}$)</p> $H_2SO_4(aq) + K_2CrO_4(aq) + NaNO_2(aq) \rightarrow$ $Cr_2(SO_4)_3(aq) + K_2SO_4(aq) + NaNO_3(aq) + H_2O(l)$ <p>۱ (۱) ۹۰، ۲۱ ۲ (۲) ۷۵، ۲۱ ۳ (۳) ۹۰، ۱۹ ۴ (۴) ۷۵، ۱۹</p> <p>سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه</p>	۴۰

	<p>اگر از سلول الکتروشیمیایی «Cd – Ag» برای روشن کردن یک لامپ استفاده شود، کدام گزینه درست است؟ $(E^\circ(\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}) = -0.4\text{V}, E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0.8\text{V})$</p> <p>۱ واکنش کلی سلول: $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cd}(\text{s}) \rightarrow \text{Ag}(\text{s}) + \text{Cd}^{2+}(\text{aq})$ است و الکترون‌ها از الکتروود Cd به الکتروود Ag حرکت می‌کنند.</p> <p>۲ emf سلول برابر $1/2$ ولت است و جرم تیغه نقره افزایش و جرم تیغه کادمیم کاهش می‌یابد.</p> <p>۳ غلظت یون $\text{Ag}^+(\text{aq})$ در کاتد افزایش و غلظت یون $\text{Cd}^{2+}(\text{aq})$ در آند کاهش می‌یابد.</p> <p>۴ غلظت یون $\text{Ag}^+(\text{aq})$ در آند افزایش و غلظت یون $\text{Cd}^{2+}(\text{aq})$ در کاتد کاهش می‌یابد.</p> <p>سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱</p>	۴۶
	<p>در کدام مورد، واکنش خودبه‌خودی انجام می‌گیرد و فراورده رنگی تولید می‌شود؟</p> <p>۱ ریختن محلول هیدروکلریک اسید روی یک صفحه مسی</p> <p>۲ وارد کردن یک میله آهنی در محلول پتاسیم نیترات</p> <p>۳ ریختن گرد روی در محلول نقره سولفات</p> <p>۴ وارد کردن گاز کلر در محلول سدیم برمید</p> <p>سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱</p>	۴۷
	<p>چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیب داده شده درست است؟</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.  <p>۱ ۴ ۲ ۳ ۳ ۲ ۴ ۱</p> <p>سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱</p>	۴۸
	<p>در کدام گزینه، اتم کربن با عدد اکسایش بالاتر وجود دارد؟</p> <p>۱ -۲ پنتانول ۲ اتیلن گلیکول ۳ بنزالدهید ۴ متیل استات</p> <p>سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱</p>	۴۹

	<p>عنصر X، دو الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ در لایه ظرفیت اتم خود دارد. چند مطلب زیر درباره آن، به یقین درست است؟</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)</p> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی</p>	۵۳
	<p>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. $O = 16, K = 39, Mn = 55, I = 127 : g. mol^{-1}$) (معادله واکنشها موازنه شود.)</p> $\begin{cases} KMnO_4(s) + HCl(aq) \rightarrow KCl(aq) + MnCl_2(aq) + Cl_2(g) + H_2O(l) \\ KI(aq) + Cl_2(g) \rightarrow KCl(aq) + I_2(s) \end{cases}$ <p>۱۳۴/۹،۶۵۰ (۱) ۲۱۵/۹،۶۵۰ (۲) ۱۳۴/۹،۱۶۰۰ (۳) ۲۱۵/۹،۱۶۰۰ (۴)</p> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی</p>	۵۴
	<p>با توجه به فرایند تهیه فلز منیزیم از آب دریا، چند مورد از مطالب زیر، <u>نادرست</u> است؟</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)</p> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی</p>	۵۵
	<p>با توجه به مقدار E° الکترودهای زیر:</p> $E^\circ(Co^{2+}/Co) = -0.28V, E^\circ(Ag^+/Ag) = +0.8V$ $E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2.37V, E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0.44V$ $E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76V$ <p>چند مورد از مطالب زیر درست است؟</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)</p> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی</p>	۵۶

	<p>اگر مقدار مجاز گاز کلر حل شده در آب یک استخر شنا، برابر ppm $1/2$ و حجم آب استخر برابر ۸۵۲ متر مکعب باشد، برای ضد عفونی کردن آب این استخر، چند گرم کلر لازم است و این مقدار کلر را از برقکافت چند کیلوگرم منیزیم کلرید مذاب می توان به دست آورد؟ (جرم هر لیتر آب استخر، یک کیلوگرم در نظر گرفته شود، $g \cdot mol^{-1}$: $Cl = 35/5$, $Mg = 24$)</p> <p>۱ $2/368, 1220/5$ ۲ $2/368, 1022/4$</p> <p>۳ $1/368, 1220/5$ ۴ $1/368, 1022/4$</p>	۶۱
سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱		
	<p>گاز آزاد شده از واکنش کامل ۴۰ گرم آلایژ مس و روی با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، می تواند در شرایط مناسب، $1/10$ مول اتین را به اتان تبدیل کند. حجم گاز آزاد شده از واکنش این آلایژ با اسید در شرایط استاندارد برابر چند لیتر و درصد جرمی مس در این آلایژ کدام است؟ ($Zn = 65g \cdot mol^{-1}$)</p> <p>۱ $67/5, 4/48$ ۲ $87/5, 4/48$ ۳ $67/5, 2/24$ ۴ $87/5, 2/24$</p>	۶۲
سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱		
	<p>درباره سلول الکتروشیمیایی «آلومینیم - منگنز»، که منجر به تولید انرژی می شود، چند مورد از مطالب زیر درست است؟</p> <p>$E^\circ (Al^{3+} / Al) = -1/66V$, $E^\circ (Mn^{2+} / Mn) = -1/18V$</p> <ul style="list-style-type: none"> • در معادله موازنه شده واکنش آن، در مجموع ۶ الکترون مبادله می شود. • شیب تغییرات غلظت یون های آلومینیم و منگنز، ضمن انجام واکنش، قرینه یکدیگر است. • ضمن واکنش، الکترون ها از آند به کاتد در مدار بیرونی حرکت می کنند و از جرم تیغه قطب مثبت کاسته می شود. • محلول های منگنز (II) سولفات و آلومینیم سولفات، می توانند به ترتیب در انجام نیم واکنش های کاتدی و آندی شرکت کنند. <p>۱ چهار ۲ سه ۳ دو ۴ یک</p>	۶۳
سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱		
	<p>درباره واکنش: $aP_4(s) + bHNO_3(aq) + cH_2O(l) \rightarrow 12H_3PO_4(aq) + NO(g)$ پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟</p> <ul style="list-style-type: none"> • نسبت c به b، برابر $10/4$ است. • یک آنیون چند اتمی در آن، نقش اکسنده را دارد. • عدد اکسایش اتم اکسیژن در آن، تغییر نکرده است. • ضریب استوکیومتری یکی از واکنش دهنده ها با ضریب استوکیومتری یکی از فراورده ها برابر است. • تفاوت تغییر عدد اکسایش هر گونه اکسنده با کاهنده، برابر با ضریب استوکیومتری یکی از واکنش دهنده ها است. <p>۱ دو ۲ سه ۳ چهار ۴ پنج</p>	۶۴
سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱		

	<p>کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> ۱ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۴ </p> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی</p>	۶۹
	<p>درباره‌ی واکنش:</p> $3CH_3CH_2OH(aq) + 2Cr_2O_7^{2-}(aq) + aH^+(aq) \rightarrow 3CH_3COOH(aq) + bCr^{3+}(aq) + 11H_2O(l)$ <p>پس از موازنه‌ی کامل معادله‌ی آن، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 ضریب استوکیومتری استیک اسید است. <p style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> ۱ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۴ </p> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی</p>	۷۰
	<p>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؟</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> ۱ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۴ </p> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی</p>	۷۱
	<p>کدام واکنش‌های زیر، در جهت طبیعی پیش می‌روند و E° سلول کدام واکنش بزرگ‌تر است؟</p> <p>آ) $Cu(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + Fe(s)$, $E^\circ [Fe^{2+}(aq)/Fe(s)] = -0.44V$</p> <p>ب) $V(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow V^{2+}(aq) + Fe(s)$, $E^\circ [V^{2+}(aq)/V(s)] = -1.2V$</p> <p>پ) $V(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow V^{2+}(aq) + Cu(s)$, $E^\circ [Cu^{2+}(aq)/Cu(s)] = +0.34V$</p> <p>ت) $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$, $E^\circ [Zn^{2+}(aq)/Zn(s)] = -0.76V$</p> <p style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> ۱ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۴ </p> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی</p>	۷۲

با توجه به E° الکترودها، کدام واکنش در شرایط استاندارد، در جهت طبیعی پیش می‌رود و emf آن برای انجام برقکافت محلول الکترولیتی که به ولتاژ $1/5$ ولت نیاز دارد، کافی است؟

- a) $\text{Co}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn}(s) \rightarrow \text{Co}(s) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq}), E^\circ [\text{Co}^{2+}(\text{aq}) / \text{Co}(s)] = -0.28\text{V}$
- b) $2\text{Ag}(s) + \text{Co}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Co}(s), E^\circ [\text{Ag}^+(\text{aq}) / \text{Ag}(s)] = +0.8\text{V}$
- c) $\text{Zn}(s) + 2\text{Ag}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag}(s), E^\circ [\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Zn}(s)] = -0.76\text{V}$
- d) $\text{Co}(s) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Co}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu}(s), E^\circ [\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cu}(s)] = +0.34\text{V}$
- d (۴) c (۳) b (۲) a (۱)

۷۷

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

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؟

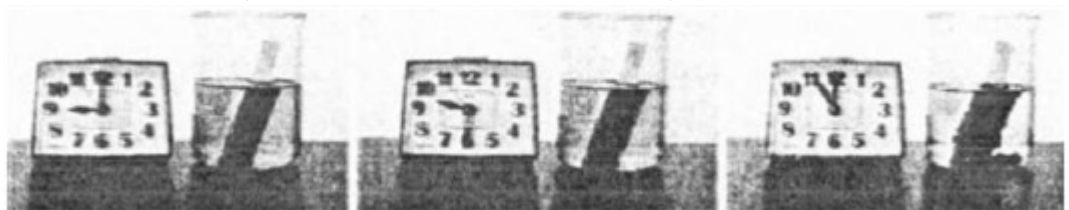
- گرمای ویژه‌ی آب در دو ظرف، برابر است.
- میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در دو ظرف، یکسان است.
- ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۲، بیش‌تر از ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۱، است.
- اگر گلوله فلزی مشابه داغ با دمای یکسان را در هر ظرف وارد کنیم، دمای پایانی آب دو ظرف، برابر است.

۷۸

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

با توجه به شکل زیر، که به واکنش کامل فلزروی با 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 $10^{-3} \times 75/2$ 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.

۷۹

- ۵ (۴) ۴ (۳) ۲ (۲) ۳ (۱)

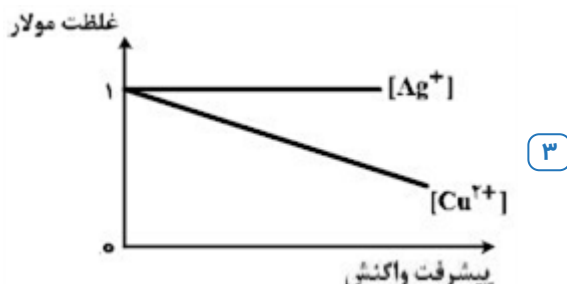
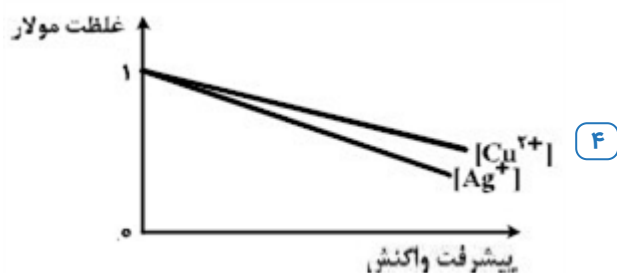
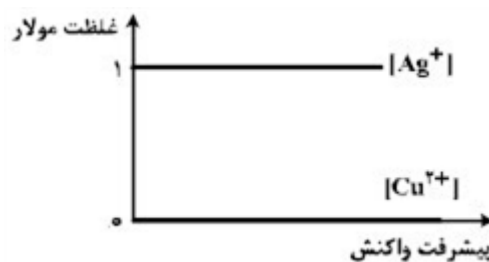
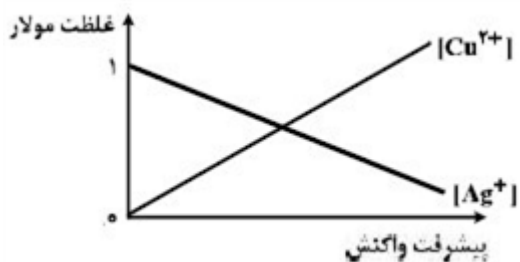
سراسری-تجربی-۱۴۰۰

	<p>چند مورد از مطالب زیر درست است؟</p> $E^{\circ} [\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Mn}(s)] = -1/18V, E^{\circ} [\text{Pt}^{2+}(\text{aq}) / \text{Pt}(s)] = +1/20V$ <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)</p> <p>سراسری-ریاضی-۱۴۰۰</p>	۸۴
	<p>تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله‌ی واکنش‌های a و d پس از موازنه‌ی آن‌ها کدام است و چند واکنش از نوع اکسایش - کاهش است؟</p> <p>a) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(s) + \text{SiO}_2(s) + \text{C}(s) \xrightarrow{\Delta} \text{P}_4(g) + \text{CaSiO}_3(s) + \text{CO}(g)$</p> <p>b) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(s) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4(s) + \text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq})$</p> <p>c) $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{HI}(g) \rightarrow \text{I}_2(s) + \text{NO}(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$</p> <p>d) $\text{PCl}_5(g) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + \text{HCl}(g)$</p> <p>۲، ۱۴ (۱) ۲، ۲۴ (۲) ۳، ۱۴ (۳) ۳، ۲۴ (۴)</p> <p>سراسری-ریاضی-۱۴۰۰</p>	۸۵
	<p>چند مورد از مطالب زیر، درست است؟</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 تهیه‌ی گازهایی مانند هیدروژن است. <p>۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)</p> <p>سراسری-ریاضی-۱۴۰۰</p>	۸۶
	<p>کدام مطلب زیر، <u>نادرست</u> است؟</p> <p>۱ اختلاف پتانسیل میان تیغه‌ی فلزی و الکترولیتی که در آن جای دارد، پتانسیل الکتروود نامیده می‌شود.</p> <p>۲ اندازه‌گیری پتانسیل یک الکتروود به طور جداگانه و نسبت دادن مقدار مطلق پتانسیل به آن، ضرورت دارد.</p> <p>۳ هنگامی که یک تیغه‌ی روی درون محلول روی سولفات جای می‌گیرد، سطح آن دارای بار منفی می‌شود.</p> <p>۴ یک رسانای الکترونی (الکتروود) در تماس با یک رسانای یونی (الکترولیت)، یک نیم‌سلول را تشکیل می‌دهد.</p> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی</p>	۸۷

	<p>درباره‌ی سلول گالوانی «سرب - پلاتین»، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟</p> $E^{\circ} \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) / \text{Pb}(s) = -0.13\text{V} \text{ و } E^{\circ} \text{Pt}^{2+}(\text{aq}) / \text{Pt}(s) = +1.20\text{V}$ <ul style="list-style-type: none"> • 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 25%، $10^3 \times 0.1$ الکترون میان دو الکتروود مبادله می‌شود. • الکترون‌ها، با گذر از دیواره‌ی متخلخل بین دو محلول، از قطب منفی به قطب مثبت رفته، سبب کاهش $\text{Pt}^{2+}(\text{aq})$ می‌شود. <p style="text-align: center;"> ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) </p>	۹۲
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی	<p>تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش‌هایی که از نوع اکسایش - کاهش‌اند، کدام است؟</p> $\text{SO}_2(g) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7(\text{aq})$ $\text{I}_2(s) + \text{ClO}^-_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{IO}^-_3(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ $\text{Pb}(\text{OH})^-_2(\text{aq}) + \text{ClO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{PbO}_2(s) + \text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(l)$ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{aq}) + \text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{BaCrO}_4(\text{aq}) + \text{KCl}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq})$ <p style="text-align: center;"> ۲۲ (۴) ۲۷ (۳) ۲۹ (۲) ۳۵ (۱) </p>	۹۳
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی	<p>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؟</p> <p style="text-align: center;"> $\text{XOH}, \text{H}_3\text{XO}_4$ (۲) $\text{XH}_2, \text{HXO}_2$ (۱) </p> <p style="text-align: center;"> $\text{XH}_3, \text{HXO}_3$ (۴) $\text{XH}_3\text{OH}, \text{H}_2\text{XO}_3$ (۳) </p>	۹۴
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی	<p>با توجه به واکنش‌های زیر، پس از موازنه‌ی معادله‌ی آن‌ها، چند مطلب زیر درست است؟ (معادله‌ی واکنش‌ها موازنه شود.)</p> <p>I) $\text{Fe}(\text{OH})_2(s) + \text{H}_2\text{O}(l) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3(s)$</p> <p>II) $\text{Al}(\text{OH})_3(s) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(l)$</p> <ul style="list-style-type: none"> • برای تشکیل 1070 گرم رسوب $\text{Fe}(\text{OH})_3$، $10^3 \times 0.4$ 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، 36 گرم آب تشکیل می‌شود. • مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش I با مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش II برابر است. ($H = 1, O = 16, Fe = 56 : g. \text{mol}^{-1}$) <p style="text-align: center;"> ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) </p>	۹۵

	<p>اتم مرکزی تشکیل‌دهنده‌ی یون در گروه جدول تناوبی جای دارد و عدد اکسایش آن با عدد اکسایش اتم کلر در یون برابر است.</p> <p style="text-align: center;"> ClO^-، ۱۶، SO_4^{2-} (۲) ClO^-، ۱۶، SO_3^{2-} (۱) ClO^-، ۱۵، AsO_4^{3-} (۴) ClO^-، ۱۵، PO_3^{3-} (۳) </p> <p>سراسری-تجربی-۹۹</p>	۱۰۰
	<p>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؟</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p style="text-align: center;"> ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱) </p> <p>سراسری-تجربی-۹۹</p>	۱۰۱
	<p>سلول نور - الکتروشیمیایی برای تهیه‌ی هیدروژن کاربرد دارد. چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی این سلول درست است؟</p> <p style="text-align: center;"> $\text{SiO}_2(s) + 2\text{H}^+(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Si}(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l), E^\circ = -0.84\text{V}$ $2\text{H}_2\text{O}(l) + 2e^- \rightarrow \text{H}_2(g) + 2\text{OH}^-(aq), E^\circ = -0.83\text{V}$ </p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • معادله‌ی 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. <p style="text-align: center;"> ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱) </p> <p>سراسری-تجربی-۹۹</p>	۱۰۲
	<p>کدام مطلب درباره‌ی سلول گالوانی و سلول الکترولیتی درست است؟</p> <p style="text-align: center;"> (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 تیغهی 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. </p> <p>سراسری-تجربی-۹۹</p>	۱۰۳

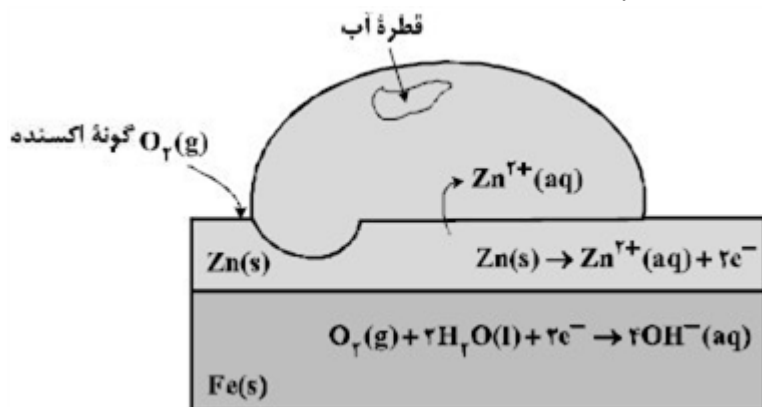
کدام نمودار غلظت گونه‌های محلول را در آبکاری یک قاشق مسی با استفاده از الکتروود آند نقره را به درستی نشان می‌دهد؟ (الکترولیت به کار رفته، محلول یک مولار از نمک فلز نقره است.)



۱۰۷

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

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



۱۰۸

۲ گونه‌ی اکسند

۱ واکنش آندی

۴ شمار الکترون‌ها در واکنش کاتدی

۳ نوع فلز خورده شده

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

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

۱۰۹

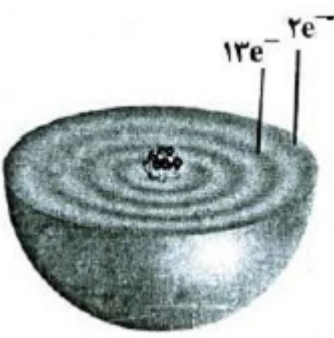
۴ آ، ت

۳ آ، پ، ت

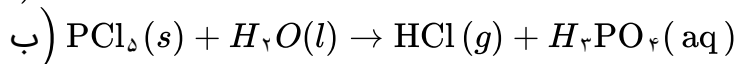
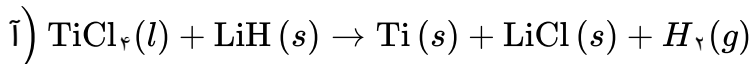
۲ آ، ب

۱ آ، ب، پ

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

	<p>کدام موارد از مطالب زیر درباره‌ی سلول گالوانی «روی - مس»، درست است؟ $E^{\circ} \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Zn}(s) = -0.76\text{V}$, $E^{\circ} \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cu}(s) = +0.34\text{V}$ (آ) E° سلول گالوانی «روی - مس»، برابر $1/1$ ولت است. (ب) با برقراری جریان، $[\text{Cu}^{2+}]$ برخلاف $[\text{Zn}^{2+}]$، 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.</p> <p>(۱) ب، پ، ت (۲) آ، پ، ت (۳) پ، ت (۴) آ، ب</p> <p>کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی</p>	۱۱۴
	<p>کدام مورد، درباره‌ی پیل سوختی هیدروژن - اکسیژن با غشای مبادله‌کننده‌ی پروتون، درست است؟</p> <p>(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.</p> <p>کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی</p>	۱۱۵
	<p>اگر دایره‌های تیره رنگ در شکل زیر، نشان‌دهنده‌ی لایه‌ی ای الکترونی اتم عنصر A باشد، چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی آن درست است؟</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.  <p>(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴</p> <p>کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی</p>	۱۱۶
	<p>در واکنش: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + \text{Cu}^+(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(l)$ پس از موازنه، تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، کدام است؟</p> <p>(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶</p> <p>سراسری - تجربی - ۹۸</p>	۱۱۷

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.

۱۲۳

سراسری-تجربی-۹۸

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

۱) اکسنده، حلال

۲) کاهنده، حلال

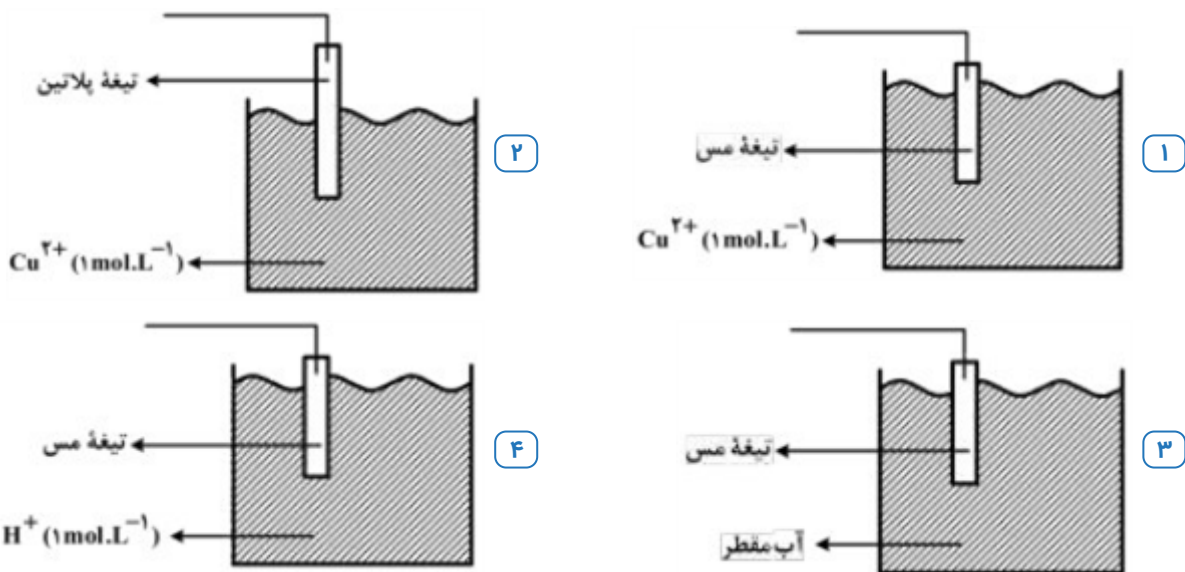
۳) الکترولیت، واکنش‌دهنده

۴) الکترولیت، اکسنده

۱۲۴

سراسری-ریاضی-۹۸

کدام شکل، نشان‌دهنده‌ی الکتروکود استاندارد برای نیم‌سلول مس است؟ (دما ثابت و برابر $25^\circ C$ است.)



۱۲۵

سراسری-ریاضی-۹۸

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

۱) گالوانی - غیرخودبه‌خودی - کاتد - آند

۲) الکترولیتی - غیرخودبه‌خودی - کاتد - آند

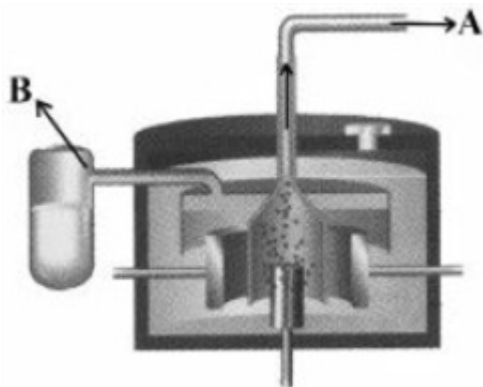
۳) گالوانی - خودبه‌خودی - قطب منفی - قطب مثبت

۴) الکترولیتی - خودبه‌خودی - قطب مثبت - قطب منفی

۱۲۶

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

- با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر درست است؟
- بهره‌گیری از سلول دانز، کم‌هزینه‌ترین روش برای تهیه‌ی گاز کلر است.
 - به ازای تولید هر مول فلز سدیم، $5/0$ 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.



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۳۱

کدام مورد درباره‌ی فرایند استخراج صنعتی آلومینیم، درست است؟

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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۳۲

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

- ۱ (۱) تغییر نمی‌کند - دو واحد افزایش می‌یابد.
- ۲ (۲) دو واحد افزایش می‌یابد - ثابت باقی می‌ماند.
- ۳ (۳) تغییر نمی‌کند - یک واحد افزایش می‌یابد.
- ۴ (۴) یک واحد افزایش می‌یابد - ثابت باقی می‌ماند.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۳۳

$5/32$ 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، $24/2$ 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؛ $g \cdot \text{mol}^{-1}$: $\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65$)

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Zn}(\text{s})) = -0/76 \text{ ولت}, E^\circ(\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cu}(\text{s})) = +0/34 \text{ ولت}$$

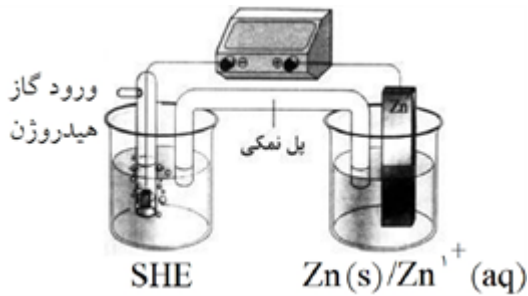
- ۱ (۱) ۲۵، ۶۰ ۲ (۲) ۵۰، ۶۰ ۳ (۳) ۲۵، ۸۰ ۴ (۴) ۵۰، ۸۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۳۴

	<p>جمع جبری تغییر عددی اکسایش اتم‌های کربن در معادله‌ی سوختن کامل ۱- پروپانول، کدام است؟</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> ۱۹ <input type="radio"/> ۱۸ <input type="radio"/> ۱۲ <input type="radio"/> ۱۰ </p> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی</p>	۱۳۹
	<p>کدام گزینه با توجه به E° الکترودهای زیر، <u>نادرست</u> است؟</p> <p>I) $E^\circ [M^{2+}(\text{aq}) / M(\text{s})] = -0.186 \text{ V}$ II) $E^\circ [A^{2+}(\text{aq}) / A(\text{s})] = +0.34 \text{ V}$ III) $E^\circ [D^{2+}(\text{aq}) / D(\text{s})] = -0.25 \text{ V}$</p> <p>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: $A(\text{s}) + M^{2+}(\text{aq}) \rightarrow A^{2+}(\text{aq}) + M(\text{s})$، در شرایط استاندارد، خودبه‌خودی است.</p> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی</p>	۱۴۰
	<p>کدام عبارت درباره‌ی آبکاری یک قطعه فلزی با نقره با الکترولیت نقره نیترات و آند نقره‌ای درست است؟</p> <p>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 الکتروود 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.</p> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی</p>	۱۴۱
	<p>با توجه به معادله‌ی واکنش زیر (پس از موازنه)، کدام عبارت درست است؟</p> $\text{MnO}_4^- (\text{aq}) + \text{H}^+ (\text{aq}) + \text{I}^- (\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + \text{I}_2 (\text{s}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$ <p>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.</p> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی</p>	۱۴۲

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

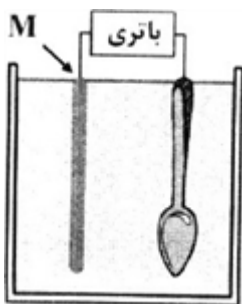


۱۴۷

- ۱ E° این سلول برابر $-0.76/\text{V}$ ولت است.
- ۲ جریان الکترون از الکتروود هیدروژن به سوی الکتروود روی است.
- ۳ الکتروود روی، قطب مثبت است و در آن نیم واکنش: $\text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$ انجام می‌گیرد.
- ۴ الکتروولیت در کاتد، محلول 1M هیدروکلریک اسید است و گاز هیدروژن با فشار یک اتمسفر در آن دمیده می‌شود.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

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



۱۴۸

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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

عدد اکسایش کروم در کدام ترکیب آن، کوچک‌تر است؟

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

۱۴۹

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

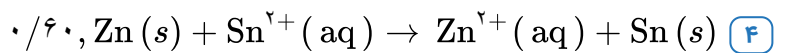
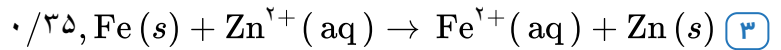
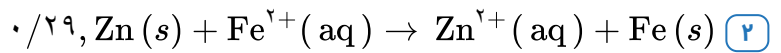
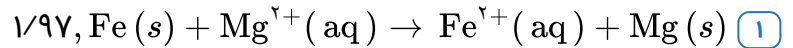
هرگاه دو الکتروود فلزی، در تشکیل یک سلول الکتروشیمیایی شرکت کنند، الکتروودی که E° دارد، است و را تشکیل می‌دهد.

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

۱۵۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

کدام واکنش در شرایط استاندارد، به طور خود به خود پیشرفت می‌کند و E° این واکنش، برابر چند ولت است؟
 $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44$ (ولت)، $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76$ (ولت)
 $E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2.38$ (ولت)، $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0.16$ (ولت)



۱۵۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

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 $\text{Na}_3\text{AlF}_6(aq)$ است.

۴ واکنشی کلی برقکافت مربوط در سلول الکترولیتی، به صورت
 $2\text{Al}_2\text{O}_3(s) + 3\text{C}(s) \rightarrow 4\text{Al}(l) + 3\text{CO}_2(g)$ است.

۱۵۹

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

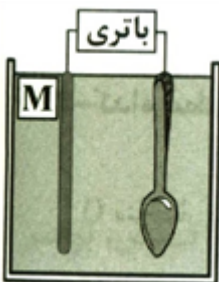
با ایجاد خراش در سطح حلبی فلز نقش آند داشته و فلز اکسید می‌شود.

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

۱۶۰

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

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.

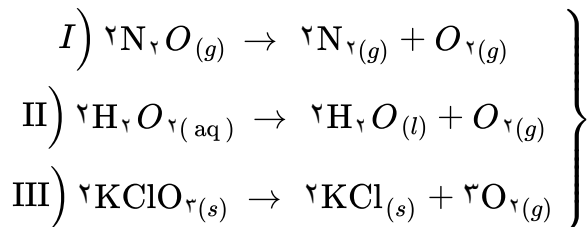
۳ نیم‌واکنش کاهش، به صورت $\text{Cu}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Cu}(s)$ است.

۴ قاشق مسی، نقش آند را دارد و با گذشت زمان، بر وزن آن افزوده می‌شود.

۱۶۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

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



این تفاوت در چیست؟

۱ - II - میزان تغییر عدد اکسایش اتم اکسیژن

۲ - I - کمتر بودن شمار مولهای فراورده

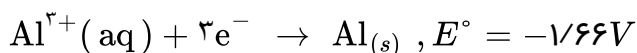
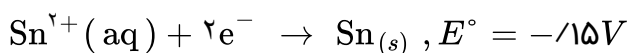
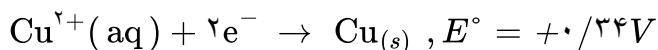
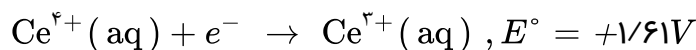
۳ - III - میزان تغییر عدد اکسایش اتم اکسیژن

۴ - III - تفاوت حالت فیزیکی فراورده‌ها با واکنش‌دهنده‌ها

۱۶۷

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

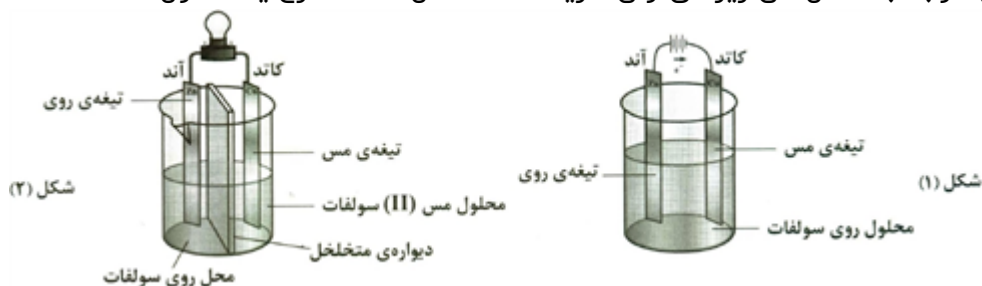
با توجه به داده‌های زیر، می‌توان دریافت که اکسنده‌ی قوی‌تر، و کاهنده‌ی قوی‌تر است و می‌تواند را از محلول نمک‌های آن آزاد سازد.



۱۶۸

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

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



۱۶۹

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

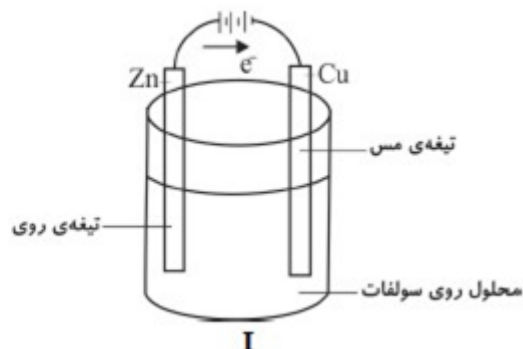
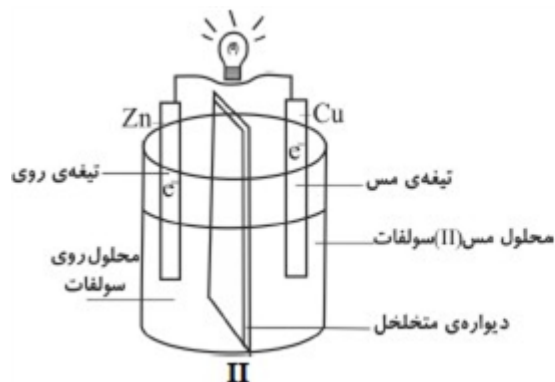
۲ - الکتروشیمیایی - تیغه‌ی روی، قطب منفی (کاتد) و محل کاهش است.

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.

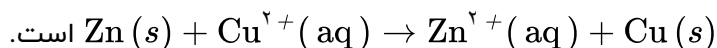
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

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



۱۷۴

۱ واکنش دو سلول متفاوت بوده، در سلول H به صورت



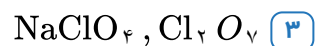
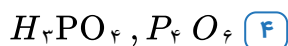
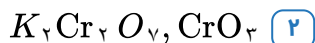
۲ واکنش الکتروشیمیایی در سلول I غیر خودبه‌خودی و در سلول II، خودبه‌خودی است.

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

در کدام دو ترکیب، عدد اکسایش اتم مرکزی برابر است؟



۱۷۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

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.

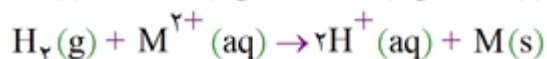
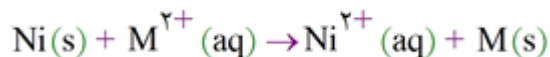
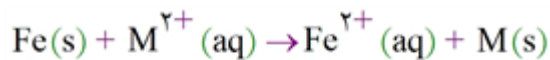
۳ از کربولیت مذاب، به عنوان حلال آلومین در فرایند هال استفاده می‌شود.

۴ در سلول الکترولیتی ویژه فرایند هال، کاتد از جنس گرافیت و آند از جنس پلاتین است.

۱۷۶

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

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



Mn (۴)

Cu (۳)

Mg (۲)

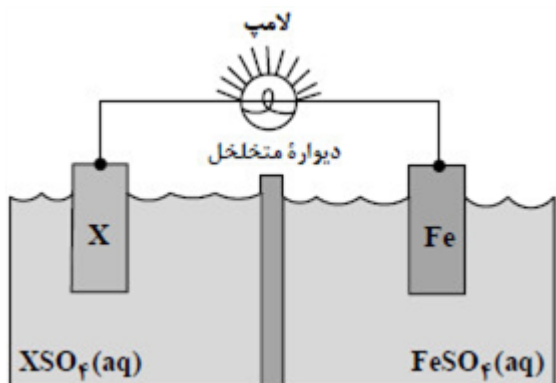
Zn (۱)

۱۷۷

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

<p>اتم کروم در کدام دو ترکیب، به ترتیب بزرگترین و کوچکترین عدد اکسایش را دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).</p> <p style="text-align: center;"> $CrO_3 - K_2Cr_2O_7$ (۲) $CrO_2 - K_2CrO_4$ (۱) $Cr(OH)_3 - K_2CrO_4$ (۴) $Cr_2O_3 - K_2Cr_2O_7$ (۳) </p> <p>کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی</p>	<p>۱۸۲</p>
<p>با توجه به واکنش‌های نیم سلولی زیر، کدام مورد درست است؟</p> <p> $A^{2+} + 2e^- \rightarrow A, E^\circ = -1.0V$ $B^{2+} + 2e^- \rightarrow B, E^\circ = +0.4V$ </p> <p>(۱) A اکسندهای قوی است. (۲) B کاهندهای قوی است. (۳) در سلول حاصل از A و B، الکترون از الکتروود B به سوی الکتروود A روانه می‌شود. (۴) در سلول حاصل از A و B، A آند و B کاتد است.</p> <p>کنکورهای خارج از کشور - آزاد - تجربی</p>	<p>۱۸۳</p>
<p>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 زنگ زدن آهن جلوگیری می‌کند.</p> <p>(۱) کوچک‌تر - روی - کاتد (۲) بزرگ‌تر - قلع - آند (۳) بزرگ‌تر - مس - کاتد (۴) کوچک‌تر - منیزیم - آند</p> <p>کنکورهای خارج از کشور - آزاد - ریاضی</p>	<p>۱۸۴</p>
<p>در سلول سوختی، در کاتد می‌شود و یون‌های OH^- در محلول الکترولیت این سلول، به سمت الکتروود (که از جنس است) حرکت می‌کند.</p> <p>(۱) هیدروژن کاهیده - آندی - گرافیت (۲) اکسیژن کاهیده - آندی - گرافیت (۳) اکسیژن اکسید - کاتدی - پلاتین (۴) اکسیژن کاهیده - کاتدی - پلاتین</p> <p>کنکورهای خارج از کشور - آزاد - ریاضی</p>	<p>۱۸۵</p>

	<p>عدد اکسایش اتم مرکزی در کدام دو ترکیب برابر است؟</p> <p>$\text{BaMnO}_4, \text{KMnO}_4$ (۲) $\text{SO}_2, \text{Cl}_2, \text{POCl}_3$ (۱)</p> <p>$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7, \text{CrO}_3$ (۴) $\text{H}_2\text{PO}_4^-, \text{ClO}_4^-$ (۳)</p> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی</p>	۱۹۰
	<p>اگر آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت یون $\text{X}^{3-}, \text{X}^{3-}, \text{P}^{6+}, \text{S}^{2+}$ باشد، کدام مطلب درباره‌ی عنصر X نادرست است؟</p> <p>(۱) عدد اتمی آن برابر ۳۳ است.</p> <p>(۲) عنصر اصلی از گروه ۱۳ است.</p> <p>(۳) بالاترین عدد اکسایش اتم آن برابر +۵ است.</p> <p>(۴) در دوره‌ی چهارم در گروه ۱۵ جدول تناوبی جای دارد.</p> <p>کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی</p>	۱۹۱



$$E^\circ(\text{Pt}^{2+} / \text{Pt})$$

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe})$$

$$E^\circ(\text{Mn}^{2+} / \text{Mn})$$

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.

$$\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{الکترون}}{\text{NA} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.56}{1 \times 56} = \frac{\text{الکترون}}{2 \times 6.02 \times 10^{23}} \Rightarrow \text{الکترون} = 12 / 0.4 \times 10^{21}$$

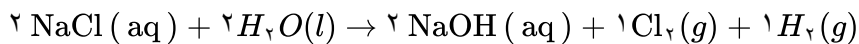
گزینه ۳: درست. آنیون هر دو محلول SO_4^{2-} است. در صورت کمبود آنیون در سمت راست (پس از واکنش با کاتیون‌های آند)، آنیون تیغه سمت چپ می‌تواند از دیواره متخلخل عبور کند.

گزینه ۴: نادرست.

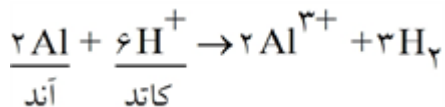
$$E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ_{\text{Fe}} - E^\circ_{\text{Mn}} = -(0.44 - (-1.18)) = 0.74 \text{ V}$$

۱۲

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.

۱۳

الف) در نیم سلول SHE جرم کاتد ثابت است.

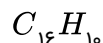
$$\text{ب) } 0.6 \text{ mol Al}^{3+} = 0.6 / 3 \text{ mol H}^+ \times \frac{2 \text{ mol Al}^{3+}}{6 \text{ mol H}^+} = 0.2 \text{ mol Al}^{3+} \text{ (نادرست)}$$

$$\text{پ) } \frac{0.54}{2 \times 27} = \frac{x}{3 \times 22400} \Rightarrow x = 672 \text{ mol H}_2 \text{ (درست)}$$

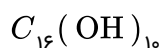
ت) با توجه به ضرایب آند و کاتد، درست است.

۱۴

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



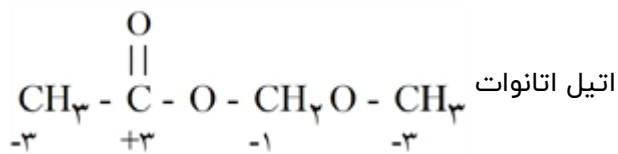
مورد اول) نادرست



مورد دوم) نادرست

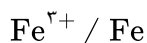
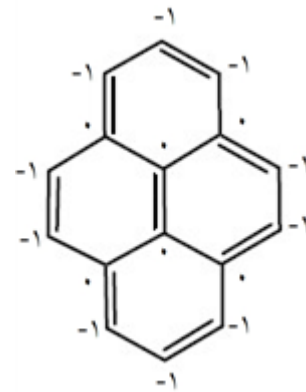
$$\frac{362 - 202}{202} \times 100 \approx 80\%$$

مورد سوم) نادرست

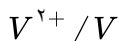
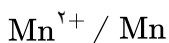
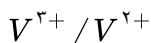


اتیل اتانوات

مورد چهارم) نادرست

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

۱۵

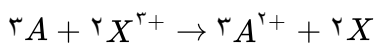
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. Ag^+ به صورت (aq) محلول نمی‌باشد.

۱۶

کاهندگی : $Mg > Al > Zn > Cr$

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

$n+ = 2+$ $m+ = 3+$



بررسی عبارت‌ها:

(۱) غلط. Zn^{2+} اکسندۀ خواهد بود.

(۲) غلط. فلز X تولید می‌شود.

(۳) صحیح. سلول گالوانی می‌تواند (Mg - Al) باشد.

$$\frac{m}{n} = \frac{3}{2} = 1.5$$

(۴) غلط. $E^\circ (A^{n+}/A) < E^\circ (X^{m+}/X)$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

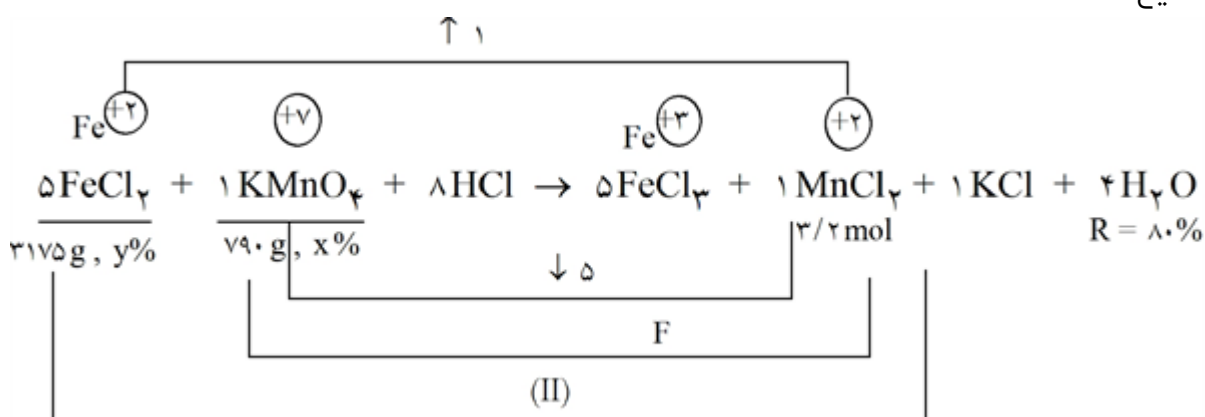
الف) یک گروه عاملی کربونیل، دو گروه آمینو. (غلط)

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

پ) $2 \neq 13$ تعداد (غلط)

ت) $7 - 5 = 2 \Rightarrow$ تعداد جفت e^- ناپیوندی = ۷ (درست)
تعداد پیوندهای (=) = ۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

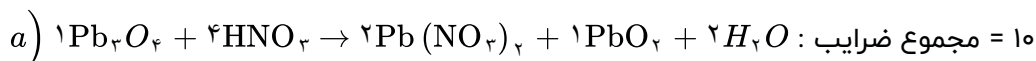


$$(I) \frac{1}{100} \times \frac{79}{158} \times \frac{x}{100} = \frac{32}{100} \Rightarrow x = 80$$

$$(II) 1 \times \frac{3175}{158} \times \frac{y}{100} \times \frac{1}{100} = 5 \times \frac{32}{100} \Rightarrow y = 80$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{80}{80} = 1$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



تفاوت مجموع ضرایب = ۱۱ - ۱۰ = ۱

۳۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۲) غلط است - وجود O_2 ضروری است.

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

(۴) غلط است - تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده(ها) و واکنش‌دهنده(ها) در معادله موازنه شده نیم‌واکنش



۳۲

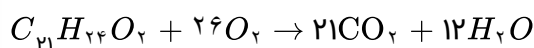
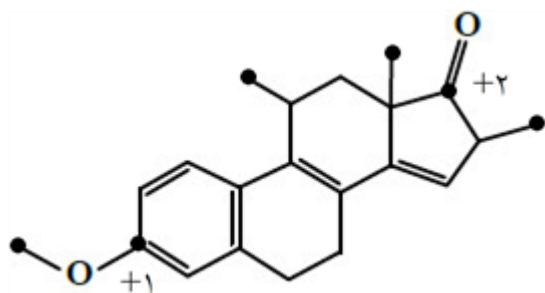
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\frac{29/75 \times P}{10 \times 119 \times 100} = \frac{16}{5 \times 160} \Rightarrow P = 80\%$$

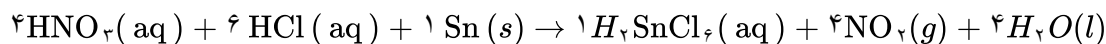
۳۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



۳۴

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



تغییر درجه اکسایش Sn : ۴

تغییر درجه N : ۱

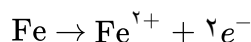
$$\frac{89/25 \times R}{119 \times 100} = \frac{124/2}{4 \times 46} \Rightarrow R = 90\%$$

۳۵

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.



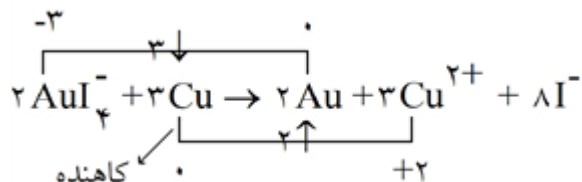
۳۶

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

۳۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مورد اول:

$$E^\circ_{\text{آند}} - E^\circ_{\text{کاتد}} > 0$$

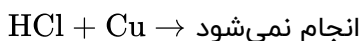


$$e \text{ تعداد} = 2e \times 3 = 6e$$

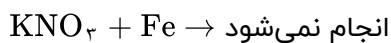
گزینه ۱ کمتر است پس کاهنده و آند است. $E^\circ (Cu^{2+} / Cu)$

۴۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

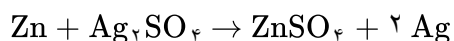


گزینه ۱ انجام نمی‌شود.

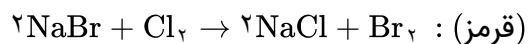


گزینه ۲: K^+ نمی‌تواند از آهن الکترون بگیرد.

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.



۴۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

مورد اول: غلط. $C_{22}H_{26}O_5$

مورد دوم: صحیح

مورد سوم: صحیح

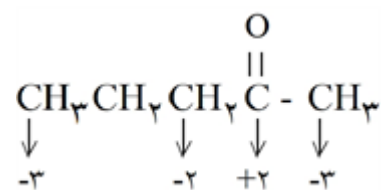
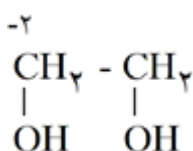
مورد چهارم: صحیح

۴۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

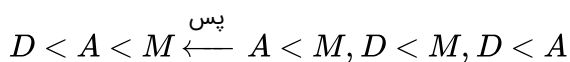
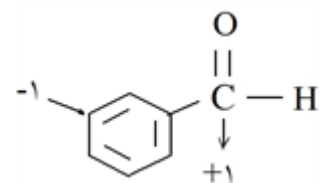
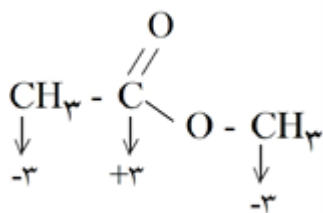
۲- پنتانول $\leftarrow +2$

اتیلن گلیکول (۱-)



متیل استات +۳

بنزآلدهید (+۱)

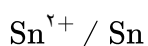


۵۰

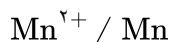
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۵۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



(آ) Mn اکسایش یافته (نادرست)



(ب) درست

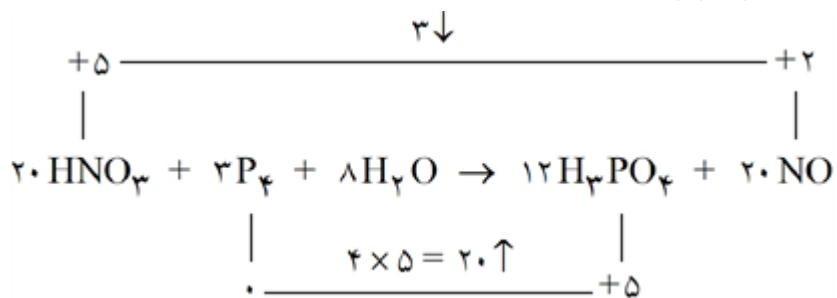
$$x = 0.5 \text{ mol } e \rightarrow \frac{0.5 \text{ Mn}}{1} = \frac{x e}{2}$$

(پ) درست

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

(ث) درست

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 الکترونهاي مبادله شده برابر $60 = (3 \times 20)$ است. ماده کاهنده P_4 بوده و نسبت مطرح شده درست است.

مورد سوم: مجموع تغيير 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.

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

$$\text{XO}_3 \rightarrow x + 3(-2) = 0 \Rightarrow x = +6$$

با توجه به این که عدد اکسایش نافلز X با شمار الکترونهاي ظرفیتی آن برابر است می‌توان دریافت که این عنصر متعلق به گروه ۱۶ است.

• MPO_4 نادرست است. شکل درست آن $\text{M}_2(\text{PO}_4)_3$ است.

• M_2N_3 درست است.

• MCO_3 درست است.

• MS_2 نادرست است. شکل درست آن MS است.

• ScX_3 نادرست است. شکل درست آن Sc_2X_3 است.

• XCl_3 نادرست است. شکل درست آن XCl_2 می‌تواند باشد.

• CX_2 درست است.

• Na_2XO_4 درست است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

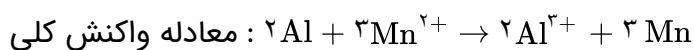
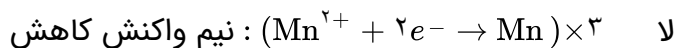
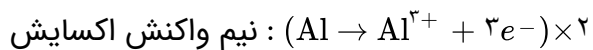
• نادرست - واکنش سلول سوختی: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

واکنش برقکافت آب: $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$

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

• نادرست $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$: نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی

• نادرست $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$: نیم‌واکنش کاتدی برقکافت آب



درست

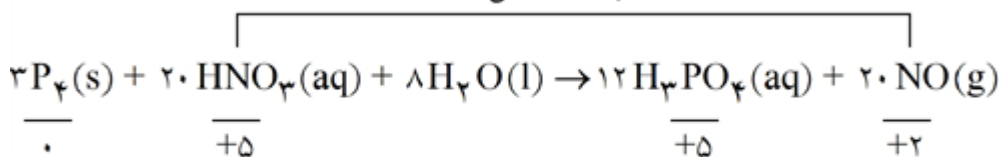
نادرست - اندازه شیب تغییرات غلظت Mn^{2+} بیشتر است زیرا ضریب استوکیومتری آن بزرگتر است.

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

درست

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۳ واحد کاهش



۳ × ۴ × ۵ واحد اکسایش

$$\frac{c}{b} = 0/4$$

درست

درست - NO^- اکسند است.

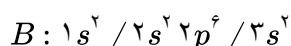
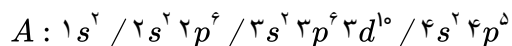
درست - عدد اکسایش اتم O در همه ترکیبات برابر ۲- است.

درست - ضریب استوکیومتری HNO_3 و NO برابر ۲۰ است.

نادرست - گونه اکسند: HNO_3 ← تغییر عدد اکسایش = ۳

گونه کاهنده: P_4 ← تغییر عدد اکسایش = $4 \times 5 = 20$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



درست

نادرست - فلز Mg کاهنده است.

درست

درست - فرمول ترکیب حاصل: MgBr_2

۷۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

عبارت اول: نادرست. گونه D کاهش یافته پس 4° آن بزرگتر است.عبارت دوم: نادرست. واکنش $Ag(s) \rightarrow Ag^+(aq) + 2e^-$ در قطب منفی انجام می‌شود.عبارت سوم: درست. چون X^+ اکسندتر از D می‌باشد پس در برابر A هم اکسند می‌باشد.

عبارت چهارم: نادرست. نمی‌توان در این باره نظر داد، باید دید Y در جدول پتانسیل کاهش دقیقاً کجا قرار دارد. (بین A و D قرار دارد.)

۷۲

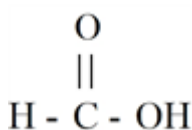
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به دلیل E° منفی‌تر در واکنش‌های ب و پ و ت در کاهنده به طور طبیعی انجام می‌شود.

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

$$emf_t = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = 1/1V$$

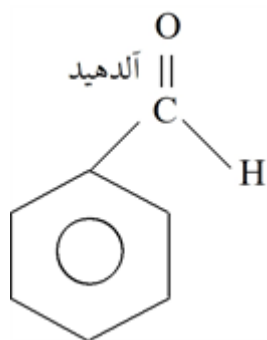
۷۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

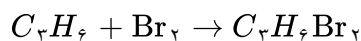
اول) نادرست. $+2$ می‌شود نه $+4$ 

دوم) درست

سوم) درست



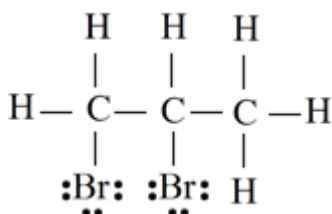
چهارم) مطابق شکل مقابل درست است.



۷۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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.

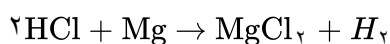
عبارت چهارم: درست.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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)

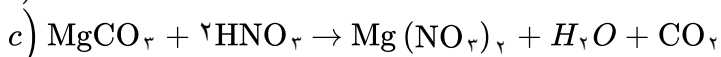
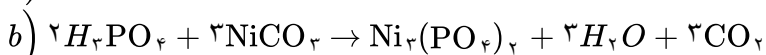
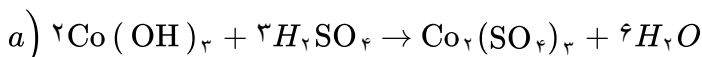
مورد سوم: برای تهیه‌ی ۲ مول A از اکسید آن نیاز به ۹۷۱ کیلوژول انرژی است. در نتیجه برای یک مول A نیاز به $485/5$ کیلوژول انرژی است. (نادرست)
مورد چهارم: واکنش‌پذیری A از D بیش‌تر است. (درست)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نقره با اسید هیدروکلریک به طور خودبه‌خودی واکنش نمی‌دهد.



غلظت اسید $0/5$ مول بر لیتر کم شده است، پس با توجه به حجم 200 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)

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)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

آ درست

ب) نادرست. عدد اکسایش فلور در OF_2 منفی یک است.

پ) درست. سومین عضو آن‌ها برم است که لایه‌ی ظرفیت آن $4p^5 4s^2$ است. در آن جمع $n + l$ اتم‌ها معادل $33 = 25 + 8$ است.

ت) نادرست. در هالوژن‌ها با افزایش عدد اتمی واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد.

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.

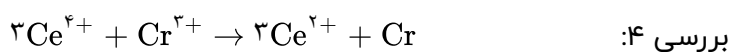
۹۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. Ce^{4+} اکسند است نه کاهشنده.

بررسی ۱: درست است.

$$E^\circ = -0.74 - (-1.72) = +0.98$$

بررسی ۳: درست است.



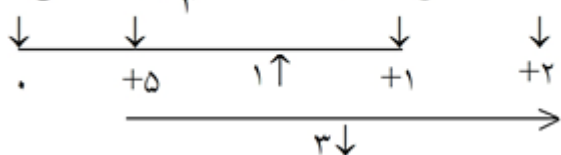
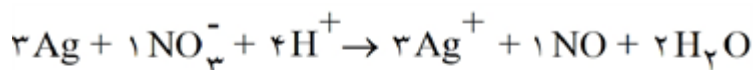
بررسی ۴:

$$3 + 1 + 3 + 1 = 8$$

۳ e مبادله شده است.

۹۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$3 + 1 + 4 + 3 + 1 + 2 = 14$$

۳ مول e نیز مبادله شده است.

۹۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



ابتدا موازنه:

$$\begin{cases} I: 2x = y \\ H: 1 = y + 2z \\ O: 3 = 3y + 2 + z \end{cases} \xrightarrow{-2} \begin{cases} y + 2z = 1 \\ 3y + z = 1 \end{cases} \Rightarrow z = \frac{2}{5}, x = \frac{1}{10}, y = \frac{1}{5}$$

برای از بین بردن کسر، کل ضرایب به ۴ ضرب شد:



$$\frac{I_2?}{254} = \frac{0/2NO_2}{10} \Rightarrow ? = 50/8, 0/2 = \frac{5000 \times V \times 10^2}{10^6 \times 63} \Rightarrow V = 2/52$$

۱۰۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. AsO_4^{3-} ← اتم مرکزی As ← در گروه ۱۵ جای دارد.

$$\left\{ \begin{array}{l} As: As + 4(-2) = -3 \Rightarrow As = 5 \\ Cl: Cl + 3(-2) = -1 \Rightarrow Cl = 5 \end{array} \right.$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزاره‌ها:

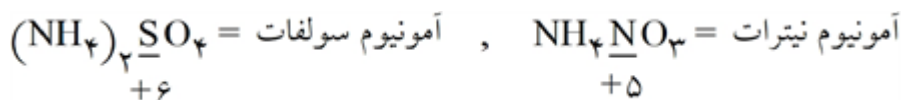
۱- غلط - زیر E° برای B بیش‌تر از y است.

۲- غلط - فلز y مناسب‌تر از A است.

۳- درست - $emf = E_c - E_a$ ← در هر دو مورد Mg آند است و مقادیر emf مثبت خواهد بود.

۴- غلط - نمی‌توان گفت

$$E^\circ \frac{A^{2+}}{A} > E^\circ \frac{B^{3+}}{B} > E^\circ \frac{M^+}{M} > E^\circ \frac{y^{2+}}{y}$$

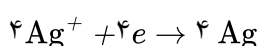
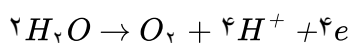


عبارت‌های (T) و (ب) درست هستند و نشان‌دهنده‌ی تفاوت دو ترکیب هستند.
 عبارت (پ): در هر دو ترکیب ۲ اتم N وجود دارد.
 عبارت (ت): در اطراف اتم مرکزی آنیون هر دو ترکیب، ۴ جفت الکترون وجود دارد.

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 رسانا هستند و نمی‌توان آن‌ها را با توجه به رسانایی آن‌ها از یکدیگر جدا کرد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$0/3 \text{ mol } e^- \times \frac{4 \text{ mol } \text{H}^+}{4 \text{ mol } e^-} = 0/3 \text{ mol } \text{H}^+$$

$$[\text{H}^+] = \frac{0/3 \text{ mol}}{3 \text{ L}} = 0/1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log 0/1 = 1$$

$$0/3 \text{ mol } e^- \times \frac{4 \text{ mol } \text{Ag}}{4 \text{ mol } e^-} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 32/4 \text{ g Ag}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta n(\text{Cu}^{2+}) = 0/2 \text{ L محلول} \times \frac{0/05 \text{ mol } \text{Cu}^{2+}}{1 \text{ L محلول}} = 0/01 \text{ mol } \text{Cu}^{2+}$$

$$\Delta t = 8 \times 60 + 20 = 500 \text{ s}$$

$$\bar{R}(\text{Cu}^{2+}) = \frac{0/01 \text{ mol}}{500 \text{ s}} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$? \text{ mol } e^- = 0/2 \text{ L محلول} \times \frac{0/05 \text{ mol } \text{Cu}^{2+}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{2 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } \text{Cu}^{2+}} = 0/02 \text{ mol } e^-$$

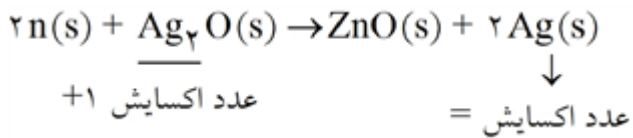
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عبارت‌های (T) و (ب) درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

$$E_{\text{سلول}} = E_{\text{کاتد}} - E_{\text{آند}} = 0/34 - (-0/76) = +1/1 \text{ V} \quad (\text{الف})$$

(پ) معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت $\text{Cu}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Cu} + \text{Zn}^{2+}$ 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.

۱۲۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



گزینه آ: کاهش شده است.

گزینه ب: اکسندده است.

گزینه پ: Zn آند است چون الکترون داده و Ag_2O کاتد است چون الکترون گرفته و کاهش شده است.

گزینه ت: درست است.

۱۲۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون ترکیب (آ) هیدروژن متصل به O دارد و می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی دهد.
گزینه ۲: در ترکیب (آ) عدد اکسایش کربن متصل به O $0 - 1 = -1$ است و در ترکیب (ب) $4 - 2 = +2$ پس $+2 \neq -1$

گزینه ۳: برای تهیه پلی‌استرها باید الکل ۲ عاملی داشته باشیم در صورتی که ترکیب (آ) الکل تک‌عاملی است.

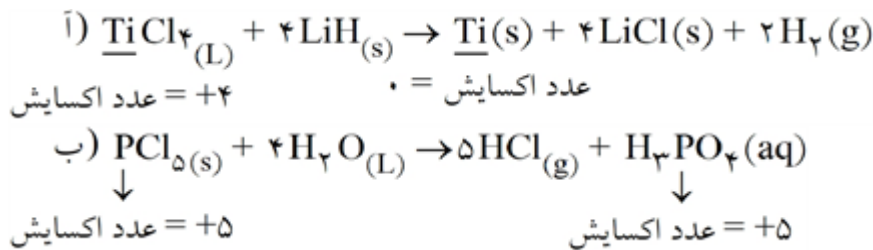
گزینه ۴: شماره اتم‌های کربن در مولکول (آ) ۶ عدد است و شماره اتم‌های کربن در حلقه آروماتیک مولکول (ب) هم ۶ است پس متفاوت نیستند و برابراند.

۱۲۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در واکنش $M(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + 2Ag$ ، الکترودهنده M نقش کاهشنده را داشته و E° کمتری از E° الکترون نقره دارد. پس نیروی الکتروموتوری این واکنش برابر است با:

$$E^\circ(\text{Ag}) - E^\circ(M) \\ \Rightarrow 1/56 = 0/8 - E^\circ(M) \Rightarrow E^\circ(M) = -0/76V$$

از آنجایی که فلز M، E° منفی‌تری دارد، پس M کاهشنده‌تر از Ag و Ag^+ اکسندده‌تر از M^{2+} است.

۱۲۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: H_3PO_4 یک اسید است و باعث کاهش pH می‌شود.

گزینه ۲: در واکنش دوم عدد اکسایش P ثابت مانده است.

گزینه ۳: شماره مول‌های گاز تولید شده در هر ۲ واکنش پس از موازنه برابر نیست.

$$5 \neq 2$$

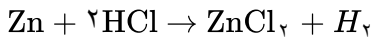
گزینه ۴: صحیح است چون $12 > 11$

۱۲۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در فرایند زنگ زدن آهن، عدد اکسایش هیدروژن یا اکسیژن موجود در H_2O در تبدیل آن در نیم واکنش کاتدی به یون OH^- تغییری نمی‌کند. پس آب در این فرایند نه اکسندده است و نه کاهشنده. در واقع نقش آب در فرایند زنگ زدن آهن، الکترولیت و واکنش‌دهنده است.

۱۲۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نیم سلول یک فلز، از قرار دادن تیغه‌ای از جنس آن فلز در محلول دارای کاتیون آن فلز با غلظت ۱ مولار حاصل می‌شود.

۱۲۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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 واکنش می‌شود، بنابراین از طریق گاز H_2 ، مقدار Zn آلیاژ را به دست می‌آوریم.



$$?gZn = 2/24L \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4L} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{65 gZn}{1 \text{ mol Zn}} = 6/5 gZn$$

$$Cu \text{ جرم} = 32/5g - 6/5g = 26 \text{ gcm}$$

$$Cu \text{ جرم} = \frac{26 \text{ gcm}}{32/5g} \times 100 = 80\%$$

اکنون تعداد مول‌های HCl را از طریق H_2 به دست می‌آوریم و از طریق غلظت حجم محلول را حساب می‌کنیم.

$$? \text{ mol HCl} = 2/24L H_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4L} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol}} = 0/2 \text{ mol HCl}$$

$$V_{HCl} = 0/2 \text{ mol HCl} \times \frac{1 LHCl}{4 \text{ mol HCl}} \times \frac{1000 \text{ mL HCl}}{1 LHCl} = 50 \text{ mL}$$

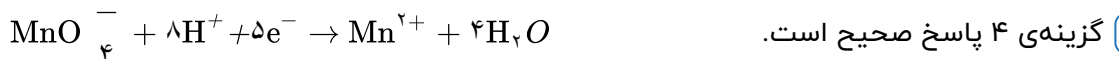
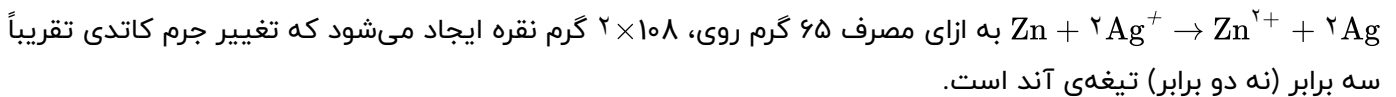
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$g \text{ افزایش جرم روی} = 200 \text{ mL} \times \frac{0/2 \text{ mol AgNO}_3}{1000 \text{ mL}} \times \frac{(2 \times 108 - 65)g}{2 \text{ mol AgNO}_3} = 3/02g$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{2/416}{3/02} \times 100 = 80\%$$

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 (گزینه ۱) و با توجه به واکنش

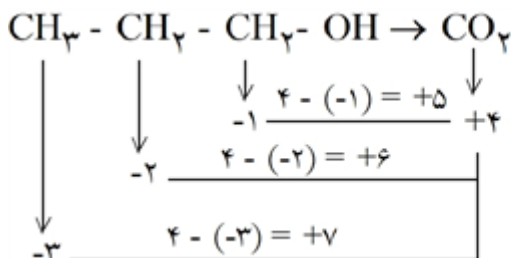


↓↓↓

$$+7 \quad 2 - 7 = -5 + 2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جمله‌های اول، دوم و چهارم صحیح هستند و جمله سوم نادرست است. در پالایش

الکتروشیمیایی مس، مس ناخالص را به آنند که قطب مثبت سلول است متصل می‌کنند.



$$5 + 6 + 7 = 18$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۴۶

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بررسی هر چهار گزینه:

- ۱) این واکنش با انتقال الکترون از $\text{Ni}(s)$ به $\text{Cu}^{2+}(aq)$ انجام می‌پذیرد، پس E° الکتروود مس بزرگ‌تر است.
 ۲) $\text{Ni}(s)$ الکترون می‌دهد و نقش کاهندگی دارد و $\text{Cu}^{2+}(aq)$ الکترون می‌گیرد و نقش اکسندگی دارد.
 ۳) $\text{Cu}^{2+}(aq)$ با جذب الکترون کاهیده می‌شود. پس الکتروود مس نقش کاتد دارد.
 ۴) واکنش موردنظر با انتقال الکترون از $\text{Ni}(s)$ به $\text{Cu}^{2+}(aq)$ انجام می‌شود، پس تمایل $\text{Ni}(s)$ برای از دست‌دادن الکترون بیشتر است.

۱۴۷

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بررسی هر چهار گزینه:

- ۱) الکتروود روی، آند سلول و SHE کاتد سلول است. بنابراین E° سلول به صورت زیر محاسبه می‌شود.
 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.

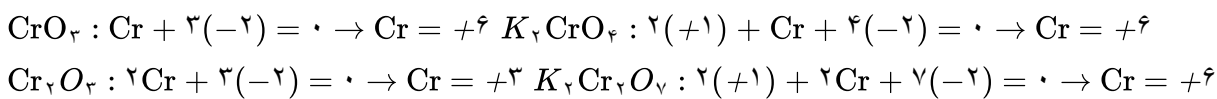
۱۴۸

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

- 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.

۱۴۹

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

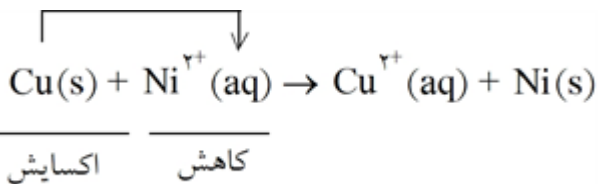


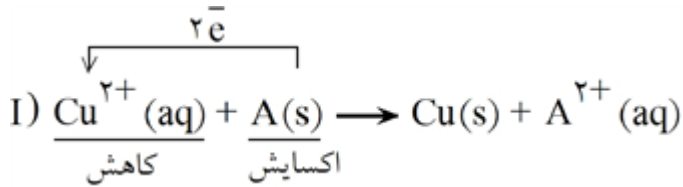
۱۵۰

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. E° قدرت الکترون‌گیری الکتروود را نشان می‌دهد. بنابراین الکتروودی که E° کوچک‌تری

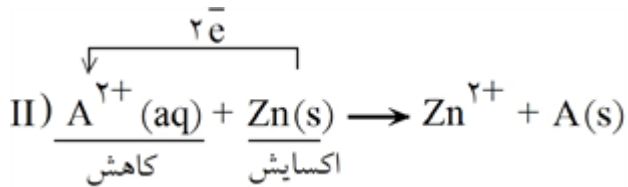
دارد، الکترون دهنده‌تر یا کاهنده‌تر است و آند سلول را تشکیل می‌دهد.

۱۵۱

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. شرط آن که $\text{Cu}(s)$ بتواند $\text{Ni}^{2+}(aq)$ را در محلول، به صورت $\text{Ni}(s)$ آزاد کند، آن است که بتواند به آن الکترون‌دهی کند.انجام ناپذیر < ولت $E^\circ(\text{واکنش}) = E^\circ(\text{کاهش}) - E^\circ(\text{اکسایش}) = -0.25 - (+0.34) = -0.59$



$$E^\circ(\text{سلول I}) = E^\circ(\text{کاهش}) - E^\circ(\text{اکسایش}) = E^\circ\left(\frac{\text{Cu}^{2+}}{\text{Cu}}\right) - E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right) = +0/34 - E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right)$$



$$E^\circ(\text{سلول II}) = E^\circ(\text{کاهش}) - E^\circ(\text{اکسایش}) = E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right) - E^\circ\left(\frac{\text{Zn}^{2+}}{\text{Zn}}\right) = E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right) + 0/76$$

مطابق صورت تست، E° سلول I با E° سلول II برابر است، پس می‌توان نوشت:

$$E^\circ(\text{سلول I}) = E^\circ(\text{سلول II}) \rightarrow +0/34 - E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right) = E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right) + 0/76 \rightarrow$$

$$E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right) = -0/21 \text{ ولت}$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵۸

$$E^\circ(\text{واکنش}) = E^\circ(\text{نیم واکنش کاهش}) - E^\circ(\text{نیم واکنش اکسایش}) = -0/16 - (-0/76) = +0/60 > 0$$

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.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. الکترولیتی که در فرآیند برقکافت مربوط به کار می‌رود، Al_2O_3 حل شده در Na_3AlF_6 (کریولیت مذاب) است. توجه کنید چنانچه کریولیت به‌صورت محلول در آب (aq) باشد، در رقابت کاتی، مولکول‌های H_2O بر Al^{3+} پیروز می‌شوند و فلز آلومینیوم تولید نمی‌گردد.

گزینه‌ی 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، در نتیجه با ایجاد خراش در سطح حلبی، فلز آهن نقش آند را ایفا کرده و اکسید می‌شود.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بررسی هر چهار گزینه: ۱۶۱

(۱) آند: تیغه‌ای از جنس فلز M انتخاب می‌شود.

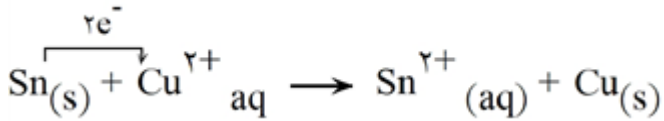
(۲) الکترولیت، محلول نمکی از فلز M است که قرار است قاشق مسی توسط آن آبرکاری شود.

(۳) نیم‌واکنش کاهش، به‌صورت $M^{n+}(\text{aq}) + ne^- \rightarrow M(\text{s})$ می‌باشد که در سطح قاشق مسی روی می‌دهد.

(۴) قاشق مسی، نقش کاتد را دارد و با گذشت زمان، بر وزن آن افزوده می‌شود.

۱۶۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. $E^\circ (Ce^{4+} / Ce^{3+})$ نسبت به بقیه بزرگتر است، بنابراین Ce^{4+} قدرت الکترون گیری بیشتری دارد و اکسندهی قوی تری است. همچنین $E^\circ (Al^{3+} / Al)$ نسبت به بقیه کوچکتر است، بنابراین Al قدرت الکترون دهی بیشتری دارد و کاهنده قوی تری است. ضمناً E° قلع از مس کمتر است، از این رو فلز قدرت الکترون دهی بیشتری دارد و Sn می تواند Cu^{2+} را از محلول نمک های آن آزاد سازد.



۱۶۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شکل ۱ طرح یک سوال الکترولیتی است که در آن با اعمال ولتاژ بیرونی، یک واکنش اکسایش - کاهش غیر خودبه خودی انجام می گیرد. ضمناً شکل ۲ طرح یک سلول گالوانی است که در آن با انجام یک واکنش اکسایش - کاهش خودبه خودی، انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود. در ضمن سلول های الکترولیتی و گالوانی هر دو جمله از سلول های الکتروشیمیایی محسوب می شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نیم واکنش غیر خودبه خودی به صورت $Ag(s) \rightarrow Ag^+(aq) + e^-$ در قطب مثبت سلول الکترولیتی انجام می شود.

۱۷۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = 0/8 - (-0/25) = 1/05 V$$

گزینه ۱:

گزینه ۲: ضمن واکنش سلول، بر جرم کاتد یعنی $Ag(s)$ افزوده می شود.

گزینه ۳: الکتروود قطب مثبت و الکتروود نیکل قطب منفی آن است.

گزینه ۴: آنیون ها از پل نمکی به سوی آند، یعنی به سوی الکتروود نیکل حرکت می کنند.

۱۷۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{Ca^{2+} / Cu} - E^\circ_{Hg^{2+} / Hg} \Rightarrow 0/34 - 0/85 = -0/51 V \quad (\text{الف})$$

این واکنش غیر خودبه خودی است.

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{Hg^{2+} / Hg} - E^\circ_{Cl^- / Cl} \Rightarrow 0/85 - (-0/4) = +1/25 \quad (\text{ب})$$

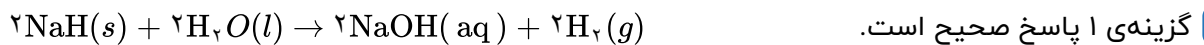
این واکنش خودبه خودی است.

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{Hg^{2+} / Hg} - E^\circ_{Co^{2+} / Cu} \Rightarrow 0/85 - (-0/26) = +1/11 \quad (\text{پ})$$

این واکنش خودبه خودی است.

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{Cu^{2+} / Cu} - E^\circ_{Co^{2+} / Co} \Rightarrow +0/34 - (-0/26) = +0/6$$

این واکنش خودبه خودی است.



↓↓↓↓

-1 +1 +1 ۰

عدد اکسایش اتم سدیم در دو طرف واکنش برابر +1 و عدد اکسایش اتم اکسیژن در دو طرف واکنش برابر -2 است.

۱۷۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سلول II، یک سلول گالوانی بوده و نمی تواند برای تهیه مس خالص از نمونه مس ناخالص استفاده کند.

۱۸۳

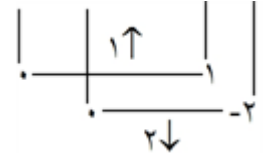
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. B^{x+} نسبت به A^{y+} تمایل بیشتری به کاهش یافتن دارد. پس در سلول گالوانی حاصل از این دو آند و B کاتد می‌باشد و جهت حرکت الکترون‌ها از A به B خواهد بود، ضمناً B^{x+} اکسنده‌ی قوی‌تر و A کاهنده‌ی قوی‌تری است.

۱۸۴

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.

۱۸۵

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در کاتد اکسیژن $2H_2O + O_2 \rightarrow 2H_2O$ کاهش می‌شود و آند و کاتد هر دو از جنس گرافیت متخلخل است.

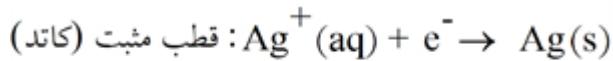


۱۸۶

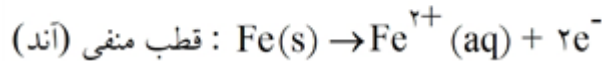
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. تشریح گزینه‌های نادرست: گزینه‌ی ۱:

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \rightarrow E^\circ_{\text{سلول}} = 0/8 - (-0/41) = 1/21$$

گزینه‌ی ۳: پل نمکی، با برقراری جریانی از یون‌ها، محتویات هر دو نیم سلول به هنگام جریان یافتن الکترون‌ها بین دو



الکتروود را، از نظر الکتریکی خنثی نگه می‌دارد. گزینه‌ی ۴:



۱۸۷

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. تولید جریان برق جزء موارد استفاده از سلول‌های گالوانی می‌باشد.

۱۸۸

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. E° روی از E° نیکل کوچک‌تر است بنابراین Ni^{2+} از Zn^{2+} اکسنده‌تر است.

۱۸۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تشریح گزینه‌ها:

گزینه‌ی «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.

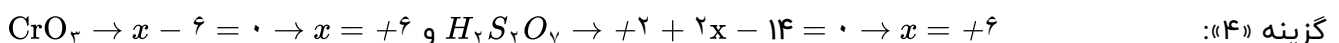
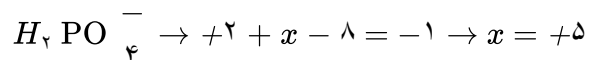
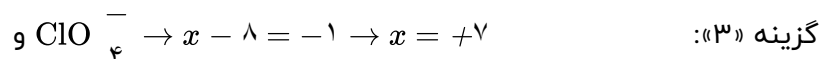
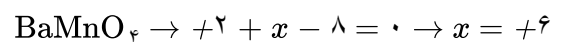
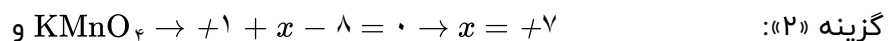
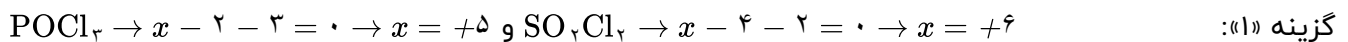
گزینه‌ی «۲»: اتم روی کاهنده‌تر از اتم آهن و یون $Ag^+(aq)$ اکسنده‌تر از یون $Fe^{2+}(aq)$ است.

گزینه‌ی «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.

گزینه‌ی «۴»: در سلول الکتروشیمیایی آهن - نقره، نقره کاتد و قطب مثبت است. آهن قطب منفی و آند بوده و خورده می‌شود.

۱۹۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تشریح گزینه‌ها:



پاسخنامه کلیدی

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

