

شیمی

۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

(آ) اوره همانند ضدیخ، در آب حل می‌شود.

(ب) مولکول‌های سازنده عسل با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

(پ) اتیلن گلیکول برخلاف روغن زیتون ماده‌ای قطبی است.

(ت) اگر ذره‌های سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال جاذبه‌های مناسب برقرار کنند، حل‌شونده در حلال حل می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲- اگر جرم مولی بخش آب‌گریز نمک سیرشده سدیم اسید چربی برابر $239 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، این صابون شامل چند اتم کربن است؟

($\text{Na} = 23, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۱۶ (۲) ۱۷ (۳) ۱۸ (۴) ۱۹

۳- همه گزینه‌های زیر درست هستند به جز

(۱) افزایش دما اثر مشابهی همچون وجود آنزیم در صابون، بر قدرت پاک‌کنندگی صابون دارد.

(۲) امکان پایداری مخلوط آب و روغن به وسیله صابون وجود دارد.

(۳) وجود لکه‌های سفید رنگ با فرمول شیمیایی $(\text{RCOO})_2\text{Ca}$ دلیلی بر وجود آب سخت است.

(۴) سر ناقطبی صابون سبب پراکنده شدن چربی‌ها در آب می‌شود.

۴- 0.5 مول دی‌نیتروژن تری اکسید با آب واکنش می‌دهد. اگر درجه یونش نیترو اسید برابر 0.4 باشد، چند مول یون تولید می‌گردد؟

(واکنش موازنه نشده است.) نیترو اسید \rightarrow آب + دی‌نیتروژن تری اکسید

(۱) 0.2 (۲) 0.4 (۳) 0.8 (۴) 1.6

۵- رسانایی الکتریکی اسید HA با درجه یونش 0.1 و $K_a = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ به نسبت رسانایی الکتریکی اسید قوی HB با $\text{pH} = 1$ چگونه است؟

(۱) بیشتر (۲) کمتر (۳) برابر (۴) مشخص نیست.

۶- کدام گزینه درست است؟

(۱) با افزایش غلظت محلول نیترو اسید در دمای اتاق، K_a افزایش می‌یابد.

(۲) با کاهش غلظت محلول هیدرویدیک اسید در دمای اتاق، pH محلول افزایش می‌یابد.

(۳) هر چه قدرت اسید بیشتر باشد، انحلال‌پذیری بیشتری در آب دارد.

(۴) در سامانه محلول HF در آب، همواره سرعت مصرف اسید از سرعت تولید آن بیشتر است.

۷- با توجه به جدول زیر که غلظت تعادلی برخی از گونه‌های موجود در سه محلول از هیدروفلوئوریک اسید با غلظت‌های آغازی گوناگون را در

غلظت تعادلی برخی از گونه‌های شرکت‌کننده (مول بر لیتر)		شماره محلول
$[\text{F}^-]$	$[\text{HF}]$	
$1/75 \times 10^{-2}$	0.52	۱
$1/31 \times 10^{-2}$	0.29	۲
$2/43 \times 10^{-2}$	1.0	۳

دمای 25°C نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در این محلول‌ها با غلظت

تعادلی $[\text{F}^-]$ برابر است.

(۲) ثابت تعادل آزمایش ۱، تقریباً برابر 0.006 است.

(۳) درجه یونش آزمایش ۳، دقیقاً برابر با $2/43 \times 10^{-2}$ است.

(۴) ثابت تعادل هر سه واکنش تقریباً برابر هستند.

۸- در محلول 0.5 مولار اسید HA ، مجموع غلظت‌های تعادلی یون‌های حاصل از یونش، نصف غلظت تعادلی اسید است. pH اسید HA چند برابر

pH محلول 0.1 مولار HCl است؟

(۱) ۱ (۲) 0.5 (۳) ۲ (۴) 0.25

۹- HA و HB دو اسید ضعیف هستند. اگر ۲۵ گرم HA و ۳۰ گرم HB جداگانه در یک لیتر آب حل شوند، pH دو محلول حاصل برابر می‌گردد.

کدام اسید ضعیف تر است؟ ($HA = 50, HB = 90 : g \cdot mol^{-1}$)

HA (۱) HB (۲) (۳) خاصیت اسیدی یکسانی دارند. (۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

۱۰- برای این که محلولی از سدیم هیدروکسید با $pH = 12$ در دمای اتاق، تهیه شود، باید در یک لیتر از محلول آن چند گرم سدیم هیدروکسید

وجود داشته باشد؟ ($Na = 23, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۰/۴ (۱) ۰/۲ (۲) 2×10^{-11} (۳) 4×10^{-11} (۴)

۱۱- دو اسید هیدروسیانیک اسید و استیک اسید با غلظت برابر، در دمای اتاق داریم، چه تعداد از مقایسه‌های زیر پیرامون این دو اسید درست است؟

(آ) pH محلول: $CH_3COOH < HCN$ (ب) K_a محلول: $HCN < CH_3COOH$

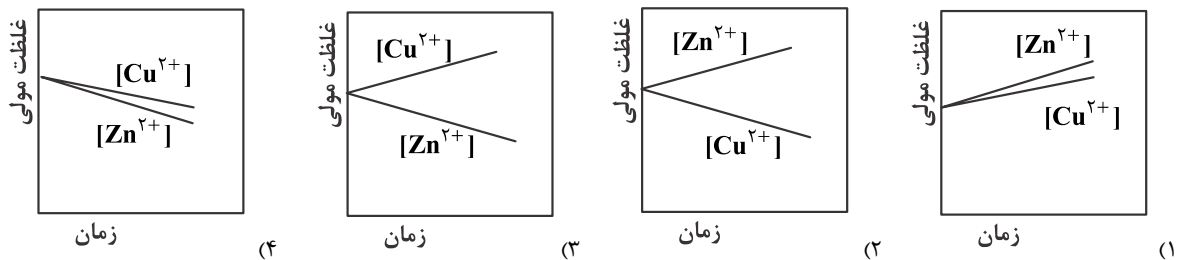
(پ) $[H_2O^+]$: $HCN < CH_3COOH$ (ت) $[OH^-]$: $CH_3COOH < HCN$

(ث) شمار مولکول‌های یونیده شده: $HCN < CH_3COOH$

(۱) پنج (۲) چهار (۳) دو (۴) یک

۱۲- کدام نمودار برای تغییر غلظت یون‌ها در سلول گالوانی «روی - مس» درست است؟

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



۱۳- برای تهیه محلولی از یک اسید ضعیف HA با $K_a = 5 \times 10^{-5}$ که pH آن با pH محلول یک مولار اسید ضعیف HB با درجه یونش ۰/۰۱ برابر

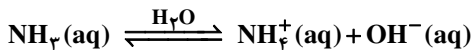
باشد، تقریباً به محلول چند مولار HA نیاز داریم؟

۰/۵ (۱) ۰/۷۵ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۱۴- چند میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با $pH = 13$ برای واکنش کامل با ۲۵ میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار یدیک اسید در دمای اتاق نیاز است؟

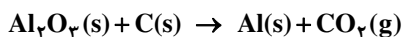
۱۰۰ (۱) ۲۰۰ (۲) ۵۰ (۳) ۲۵ (۴)

۱۵- اگر K_b و درجه یونش محلول $\frac{1}{9}$ مولار آمونیاک در دمای اتاق برابر باشد، pH محلول کدام است؟



۱۳/۵ (۱) ۱۳ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۱۲ (۴)

۱۶- با توجه به واکنش زیر به ترتیب ضریب ماده اکسنده و مجموع ضرایب فرآورده‌های واکنش کدام است؟



۷-۳ (۱) ۷-۲ (۲) ۵-۳ (۳) ۵-۲ (۴)

۱۷- سلول الکتروشیمیایی استاندارد ($H_2 - Ag$) را در نظر بگیرید. چه تعداد از اتفاقات زیر را می‌توان شاهد بود؟ (emf سلول ۰/۸ + فرض گردد).

(آ) از Ag کاهنده ضعیف‌تری است.

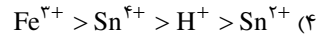
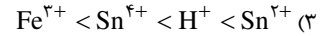
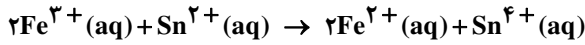
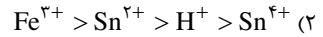
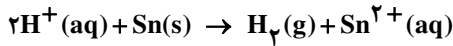
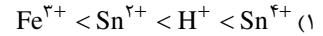
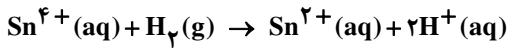
(ب) مجموع ضرایب واکنش انجام شده برابر ۷ است.

(پ) به مرور از غلظت Ag^+ کاسته می‌شود.

(ت) جهت حرکت الکترون‌ها به صورت خودبه‌خودی از تیغه نقره به سمت تیغه موجود در نیم سلول SHE است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

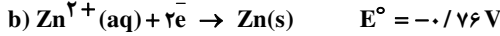
۱۸- با توجه به واکنش‌های زیر که به‌طور خودبه‌خودی در جهت رفت پیش می‌روند، کدام ترتیب درباره قدرت اکسندگی کاتیون‌ها درست است؟



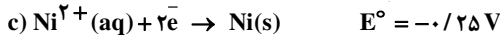
۱۹- از اتصال کدام دو نیم سلول زیر، سلول گالوانی به‌وجود آمده دارای بالاترین emf است؟



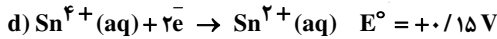
(1) d و b



(2) c و b



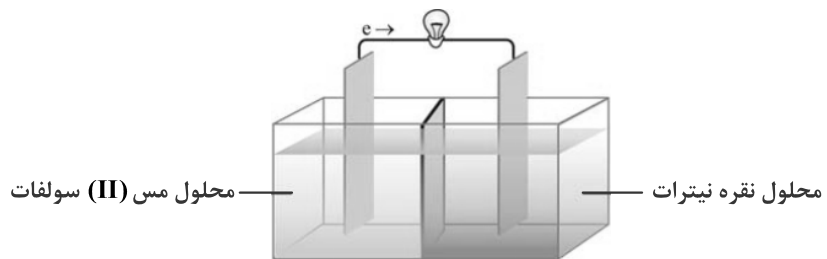
(3) b و a



(4) d و a

۲۰- با توجه به شکل زیر، X در جدول زیر کدام است؟ ($\text{Cu} = 64, \text{Ag} = 108 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

الکتروود	جرم اولیه	جرم نهایی
مس	۱۲/۴	۹/۲
نقره	۱۳/۲	X



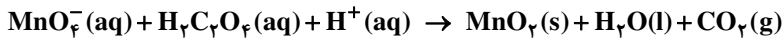
(4) ۱۹/۸

(3) ۱۶/۴

(2) ۲۴

(1) ۲۲/۴

۲۱- با توجه به واکنش زیر، کدام گزینه درست است؟



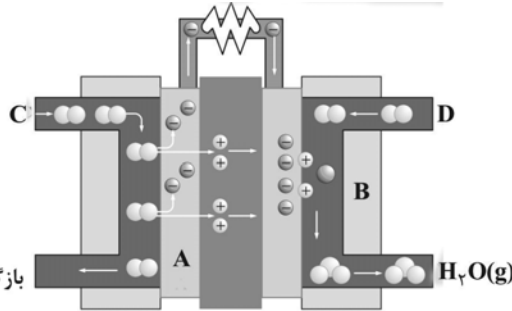
(۱) هر اتم منگنز در این واکنش سه درجه کاهش می‌یابد.

(۱) انجام این واکنش، سبب کاهش pH محلول می‌شود.

(۲) با مصرف ۰/۱ مول، $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 (\text{aq})$ ، ۰/۱ مول الکترون مبادله می‌شود.

(۳) در این واکنش اتم‌های اکسیژن، نقش اکسند دارند.

۲۲- با توجه به شکل زیر که مربوط به نوعی سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» است، کدام گزینه درست است؟



بازگردانی سوخت مصرف نشده

(۱) A و B در شکل به ترتیب نشان‌دهنده نفوذ گاز در کاتد و جریان آب است.

(۲) استفاده از گاز هیدروژن به نسبت گاز متان در این سلول‌ها ایمن‌تر ولی گران‌تر خواهد بود.

(۳) emf استاندارد این سلول برابر با E° نیم‌واکنش $\text{O}_2 (\text{g}) + 4\text{H}^+ (\text{aq}) + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} (\text{l})$ می‌باشد.

(۴) ورودی C در شکل مربوط به گاز O_2 و ورودی D مربوط به گاز H_2 می‌باشد.

۲۳- عدد اکسایش کدام عنصر مشخص شده از باقی عناصر بزرگ‌تر است؟

(۱) نیتروژن در نیترو اسید

(۲) کربن در اوره

(۳) کربن متصل به اکسیژن در اتانول

(۴) کربن در فورمیک اسید

۲۴- چه تعداد از گزاره‌های زیر پیرامون برقکافت آب درست هستند؟

(ا) حجم گاز تولید شده در کاتد، دو برابر آن است.

(ب) برای برقکافت آب به محلول رقیق الکترولیت نیاز است.

(پ) کاغذ pH پیرامون آن، قرمز رنگ می‌گردد.

(ت) در نیم واکنش کاهش یون هیدروکسید تولید می‌شود.

(۱) یک

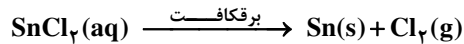
(۲) دو

(۳) سه

(۴) چهار

۲۵- از برقکافت ۲۵۰ mL محلول قلع (II) کلرید با غلظت ۰/۱ مولار طبق واکنش زیر ۲/۳۷۴ گرم فلز قلع جمع آوری شده است. چند گرم یون

کلرید در این محلول باقی مانده است؟ ($\text{Sn} = 118/7, \text{Cl} = 35/5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) ۰/۴۷۴ (۲) ۰/۳۵۵ (۳) ۰/۹۵ (۴) ۰/۷۱

۲۶- همه گزینه‌های زیر درست هستند به جز

(۱) افزودن مقداری کلسیم کلرید به سدیم کلرید خالص، از نظر اقتصادی به فرایند برقکافت NaCl مذاب مورد قبول نیست.

(۲) برقکافت سدیم کلرید مذاب راهی برای تهیه فلز سدیم است.

(۳) طی نیم واکنش آندی، گاز کلر تولید می‌شود.

(۴) کاتد به قطب منفی باتری متصل می‌گردد.

۲۷- کدام گزینه زیر پیرامون زنگ زدن آهن درست است؟

(۱) در عدم حضور رطوبت هم این فرایند رخ می‌دهد.

(۲) در نیم واکنش آندی آن یون هیدروکسید تولید می‌گردد.

(۳) خوردگی آهن برقکافت در محیط‌های اسیدی به میزان بیشتری رخ می‌دهد.

(۴) فرآورده نهایی این نوع خوردگی $\text{Fe}(\text{OH})_2$ است.

۲۸- با توجه به شکل زیر کدام گزینه نادرست است؟

(۱) از این نوع آهن در ساخت کانال کولر استفاده می‌کنند.

(۲) فلز آهن در نقش کاتد، کاهیده می‌گردد.

(۳) نیم واکنش آندی آن به صورت $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$ است.

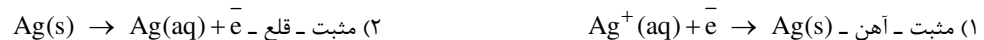
(۴) اگر به جای روی از منیزیم استفاده کنیم، فلز آهن بر اثر خراش دچار خوردگی نمی‌گردد.

۲۹- پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

(آ) در آبکاری یک قاشق فولادی با فلز نقره، فلز نقره به کدام قطب باتری متصل می‌گردد؟

(ب) در حلیی کدام فلز نقش آند را دارد؟

(پ) در آبکاری یک قاشق فولادی با فلز نقره، نیم واکنش کاتدی کدام است؟



۳۰- در تولید صنعتی آلومینیم، ضمن مصرف ۵۱ کیلوگرم آلومینیم اکسید، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید با چگالی $1/6 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ تولید می‌گردد؟

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

(۱) ۲۰/۶۲۵ (۲) ۴۱/۲۵۱ (۳) ۳۲/۷۵ (۴) ۲۵/۱۲۵

