

۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟



آ) فرمول مولکولی $\text{CH}_3\text{O C}(\text{CH}_3)_2$ متعلق به یک استر است.

ب) در ساختار شماتیک صابون A ، بخش آب‌گریز صابون را نشان می‌دهد.

پ) صابون ماده‌ای است که هم در آب هم در چربی حل می‌شود.

ت) صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیم اسیدهای چرب هستند.

۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲- به ترتیب از راست به چپ چه تعداد از موارد زیر در آب و در هگزان حل می‌شوند؟

«ضدیخ - بنزین - روغن زیتون - وازلین - اوره»

۱) ۳ - ۲ (۲) ۲ - ۳ (۳) ۱ - ۴ (۴) ۴ - ۱ (۴)

۳- کدام یک از گزاره‌های زیر درست هستند؟

آ) مخلوط‌های شربت معده و شیر جز سوسپانسیون‌ها هستند.

ب) از نمونه‌های معروف پاک‌کننده‌های خورنده می‌توان از جوهر نمک و سدیم هیدروکسید نام برد.

پ) ماده‌ای که در آب باعث کاهش غلظت یون هیدرونیوم شود، نوعی باز به حساب می‌آید.

ت) واکنش $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ مثال خوبی از اسید و باز براساس نظریه آرنیوس است.

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

۴- نوعی از اسید HA با درجه یونش ۰/۱ و $K_a = 10^{-4}$ رسانایی محلول 9×10^{-3} مولار هیدروکلریک اسید دارد.

۱) بیشتر از (۲) کمتر از (۳) برابر با (۴) قابل محاسبه نیست.

۵- کدام گزینه نادرست است؟

۱) آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد.

۲) شمار بسیار ناچیزی از مولکول‌های آب به یون‌های $\text{H}^+(\text{aq})$ و $\text{OH}^-(\text{aq})$ یونیده می‌شود.

۳) اگر در محلولی شمار اتم‌های هیدروژن و اکسیژن با هم برابر باشد، آن محلول خنثی است.

۴) سود سوزآور همانند پتاس سوزآور جز بازهای بسیار قوی است.

۶- اگر یک نمونه محلول استیک اسید و یک نمونه محلول هیدروکلریک اسید را در دمای یکسان داشته باشیم، pH است، زیرا

.....

۱) دو محلول یکسان - مولاریته برابر دارند.

۲) دو محلول یکسان - هر دو یک پروتون آزاد می‌کنند.

۳) محلول اولی بزرگتر - $[\text{H}^+]$ در آن کمتر است

۴) محلول دومی بزرگتر - $[\text{H}^+]$ در آن بیشتر است

۷- کدام گزینه زیر درست است؟

۱) محلول آبی با $\text{pH} = 7$ در هر دمایی یک محلول خنثی است.

۲) اگر برای نمونه‌ای از آب خالص $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-12}$ گزارش شود، میزان pH آن برابر ۶/۵ است.

۳) در محلولی با $\text{pH} = 4/7$ ، غلظت یون OH^- برابر 2×10^{-9} مول بر لیتر است ($\log 2 = 0/3$)

۴) معده انسان به دلیل دارا بودن خاصیت اسیدی توانایی حل کردن فلز روی را دارد.

۸- اگر پایداری آنیون RCOO^- نسبت به آنیون $\text{R}'\text{COO}^-$ ، در شرایط یکسان، در آب بیشتر باشد، چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

آ) مقدار K_a در RCOOH از $\text{R}'\text{COOH}$ کوچکتر است.

ب) غلظت یون OH^- در محلول آبی RCOO^- بیشتر از محلول آبی $\text{R}'\text{COO}^-$ است.

پ) تمایل $\text{R}'\text{COO}^-$ برای باقی ماندن به صورت یون آب پوشیده از RCOO^- کمتر است.

ت) تمایل RCOO^- برای گرفتن پروتون کمتر از $\text{R}'\text{COO}^-$ است.

۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۹- HA یک اسید ضعیف است، در محلولی به حجم نیم لیتر، ۰/۲ مول از این اسید حل شده است، اگر در شرایط آزمایش، درجه یونش آن ۰/۱

باشد، نسبت غلظت اسید پس از یونش به غلظت اسید پیش از یونش کدام است؟

۱) ۰/۹ (۲) ۱/۱ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۱/۲۲

۱۰- ۰/۰۲ مول پتاسیم اکسید را در آب حل می‌کنیم و با اضافه کردن آب حجم محلول را به ۱۰ لیتر می‌رسانیم، pH محلول حاصل در دمای اتاق

کدام است؟ ($\log 2 = 0/3$)

۱) ۱۰/۶ (۲) ۱۰/۳ (۳) ۳/۴ (۴) ۳/۷

۱۱- برای آن که pH محلولی به صفر برسد، باید چند مول از اسیدی مانند HX با $K_a = 1$ را در نیم لیتر آب مقطر حل کنیم؟ (حجم محلول برابر حجم حلال فرض شود).

۰/۵ (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴)

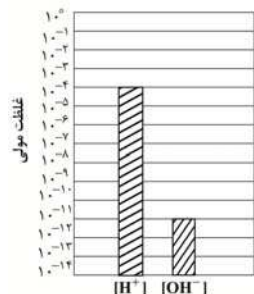
۱۲- غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰/۰۰۱ مولار منیزیم هیدروکسید چند برابر غلظت یون هیدروکسید در محلول سدیم هیدروکسید با $pH = 10$ ، در دمای اتاق است؟

۰/۲ (۱) ۰/۰۵ (۲) 5×10^{-8} (۳) 2×10^{-9} (۴)

۱۳- ۲۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با $pH = 11/7$ با ده میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با چه pH ای باید واکنش دهد تا واکنش خنثی شدن اتفاق افتد؟ ($\log 2 = 0/3$)

۱ (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۱۴- کدام گزینه زیر نادرست است؟



(۱) آمونیاک بر خلاف سدیم هیدروکسید بازی ضعیف است.

(۲) برای افزایش قدرت پاک کردن چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش شیرین می‌افزایند.

(۳) بین دو باز که به ترتیب K_b آن‌ها برابر با 5×10^{-4} و 2×10^{-3} است، باز دومی قوی‌تر است.

(۴) نمودار زیر میزان غلظت یون هیدروکسید و یون هیدرونیوم را در آب گازدار، در دمای اتاق، به درستی نشان می‌دهد.

۱۵- پاسخ درست پرسش‌های زیر کدام است؟

(آ) روده‌های بدن انسان خاصیت بازی دارند یا اسیدی؟

(ب) pH شیر ترش شده بیشتر از ۷ است یا کمتر از آن؟

(پ) آیا کاغذ pH در تمامی محلول‌ها تغییر رنگ می‌دهد؟

(۱) بازی - بیشتر از ۷ - بله (۲) بازی - کمتر از ۷ - خیر (۳) اسیدی - کمتر از ۷ - بله (۴) اسیدی - بیشتر از ۷ - خیر

۱۶- در واکنش $Cr(s) + Fe^{3+}(aq) \rightarrow Cr^{3+}(aq) + Fe^{2+}(aq)$ کدام ذره کاهنده است و مجموع ضرایب مواد پس از موازنه واکنش کدام است؟

۸، Cr (۴) ۶، Cr (۳) ۸، Fe^{3+} (۲) ۶، Fe^{3+} (۱)

۱۷- چه تعداد از واکنش‌های زیر انجام‌پذیر نیستند؟

$$E^\circ(Mn^{2+}/Mn) = -1/18 V$$

$$E^\circ(Sn^{2+}/Sn) = -0/14 V$$

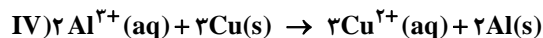
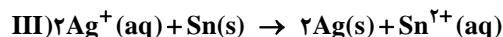
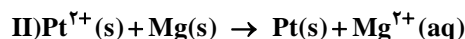
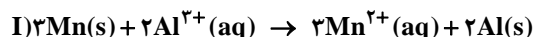
$$E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1/66 V$$

$$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0/34 V$$

$$E^\circ(Pt^{2+}/Pt) = +1/20 V$$

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

$$E^\circ(Ag^+/Ag) = +0/80 V$$



یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

۱۸- مقدار پتانسیل استاندارد دو فلز M و M' به صورت زیر است:

$$M^{2+} + 2e^- \rightarrow M \quad |E^\circ| = 0/3 V$$

$$M'^{2+} + e^- \rightarrow M' \quad |E^\circ| = 0/75 V$$

علامت $|E^\circ|$ بیانگر قدرمطلق پتانسیل استاندارد است. با اتصال SHE الکترون از تیغه پلاتینی به M می‌رود و اگر M و M' به هم وصل شوند، الکترون از M' به M جریان می‌یابد. با توجه به اطلاعات داده شده چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

(آ) واکنش بین M و M' انجام پذیر است.

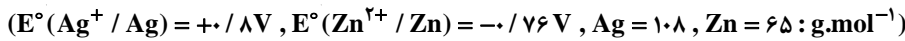
(ب) عنصر M به نسبت M' قدرت اکسندگی بیشتری دارد.

(پ) emf سلول برابر ۰/۴۵ است.

(ت) در سلول $M - M'$ ، M نقش آند را دارد.

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

۱۹- در سلول گالوانی روی نقره ضمن اکسایش ۰/۱ مول گرم به وزن تیغه افزوده می‌شود. (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود.)



- (۱) نقره - ۳/۲۵ - روی (۲) نقره - ۲۱/۶ - روی (۳) روی - ۳/۲۵ - نقره (۴) روی - ۲۱/۶ - نقره
- ۲۰- در سلول الکتروشیمیایی استاندارد ($\text{H}_2 - \text{Au}$) در صورتی که emf سلول برابر $1/5\text{V}$ باشد کدام اتفاق زیر روی نمی‌دهد؟
- (۱) جهت حرکت الکترون‌ها از تیغه پلاتینی به سمت تیغه طلا است.
 (۲) در SHE ، pH محلول الکترولیت به مرور کم می‌شود.
 (۳) واکنش کلی سلول $2\text{Au}(s) + 6\text{H}^+(aq) \rightarrow 2\text{Au}^{3+}(aq) + 3\text{H}_2(g)$ است.
 (۴) به مرور غلظت کاتیون Au کم می‌شود.

۲۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) عملکرد سلول‌های گالوانی همانند باتری است که می‌تواند منبع تولید انرژی الکتریکی باشد.
 (۲) لیتیم در میان فلزات کمترین چگالی و بیشترین E° را دارد.
 (۳) در سلول گالوانی آهن - روی آنیون‌ها، روی نقش قطب منفی را دارد مس مهاجرت می‌کند.
 (۴) در سلول گالوانی براساس اختلاف قدرت کاهندگی فلزها، انرژی الکتریکی تولید می‌شود.

۲۲- در یک سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، مقدار پتانسیل استاندارد (E°) نیم واکنش کاتدی برابر $1/23\text{V}$ است. اگر این سلول با بازده ۷۰ درصد کار کند، ولت‌سنج چه عددی را نشان می‌دهد؟

- (۱) ۰/۵۶۹ (۲) ۰/۶۱۱ (۳) ۰/۷۳۴ (۴) ۰/۸۶۱

۲۳- چه تعداد از گزاره‌های زیر پیرامون سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن درست هستند؟

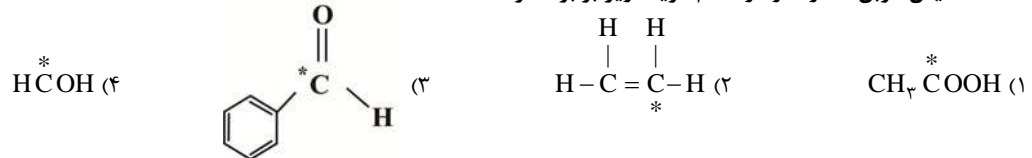
- (آ) در این سلول سوختی غشایی وجود دارد که وظیفه مبادله یون هیدروکسید را بر عهده دارد.
 (ب) یون‌های تولیدی در آند از طریق غشا مبادله کننده یون به سمت کاتد می‌روند.
 (پ) واکنش کاتدی در آن‌ها، کاهش آب و واکنش آندی، اکسایش گاز هیدروژن است.
 (ت) در نتیجه پیشرفت علم و فناوری استفاده متان ایمن‌تر از به کارگیری گاز هیدروژن است.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۴- در کدام گزینه در هر دو گونه عدد اکسایش اتمی که زیر آن خط کشیده شده است، برابر است؟



۲۵- عدد اکسایش کربن ستاره‌دار در کدام گزینه زیر برابر صفر است؟



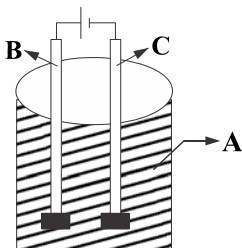
۲۶- چه تعداد از گزاره‌های زیر پیرامون برقکافت آب درست هستند؟

- (آ) حرکت الکترون‌ها در خارج از الکترولیت از B به C است.
 (ب) ماده A، آب خالص است.

(پ) واکنش کلی برقکافت آب به صورت $2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{O}_2(g) + 2\text{H}_2(g)$ است.

(ت) حجم گاز تولیدی در کاتد دو برابر حجم گاز تولیدی در آند است.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار



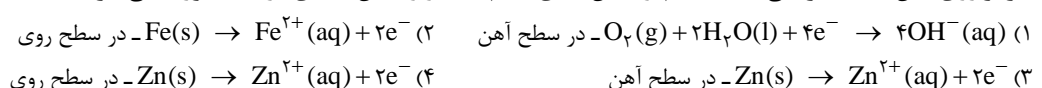
۲۷- همه گزینه‌های زیر نادرست هستند به جز

- (۱) برای تهیه فلز Na از برقکافت محلول نمک NaCl در آب استفاده می‌کنیم.
 (۲) در سلول الکترولیتی کاتیون‌ها به سمت آند می‌روند.
 (۳) در سلول الکترولیتی، هر الکتروود درون یک الکترولیت قرار دارد.
 (۴) در برقکافت آب در قسمت آند کاغذ pH به رنگ قرمز در می‌آید.

۲۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) نیم واکنش آندی در برقکافت انجام شده برای تهیه فلز سدیم به صورت $2\text{Cl}^-(l) \rightarrow \text{Cl}_2(g) + 2e^-$ است.
 (۲) در فرآیند برقکافت سدیم کلرید برای تهیه فلز سدیم، جنس الکترودهای استفاده شده یکسان است.
 (۳) برای پایین آوردن دمای ذوب سدیم کلرید مقداری کلسیم کلرید به آن می‌افزایند.
 (۴) در سلول الکترولیتی استفاده شده برای تهیه فلز سدیم، یون‌های Na^+ به سمت کاتد می‌روند.

۲۹- اگر بر روی آهن سفید خراشی ایجاد کنیم، واکنش آندی کدام است و واکنش کاتدی در کجا صورت می‌گیرد؟



۳۰- پاسخ درست پرسش «آ» و «ب» و پاسخ نادرست پرسش «پ» کدام است؟

آ) نقش کاتد را در حلی کددم عنصر بازی می کند؟

ب) آیا در مراحل خوردگی از واکنش $4OH^{-}(aq) \rightarrow O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^{-}$ انجام می شود؟

پ) در آبرکاری قاشق فولادی با فلز نقره، فلز نقره به کدام قطب باتری وصل می شود؟

۴) قلع - بله - منفی

۳) قلع - خیر - مثبت

۲) روی - خیر - منفی

۱) روی - بله - مثبت