

۱- فرمول مولکولی اسید چرب سازنده یک استر که در زنجیره کربنی آن یک پیوند دوگانه وجود دارد، برابر $C_{18}H_{34}O_2$ می باشد. فرمول مولکولی استر کدام است؟ (اسیدهای چرب یکسانی در ساختار این استر سه عاملی وجود دارد.)



۲- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) صابون های مایع، نمک های آمونیوم و پتاسیم اسیدهای چرب اند.
 (۲) در پاک کننده های غیرصابونی، چربی به زنجیر آلکیل که بخش ناقطبی مولکول پاک کننده را تشکیل می دهد، می چسبد.
 (۳) در پاک کننده های غیرصابونی، به جای گروه کربوکسیلات ($-CO_2^-$)، گروه سولفونات ($-SO_3^-$) قرار می گیرد.
 (۴) فرمول مولکولی یک پاک کننده غیرصابونی که زنجیر آلکیل سیر شده آن، ۱۴ اتم کربن دارد، $C_{17}H_{33}SO_3Na$ است.
 ۳- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- (آ) در کلویدها با وجود ناهمگن بودن مخلوط و ظاهری کدر و مات، مسیر عبور نور قابل دیدن نیست.
 (ب) محلول جوهر نمک و سفید کننده ها از جمله پاک کننده های خورنده هستند.
 (پ) گاز هیدروژن حاصل از واکنش مخلوط Al و $NaOH$ با آب باعث افزایش قدرت پاک کنندگی آن می شود.
 (ت) وجود کاتیون های فلزهای قلیایی در آب سبب کاهش قدرت پاک کنندگی صابون ها می شود.
 (ث) شمار جفت الکترون های ناپیوندی در اتیلن گلیکول و اوره با هم برابر است.
 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) همه موارد

۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) اسیدها را بر مبنای انحلال پذیری در آب به دو دسته ضعیف و قوی تقسیم می کنند.
 (۲) pH محلول XOH با ($K_b = 2 \times 10^{-3}$) از pH محلول YOH با ($K_b = 3 \times 10^{-2}$) کمتر است.
 (۳) اگر مقداری اسید قوی مانند HBr به XOH اضافه شود؛ ثابت یونش بازی تغییری نمی کند.
 (۴) درجه یونش XOH با ($K_b = 2 \times 10^{-3}$) از YOH با ($K_b = 3 \times 10^{-2}$) کمتر است.
 ۵- pH تقریبی اسید ضعیفی با درصد یونش یک و $K_a = 10^{-5}$ کدام است؟
 (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۶

۶- چه تعداد از مطالب درست اند؟

- (آ) معادله یونش استیک اسید در آب برگشت پذیر، ولی معادله یونش HNO_3 در آب یک طرفه است.
 (ب) همه اسیدهای آرنیوس در ساختار خود، یون هیدروژن (H^+) دارند.
 (پ) رسانایی الکتریکی محلول مواد الکترولیت، به شمار یون ها در محلول آنها بستگی دارد.
 (ت) اگر غلظت یون H^+ در محلول ۰/۲ مولار HCl برابر $\frac{mol}{L} 10^{-3} \times 1/9$ باشد درصد تفکیک یونی آن در شرایط آزمایش برابر ۰/۹۵٪ است.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷- اگر در یک محلول در دمای اتاق، نسبت غلظت یون های هیدروکسید به یون های هیدرونیوم برابر $3/6 \times 10^{-4}$ باشد، غلظت یون هیدرونیوم چند مول بر لیتر است؟



۸- برای خنثی کردن ۲ لیتر محلول اسید قوی با $pH = 3$ ، به چند گرم باریم هیدروکسید نیاز است؟ ($Ba = 137, O = 16, H = 1; g \cdot mol^{-1}$)
 (۱) ۰/۳۴۲ (۲) ۰/۲۲۸ (۳) ۰/۱۷۱ (۴) ۲/۴۲

۹- محلولی از HI با حجم اولیه ۱۵۰ میلی لیتر را درون ظرفی می ریزیم و روی آن ۶۰۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه می کنیم. در این حالت pH محلول به ۱/۱ می رسد. pH اولیه آن برابر با چه عددی بوده است؟
 (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۷ (۴) ۰/۹

۱۰- چند میلی گرم $NaOH$ باید به ۱۲ لیتر محلول KOH اضافه شود تا pH پتاسیم هیدروکسید را از ۱۰/۳ به ۱۱ برساند؟

($\log 3 = 0.5, \log 5 = 0.7$) ($Na = 23, O = 16, H = 1; g \cdot mol^{-1}$)
 (۱) ۲۲۴ (۲) ۳۳۶ (۳) ۳۸۴ (۴) ۴۲۱

۱۱- چند مورد از عبارتهای زیر صحیح می باشد؟

(آ) کودهای شیمیایی می توانند، نمکهای اسیدی، خنثی یا بازی باشند.

(ب) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می افزایند.

(پ) در غلظت و دمای برابر، pH محلول استیک اسید از هیدروکلریک اسید بیشتر است.

(ت) مقیاس pH در دمای اتاق گستره ای از ۱ تا ۱۴ را در برمی گیرد.

(ث) pH شیر ترش شده همانند آب پرتغال کمتر از ۷ است.

(۱) همه موارد (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۲- بر اثر حل شدن چند گرم از نیتریک اسید با $K_a = 1$ در ۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر، pH محلول به صفر می رسد؟

(H = 1, N = 14, O = 16 : g · mol⁻¹)

(۱) ۶۳ (۲) ۱۲۶ (۳) ۱۲/۶ (۴) ۶/۳

۱۳- در چند مورد از محیطهای بیان شده رابطه $[H_3O^+] > [OH^-]$ برقرار است؟

(آ) محیطی که در آن گل ادریسی به رنگ قرمز درمی آید.

(ب) در محلول آبی سدیم اکسید

(پ) در محلول آب و صابون

(ث) در آب خالص در دماهای پایین تر از دمای اتاق

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۴- در دما و غلظت یکسان هر چه یک باز قوی تر باشد آن بیشتر و کمتر است.

(۱) K_a و $[H^+]$ (۲) α و $[H^+]$ (۳) pH و $[OH^-]$ (۴) K_b و $[OH^-]$

۱۵- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) حضور همزمان واکنش دهنده ها و فرورده ها در مخلوط واکنش، پس از اتمام واکنش نشانه ای از برگشت پذیر بودن واکنش ها است.

(۲) در واکنش های برگشت پذیر همه واکنش دهنده ها به فرورده ها تبدیل نمی شوند و در شرایط معین مقدار آن در سامانه ثابت است.

(۳) واکنش اسیدهای قوی با آب که در آن همه اسید به یون تبدیل می شود، برگشت پذیر است.

(۴) هنگام تعادل سرعت تولید هر ماده با سرعت مصرف آن برابر است و در این واکنش ها (برگشت پذیر) الزاماً واکنش های رفت و برگشت همزمان انجام می شوند.

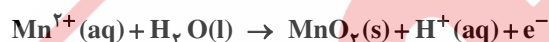
۱۶- اتم نیتروژن در کدام دو ترکیب به ترتیب از راست به چپ، کوچک ترین و بزرگ ترین عدد اکسایش را دارد؟

(۱) NO_2 و N_2O_5 (۲) NH_4OH و $NaNO_3$ (۳) $NaNO_3$ و HNO_3 (۴) NO و NH_4Cl

۱۷- جمع جبری تغییر عددهای اکسایش اتم کربن در معادله سوختن کامل اتان کدام است و در این واکنش گونه اکسندگی کدام است؟

(۱) ۱۴ و O_2 (۲) ۶ و C_2H_6 (۳) ۱۴ و C_2H_6 (۴) ۶ و O_2

۱۸- نسبت ضریب الکترون به مجموع ضرایب گونه های دارای منگنز در واکنش زیر پس از موازنه چند است؟



(۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۱

۱۹- کدام مطلب در مورد سلول نور الکتروشیمیایی نادرست است؟

(۱) در این سلول برای انجام واکنش اکسایش - کاهش از نور بهره می برند و یکی از الکترودها از جنس یک نیم رسانا یا شبه فلز (مانند سیلیسیم) است.

(۲) نیم واکنش آندی در این سلول به صورت $Si(s) + 2H_2O(l) \rightarrow SiO_2(s) + 4H^+(aq) + 4e^-$ است.

(۳) از یکی از فرآورده های حاصل در سلول نور الکتروشیمیایی می توان در سلول سوختی استفاده کرد.

(۴) در این فرایند با توجه به تولید H^+ در قسمت آندی، pH محلول در کل کاهش می یابد. (اسیدی می شود)

(Zn = ۶۵, Cu = ۶۴ : g · mol⁻¹)

۲۰- چند مورد از موارد زیر در مورد سلول گالوانی (روی - مس) درست است؟

(آ) در این سلول آند (+) Zn می باشد و اکسایش می یابد.

(ب) غلظت کاتیون کاندی در این سلول کاهش و غلظت کاتیون آندی افزایش می یابد.

(پ) جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی مشابه جهت حرکت کاتیون ها در دیواره متخلخل است.

(ت) در کل جرم تیغه ها کمی کاهش می یابد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۱- کدام مطلب در مورد سلول الکتروشیمیایی (SHE - Ag) نادرست است؟ ($E^\circ(Ag^+(aq)/Ag(s)) = +0.8V$, $E^\circ(Ag^+(aq)/Ag(s)) = +0.8V$)

(۱) جنس الکترود در دو نیم سلول متفاوت است.

(۲) E° برای SHE صفر در نظر گرفته می شود.

(۳) اگر الکترود هیدروژن به پایه مثبت ولت سنج متصل شود، عدد $+0.8V$ بر روی آن نمایش داده می شود.

(۴) با مصرف ۲/۲۴ لیتر گاز هیدروژن (در شرایط STP) در آند، ۱/۰۸ گرم، بر جرم کاتد افزوده می شود.

۲۲- در سلول گالوانی (آلومینیوم - آهن) برای این که ۱۶/۲ گرم از جرم تیغه آند کاسته شود، چند مول الکترون باید مبادله شود؟

(Al = ۲۷, Fe = ۵۶ : g · mol⁻¹)

- (۱) ۰/۹ (۲) ۰/۳ (۳) ۱/۸ (۴) ۰/۱۵

۲۳- کدام گزینه درباره سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن با غشای مبادله کننده پروتون، نادرست است؟

- (۱) به ازای مصرف هر مول اکسیژن چهار مول پروتون در غشا مبادله می شود.
 (۲) جهت حرکت پروتون ها در غشا از آند به کاتد است.
 (۳) بخار آب تولید شده از بخش آندی خارج می شود.
 (۴) جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی با جهت حرکت پروتون ها در غشا هم جهت است.

۲۴- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) در سلول الکترولیتی قطب منفی و در سلول گالوانی، آند محل تشکیل اتم از یون است.
 (ب) در سلول گالوانی قطب منفی آند و در سلول الکترولیتی قطب مثبت آند است و در هر دو سلول کاتیون ها به سمت کاتد می روند.
 (پ) در سلول الکترولیتی برخلاف سلول گالوانی، واکنش دهنده ها پایدارترند.
 (ت) اگر در شکل یک سلول، باتری (منبع جریان) وجود داشت، یعنی سلول الکترولیتی است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

(O = ۱۶, H = ۱ : g · mol⁻¹)

۲۵- کدام موارد در مورد برقکافت آب خالص درست اند؟

(آ) سطح آب در بخش کاتدی بالاتر از بخش آندی است.

(ب) در آند نیم واکنش $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$ انجام می شود.

(پ) برقکافت آب فرایندی است که در آن آب به یون های سازنده اش تجزیه می شود.

(ت) نسبت جرم گاز آزاد شده در کاتد به جرم گاز آزاد شده در آند برابر $\frac{1}{8}$ است.

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

۲۶- بر اثر برقکافت سدیم کلرید مذاب به ازای تولید ۱۱۵۰ گرم فلز سدیم با درصد خلوص ۸۰ درصد چند لیتر گاز در شرایط STP حاصل می شود؟

(Na = ۲۳ : g · mol⁻¹)

- (۱) ۲۲/۴ (۲) ۶/۷۲ (۳) ۴۴۸ (۴) ۶۷۲

۲۷- کدام گزینه درباره مرحله برقکافت تهیه فلز منیزیم از آب دریا درست است؟

(۱) در آند، نیم واکنش $Mg^{2+}(l) + 2e^- \rightarrow Mg(l)$ رخ می دهد.

(۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در واکنش کلی آن برابر ۴ است.

(۳) با گذشت زمان غلظت یون های منیزیم و کلرید ثابت است.

(۴) گاز خروجی از آند این برقکافت با گاز خروجی از کاتد سلول دانز یکسان است.

۲۸- با توجه به شکل مقابل کدام مطلب نادرست است؟

(۱) در صورت خراش برداشتن لایه قلع، آهن زنگ می زند و خورده می شود.

(۲) در آند سلول گالوانی تشکیل شده، نیم واکنش $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$ انجام می گیرد.

(۳) اگر خراشی در سطح حلبی ایجاد شود، فقط مولکول H_2O ، نیم واکنش کاتدی را انجام می دهد.

(۴) خاصیت کاهندگی آهن از قلع بیشتر است.

۲۹- چند مورد از مطالب زیر در آبکاری یک قاشق مسی با نقره نادرست است؟

(آ) جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی از نقره به مس است.

(ب) نیم واکنش کاتدی به صورت $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$ است.

(ت) در آبکاری نقره می توان از محلول نقره کلرید به عنوان الکترولیت استفاده کرد.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۳۰- کدام گزینه در مورد فرایند هال نادرست است؟

(۱) آلومینیوم مذاب خالص نسبت به Al_2O_3 مذاب چگالی بیشتری دارد.

(۲) حباب های خارج شده از اطراف قطب مثبت سلول الکترولیتی در فرایند هال، گاز O_2 می باشد.

(۳) حالت فیزیکی آلومینیومی که از فرایند هال به دست می آید، همانند حالت فیزیکی عنصر برم در جدول تناوبی است.

(۴) مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش کلی فرایند هال برابر عدد اتمی منیزیم است.

