۱- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

* اوره ترکیبی محلول در آب است که بین مولکول‌های آن برخلاف مولکول‌های اتیلن گلیکول، پیوند هیدروژنی وجود دارد.
* روغن زیتون همانند وازلین یک هیدروکربن ناقطبی و نامحلول در آب به شمار می‌رود.
* در فرمول مولکولی اسید چرب سیرشده‌ای که در زنجیر ناقطبی آن ۱۷ اتم کربن وجود دارد، در مجموع ۵۳ اتم وجود دارد.
* شیب نمودار امید به زندگی - زمان در مناطق برخوردار، بیشتر از مناطق کم برخوردار است.
* اتیلن گلیکول ترکیبی قطبی و محلول در آب است که دارای یک گروه هیدروکسیل است.

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۵

۲- چند مورد از عبارت‌های زیر همواره صحیح هستند؟

الف) محلول اسیدهای قوی نسبت به اسیدهای ضعیف رسانایی الکتریکی بیشتری دارند زیرا یونش اسیدهای قوی در آب کامل یا تقریباً کامل است.

ب) در فرایند انحلال $NaOH(s)$ در آب از اصطلاح «یونش» استفاده نمی‌شود.

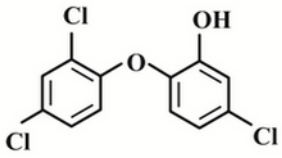
پ) مواد قطبی جزء مواد الکترولیت به حساب می‌آیند.

ت) امکان برقراری جریان الکتریکی به کمک انتقال الکترون‌های آزاد تنها برای فلزات امکان‌پذیر است.

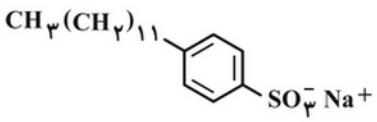
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳- با در نظر گرفتن ساختارهای (الف) و (ب) چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

(الف)



(ب)



* هر دو ترکیب آروماتیک هستند.
* ترکیب (الف) را به منظور افزایش خاصیت ضدعفونی کنندگی و میکروب‌کشی به صابون‌ها اضافه می‌کنند.
* نسبت شمار اتم‌های ترکیب (ب) به شمار عنصرهای ترکیب (الف) برابر ۱۲ است.
* صابون محتوی ترکیب (الف) نسبت به صابون مراغه عوارض جانبی کمتری دارد.
* با فرض این‌که در بخش قطبی ترکیب (ب) همهٔ اتم‌ها به حالت هشت‌تایی رسیده باشند، اختلاف شمار پیوندهای دوگانه ترکیب‌های (الف) و (ب) برابر ۳ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴- در واکنش هیدروکلریک اسید با جوش شیرین، ۱/۵۴ گرم گاز تولید شده است. برای تولید این مقدار گاز، چند میلی‌لیتر هیدروکلریک اسید با $pH = ۰/۷$ با مقدار کافی جوش شیرین واکنش داده است؟

$(NaHCO_3(s) + HCl(g) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g))$ $(H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶ , Na = ۲۳ , Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-1})$

۱) ۱۷۵ ۲) ۴۲۰
۳) ۳۲۵ ۴) ۲۱۰

۵- کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

۱) pH محلول ۰/۵ مولار آمونیاک بزرگ‌تر از pH محلول سودسوزآور با همین غلظت است.

۲) قدرت بازی محلول‌های هیدروکسید فلزات گروه اول در آب، تقریباً با یکدیگر برابر است.

۳) در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، هر چقدر یک باز قوی‌تر باشد، pH محلول آن کوچک‌تر خواهد بود.

۴) در محلول بازهای ضعیف برخلاف محلول بازهای قوی، غلظت یون هیدرونیوم بیشتر از یون هیدروکسید است.

۶- کدام موارد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

الف) واکنش اصلی میان محلول سدیم هیدروکسید و هیدروکلریک اسید را می‌توان واکنش میان یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در نظر گرفت.

ب) برای باز کردن لوله‌های مسدود شدهٔ سینک ظرفشویی آشپزخانه نمی‌توان از محلول سدیم هیدروکسید استفاده کرد.

پ) غلظت یون هیدرونیوم در اسید معده تقریباً برابر با $۰/۳\,mol.L^{-1}$ می‌باشد و این اسید می‌تواند فلز روی را در خود حل کند.

ت) ضد اسیدها داروهایی حاوی منیزیم هیدروکسید هستند که برای کاهش میزان اسید معده، برای برخی افراد تجویز می‌شوند.

ث) محلول آمونیاک مانند محلول سدیم هیدروژن کربنات خاصیت بازی دارد.

۱) الف، ث ۲) الف، پ و ت ۳) پ، ت و ث ۴) تمام موارد

۷- کدام گزینه درست است؟

۱) چون همه باتری‌ها دارای نیم‌واکنش کاتدی و آندی هستند، کارایی یکسانی نیز دارند.

۲) از لیتیم در باتری‌ها استفاده می‌کنند زیرا در میان فلزات کاهندهٔ قوی‌تری است و کمترین چگالی را دارد.

۳) همهٔ باتری‌های لیتیمی قابل شارژ هستند و شکل یکسانی دارند.

۴) در همهٔ باتری‌های لیتیمی با انجام نیم‌واکنش اکسایش و کاهش، جریان الکتریکی در مدار درونی برقرار می‌شود.

۸- کدام گزینه نادرست است؟ $(Cu = ۶۴\,g.mol^{-1})$

۱) در واکنش Zn با محلول مس (II) سولفات، به ازای مبادله ۰/۴ مول الکترون، $۱۲/۸\,g$ مس تولید می‌شود.

۲) با قرار دادن تیغه‌ای از جنس فلز Au در محلول مس (II) سولفات دمای مخلوط واکنش تغییر نمی‌کند.

۳) در برخی واکنش‌های اکسایش- کاهش افزون بر داد و ستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود.

۴) در واکنش $۲Al + ۳Cu \rightarrow ۳Cu^{۲+} + ۲Al^{۳+}$ با گذشت زمان شدت رنگ آبی محلول افزایش می‌یابد.

۹- در کدام واکنش پس از موازنه، ضریب گونهٔ اکسنده بزرگ تر است؟

۱) $Cr(s) + Fe^{۳+}(aq) \rightarrow Cr^{۳+}(aq) + Fe^{۲+}(aq)$

۲) $Al(s) + H^{+}(aq) \rightarrow Al^{۳+}(aq) + H_{۲}(g)$

۳) $Ag^{+}(aq) + Cu(s) \rightarrow Ag(s) + Cu^{۲+}(aq)$

۴) $Fe^{۳+}(aq) + Sn^{۲+}(aq) \rightarrow Fe^{۲+}(aq) + Sn^{۴+}(aq)$

۱۰- در کدام گزینه بین موارد بیان شده، همواره رابطهٔ مستقیم وجود دارد؟

۱) میزان سختی آب – قدرت پاک‌کنندگی صابون

۲) تفاوت تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی اسیدهای چرب – انحلال‌پذیری در آب

۳) رسانایی الکتریکی محلول یک باز ضعیف – pH

۴) pH محلول یک مولار اسید ضعیف – ثابت یونش اسیدی

۱۱- کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) در اسیدهای آلی، با افزایش تعداد اتم‌های کربن، ثابت یونش اسیدی و قدرت اسیدی کاهش می‌یابد.

۲) در ترکیبات هیدروژن - هالوژن، با افزایش خصلت نافلزی اتم هالوژن، ثابت یونش و قدرت اسیدی افزایش می‌یابد.

۳) قدرت اسیدی و pH محلول‌های حاصل از انحلال ۰/۱ مول از گازهای $SO_۳$ و $CO_۲$ در حجم برابر آب با هم برابر است.

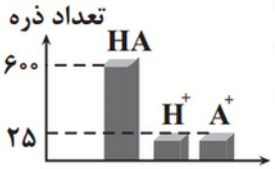
۴) هرگاه به ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول‌های $HNO_۲$ و $HNO_۳$ با غلظت اولیه یکسان، مقدار یکسانی آب اضافه شود، تغییرات pH و ثابت یونش در $HNO_۲$ بیشتر است.

۱۲- چند مورد از موارد زیر درست است؟

- در محلول ۰/۱ مولار نیترواسید در دمای اتاق، $[NO_2^-] < 0/1 mol.L^{-1}$ است.
- گل ادریسی در خاکی که نسبت غلظت هیدرونیوم به هیدروکسید در آن 4×10^4 است به رنگ آبی شکوفا می‌شود.
- در هر دو محلول شیشه‌پاک‌کن و لوله‌بازکن می‌توان یونی ۴ اتمی را مشاهده کرد.
- محلول جوش‌شیرین در آب خاصیت بازی دارد و افزودن آن به شوینده باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها می‌شود.
- در شرایط یکسان دما و غلظت، میزان اسیدی بودن آب گازدار از میزان بازی بودن محلول آمونیاک کم‌تر است.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۱۳- با توجه به نمودار داده شده که فراوانی نسبی ذرات اسید HA و یون‌های حاصل از آن را نشان می‌دهد، در صورتی‌که pH این محلول برابر ۳/۱ باشد، ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول با چند میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید با $pH = 12/3$ به‌طور کامل خنثی می‌شود؟ (دما را $25^\circ C$ در نظر بگیرید.) $(\log 2 \simeq 0/3)$



۱) ۵۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۵۰۰

۱۴- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) در غلظت‌های یکسان، نسبت غلظت یون هیدرونیوم به غلظت یون هیدروکسید در محلول لوله‌بازکن بزرگ‌تر از محلول شیشه‌پاک‌کن است.

ب) همهٔ داروهای ضداسید در ساختار خود یون هیدروکسید دارند.

پ) فراورده‌های واکنش میان سدیم هیدروکسید و اسیدهای چرب، نوعی پاک‌کننده و یک گاز خورنده است.

ت) دیوارهٔ داخلی معده به‌طور طبیعی مقدار زیادی از یون‌های هیدرونیوم را دوباره جذب می‌کند.

ث) در محلول آبی فراوردهٔ فرایند هابر، شمار مولکول‌های چهاراتمی بیشتر از مجموع شمار یون‌هاست.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

۱) فلزی که قدرت کاهندگی بیشتری دارد، می‌تواند با کاتیون‌های مربوط به فلزی که کاهندهٔ ضعیف‌تری است واکنش دهد و آنها را به اتم‌های خنثی تبدیل کند.

۲) در محلول‌های آبی، در واکنش‌های بین یک فلز و کاتیونی از فلز دیگر که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، علامت Q برای محیط مثبت است.

۳) میزان تغییر دمای محلول مس (II) سولفات پس از ورود فلز روی به محلول، بیشتر از حالتی است که فلز آهن وارد محلول شود.

۴) اگر به‌جای فلز منیزیم از نور حاصل از واکنش سوختن سدیم برای تولید نور عکاسی استفاده کنیم، نور تولید شده به‌جای سفید، سرخ است.

۱۶- در یک سلول گالوانی ($Zn-Cu$) ولت‌متر اختلاف پتانسیل ۱/۱۰ ولت را نشان می‌دهد، کدام دو مورد زیر دربارهٔ این سلول درست است؟ $(Zn^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Zn(s), E^\circ = -0/76V, Zn = 65: g.mol^{-1})$

آ) از طریق جدارهٔ متخلخل، یون‌های Cu^{2+} وارد محلول Zn^{2+} می‌شوند.

ب) E° تیغهٔ مسی برابر $-1/86$ ولت است.

پ) به تدریج از رنگ آبی محلول کاسته می‌شود.

ت) با انتقال ۰/۰۵ مول الکترون از آند به کاتد، ۱/۶۲۵ گرم از جرم تیغهٔ روی کم می‌شود.

۱) آ ، ت ۲) ب ، پ ۳) پ ، ت ۴) آ ، ب

۱۷- تیغه‌ای از جنس فلز روی مطابق شکل درون محلول مس (II) سولفات قرار داده می‌شود. اگر ۰/۵ مول الکترون میان گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله شود و ۹۰ درصد رسوب تولید شده بر روی تیغه بنشیند ..... . $(Cu = 64, Zn = 65: g.mol^{-1})$



۱) ۱/۸۵ گرم بر جرم تیغه افزوده می‌شود.

۲) ۱/۸۵ گرم از جرم تیغه کاسته می‌شود.

۳) ۳/۷ گرم از جرم تیغه کاسته می‌شود.

۴) ۳/۷ گرم به جرم تیغه افزوده می‌شود.

۱۸- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

آ) در فناوری ساخت باتری‌های جدید، نقش فلز لیتیم پررنگ است زیرا لیتیم در میان فلزها، کمترین چگالی و بیشترین E° را دارد.

ب) پسماندهای الکترونیکی به دلیل داشتن مواد شیمیایی گوناگون، سمی هستند و باید دفن شوند تا محیط‌زیست را آلوده نکنند.

پ) در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد، گونهٔ کاهنده‌تر در بالای جدول و در سمت چپ نیم‌واکنش نوشته می‌شود.

ت) در سلول گالوانی «$Cu - Ag$» جهت حرکت کاتیون‌های Cu^{2+} از طریق دیوارهٔ متخلخل از سمت آند به سمت کاتد می‌باشد.

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

۱۹- از بین واکنش‌های زیر، اگر واکنش‌های (I) و (III) غیرخود به خودی و واکنش (II) خود به خودی باشند؛ از بین گونه‌های موجود، دومین کاهنده قوی و ضعیف‌ترین اکسنده به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$$I) 2C(s) + A^{2+}(aq) \rightarrow 2C^{+}(aq) + A(s)$$

$$II) 2B(s) + 3D^{2+}(aq) \rightarrow 2B^{3+}(aq) + 3D(s)$$

$$III) A(s) + D^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + D(s)$$

۱) B^{3+} , A ۲) B^{3+} , D ۳) C^{+} , A ۴) C^{+} , D

۲۰- در سلول گالوانی روی – نقره، با عبور . . . . الکترون از مدار بیرونی، ۲۱/۶ گرم به جرم کاتد افزوده شده و غلظت الکترولیت موجود در نیم‌سلول آندی به اندازه . . . . مول بر لیتر افزایش می‌یابد. (حجم الکترولیت موجود در نیم‌سلول‌ها را ۲۵۰ میلی‌لیتر در نظر بگیرید.) ($Ag = 108 , Zn = 65 : g.mol^{-1}$ و $E^\circ(Ag^{+} / Ag) = +0/8V , E^\circ(Zn^{2+} / Zn) = -0/76V$) (در نیم سلول کاتدی، تمام رسوب بر روی تیغهٔ کاتد قرار می‌گیرند.)

۱) $1/204 \times 10^{23}$ ، ۰/۴ ۲) $1/204 \times 10^{23}$ ، ۰/۲ ۳) $1/204 \times 10^{24}$ ، ۰/۲ ۴) $1/204 \times 10^{24}$ ، ۰/۴