

۱- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

(Cl = ۳۵/۵, H = ۱: g·mol⁻¹)

- (آ) با جذب یون‌های H⁺ توسط دیواره‌های معده، احتمال درد، التهاب و خون‌ریزی معده کاهش می‌یابد.
 (ب) داروهای ضداسید معده ترکیب‌های بازی هستند که با اسید معده واکنش داده و آن را خنثی می‌کنند.
 (پ) درون معده یک محیط بسیار اسیدی است، به‌طوری‌که می‌تواند فلز روی را در خود حل کند.
 (ت) در هر لیتر از شیر معده انسان، حدود ۲ گرم جوهر نمک وجود دارد.

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

۲- ۵۰ میلی‌لیتر محلول NaOH با pH = ۱۳/۵ را در دمای ۲۵°C با ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول KOH با pH = ۱۲ مخلوط کرده و به محلول حاصل ۵۰۰ میلی‌لیتر آب خالص اضافه می‌کنیم. pH محلول نهایی کدام است؟ (log ۲ ≈ ۰/۳, log ۳ ≈ ۰/۵)

(۱) ۱۲/۷ (۲) ۱۳/۸ (۳) ۱۳/۳ (۴) ۱۲/۳

۳- اگر بدانیم مقایسه قدرت کاهندگی چهار فلز به صورت A > B > C > D است و با قرار دادن فلز B در محلول مس (II) سولفات دمای محلول افزایش می‌یابد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟
 (آ) فلز C می‌تواند مس را از محلول نمک‌های آن جدا کند.
 (ب) با قرار دادن تیغه‌ای از فلز D در محلول مس (II) سولفات، دمای محلول تغییر نمی‌کند.
 (پ) اگر B فلز روی باشد، D می‌تواند طلا باشد.
 (ت) واکنش Cu^{۲+}(aq) + A(s) → Cu(s) + A^{۲+}(aq) انجام‌پذیر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴- دیواره یک لوله آب، توسط ۱۴/۹ گرم از اسید چرب زیر مسدود شده است. برای حل کردن این مقدار رسوب از دیواره لوله مورد نظر به چند میلی‌لیتر محلول سود با pH = ۱۳/۷ نیاز داریم؟ (O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g·mol⁻¹)

(۱) ۱۰۰
(۲) ۵۰
(۳) ۲۰۰
(۴) ۲۵۰

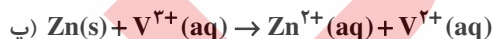
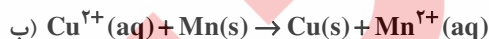


۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) کاهش اثر نقص عضو، نیم‌رخ از افزایش سطح رفاه بوده و به دنبال رشد دانش و پیشرفت فناوری محقق شده است.
 (ب) با فرو بردن دو تیغه از جنس مس و روی در لیمو، می‌توان بخشی از انرژی شیمیایی را به انرژی الکتریکی تبدیل کرد.
 (پ) انرژی الکتریکی، پرکاربردترین شکل انرژی در به کارگیری از فناوری‌های مختلف مثل فرایند انتقال ایمن آب است.
 (ت) فلز منیزیم در حضور گاز اکسیژن با تولید یک نور خیره‌کننده سوخته و به منیزیم اکسید تبدیل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶- در واکنش‌های زیر پس از موازنه، نسبت بیشترین مول الکترون مبادله شده به کم‌ترین آن کدام بوده و بزرگ‌ترین ضریب گونه اکسند مربوط به کدام گونه است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)



(۱) Cu^{۲+} - ۶ (۲) Cu^{۲+} - ۳ (۳) V^{۳+} - ۶ (۴) V^{۳+} - ۳

۷- ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با pH = ۲ در اختیار داریم. برای رساندن pH این محلول به ۴، باید چند لیتر آب خالص را به آن اضافه کنیم و در محلول حاصل از این فرایند غلظت یون هیدروکسید چند برابر غلظت یون هیدرونیوم می‌شود؟

(۱) ۳/۶ - ۱۰^{-۱} (۲) ۳۹/۶ - ۱۰^{-۶} (۳) ۳/۶ - ۱۰^{-۶} (۴) ۳۹/۶ - ۱۰^{-۱}

۸- درجه یونش مولکول‌های BOH در محلولی از این باز با pH = ۱۰ برابر ۰/۰۲ است. ثابت یونش باز مورد نظر در این محلول چقدر بوده و برای خنثی کردن ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول به چند میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با pH = ۱ نیاز داریم؟

(۱) ۵ - ۲×۱۰^{-۶} (۲) ۱۰ - ۲×۱۰^{-۶} (۳) ۵ - ۲×۱۰^{-۵} (۴) ۱۰ - ۲×۱۰^{-۵}

۹- کدام مورد در مورد سلول گالوانی مس - نقره نادرست است؟

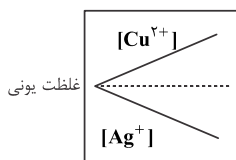
$$(E^{\circ}(\text{Ag}^{+} / \text{Ag}) = 0.80 \text{ V}), E^{\circ}(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = 0.34 \text{ V})$$

(۱) الکتروند نقره کاتد است و واکنش $\text{Ag}^{+} + e^{-} \rightarrow \text{Ag(s)}$ در آن در جهت طبیعی خود انجام می‌شود.

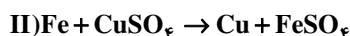
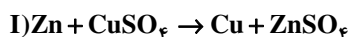
(۲) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی خلاف جهت حرکت آنیون‌ها و از قطب منفی به مثبت است.

(۳) در این سلول انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود و با قطع مدار بیرونی، واکنش‌های الکتروشیمیایی در آن متوقف می‌شود.

(۴) نمودار تغییر غلظت یون‌ها در این سلول با فرض این‌که غلظت اولیه یون‌ها با هم برابر است به صورت مقابل است.



۱۰- در مورد واکنش‌های زیر چند مورد از عبارات بیان شده درست است؟



(آ) در شرایط یکسان تغییر دمای مخلوط واکنش (I) بیشتر از مخلوط واکنش (II) است.

(ب) مقایسه قدرت کاهندگی سه فلز شرکت‌کننده در واکنش‌ها به صورت $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu}$ است.

(پ) کاتیون مشترک در دو واکنش، نقش اکسنده را دارد.

(ت) در این واکنش‌ها، سامانه واکنش همه انرژی خود را به شکل گرما به محیط می‌دهد.

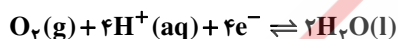
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱- کدام مورد از مطالب زیر نادرست است؟



$$E^{\circ} = 1.23 \text{ V}$$

(۱) سلول‌های سوختی از نوع سلول‌های گالوانی هستند، اما انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند.

(۲) در یک سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، emf سلول برابر ۱.۲۳ V است.

(۳) در سلول سوختی، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی، مخالف جهت حرکت پروتون‌ها در غشا است.

(۴) سلول سوختی از سه جزء اصلی شامل یک غشا و الکترودهای آند و کاتد تشکیل شده‌است.

۱۲- در سلول گالوانی $\text{Zn} - \text{Ag}$ اگر از جرم آند ۲/۶ گرم کاسته شود، چند گرم به جرم کاتد افزوده شده و چند مول الکترون مبادله می‌شود؟

$$(\text{Ag} = 108, \text{Zn} = 65 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$(E^{\circ}(\text{Ag}^{+} / \text{Ag}) = 0.80 \text{ V}, E^{\circ}(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76 \text{ V})$$

$$0.08 - 4/32 \text{ (۴)}$$

$$0.06 - 4/32 \text{ (۳)}$$

$$0.08 - 8/64 \text{ (۲)}$$

$$0.06 - 8/64 \text{ (۱)}$$

۱۳- اتم مرکزی کدام یک از گونه‌های زیر در واکنش اکسایش - کاهش فقط می‌تواند به عنوان اکسنده باشد؟



۱۴- نیروی الکتروموتوری (E°) واکنش $\text{M(s)} + 2\text{Ag}^{+}(\text{aq}) \rightarrow \text{M}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag(s)}$ برابر ۱/۵۶ ولت و E° الکتروند نقره برابر ۰/۸۰ ولت است.

است. E° الکتروند فلز M، برابر ولت است و کاتیون $\text{Ag}^{+}(\text{aq})$ از کاتیون $\text{M}^{2+}(\text{aq})$ است.

$$0.04 - \text{و اکسنده‌تر (۴)}$$

$$0.06 - \text{و اکسنده‌تر (۳)}$$

$$0.04 + \text{و اکسنده‌تر (۲)}$$

$$0.04 - \text{و اکسنده‌تر (۱)}$$

۱۵- با توجه به پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول‌های داده شده، کدام گزینه درست است؟

$$E^{\circ}(\text{Ag}^{+} / \text{Ag}) = 0.80 \text{ V} \quad E^{\circ}(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76 \text{ V}$$

$$E^{\circ}(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1.66 \text{ V} \quad E^{\circ}(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44 \text{ V}$$

Ag ضعیف‌ترین کاهنده: (۴)

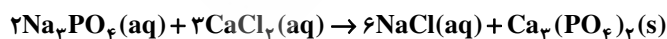
Fe^{2+} قوی‌ترین اکسنده: (۳)

Al^{3+} قوی‌ترین کاهنده: (۲)

Al ضعیف‌ترین اکسنده: (۱)

۱۶- اگر ۵۰ میلی‌لیتر از یک محلول ۸/۲ درصد جرمی سدیم فسفات به طور کامل با ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول کلسیم کلرید واکنش دهد، غلظت مولی محلول کلسیم کلرید چند مولار است؟ (چگالی محلول سدیم فسفات $1.6 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$ در نظر بگیرید.)

$$(\text{Na} = 23, \text{P} = 31, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$



$$0.2 \text{ (۴)}$$

$$0.13 \text{ (۳)}$$

$$0.02 \text{ (۲)}$$

$$0.13 \text{ (۱)}$$

۱۷- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست است؟

- (آ) سرکه خوراکی خاصیت اسیدی شدیدی داشته و محلول ۵ درصد جرمی استیک اسید در آب است.
 (ب) در صنعت، اسیدهای چون نیتریک اسید را به صورت رقیق تهیه کرده و بسته به کاربرد آن، به محلول های غلیظتر تبدیل می کنند.
 (پ) اندازه گیری حجم یک مایع در آزمایشگاه آسان تر از جرم آن است.
 (ت) با افزودن مقداری حلال به محلولی با غلظت معین، غلظت محلول کاهش می یابد.
 (ث) سالانه میلیون ها تن سدیم کلرید با روش تبلور از آب دریا جداسازی و استخراج می شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۸- دو محلول شامل آب و متانول (CH_3OH) اولی دارای ۴۰٪ و دومی دارای ۷۰٪ جرمی از متانول، موجود است. اگر ۲۰۰ گرم از محلول اول با ۳۰۰ گرم از محلول دوم با یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی متانول در محلول به دست آمده کدام است؟

(۱) ۴۹ (۲) ۵۸ (۳) ۶۱ (۴) ۶۵

۱۹- نسبت شمار اتم های سازنده هر مول باریوم هیدروکسید به شمار اتم های سازنده هر مول آمونیوم سولفات کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۱/۵ (۳) ۰/۳۳ (۴) ۳

۲۰- انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دمای 40°C برابر ۵۰ گرم است، در ۷۰ گرم از محلول سیر شده آن در دمای 40°C ، به تقریب چند گرم یون نیترات وجود دارد؟

($\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۱۶/۲ (۲) ۱۴/۳ (۳) ۱۰/۲ (۴) ۱۲/۳

۲۱- کدام فرایند به خاصیت گذرندگی (اسمز)، مربوط نیست؟

- (۱) پلاسمیده شدن خیار تازه در آب شور
 (۲) متورم شدن زردآلوی خشک در آب درون لیوان
 (۳) ته نشین شدن گل و لای دریاچه ها
 (۴) نگهداری طولانی مدت گوشت و ماهی در نمک

۲۲- جدول زیر انحلال پذیری سدیم نیترات را در برخی دماها نشان می دهد. انحلال پذیری سدیم نیترات در دمای 70°C کدام است؟

$\theta(^\circ\text{C})$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S\left(\frac{\text{g NaNO}_3}{100 \text{ g H}_2\text{O}}\right)$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

(۱) ۱۱۰ (۲) ۱۱۸ (۳) ۱۲۸ (۴) ۱۴۰

۲۳- کدام مطالب، درست است؟

- (آ) علت کم تر بودن نقطه جوش F_2 نسبت به HCl مشابه با علت کم تر بودن نقطه جوش N_2 نسبت به CO است.
 (ب) در شرایط یکسان، مولکول های CO ، دشوارتر از N_2 به مایع تبدیل می شوند.
 (پ) در ترکیبات مولکولی با جرم مولی متفاوت، ترکیب با مولکول های قطبی نقطه جوش بالاتری دارد.
 (ت) نیروهای بین مولکولی در تعیین حالت فیزیکی و خواص یک ترکیب نقش مهمی دارند.

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

۲۴- از بین موارد زیر، چند مورد جزء کاربردهای NaCl است؟

- (آ) تغذیه جانوران
 (ب) تولید سدیم کربنات
 (پ) ذوب کردن یخ در جاده ها
 (ت) تهیه خمیر کاغذ

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵- افراد دیابتی دارای قند خون $92 \frac{\text{mg}}{\text{dL}}$ به بالا هستند، کدام یک از نتایج آزمایش های خون زیر، خطر احتمال به دیابت را نشان می دهد؟

(جرم مولی گلوکز $180 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ و چگالی نمونه برابر $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است.)

- (۱) نمونه ای که غلظت مولی گلوکز خون آن $5 \times 10^{-3} \text{ M}$ است.
 (۲) نمونه ای که غلظت گلوکز خون آن ۹۰۰ ppm است.
 (۳) نمونه ای که غلظت گلوکز خون آن ۰/۱ درصد جرمی است.
 (۴) نمونه ای که در یک لیتر از خون ۸۰۰ mg گلوکز وجود دارد.