



۱

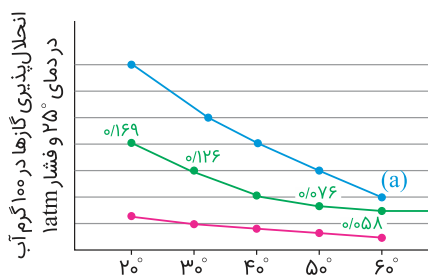
چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) سدیم کلرید در آب یونیده می‌شود و محلول حاصل رسانای جریان برق است.
- (ب) میانگین پیوند یونی در $BaSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های آب بیشتر از نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول آن است.
- (پ) اتانول و آمونیاک هر دو جزء مواد غیرالکترولیت محسوب می‌شوند.
- (ت) گشتاور دوقطبی ید (I_2) دقیقاً برابر صفر است و جز مواد ناقطبی محسوب می‌شود.

۲ (۲)	۱ (۱)
۴ (۴)	۳ (۳)

۲

باتوجه به نمودار زیر، چند عبارت درست وجود دارد؟

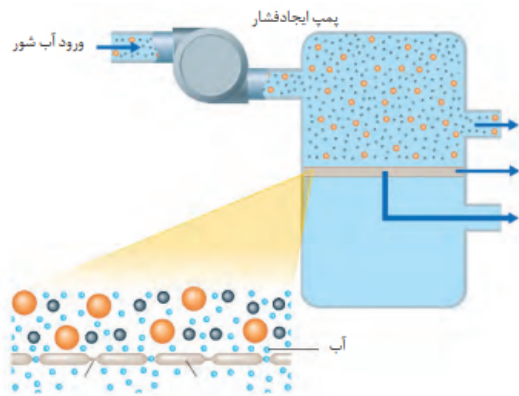


- (الف) غلظت گاز CO_2 در دمای 60° تقریباً برابر با 58ppm است.
- (ب) افزایش دما، انحلال پذیری هر سه گاز را به یک نسبت کاهش داده است.
- (پ) نمودار (a) می‌تواند نمایش‌دهنده تغییرات انحلال پذیری گاز O_2 باشد.
- (ت) کاهش دما از دمای 60° به 30° ، انحلال پذیری گاز CO_2 را بیش از CO_2 را 100% افزایش می‌دهد.

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

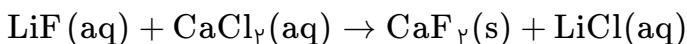
درستی و نادرستی عبارت‌های زیر را به ترتیب مشخص کنید؟

- الف) حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها آلاینده‌های سنگینی هستند که به علت جرم مولکولی بالا در فرآیند تقطیر قابل جداسازی نیستند.
 ب) روش صافی کربن توانایی حذف تمام آلاینده‌های موجود در آب را دارا است.
 پ) مزیت روش اسمز معکوس و روش صافی کربن حذف ترکیب‌های آلی فرار از یک نمونه محلول است.
 ت) در شکل زیر، برای دستگاه آب شیرین‌کن، آب شور از قسمت بالایی توسط پمپ وارد شده و محلول آب شیرین از قسمت فوقانی و محلول غلیظ که چگالی بیشتری دارد از قسمت تحتانی جدا می‌شود.



- ۱) نادرست - نادرست - نادرست - درست
 ۲) نادرست - درست - درست - نادرست
 ۳) نادرست - نادرست - درست - نادرست
 ۴) درست - درست - نادرست - درست

برای واکنش کامل ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۵٪ جرمی لیتیم فلوئورید با چگالی $1/3 \text{ g.cm}^{-3}$ طبق واکنش موازنه‌نشده زیر، چند لیتر محلول ۰/۱ مولار کلسیم کلرید مورد نیاز است؟ ($\text{Li} = 7$, $\text{F} = 19$: g.mol^{-1})



- ۱) ۱
 ۲) ۲/۵
 ۳) ۵
 ۴) ۷/۵

فرمول شیمیایی چند ترکیب یونی زیر، درست است؟

- منیزیم فسفید: Mg_3P_2 - اسکاندیم برمید: ScBr_2
 - مس (I) سولفید: CuS - نیکل (III) سولفات: $\text{Ni}_2(\text{SO}_4)_3$
 - کلسیم سیانید: $\text{Ca}(\text{CN})_2$ - آلومینیم کربنات: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

- ۱) ۴
 ۲) ۳
 ۳) ۲
 ۴) ۱

اگر در ۱۶۸ گرم محلول حاوی ترکیب یونی Mg_3N_2 با چگالی $1/8 \text{ g.ml}^{-1}$ ، $8/4$ گرم از این ترکیب یونی وجود داشته باشد، غلظت مولی یون‌های مثبت در این محلول، چند مولار است؟ ($\text{Mg} = 24$, $\text{N} = 14$: g.mol^{-1}) (فرض کنید که یون‌های حاصل از انحلال بدون تغییر در آب باقی می‌مانند)

- ۱) ۰/۹
 ۲) ۱/۸
 ۳) ۲/۷
 ۴) ۲/۲۵

۷

در ۵ گرم سدیم فسفید، در مجموع چند یون وجود دارد و اگر این شمار از یون‌های سدیم در ۵ لیتر از محلولی وجود داشته باشد، غلظت یون سدیم در آن، چند ppm خواهد بود؟ (جرم هر میلی‌لیتر محلول، ۱ گرم در نظر گرفته شود، $(Na = 23, P = 31 : g.mol^{-1})$)

- (۱) $690, 2/408 \times 10^{23}$ (۲) $345, 2/408 \times 10^{23}$
 (۳) $345, 1/204 \times 10^{23}$ (۴) $690, 1/204 \times 10^{23}$

۸

چه تعداد از عبارتهای داده‌شده درست‌اند؟

الف) مقایسه قدرت اسیدی به صورت $HNO_2 > HCOOH > CH_3COOH > HCN$ درست است.
 ب) در دمای ثابت، اگر $[OH^-]$ در محلول آبی کاهش یابد، به همان نسبت $[H_3O^+]$ افزایش می‌یابد به طوری که همواره: $[H_3O^+].[OH^-] = 10^{-14}$
 پ) در یک نمونه شیر ترش شده با $pH = 2/4$ یون هیدرونیوم در دمای $25^\circ C$ برابر 4×10^{-3} مول بر لیتر است.
 ت) گاز هیدروژن کلرید یک اسید آرنیوس و سدیم هیدروکسید جامد، باز آرنیوس است.
 ث) سرعت واکنش فلز با pH محلول اسیدی رابطه عکس دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲
 (۳) ۴ (۴) ۳

۹

۲۰۰ میلی‌لیتر محلول HCl با $pH = 1$ موجود است. چند میلی‌لیتر محلول HCl با $pH = 2$ به آن اضافه کنیم تا pH محلول به $1/4$ برسد؟

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۶۰۰
 (۳) ۸۰۰ (۴) ۱۲۰۰

۱۰

چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

الف) هرچه K_b باز بزرگ‌تر باشد، واکنش‌های آن با سرعت بیشتری انجام می‌گیرند.
 ب) ثابت یونش هر باز معینی، صرفاً تابع غلظت مولی آن در محلول آبی است.
 پ) از میان هر دو اسید، آن که مولکول آن شامل تعداد هیدروژن بیشتری است، اسید قوی‌تری می‌باشد.
 ت) تعداد مول آنیون در یک لیتر محلول HF با یک لیتر محلول HCl یکسان است.

- (۱) ۱ (۲) ۲
 (۳) ۳ (۴) ۴

۱) غلظت یون هیدروکسید در آب گازدار از غلظت این یون در اسید معده بیشتر و از غلظت این یون در محلول آمونیاک کمتر است
 ۲) اگر غلظت تعادلی $X(aq)$ و غلظت آغازی $HX(aq)$ به ترتیب برابر $10^{-2} \times 1/6$ و $1/8$ مول بر لیتر باشد، درصد یونش HX در محلول آن برابر ۲ است.

۳) اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم و $HY(aq)$ به ترتیب برابر 10^{-3} و 10^{-2} مول بر لیتر باشد، ثابت یونش HY در محلول، برابر $10^{-4} \times 5/4$ است.

۴) در دمای اتاق تفاوت pH محلول مولار آمونیاک و محلول مولار استیک اسید، کمتر از تفاوت pH محلول مولار سدیم هیدروکسید و محلول مولار هیدرویدیک اسید است.

۱۲ اگر pH دو محلول جداگانه از اتانویک اسید ($K_a \approx 2 \times 10^{-5}$) و کلرواتانویک اسید ($K_a \approx 2 \times 10^{-3}$)، برابر ۳ باشد، نسبت غلظت مولار محلول اسید قوی‌تر به غلظت مولار محلول اسید ضعیف‌تر، به تقریب کدام است؟

(۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۳

(۳) ۰/۱ (۴) ۰/۳

۱۳ فرض کنید بخواهیم به کمک داروی ضد اسید سدیم هیدروژن کربنات، pH ۲ لیتر شیره معده را از $1/7$ به $2/7$ برسانیم. برای این کار به تقریب به چند گرم سدیم هیدروژن کربنات نیاز داریم؟ ($Na = 23, H = 1, O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۴ (۲) ۰/۴

(۳) ۰/۳ (۴) ۳

۱۴ کدامیک از عبارات زیر نادرست است؟

(۱) pH شیره معده حدود $1/7$ است و قدرت این اسید به اندازه‌ای است که می‌تواند فلز روی را حل کند.

(۲) جذب مقدار کمی از یون‌های هیدرونیوم توسط سلول‌های داخلی دیواره معده، سبب نابودی سلول‌های معده می‌شود.

(۳) در بدن انسان بالغ، روزانه بین ۲ تا ۳ لیتر شیره معده تولید می‌شود.

(۴) به منظور کاهش اثر مصرف غذاها و داروهای اسیدی، از داروهای ضداسید استفاده می‌شود.

۱۵ درباره سلول الکتروشیمیایی "آلومینیم- منگنز" که منجر به تولید انرژی می‌شود، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$$E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1/66 V, E^\circ(Mn^{2+}/Mn) = -1/18 V$$

- در معادله موازنه شده واکنش آن، در مجموع ۶ الکترون مبادله می‌شود.

- شیب تغییرات غلظت یون‌های آلومینیم و منگنز، ضمن انجام واکنش، قرینه یکدیگر است.

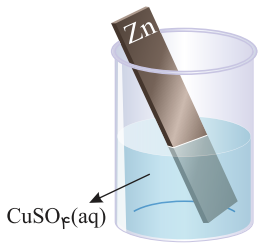
- ضمن واکنش، الکترون‌ها از آند به کاتد در مدار بیرونی حرکت می‌کنند و از جرم تیغه قطب مثبت کاسته می‌شود.

- محلول‌های منگنز (II) سولفات و آلومینیم سولفات، می‌توانند به ترتیب در انجام نیم‌واکنش‌های کاتدی و آندی شرکت کنند.

(۱) ۴ (۲) ۳

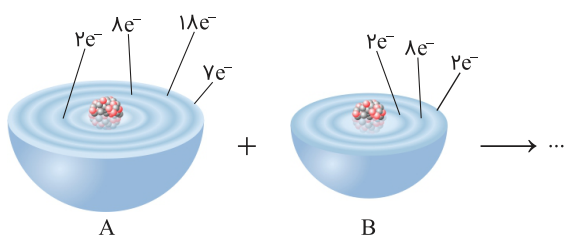
(۳) ۲ (۴) ۱

باتوجه به شکل زیر که در ظرف یک واکنش خودبه‌خودی انجام می‌شود، چند جمله از جمله‌های زیر نادرست هستند؟
 الف) با گذشت زمان از شدت رنگ آبی محلول کاسته می‌شود.
 ب) پایداری $Zn^{2+}(aq)$ بیش‌تر از $Cu^{2+}(aq)$ است.
 ج) با گذشت زمان از غلظت کاتیون در محلول کاسته می‌شود.
 د) کاتیون Cu^{2+} گونه اکسنده است و اتم‌های روی اکسایش می‌یابند.
 هـ) آنیون سولفات نقشی در واکنش اکسایش-کاهش ندارد و فقط نقش خنثی کردن بار مثبت محلول را دارد.



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

باتوجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟
 - اتم A با گرفتن یک الکترون، به آرایش گاز نجیب می‌رسد.
 - B اتم یک عنصر اکسنده قوی است و واکنش‌پذیری بالایی دارد.
 - تبدیل اتم A به یون پایدار آن، به صورت: $A + e^{-} \rightarrow A^{-}$ ، انجام می‌شود.
 - در واکنش A با B، به ازای انتقال دو مول الکترون، یک مول فرآورده تشکیل می‌شود.

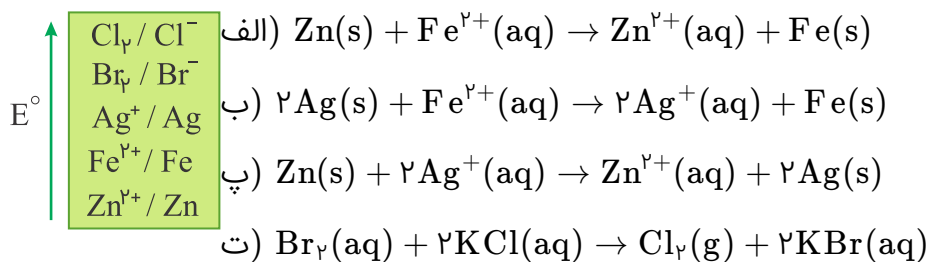


- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۲۰ گرم از آلیاژ نقره و روی، در مقدار کافی از محلول هیدروکلریک اسید انداخته شده است، اگر در پایان واکنش، ۲ لیتر گاز در شرایطی که چگالی گاز حاصل برابر ۰/۰۸ گرم بر لیتر است، آزاد شود، چند درصد جرم این آلیاژ را نقره تشکیل می‌دهد؟
 ($Ag = 107$, $Zn = 65 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۷۰ (۱)
- ۷۴ (۲)
- ۸۰ (۳)
- ۸۴ (۴)

باتوجه به موقعیت نسبی گونه‌های شیمیایی داده شده در جدول پتانسیل‌های کاهش استاندارد، کدام واکنش‌های زیر انجام پذیرند؟ (با کمی تغییر)



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

از بین عبارت‌های زیر چند مورد درست است؟

- لیتیم (Li) در بین عنصرها کمترین چگالی و کمترین E° را دارد.
- باتری‌های دگمه‌ای از جمله باتری‌های لیتیومی است که نوع قابل شارژ آن در تلفن همراه و رایانه قابل حمل کاربرد دارد.
- پسماندهای الکترونیکی به دلیل داشتن مواد شیمیایی گوناگون سمی هستند و نباید در طبیعت رها شوند.
- پسماندهای الکترونیکی منبع خوبی برای بازیافت برخی فلزهای ارزشمند و گران‌قیمت محسوب می‌شوند.

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