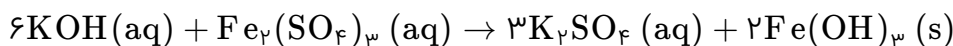




۱۰۰ گرم محلول پتاسیم هیدروکسید با غلظت ۸۴۰ ppm ، در واکنش کامل با آهن (III) سولفات، چند مول رسوب تشکیل می‌دهد؟ ($\text{H} = ۱$, $\text{O} = ۱۶$, $\text{K} = ۳۹$: $\text{g.mol}^{-۱}$) (با کمی تغییر)



$$۵ \times ۱۰^{-۳} \quad (۲)$$

$$۵ \times ۱۰^{-۴} \quad (۱)$$

$$۷/۵ \times ۱۰^{-۵} \quad (۴)$$

$$۷/۵ \times ۱۰^{-۳} \quad (۳)$$

۲ در کدام گزینه، مفهوم همهٔ عبارت‌ها به‌درستی توضیح داده شده است؟ (به ترتیب از راست به چپ عبارات الف، ب، پ و ت)
 (الف) در محلول آبی ضدیخ، حالت فیزیکی، غلظت، رنگ و ... برای کل محلول در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.
 (ب) میزان انحلال نمک‌ها در آب دریای مرده به‌قدری زیاد است که انسان می‌تواند روی آن شناور بماند.
 (پ) در هر ۱۰۰ گرم محلول CuSO_4 ، ۵×۱۰^{-۴} گرم از CuSO_4 وجود دارد.
 (ت) میزان یون NO_3^- در آب آشامیدنی حداکثر باید ۵۰ ppm باشد.

(۱) به هنگام انحلال، حل‌شونده‌ها یکنواخت در حلال توزیع می‌شوند - انحلال‌پذیری نمک‌ها در آب متفاوت است - غلظت یون $\text{Cu}^{۲+}$ در این محلول ۵ ppm است - در هر لیتر آب حدوداً ۵ گرم NO_3^- مجاز است
 (۲) مولکول‌های حل‌شونده در حلال قابل تشخیص نیستند - در مقدار مشخصی از محلول حل‌شوندهٔ زیادی حل شده است - غلظت یون $\text{SO}_4^{۲-}$ در این محلول ۵ ppm است - مقدار مجاز یون NO_3^- در هر لیتر آب حدود ۵۰۰۵ گرم است
 (۳) حل‌شونده کاملاً یکنواخت در محلول توزیع می‌شود - میزان انحلال‌پذیری حل‌شونده‌ها در حلال متفاوت است - غلظت CuSO_4 در محلول ۵ ppm است - در هر کیلوگرم آب آشامیدنی حداکثر $۵/۰۵$ گرم یون NO_3^- مجاز است
 (۴) محلول‌ها اغلب ظاهری شفاف و یکنواخت دارند - چگالی یک محلول با توجه به میزان حل‌شوندهٔ آن تغییر می‌کند - غلظت یون $\text{Cu}^{۲+}$ در این محلول از یون $\text{SO}_4^{۲-}$ کمتر است - $۵/۰۵$ گرم یون NO_3^- را می‌توان در ۱۰۰۰ گرم آب حل کرد

۳ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- قطبیت مولکول H_2S ، از مولکول H_2O کمتر است.
- با کاهش دمای آب، انحلال‌پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد.
- در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول ناقطبی، نقطهٔ جوش پایین‌تری دارد.
- مواد یونی در مقایسه با مواد مولکولی، در گسترهٔ دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می‌مانند.
- در شرایط یکسان، مولکول کربن دی‌اکسید آسان‌تر از مولکول گوگرد دی‌اکسید به مایع تبدیل می‌شود.

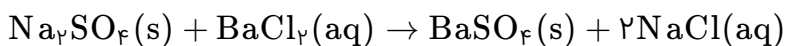
$$۳ \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۱)$$

$$۵ \quad (۴)$$

$$۴ \quad (۳)$$

باتوجه به واکنش زیر، ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۵/۰ مولار BaCl_2 با چند گرم Na_2SO_4 با خلوص ۷۱٪، به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($\text{Na} = ۲۳$, $\text{S} = ۳۲$, $\text{O} = ۱۶$: g.mol^{-1})



(۱) ۱۰ (۲) ۷/۱

(۳) ۵ (۴) ۱۰۰

در کدام گزینه هر دو مولکول ناقطبی بوده و شمار جفت الکترون‌های پیوندی آن‌ها برابر است؟

(۱) SF_4 , SiF_4 (۲) CF_4 , SO_3

(۳) SOCl_2 , HCN (۴) C_2H_2 , CO_2

درباره انحلال چند ترکیب داده شده در آب، رابطه زیر برقرار است؟

میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوندهای هیدروژنی در آب > نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول

الف) نقره کلرید (ب) باریم سولفات (پ) آهن (III) هیدروکسید

ت) منیزیم کلرید (ث) کلسیم فسفات (ج) لیتیم سولفات

(۱) ۲ (۲) ۳

(۳) ۴ (۴) ۵

چند جمله نادرست است؟

الف) اتانول و استون به عنوان حلال در صنعت و آزمایشگاه به کار می‌روند و نقطه جوش استون بیشتر از نقطه جوش اتانول است.

ب) اتانول می‌تواند بین مولکول‌هایش پیوند هیدروژنی برقرار کند و به همین دلیل نقطه جوش آن نسبتاً بالا است.

ج) پیوند بین مولکول‌های NH_3 در حالت مایع و پیوند بین مولکول‌های HCl در حالت مایع هر دو از یک نوع است.

د) چگالی آب در دمای صفر درجه و فشار ۱ atm از چگالی یخ در همین دما و فشار کمتر است.

(۱) ۲ (۲) ۱

(۳) ۴ (۴) ۳

مقدار کافی باریم کلرید با ۲۰۰ گرم محلول سدیم سولفات ده درصد جرمی واکنش می‌دهد و سدیم کلرید، یکی از فرآورده‌های این واکنش است. باتوجه به آن، کدام مطلب درست است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود،

$\text{O} = ۱۶$, $\text{Na} = ۲۳$, $\text{S} = ۳۲$, $\text{Cl} = ۳۵/۵$, $\text{Ba} = ۱۳۷$: g.mol^{-1})

(۱) به تقریب ۳۲/۸ گرم باریم سولفات به دست می‌آید.

(۲) به تقریب ۱/۱۷ مول فرآورده محلول در آب تشکیل می‌شود.

(۳) در این واکنش، شمار $۱۰^{۲۲} \times ۱/۷$ یون کلرید مصرف می‌شود.

(۴) نیروهای جاذبه یون-دوقطبی قوی سبب انحلال فرآورده‌ها در آب می‌شوند.

- غلظت محلول ۰/۰۱ درصد جرمی یک نمک در آب، برابر با ۱۰۰ ppm است.
- اکسیژن و آب، از اجزای مشترک موجود در هوای پاک و سرم فیزیولوژی اند.
- نسبت شمار اتم‌های سازنده آمونیوم کربنات به آلومینیوم سولفات، به تقریب برابر با ۸/۰ است.
- اگر ۱/۲ تن آب دریا با درصد جرمی ۲۷، در یک مخزن بخار شود، ۳۲۴ کیلوگرم از نمک‌های بدون آب باقی می‌ماند.

(۲) ۲

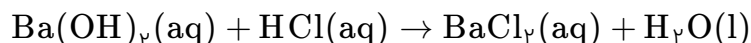
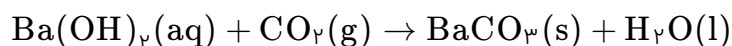
(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

- (۱) یکی از کاربردهای سدیم کلرید تهیه گاز کلر است.
- (۲) منیزیم در آب دریا به صورت $Mg(OH)_2(aq)$ است.
- (۳) مواد شیمیایی موجود در آب دریا را به روش‌های فیزیکی و شیمیایی جدا می‌کنند.
- (۴) سدیم کلرید را به روش تبلور از آب دریا می‌توانند استخراج کنند.

۲ لیتر مخلوط گازی دارای CO_2 را از درون ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۰۵ مولار $Ba(OH)_2$ عبور می‌دهیم. اگر باقی‌مانده باز در محلول، با ۲۳/۶ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۱ مولار HCl خنثی شود، غلظت CO_2 در مخلوط گازی، به تقریب چند میلی‌گرم بر لیتر است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $O = ۱۶$, $C = ۱۲$)، گازهای دیگر مخلوط با باز واکنش نمی‌دهند (معادله واکنش‌ها موازنه شوند)



(۲) ۳/۸

(۱) ۶/۶

(۴) ۲/۳

(۳) ۲/۹

- (الف) KCl در هگزان، کم‌محلول است.
- (ب) انحلال گازها در آب، با تولید گرما همراه است.
- (پ) در یک دمای معین، انحلال‌پذیری گازها با فشار رابطه عکس دارد.
- (ت) تأثیر دما بر انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در مقایسه با سدیم نیترات بسیار بیشتر است.

(۲) الف - ب

(۱) الف - پ

(۴) ب - پ

(۳) ب - ت

در محلول ۰/۱۰۶ درصد جرمی پتاسیم فسفات، غلظت یون پتاسیم چند ppm است؟ ($K = ۳۹$, $P = ۳۱$, $O = ۱۶$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۲) ۱۹۵

(۱) ۱۵۹

(۴) ۵۸۵

(۳) ۵۵۸

اگر در مقداری معین از یک نمونه آب، به ترتیب ۷۲ و ۱۸۴ گرم از یون‌های Mg^{2+} و Na^+ و مقدار کافی از یون SO_4^{2-} وجود داشته باشد، پس از تبخیر آب، نسبت جرم نمک بدون آب سدیم به جرم نمک بدون آب منیزیم، به تقریب کدام است؟
 $(\text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳, \text{Mg} = ۲۴, \text{S} = ۳۲ : \text{g.mol}^{-1})$

(۱) ۲/۲۵ (۲) ۲/۱۵

(۳) ۱/۵۸ (۴) ۱/۴۵

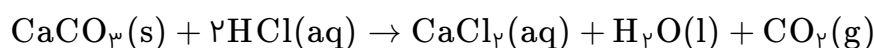
باتوجه به واکنش زیر، چند گرم ید لازم است تا ۰/۲ مول گاز NO_2 تشکیل شود و نیتریک اسید مصرفی، هم‌ارز چند لیتر محلول ۵۰۰۰ ppm آن است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\text{H} = ۱, \text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶, \text{I} = ۱۲۷ : \text{g.mol}^{-1}$)
 (معادله واکنش موازنه شود)



(۱) ۲/۲۵، ۵/۰۸ (۲) ۲/۵۲، ۵/۰۸

(۳) ۲/۲۵، ۲/۵۴ (۴) ۲/۵۲، ۲/۵۴

۲۵ میلی‌لیتر محلول ۳۷ درصد جرمی هیدروکلریک اسید با چگالی $۱/۲ \text{ g.mL}^{-1}$ ، با چند گرم کلسیم کربنات خالص مطابق معادله داده شده واکنش می‌دهد؟ ($\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{Cl} = ۳۵/۵, \text{Ca} = ۴۰ : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۱۳/۶۵ (۲) ۱۴/۲۵

(۳) ۱۵/۲۰ (۴) ۱۶/۱۰

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- انتقال پیام عصبی بدون وجود یون پتاسیم در بدن، ناممکن است.
- فراوان‌ترین کاتیون از گروه ۱ جدول تناوبی در آب دریاها، یون سدیم است.
- حرکت خودبه‌خودی مولکول‌های آب از محیط غلیظ به محیط رقیق را گذرندگی می‌نامند.
- برای حذف آلاینده‌های موجود در آب، استفاده از صافی کربنی نسبت به روش اسمز معکوس، بهتر است.
- با انجام عمل تقطیر، از سه آلاینده (میکروب‌ها، ترکیب آلی فرار و حشره‌کش‌ها)، تنها یک مورد را می‌توان حذف کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲

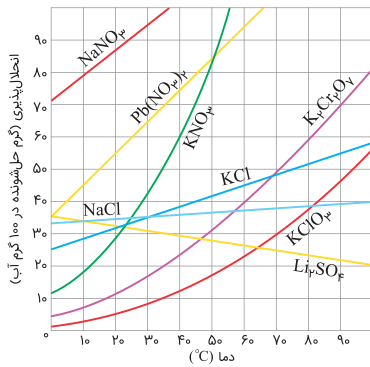
(۳) ۳ (۴) ۴

در فرآیند گذرندگی، مولکول‌های از غشای عبور کرده و از محیط به محیط منتقل می‌شوند.

(۱) آب - نیمه‌تراوا - رقیق - غلیظ (۲) حل‌شونده - تراوا - رقیق - غلیظ

(۳) آب - نیمه‌تراوا - غلیظ - رقیق (۴) حل‌شونده - تراوا - غلیظ - رقیق

باتوجه به شکل زیر، محلول سیرشده‌ای از پتاسیم دی‌کرومات ($K_2Cr_2O_7 = 252 \text{ g.mol}^{-1}$) در ۵۰۰ گرم آب در دمای 90°C تهیه شده است. در کدام دما بر حسب سلسیوس، غلظت محلول به حدود 5 mol.L^{-1} می‌رسد و در این دما چند گرم از این نمک رسوب می‌کند؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود. چگالی آب، 1 g.mL^{-1} است.)



(۱) ۵ ، ۳۵

(۲) ۵۸ ، ۲۰

(۳) ۲۵۰ ، ۳۵

(۴) ۲۸۷ ، ۲۰

غلظت یون برمید در یک نمونه آب دریا برابر با 60 ppm است. اگر چگالی آب دریا برابر با 1 g.mL^{-1} باشد، غلظت این یون در این نمونه به تقریب چند مولار است و برای استخراج هر کیلوگرم برم به تقریب چند تن از این آب لازم است؟ (بازده درصدی فرآیند استخراج را 83% در نظر بگیرید. $\text{Br} = 80 \text{ g.mol}^{-1}$. گزینه‌ها از راست به چپ بخوانید)

(۱) $16/7, 7/5 \times 10^{-4}$

(۲) $20, 7/5 \times 10^{-4}$

(۳) $16/7, 8/25 \times 10^{-4}$

(۴) $20, 8/25 \times 10^{-4}$