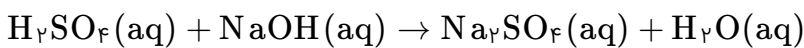




## شیمی

۱ در هر ثانیه، ۳۵۰ میلی‌لیتر از یک محلول ۰/۵M سولفوریک اسید در مخزن بزرگی که دارای ۲۰۰ لیتر محلول ۵/۰۴M سدیم هیدروکسید است، وارد می‌شود. چند دقیقه طول می‌کشد تا محلول درون مخزن خنثی شود و حجم محلول در لحظه خنثی شدن چند لیتر است؟ (واکنش موازنه نیست) (با کمی تغییر)



(۲) ۱۲۰۸ ، ۲۴

(۱) ۱۰۰۸ ، ۲۴

(۴) ۱۰۰۸ ، ۴۸

(۳) ۱۲۰۸ ، ۴۸

۲ ۱۲۰ گرم محلول سیرشدهٔ نمک فرضی A را از دمای ۸۰ درجهٔ سانتی‌گراد به ۲۰ درجهٔ سانتی‌گراد می‌رسانیم. اگر انحلال‌پذیری ۸۰ واحد کم شود و بدانیم ۴۰ گرم رسوب ایجاد شده است، انحلال‌پذیری این نمک را در دمای ۲۰ درجهٔ سانتی‌گراد تعیین کنید.

(۲) ۸۰

(۱) ۶۰

(۴) ۱۴۰

(۳) ۱۰۰

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

(۲) حل‌شونده - تراوا - رقیق - غلیظ

(۱) آب - نیمه‌تراوا - رقیق - غلیظ

(۴) حل‌شونده - تراوا - غلیظ - رقیق

(۳) آب - نیمه‌تراوا - غلیظ - رقیق

۴ کدام مطلب نادرست است؟

(۱) مقدار کاتیون سدیم در آب دریا از دیگر کاتیون‌ها بیشتر است.

(۲) به آب آشامیدنی مقدار بسیار کمی یون فلئورید می‌افزایند، زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.

(۳) گیاهان برای رشد مناسب، افزون بر  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  به عنصرهایی مانند S، P و N نیاز دارند.

(۴) ضدیخ مخلوطی ناهمگن از اتیلن گلیکول در آب است.

باتوجه به داده‌های جدول زیر، کدام روند درباره مقایسه رسانایی الکتریکی محلول ماده‌های زیر درست است؟

شماره محلول	۱	۲	۳	۴
ماده حل‌شونده	پتاسیم نیترات	گلوکز	کلسیم کلرید	سدیم فسفات
غلظت مولی محلول (mol.L <sup>-1</sup> )	۱	۱/۷۵	۰/۲۵	۰/۷۵

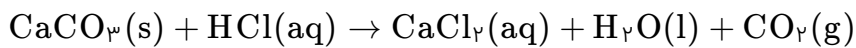
(۱)  $۴ > ۱ > ۲ > ۳$

(۳)  $۳ > ۴ > ۱ > ۲$

(۲)  $۴ > ۱ > ۳ > ۲$

(۴)  $۳ > ۲ > ۱ > ۴$

مطابق معادله موازنه‌نشده زیر، اگر ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول HCl با چگالی ۱/۱ g.mL<sup>-1</sup> با ۱۰ میلی‌گرم کلسیم کربنات واکنش دهد، غلظت محلول اسید بر حسب ppm کدام است؟  
(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵, Ca = ۴۰ : g.mol<sup>-1</sup>)



(۱) ۵۶/۲۶

(۳) ۷۲/۴۲

(۲) ۶۶/۳۶

(۴) ۷۸/۱۴

اطلاعات ارائه‌شده در چه تعداد از ردیف‌های جدول به‌طور کامل درست هستند؟

ردیف	نام ترکیب	فرمول ترکیب	نسبت کاتیون به آنیون
۱	سدیم فلوئورید	NaF <sub>۲</sub>	۱   ۲
۲	کلسیم کربنات	Ca <sub>۲</sub> (CO <sub>۳</sub> ) <sub>۲</sub>	۱   ۱
۳	آلومینیم نیتريت	Al(NO <sub>۳</sub> ) <sub>۳</sub>	۱   ۳
۴	آهن (III) سولفات	Fe <sub>۲</sub> (SO <sub>۴</sub> ) <sub>۳</sub>	۲   ۳

(۱) ۱

(۳) ۳

(۲) ۲

(۴) ۴

۸

هرگاه ۵/۰ گرم مس (II) سولفات در ۱۰۰ گرم آب حل شود غلظت آن برحسب ppm چند است و درصد جرمی آن چقدر است؟

- (۱) ۴۰ - ۰/۴
- (۲) ۸۰۰ - ۰/۸
- (۳) ۶/۲ - ۰/۰۶۲
- (۴) ۴۹۹/۷ - ۰/۰۴۹

۹

اگر ۵/۰ مول پتاسیم هیدروکسید در ۱۱۲ گرم آب مقطر حل شود، درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید و غلظت مولی تقریبی محلول، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (از تغییر حجم آب چشم‌پوشی شود،  $H = 1, O = 16, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۴/۶۴ ، ۱۸
- (۲) ۵/۴۳ ، ۱۸
- (۳) ۳/۵۸ ، ۲۰
- (۴) ۴/۴۶ ، ۲۰

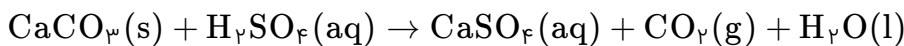
۱۰

در کدام ترکیب یونی زیر هم کاتیون و هم آنیون چند اتمی است؟

- (۱) آهن (II) هیدروکسید
- (۲) آمونیوم کربنات
- (۳) آمونیوم کلرید
- (۴) آلومینیم سولفات

۱۱

۵۰ میلی‌لیتر محلول سولفوریک اسید با ۵۰۰ میلی‌گرم کلسیم کربنات واکنش کامل می‌دهد. جرم اسید در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول آن، چند گرم و غلظت آن چند مولار است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16, Ca = 40, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$ ) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)



- (۱) ۰/۱ ، ۰/۴۹
- (۲) ۰/۱ ، ۰/۹۸
- (۳) ۰/۰۵ ، ۰/۹۸
- (۴) ۰/۰۵ ، ۰/۴۹

۱۲

کدام جمله درست نیست؟

- (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.

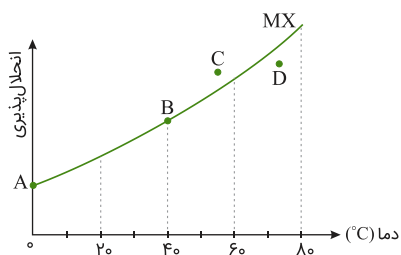
۱۳

نسبت شمار اتم‌های نیتروژن به شمار اتم‌های اکسیژن در آمونیوم سولفات، برابر نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در کدام ترکیب است؟

- (۱) کلسیم استات
- (۲) آلومینیم نیتريد
- (۳) مس (II) فسفات
- (۴) سرب (II) کربنات

باتوجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ نمک MX درست است؟

- در نقطه B، محلول این نمک، حالت سیرشده دارد.
- نقطه A، انحلال پذیری این نمک را در دمای  $^{\circ}C$  نشان می‌دهد.
- در نقطه D، حلال می‌تواند مقدار دیگری از این نمک را در خود حل کند.
- در نقطه C، حلال توانسته است مقدار بیشتر از حد سیرشدن از این نمک را در خود حل کند.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

در میان مواد زیر در دمای اتاق، به ترتیب چند مادهٔ کم‌محلول، نامحلول و محلول در آب دیده می‌شود؟  
 کلسیم فسفات - لیتیم سولفات - کلسیم سولفات - باریم سولفات - نقره نیترات - نقره کلرید - استون - شکر

۴ ، ۳ ، ۱ (۲)

۳ ، ۴ ، ۱ (۱)

۴ ، ۲ ، ۲ (۴)

۳ ، ۳ ، ۲ (۳)

چند مورد از موارد زیر نشان‌دهندهٔ ویژگی مشترک اتانول و استون است؟ ( $C = 12, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

- (الف) تعداد کربن
- (ب) جهت‌گیری در میدان الکتریکی
- (پ) حلال غیرآبی
- (ت) میزان انحلال‌پذیری در آب
- (ث) جرم مولکولی

۳ (۲)

۲ (۱)

۵ (۴)

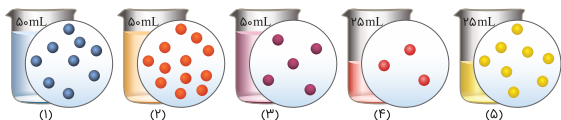
۴ (۳)

کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) زیست‌کره شامل جانداران روی کرهٔ زمین است، در واکنش‌های آن‌ها، درشت‌مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.
- ۲) زمین را می‌توانیم سامانه‌ای بزرگ شامل چهار بخش هوا، کره، سنگ‌کره، آب‌کره و زیست‌کره در نظر بگیریم.
- ۳) در بین کاتیون‌ها، یون سدیم و در بین آنیون‌ها یون سولفات بیشترین غلظت را در آب دریا دارند.
- ۴) تشکیل برف و باران، الگویی برای تهیهٔ آب خالص است فرآیندی که تقطیر نام داشته و فرآوردهٔ آن، آب مقطر می‌باشد.

اگر در محلول‌های آبی (۱) تا (۵) (هرکدام شامل یک ترکیب متفاوت) مطابق شکل زیر، هر ذره حل‌شونده، هم‌ارز ۰/۰۲۵ مول باشد چند مطلب زیر درباره آن‌ها درست است؟

- غلظت مولی محلول (۴)،  $1/25$  برابر غلظت مولی محلول (۳) است.
- با اضافه شدن محلول‌های (۱) و (۳) به یکدیگر، غلظت مولار هریک در محلول جدید نصف می‌شود.
- اگر جرم دو محلول (۱) و (۲) برابر باشد، جرم مولی حل‌شونده محلول (۲)،  $0/75$  جرم مولی حل‌شونده محلول (۱) است.
- اگر نسبت جرم مولی حل‌شونده محلول (۵) به محلول (۲)، برابر  $0/75$  باشد غلظت دو محلول با یکدیگر برابر است.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) باریم سولفات و کلسیم فسفات به ترتیب رسوب‌های سفیدرنگ و زردرنگ هستند.
- ب) دریاها و اقیانوس‌ها مخلوط‌های همگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند.
- پ) نسبت تعداد اتم‌ها به عنصرها در آمونیوم فسفات برابر ۵ است.
- ت) نقره نیترات یک ترکیب یونی سه‌تایی و رسوب زردرنگ در آب است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

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، نقطه جوش پایین‌تری دارد.
- مواد یونی در مقایسه با مواد مولکولی، در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می‌مانند.
- در شرایط یکسان، مولکول کربن دی‌اکسید آسان‌تر از مولکول گوگرد دی‌اکسید به مایع تبدیل می‌شود.

۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)