۱ با حل کردن ۲۵ گرم از نوعی نمک در ۱۲۵ گرم آب با دمای $40^{\circ}C$، می‌توان محلول سیر شده‌ای از آن بدست آورد. اگر در ۶۵ گرم از محلول سیرشده این نمک در دمای $20^{\circ}C$، مقدار ۱۵ گرم نمک داشته باشیم، در کدام یک از دماهای زیر با حل کردن ۱۲ گرم نمک در ۸۰ گرم آب، محلول سیرشده تشکیل می‌شود؟ (تغییر مقدار انحلال‌پذیری نمک براساس تغییر دما، خطی است.)

۱) ۵۰ ۲) ۵۲/۵ ۳) ۶۰ ۴) ۴۷/۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲ انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در محلول سیرشدهٔ آن در دمای $40^{\circ}C$، برابر ۳۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر ۱۰۰ گرم محلول دارای ۲۵ گرم از این نمک در دمای $30^{\circ}C$ را تا $40^{\circ}C$ گرم کنیم، چند درصد از نمک در محلول باقی مانده و به تقریب چند مول از آن رسوب می‌کند؟ ($Li = 7 : g.mol^{-1}$ و $O = 16$ و $S = 32$)

۱) ۰/۰۲۳ − ۸۰ ۲) ۰/۰۳۴ − ۹۰ ۳) ۰/۰۳۴ − ۸۰ ۴) ۰/۰۲۳ − ۹۰

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳ اگر انحلال‌پذیری گازهای اکسیژن و متان در دمای $20^{\circ}C$ و فشار $2atm$ به ترتیب برابر با $0/01g$ و $0/005g$ در $100g$ آب باشد، تأثیر فشار بر انحلال‌پذیری گاز ..... بیشتر بوده و در فشار ۴ اتمسفر، غلظت مولی محلول سیرشدهٔ گاز اکسیژن به تقریب برابر با ..... مول بر لیتر می‌شود. ($H = 1 : g.mol^{-1}$ و $C = 12$ و $O = 16$)

۱) اکسیژن - $6/25 \times 10^{-3}$ ۲) اکسیژن - $1/25 \times 10^{-2}$

۳) متان - $6/25 \times 10^{-3}$ ۴) متان - $1/25 \times 10^{-2}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴ تفاوت جرم اتم‌های هیدروژن و اکسیژن در نمونه‌ای از استون برابر با ۸ گرم است. جرم اتم‌های کربن در این نمونه از استون برابر با چند گرم بوده و با استفاده از این مقدار استون، چند لیتر محلول آبی ۰/۲ مولار می‌توان تهیه کرد؟

($H = 1 : g.mol^{-1}$ و $C = 12$ و $O = 16$)

۱) ۲ - ۲۸/۸ ۲) ۴ - ۲۸/۸ ۳) ۲ - ۲۱/۶ ۴) ۴ - ۲۱/۶

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۵ در محلولی از نقره نیترات با چگالی $1/25g.mL^{-1}$، غلظت یون نیترات برابر با $6200ppm$ است. یک نمونه ۴ لیتری از این محلول، با چند لیتر محلول ۰/۵ مولار هیدروکلریک اسید واکنش داده و غلظت یون نیترات در محلول ایجاد شده برابر با چند مول بر لیتر می‌شود؟ ($N = 14 : g.mol^{-1}$ و $O = 16$)

۱) ۰/۱ − ۱ ۲) ۰/۳ − ۱ ۳) ۰/۱ − ۲ ۴) ۰/۳ − ۲

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۶ درصد جرمی منیزیم سولفات در محلولی از این ماده به جرم ۸۰۰ گرم، برابر با ۱۰٪ است. برای بدست آوردن محلولی از منیزیم سولفات با غلظت ۲ مول بر لیتر و چگالی $1/2g.mL^{-1}$، باید چند گرم از آب موجود در محلول اولیه را تبخیر کنیم؟

($O = 16 : g.mol^{-1}$ و $Mg = 24$ و $S = 32$)

۱) ۴۸۰ ۲) ۲۴۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۳۲۰

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷ در مخلوطی به جرم ۲۲ گرم از آمونیوم نیترات و منیزیم سولفات، ۵/۶ گرم نیتروژن وجود دارد. این مخلوط را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را با افزودن آب خالص به آن، به $۲/۵L$ می‌رسانیم. غلظت یون منیزیم در محلول حاصل از این فرایند برابر با چند مول بر لیتر می‌شود؟ ($H=۱ : g.mol^{-۱}$ و $N=۱۴$ و $O=۱۶$ و $Mg=۲۴$ و $S=۳۲$)

۱) ۰/۰۲ ۲) ۰/۰۶ ۳) ۰/۰۴ ۴) ۰/۱۲

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۸ با توجه به واکنش موازنه نشده زیر، چند گرم کلسیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰٪ لازم است تا ۴/۴ لیتر گاز کربن‌دی‌اکسید با چگالی $۲g.L^{-۱}$ تشکیل شود و نیتریک اسید مصرفی، هم ارز با چند لیتر محلول $۳۱۵۰ppm$(با چگالی $۱ g.mL^{-۱}$) از این اسید است؟ ($H=۱ : g.mol^{-۱}$ و $C=۱۲$ و $N=۱۴$ و $O=۱۶$ و $Ca=۴۰$)

$$Ca(HCO_۳)_۲(s)+HNO_۳(aq)\rightarrow Ca(NO_۳)_۲(aq)+CO_۲(g)+H_۲O(l)$$

۱) ۲ - ۱۸/۵ ۲) ۲ - ۲۰/۲۵ ۳) ۴ - ۱۸/۵ ۴) ۴ - ۲۰/۲۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۹ به ۴ کیلوگرم محلول $۷۵۰۰ppm$ مس (II) سولفات، مقدار لازم پودر سدیم هیدروکسید اضافه می‌کنیم تا واکنش زیر به طور کامل انجام شود. درصد جرمی یون سولفات در محلول به دست آمده در پایان واکنش پس از جدا کردن رسوب تقریباً چقدر می‌شود؟ ($H=۱ : g.mol^{-۱}$ و $O=۱۶$ و $S=۳۲$ و $Cu=۶۴$)

$$CuSO_۴(aq)+۲NaOH(s)\rightarrow Cu(OH)_۲(s)+Na_۲SO_۴(aq)$$

۱) ۰/۲۲۵ ۲) ۰/۴۵ ۳) ۰/۱۳۵ ۴) ۰/۲۷

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۰ یک نمونه ۶۰ گرمی از لیتیم اکسید را با مقدار کافی گاز $SO_۳$ وارد واکنش کرده و با استفاده از نمک تولید شده، ۵ لیتر محلول آبی تهیه شده است. اگر غلظت یون لیتیم در محلول ایجاد شده برابر با ۰/۶ مول بر لیتر باشد، بازده واکنش انجام شده برابر با چند درصد بوده و حجم گاز گوگرد تری‌اکسید مصرف شده در شرایط استاندارد برابر با چند لیتر بوده است؟

($Li=۷$ و $O=۱۶ : g.mol^{-۱}$)

$$Li_۲O(s)+SO_۳(g)\rightarrow Li_۲SO_۴(s)$$

۱) ۷۵ – ۲۲/۴ ۲) ۷۵ – ۴۴/۸ ۳) ۸۰ – ۲۲/۴ ۴) ۸۰ – ۴۴/۸

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۱ در محلول غلیظی از سدیم نیترات در آب، شمار اتم‌های اکسیژن ۸ برابر شمار یون‌های سدیم است. اگر چگالی این محلول آبی برابر با $۱/۷۵g.mL^{-۱}$ باشد، غلظت مولی نمک حل شده در این محلول چقدر خواهد بود؟

($H=۱ : g.mol^{-۱}$ و $N=۱۴$ و $O=۱۶$ و $Na=۲۳$)

۱) ۵ ۲) ۶/۲۵ ۳) ۱۲/۵ ۴) ۱۰

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۲ محلولی از منیزیم کلرید با درصد جرمی ۱/۹٪ و چگالی $۱/۲۵g.mL^{-۱}$ در اختیار داریم. غلظت مولی یون کلرید در این محلول برابر با چند مول بر لیتر بوده و آب موجود در ۰/۴ لیتر از این محلول را بر اثر تجزیه چند گرم هیدروژن پراکسید می‌توان بدست آورد؟ ($H=۱ : g.mol^{-۱}$ و $O=۱۶$ و $Mg=۲۴$ و $Cl=۳۵/۵$)

۱) ۰/۵ – ۴۶۳/۲۵ ۲) ۰/۲۵ – ۴۶۳/۲۵ ۳) ۰/۵ – ۹۲۶/۵ ۴) ۰/۲۵ – ۹۲۶/۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۳ برای اکسایش بخشی از تارتاریک اسید($C_4H_6O_6$) موجود در ۲۰۰ میلی‌لیتر از محلول آبی آن، ۴۰ گرم گاز اکسیژن مصرف می‌شود. درصورتی که غلظت آغازی تارتاریک اسید در محلول، ۳/۴ برابر غلظت پایانی آن باشد، به تقریب چند درصد از تارتاریک اسید موجود در محلول اولیه در این واکنش شرکت کرده است؟ ($O = 16 , C = 12 , H = 1 : g.mol^{-1}$)

$C_4H_6O_6(aq) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۱) ۵۴/۱ ۲) ۶۶/۷ ۳) ۸۸/۸ ۴) ۴۵/۲

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۴ نسبت انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید در دمای ۱۵°C به انحلال‌پذیری آن در دمای ۳۰°C برابر ۰/۸۷۵ و نسبت درصد جرمی محلول سیرشده آن در دمای ۳۵°C به درصد جرمی آن در دمای ۱۰°C برابر ۱/۱۲۵ است. اگر ۵۱ گرم از این نمک را در دمای ۶۰°C درون ۳۰ گرم آب بریزیم، با انجام چه تعداد از تغییرات زیر، یک محلول سیرشده ایجاد می‌شود؟ (معادله انحلال‌پذیری KCl به صورت خطی است.)

- تقریبا معادل ۴۱/۶٪ جرم آغازی حلال، آب اضافه شود.
- تقریبا معادل ۱۸/۹٪ جرم محلول موجود، آب اضافه شود.
- تقریبا ۲۹/۴٪ از جرم اولیه نمک از ظرف خارج شود.
- دمای محلول حدود ۲۰°C افزایش یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۵ کدام‌یک از مقایسه‌های زیر بین استون و بوتان به درستی انجام شده است؟

۱) انحلال‌پذیری در چربی : بوتان > استون
۲) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن : بوتان > استون
۳) دمای جوش : بوتان > استون
۴) شمار پیوندهای اشتراکی در هر مولکول : بوتان > استون

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۶ کدام‌یک از عبارت‌های داده شده درست است؟

۱) فراوان‌ترین عنصر موجود در سیاره زمین، در دمای اتاق حالت جامد داشته و به عنوان کاتالیزگر در فرایند هابر کاربرد دارد.
۲) زمین را می‌توان سامانه‌ای در نظر گرفت که فقط شامل هواکره، آب‌کره و سنگ‌کره شده و این بخش‌ها با هم ارتباط دارند.
۳) هنگام استفاده از گاز نیتروژن برای تنظیم باد لاستیک خودروها، درصد اکسیژن در باد داخل تایر به صفر می‌رسد.
۴) جرم آب‌کره تقریبا برابر 15×10^{21} کیلوگرم بوده و کمتر از نصف مساحت زمین توسط آب پوشیده شده‌است.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷ چند مول منیزیم نیترات جامد را به ۳۷۰ گرم محلول منیزیم نیترات ۲۰٪ جرمی از این نمک اضافه کنیم تا محلول ۵۰ درصد جرمی منیزیم نیترات به دست آید و در محلول نهایی تولید شده طی این فرایند، چند عدد یون نیترات وجود خواهد داشت؟ ($N = 14$ و $O = 16$ و $Mg = 24 : g.mol^{-1}$)

۱) $1/2 - 1/204 \times 10^{24}$ ۲) $1/2 - 2/408 \times 10^{24}$
۳) $1/5 - 1/204 \times 10^{24}$ ۴) $1/5 - 2/408 \times 10^{24}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۸ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ: آمونیوم کربنات، یک ترکیب یونی چندتایی بوده و اتم‌های سازنده یون‌های آن، همگی در یک صفحه قرار می‌گیرند.

ب: تبلور، از جمله روش‌های شیمیایی است که با استفاده از آن، سدیم کلرید را می‌توان از آب دریا استخراج کرد.

پ: با دو برابر شدن جرم حل‌شونده موجود در یک محلول، درصد جرمی آن محلول نیز ۲ برابر می‌شود.

ت: افزودن مقدار بسیار کمی از یون فلوئورید به آب آشامیدنی، سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۹ کدام‌یک از مطالب داده شده درست است؟

۱) با استفاده از جریان برق طی واکنش $MgCl_2(aq) \rightarrow Mg\ (aq) + Cl_2(g)$، فلز منیزیم از آب دریا استخراج می‌شود.

۲) نسبت شمار آنیون به کاتیون در نوعی ترکیب یونی که می‌تواند عناصر نافلزی N و S را به گیاه برساند، برابر ۲ است.

۳) آرایش الکترونی همه آنیون‌ها و کاتیون‌های تک‌اتمی موجود در آب آشامیدنی به یک زیرلایه با $l = 1$ ختم می‌شود.

۴) مقدار نمک موجود در ۱۰۰ گرم از آب دریای سرخ، بیشتر از ۱۰۰ گرم آب دریای مدیترانه است.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۰ **اگر ۴/۹ گرم از یکی از نمک‌های کبالت(III)، بر اساس معادله زیر با ۳۰۰mL محلول ۰/۹۸٪ جرمی سولفوریک اسید با چگالی ۱$g.mL^{-1}$ واکنش کامل دهد، آنیون این نمک کبالت معادل با کدام یون می‌تواند باشد و در این واکنش، چند گرم کبالت(III) سولفات تشکیل می‌شود؟ ($C = 12$ و $N = 14$ و $O = 16$ و $S = 32$ و $Co = 59$: $g.mol^{-1}$)**

$$2CoA_3(aq) + 3H_2SO_4(aq) \rightarrow Co_2(SO_4)_3(s) + 6HA(aq)$$

۱) نیترات ، ۴/۰۶ ۲) نیترات ، ۷/۲ ۳) سیانید ، ۴/۰۶ ۴) سیانید ، ۷/۲

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۱ کدام‌یک از مطالب زیر، نادرست است؟

۱) کمتر از ۲ درصد از جرم کل آب‌های روی زمین را نمک‌ها تشکیل می‌دهند.

۲) در حدود ۷۵ درصد از منابع غیراقیانوسی آب‌کره را کوه‌های یخ تشکیل می‌دهند.

۳) گلاب دوآتشه و محلول ۷۰ درصد جرمی نیتریک اسید، از جمله محلول‌های غلیظ هستند.

۴) از واکنش فراوان‌ترین آنیون چنداتمی و فراوان‌ترین کاتیون موجود در آب دریا، یک نمک محلول در آب بدست می‌آید.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۲ **مخلوطی از منیزیم نیترات و سدیم نیترات جامد را در اختیار داریم. این مخلوط را در مقدار کافی آب حل می‌کنیم. اگر غلظت مولی یون نیترات در محلول ایجاد شده ۳/۲ برابر غلظت مولی یون منیزیم باشد، درصد جرمی اتم‌های منیزیم در مخلوط اولیه چقدر بوده است؟ ($Mg = 24$ و $Na = 23$ و $O = 16$ و $N = 14$: $g.mol^{-1}$)**

۱) ۱۲ ۲) ۱۸ ۳) ۹/۶ ۴) ۱۹/۲

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

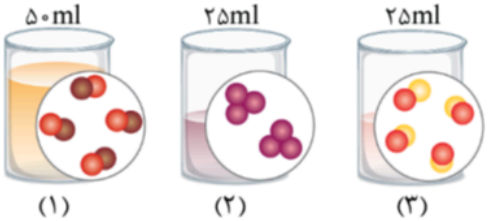
۲۳ **در محلولی از منیزیم کلرید با چگالی ۱/۲$g.mL^{-1}$، تفاوت غلظت ppm یون‌های منیزیم و کلرید برابر با ۲۳۵۰ واحد است. هر لیتر از این محلول آبی، با چند میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره پرکلرات به طور کامل واکنش می‌دهد؟ (فرمول شیمیایی یون پرکلرات به صورت ClO_4^- است. $Ag = 108$ و $Cl = 35/5$ و $Mg = 24$ و $O = 16$ و $N = 14$: $g.mol^{-1}$)**

۱) ۳۰۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۴۰۰

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۴ **با توجه به شکل‌های زیر، چند مورد از مطالب داده شده درست‌اند؟ (هر ذرهٔ حل‌شونده نشان داده شده، هم‌ارز با ۰/۰۳ مول است.)**



آ: غلظت مولی محلول (۱)، نصف غلظت مولی محلول (۳) خواهد بود.
ب: درصد جرمی حل‌شونده در محلول‌های (۱) و (۲) قطعا با هم برابر است.
پ: با افزودن ۰/۰۸ مول مادهٔ حل‌شونده به محلول (۱)، غلظت آن به ۴ مولار می‌رسد.
ت: با مخلوط کردن محلول‌های (۲) و (۳) با یکدیگر، غلظت هر دو گونه نصف می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵ **کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟**

۱) چون کربن دی‌اکسید از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده است، انحلال‌پذیری آن در مقایسه با گاز NO در آب کمتر است.
۲) بر اساس قانون هنری، شیب نمودار انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب تندتر از شیب نمودار انحلال‌پذیری نیتروژن است.
۳) بیشتر مواد غذایی حاوی یون پتاسیم بوده و وجود این یون برای عملکرد مناسب دستگاه عصبی ضروری است.
۴) هگزان یک مایع بی‌رنگ بوده و درصورت افزودن آن به آب، نمونه هگزان روی سطح آب قرار می‌گیرد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۶ **کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست است؟**

آ: گشتاور دوقطبی مولکول‌های هیدروژن سولفید، نزدیک به دو برابر گشتاور دو قطبی مولکول‌های آب است.
ب: بنزین، نوعی محلول غیرآبی به شمار رفته و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی در سرتاسر آن کاملا یکسان است.
پ: بین نمونه‌های گازی از HF و HCl مایع، ترکیبی با ثابت یونش اسیدی بزرگ‌تر، دمای جوش بالاتری خواهد داشت.
ت: واکنش‌های مربوط به گوارش غذا، کنترل دما و تنفس، از واکنش‌های بدن هستند که در محلول‌های آبی انجام می‌شوند.

۱) ب و ت ۲) آ و ت ۳) ب و پ ۴) آ و پ

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۷ **کدام‌یک از عبارت‌های داده شده درست است؟**

۱) اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب نمک‌های کلسیم‌داری که مقدار آن‌ها در ادرار بیش از انحلال‌پذیری آن‌هاست، ایجاد می‌شوند.
۲) در دمای $25^{\circ}C$، درصد جرمی محلول سیرشده‌ای از سدیم نیترات در آب، کمتر از محلول سیرشده کلسیم سولفات است.
۳) گشتاور دوقطبی مولکول‌های سازنده گوگرد دی‌اکسید، همانند مولکول‌های کربن دی‌اکسید، بزرگ‌تر از صفر است.
۴) در ساختار هر ماده که از مولکول‌های ناقطبی ساخته شده باشد، اتم‌هایی با بار جزئی منفی و مثبت وجود ندارد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۸ انحلال‌پذیری ترکیب یونی $K_2Cr_2O_7$ در دماهای ۶۰°C و ۹۰°C به ترتیب برابر $40g$ و $70g$ در $100g$ آب است. اگر دمای $212/5g$ از محلول سیرشده این ترکیب را از ۹۰°C تا ۶۰°C کاهش داده و رسوب حاصل از این فرایند مطابق معادله زیر با هیدروکلریک اسید واکنش دهد، چند لیتر گاز کلر با حجم مولی $29/4 L.mol^{-1}$ آزاد خواهد شد؟

$(Cr = 52 \text{ و } K = 39 \text{ و } O = 16 : g.mol^{-1})$

$$K_2Cr_2O_7(s) + 14HCl(aq) \rightarrow 2CrCl_3(aq) + 3Cl_2(g) + 2KCl(aq) + 7H_2O(l)$$

۱) ۴۵ ۲) ۳۳/۷۵ ۳) ۲۲/۵ ۴) ۱۱/۲۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۹ برای تهیه محلولی به حجم ۱۵ لیتر و چگالی $1/2 g.L^{-1}$ که غلظت یون کلسیم (Ca^{2+}) در آن برابر با $600ppm$ باشد، چند میلی‌لیتر محلول ۴/۵ مولار کلسیم نیترات را باید با مقدار کافی آب مخلوط کنیم؟ $(Ca = 40\ g.mol^{-1})$

۱) ۴۵ ۲) ۶۰ ۳) ۴۵۰ ۴) ۶۰۰

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۰ انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دمای ۲۵°C و فشار ۹ اتمسفر برابر با ۰/۰۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر فشار گاز اکسیژن بر روی یک محلول سیرشده ۹۰ کیلوگرمی از این گاز را از $6atm$ به $3atm$ برسانیم، با استفاده از گاز اکسیژن آزاد شده از محلول، چند گرم گاز متان را می‌توانیم به طور کامل بسوزانیم؟ $(H = 1 : g.mol^{-1} \text{ و } C = 12 \text{ و } O = 16)$

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۳۰ ۴) ۶۰

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۳۱ کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) ماهی با عبور آب از درون آبشش خود، اکسیژن مولکولی محلول در آب را جذب و در فرایند سوخت‌وساز مصرف می‌کند.

۲) در دستگاه اسمز معکوس، دو محلول مجزا با غلظت مولی مواد حل‌شونده یکسان از لوله‌های خروجی، خارج می‌شود.

۳) دیواره یاخته‌های گیاهی فقط اجازهٔ گذر به برخی از ذره‌ها و مولکول‌های کوچک مثل آب و یون‌ها را می‌دهد.

۴) دستگاه اسمز معکوس، همانند صافی کربن، ترکیب‌های آلی فرار را برخلاف میکروب‌ها از آب جدا می‌کند.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۲ کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) حدود ۷۵٪ سطح زمین با آب پوشیده شده و مجموع جرم مواد حل‌شونده موجود در این آب‌ها به مرور رو به افزایش است.

۲) اغلب قنات‌ها و رودخانه‌ها داری آب شور بوده و به همین خاطر، از آن‌ها نمی‌توان در صنایع مختلف استفاده کرد.

۳) منابع غیراقیانوسی، سهم کمی از آب‌های کره زمین را شامل شده و همه آن‌ها از جمله آب‌های شیرین هستند.

۴) آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی بوده و دارای کاتیون و آنیونی با مدل فضایی مشابه است.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۳ در یک نمونه محلول آمونیوم فسفات، تفاوت شمار آنیون‌ها و کاتیون‌ها برابر با $1/505 \times 10^{22}$ است. اگر به این محلول، مقدار ۷۱۲/۱ میلی‌گرم سدیم فسفات اضافه کنیم، غلظت یون فسفات در محلول نهایی بر حسب ppm به تقریب کدام است؟ (جرم محلول نهایی را برابر با ۴۰۰ گرم در نظر بگیرید. $O = 16 : g.mol^{-1}$ و $Na = 23$ و $P = 31$)

۱) ۳۰۰۰ ۲) ۳۲۰۰ ۳) ۴۰۰۰ ۴) ۳۶۰۰

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۴ **کدام‌یک از مطالب زیر، نادرست است؟**

۱) بخش زیادی از $NaCl$ استخراج شده از آب دریا، برای تهیه فلز سدیم و گاز کلر وارد سلول الکترولیتی می‌شود.

۲) با افزایش جرم مولی مولکول هالوژن‌ها، نیروی بین مولکولی همانند میزان واکنش‌پذیری آن‌ها، افزایش می‌یابد.

۳) از جمله کاربردهای $NaCl$، تهیه خمیر کاغذ، پارچه، رنگ، پلاستیک و هم‌چنین در صنعت نفت است.

۴) بین ترکیب‌های هیدروژن‌دار گروه ۱۷، یک اسید با K_a بزرگ، دارای حداقل دمای جوش است.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۵ **محلول‌های مجزایی از منیزیم سولفات و آمونیوم نیترات با درصد جرمی و چگالی برابر در اختیار داریم. اگر تفاوت غلظت مولی کاتیون در این دو محلول برابر ۰/۲ مولار باشد، هر لیتر از محلول منیزیم سولفات با چند میلی‌لیتر محلول ۲ مولار سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش خواهد داد؟** $(g.mol^{-1}: H=1 \text{ و } N=14 \text{ و } O=16 \text{ و } Mg=24 \text{ و } S=32)$

۱) ۴۰۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۱۰۰۰

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۳۶ **کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟**

آ: شمار اتم‌های نافلزی در واحد فرمولی پتاسیم فسفات، دو برابر شمار اتم‌های فلزی آن است.

ب: سنگ کلیه می‌تواند به دلیل کم‌تحرکی، مصرف بیش از حد نمک خوراکی و نوشیدن کم آب ایجاد شود.

پ: با ریختن باریم سولفات در آب، نیروی جاذبه یون-دوقطبی باعث جدا شدن یون‌ها از شبکه بلور می‌شود.

ت: کلسیم سولفات از جمله نمک‌های محلول در آب بوده و از آن برای ساختن گچ پا در پزشکی استفاده می‌شود.

ث: ذرات سازنده اتانول، برخلاف ذرات سازنده نمک خوراکی، به هنگام انحلال در آب ویژگی ساختار خود را حفظ می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۷ **کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) یک نمونه از گاز فلوئور، در مقایسه با نمونه‌ای از گاز هیدروژن‌کلرید، در دمای بالاتری به حالت مایع در می‌آید.

۲) یون پتاسیم در آرایش الکترونی خود ۶ الکترون با $l=0$ داشته و انتقال پیام عصبی بدون وجود آن، ناممکن است.

۳) در فرایند انجماد، حجم یک نمونه آب افزایش یافته و شمار پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌ها افزایش پیدا می‌کند.

۴) در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری گاز نیتروژن مونوکسید در مقایسه با انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب بیشتر است.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۸ **معادله انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات و پتاسیم کلرید در آب بر حسب تغییر دمای محلول به صورت زیر است. اگر در دمای θ_1 انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید در آب به اندازه ۳ گرم بیشتر از پتاسیم نیترات باشد، درصد جرمی محلول آبی سیرشده پتاسیم نیترات در دمای $2\theta_1$ درجه سلسیوس به تقریب کدام است؟**

$$S_{KNO_3} = 0/015\theta^2 + 0/6\theta + 12 \qquad S_{KCl} = 0/3\theta + 27$$

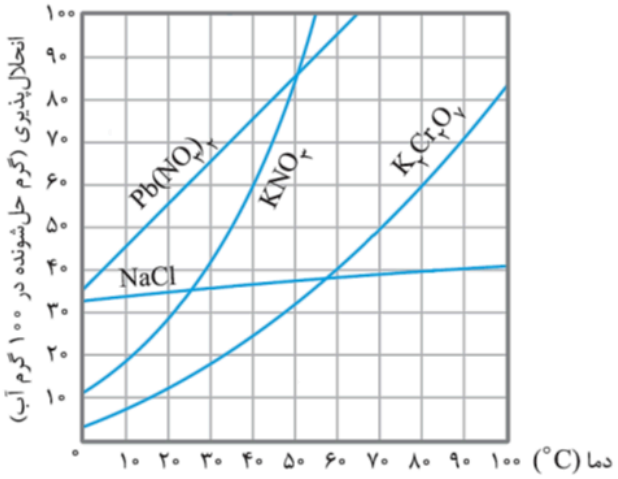
۱) ۵۰/۵ ۲) ۳۰/۳ ۳) ۳۷/۵ ۴) ۴۴/۹

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۹ نمودار مقابل را در نظر بگیرید:

در دمای $۳۱۳K$، محلول‌های سیرشده از $K_۲Cr_۲O_۷$ و $Pb(NO_۳)_۲$ با در اختیار داریم. اگر جرم محلول $K_۲Cr_۲O_۷$، ۲ برابر محلول دیگر بوده و دمای این دو محلول را به اندازه $۲۵K$ کاهش بدهیم، جرم $K_۲Cr_۲O_۷$ ته‌نشین شده تقریبا چند برابر جرم نمک $Pb(NO_۳)_۲$ ته‌نشین شده می‌شود؟



۱) ۱/۹۲

۲) ۱/۶۸

۳) ۱/۳۸

۴) ۱/۱۲

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۰ چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست است؟

آ: با افزایش جرم مولی مولکول‌ها، قدرت نیروی بین مولکولی و نقطه‌جوش آن‌ها همواره افزایش می‌یابد.

ب: به کمک روش تقطیر، همانند روش صافی کربن، نمی‌توان مواد آلی فرار موجود در آب را از آن جدا کرد.

پ: استون به هر نسبتی در آب حل شده و در این فرایند، مولکول‌های حل‌شونده ماهیت خود را حفظ می‌کنند.

ت: ردپای آب ایجاد شده برای تولید یک بلوز نخی، بیشتر از ردپای آب ایجاد شده برای تولید هر کیلوگرم چرم است.

ث: فرایند اسمز معکوس، با قرار دادن میوه‌های خشک در آب انجام شده و موجب آبدار شدن و تورم این میوه‌ها می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۱ انحلال‌پذیری گاز $H_۲S$ در دمای $۲۵°C$ و فشار $۱/۵atm$ برابر ۰/۵۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. ۴۰۰ گرم محلول سیرشده از این ترکیب در دمای $۲۵°C$ و فشار $۱atm$، تقریبا با چند میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار آهن(II) سولفات واکنش کامل می‌دهد؟

$(H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $O = ۱۶$ و $S = ۳۲$ و $Fe = ۵۶)$

$FeSO_۴(aq) + H_۲S(aq) \rightarrow FeS(s) + H_۲SO_۴(aq)$

۱) ۸۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۶۰ ۴) ۲۰۰

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۲ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ: انحلال گاز نیتروژن مونوکسید در آب، گرماده است.

ب: محلول حاصل از انحلال برخی مواد آلی در آب، همانند سدیم کلرید مذاب، رسانا است.

پ: افزایش دمای محلول، انحلال‌پذیری لیتیم سولفات و سدیم نیترات در آب را افزایش می‌دهد.

ت: سیلیسیم تتراکلرید، در ساختار خود ۸ جفت الکترون ناپیوندی داشته و نسبت به متان دمای جوش بالاتری دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۳ اگر معادلهٔ انحلال‌پذیری (S) یک نمک بر حسب دما(θ) به صورت $S = -۰/۲\theta + ۴۴$ باشد، بر اثر رساندن دمای $۸۴۰g$ محلول سیرشدهٔ این نمک از $۲۰°C$ به دمای $۳۲۳K$، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟

۱) ۶ ۲) ۱۸ ۳) ۲۴ ۴) ۳۶

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۴ چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

آ: برای بررسی وجود یون کلرید موجود در یک نمونه آب، می‌توان از محلول نقره نیترات استفاده کرد.

ب: هنگام تشکیل باران، تقریباً همه مواد حل‌شده در آب از آن جدا شده و نمونه‌ای از فرایند تقطیر انجام می‌شود.

پ: لاشه جانوران طی واکنش‌های شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکول‌های کوچک‌تر وارد آب‌کره و هواکره می‌شوند.

ت: دریاچه‌ها، منابع ارزشمندی برای تهیه و استخراج فراورده‌های پروتئینی، وسایل تزئینی و تهیه برخی از داروها هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۵ با توجه به واکنش زیر، چند گرم گوگرد لازم است تا ۶/۷۲ لیتر گاز NO_2 در شرایط STP تشکیل شود و نیتریک اسید مصرفی هم‌ارز چند لیتر محلول ۵۰۰۰ppm آن با چگالی $1 g.mL^{-1}$ است؟ ($H = 1 : g.mol^{-1}$ و $N = 14$ و $O = 16$ و $S = 32$)

معادلهٔ واکنش موازنه شود $S(s) + HNO_3(aq) \rightarrow H_2SO_4(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$

۱) ۱/۶ ، ۳/۹۶ ۲) ۱/۶ ، ۳/۷۸ ۳) ۳/۲ ، ۳/۹۶ ۴) ۳/۲ ، ۳/۷۸

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۶ کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟

۱) بین ترکیب‌های هیدروژن‌دار گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، یک اسید ضعیف دارای حداقل دمای جوش است.

۲) نیروهایی که ذرات سازنده گازها به یکدیگر وارد می‌کنند، همانند پیوند هیدروژنی، نوعی نیروی بین مولکولی است.

۳) بین ذرات آب و هیدروژن سولفید، گشتاور دوقطبی مولکولی که اتم مرکزی آن شعاع بزرگ‌تری دارد، بیشتر خواهد بود.

۴) برای ایجاد محلول‌های سیرشده‌ای از گازهای O_2 و NO با استفاده از جرم برابر این گازها، مقدار یکسانی از آب نیاز داریم.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۷ مقدار ۴۰۰ میلی‌گرم کلسیم برمید را در V_1 لیتر آب خالص حل می‌کنیم. اگر محلول را با V_2 لیتر آب رقیق کنیم، غلظت ppm نمک حل شده به اندازه ۱۰۰ واحد کاهش می‌یابد. در صورتی که درصد جرمی یون برمید در محلول نهایی برابر با ۰/۰۳۲٪ باشد، مقدار V_2 کدام است؟ (چگالی محلول را برابر با ۱ گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید. $Ca = 40 : g.mol^{-1}$ و $Br = 80$)

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۵ ۳) ۰/۸ ۴) ۰/۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۸ برای تهیه محلولی به حجم ۲۵ لیتر و چگالی $1/12 g.mL^{-1}$ که غلظت یون کلسیم در آن برابر با ۶۰۰ppm باشد، چند میلی‌لیتر محلول کلسیم کلرید که تفاوت غلظت مولی آنیون و کاتیون در آن برابر با ۱/۵ مول بر لیتر است را باید با مقدار کافی آب مخلوط کنیم؟ ($Ca = 40\ g.mol^{-1}$)

۱) ۱۴۰ ۲) ۴۲۰ ۳) ۲۸۰ ۴) ۵۶۰

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۹ دمای مخلوطی از گازهای متان، هیدروژن و گوگرد تری‌اکسید را تا جایی کاهش می‌دهیم که یکی از مواد موجود در این مخلوط، میعان شود. در ساختار هر مولکول از ماده میعان شده، چند پیوند اشتراکی وجود دارد و اگر این ماده را از مخلوط جدا کرده و دمای مواد باقیمانده را مجددا به حالت اولیه برسانیم، چگالی مخلوط نهایی در مقایسه با مخلوط اولیه چگونه خواهد بود؟

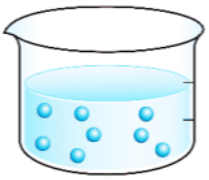
($H = 1 : g.mol^{-1}$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $S = 32$)

۱) ۴ ـ بیشتر ۲) ۴ ـ کمتر ۳) ۳ ـ بیشتر ۴) ۳ ـ کمتر

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۰ اگر هر ذره نشان داده شده در محلول ۲۰۰ میلی‌لیتری مقابل، هم‌ارز با $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۲}$ ذره از یون کلرید موجود در محلول منیزیم کلرید باشد، غلظت نمک در این محلول چند مولار بوده و $۵۰mL$ از آن، با چند گرم نقره نیترات با خلوص ۸۰٪ به طور کامل واکنش می‌دهد؟
$(N = ۱۴ : g.mol^{-۱}$ و $O = ۱۶$ و $Ag = ۱۰۸)$



۱) ۱ — ۲۱/۲۵ ۲) ۱ — ۴۲/۵ ۳) ۰/۲۵ — ۲۱/۲۵ ۴) ۰/۲۵ — ۴۲/۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۵۱ چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟
آ: در فرایند تصفیه آب برای آشامیدن، آنیون حاصل از واکنش‌پذیرترین نافلز موجود در تناوب دوم، به آب افزوده می‌شود.
ب: اگر گشتاور دوقطبی مولکول A بیشتر از مولکول B باشد، دمای جوش ماده A به یقین بیشتر از ماده B خواهد بود.
پ: در ساختار یک ترکیب یونی دوتایی، تعداد ذرات یونی که قدر مطلق بار بیشتری دارد، کمتر از یون دیگر است.
ت: همه مولکول‌های سه‌اتمی خمیده با ساختار Vشکل، در حضور یک میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۵۲ کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟
آ: در شرایط یکسان از نظر دما و فشار محیط، انحلال‌پذیری گاز آمونیاک در آب بیشتر از گاز نیتروژن خواهد بود.
ب: مطابق قانون هنری، انحلال گازها در آب گرماده بوده و افزایش دما، انحلال‌پذیری گازها در آب را کاهش می‌دهد.
پ: با رساندن دمای یک محلول از $۲۰°C$ به $۴۰°C$، انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در این محلول کمتر از ۱۰۰٪ افزایش می‌یابد.
ت: اگر در دمای $\theta_۱$، انحلال‌پذیری لیتیم سولفات و پتاسیم کلرید در آب برابر باشد، در دماهای بالاتر از $\theta_۱$، درصد جرمی محلول سیرشده پتاسیم کلرید بیشتر از لیتیم سولفات می‌شود.

۱) «آ» و «پ» ۲) «آ» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

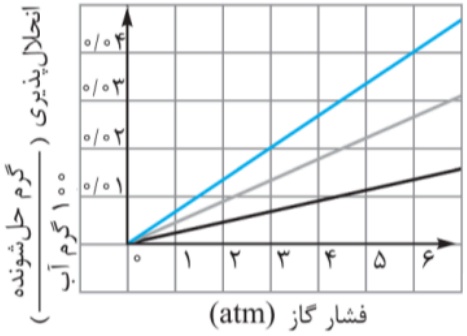
(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۵۳ درصد جرمی محلول سیرشده یک نمک در دو دمای $۱۰°C$ و $۶۰°C$، به ترتیب برابر با ۲۰ و ۵۰ درصد است. اگر غلظت نمک در محلول سیرشده‌ای از این ماده با چگالی $۱/۰۵g.mL^{-۱}$ برابر با ۳۰۰ گرم بر لیتر باشد، با تغییر دمای این محلول به اندازه ۱۰ درجه سلسیوس، چند درصد از نمک موجود در این محلول رسوب خواهد کرد؟ (معادله انحلال‌پذیری نمک مورد نظر در آب، به صورت خطی است.)

۱) ۶۲/۵ ۲) ۶۷/۵ ۳) ۵۰ ۴) ۳۷/۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۵۴ نمودار مقابل، روند تغییر انحلال‌پذیری سه گاز $O_۲$، $N_۲$ و NO بر حسب تغییر فشار در آب را نشان می‌دهد. مقدار عددی غلظت مولی گاز $O_۲$ در محلول سیرشده این ماده در فشار $۳۶atm$، برابر با تفاوت مقدار انحلال‌پذیری گازهای نیتروژن و نیتروژن مونوکسید در چه فشاری است؟ $(O = ۱۶\ g.mol^{-۱})$



۱) ۷/۵ ۲) ۱۱/۲۵
۳) ۶/۲۵ ۴) ۱۲/۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۵ در محلولی از نمک X_2SO_4، تفاوت غلظت یون‌های حاصل از حل شونده برابر با $1/8\ ppm$ است. اگر در ۲۵۰ گرم از این محلول، مقدار $2/5 \times 10^{-5}$ مول نمک وجود داشته باشد، جرم مولی عنصر X چقدر می‌تواند باشد؟

$(S = 32 \text{ و } O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۶۴ ۲) ۱۰۸ ۳) ۲۳ ۴) ۳۹

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۵۶ در چه تعداد از موارد زیر، شمار یون‌های سازندهٔ یک واحد از هر دو ترکیب، با هم برابر است؟

الف) کلسیم سولفات- لیتیم برمید

ب) سدیم نیترید- آلومینیم فلوئورید

پ) کلسیم یدید- پتاسیم سولفید

ت) منیزیم فسفات- کلسیم فسفید

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۵۷ کدام گزینه در مورد مقدار برخی یون‌های حل شده در آب دریا، درست است؟

۱) مقدار آنیون سولفات از کربنات کمتر است.

۲) مقدار آنیون Cl^- و کاتیون Na^+ برابر است.

۳) مقدار کاتیون عنصر گروه ۱ در دورهٔ سوم، بیشتر از عنصر گروه ۲ در دورهٔ چهارم است.

۴) در بین کاتیون‌های Na^+، Mg^{2+}، Ca^{2+} و K^+، کمترین مقدار مربوط به یون کلسیم است.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۵۸ اگر ۴۰۰ گرم محلول NaCl با غلظت ۱۱۷ ppm را با ۶۰۰ گرم محلول Na_2SO_4 با غلظت ۷۱ ppm مخلوط کنیم، غلظت یون Na^+ در مخلوط حاصل چند ppm خواهد بود؟ $(O = 16 , Na = 23 , S = 32 , Cl = 35/5 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۳۲/۲ ۲) ۴۳/۳ ۳) ۸۹/۴ ۴) ۳۴/۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۵۹ ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول فسفریک اسید ۰/۱ مولار با چند میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید ۰/۲ مولار، به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟

$$H_3PO_4(aq) + 3KOH(aq) \rightarrow K_3PO_4(aq) + 3H_2O(l)$$

۱) ۱۵۰ ۲) ۳۰۰ ۳) ۴۵۰ ۴) ۲۲۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۶۰ چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ آب، درست است؟

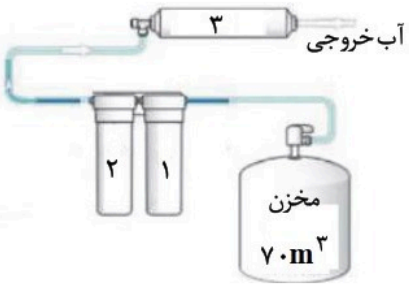
- گشتاور دوقطبی مولکول آن با مولکول H_2S برابر است.
- مولکول آن از نظر بار الکتریکی خنثی است.
- می‌تواند همه ترکیب‌های یونی را در خود حل کند.
- در فرایند انجماد آن، برخلاف چگالی، حجم افزایش می‌یابد.
- در ساختار حالت مایع آن، هر دو نوع پیوند هیدروژنی و کووالانسی وجود دارد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۱ مطابق شکل، آب یک مخزن با حجم $۷۰m^۳$ پس از عبور از فیلتر (۱) با حذف یون سولفات و پس از عبور از فیلتر (۲) با حذف یون کلسیم تصفیه می‌شود و سپس در بخش (۳) کلرزنی انجام شده و ضدعفونی می‌گردد. فیلتر (۱) حاوی چه ترکیبی می‌تواند باشد و چند کیلوگرم محلول ۰/۷ درصد جرمی نسبت به یون کلرید، در بخش (۳) موردنیاز است؟ (حد مجاز یون کلرید ۱ppm و چگالی آب مخزن، $۱kg \cdot L^{-۱}$ در نظر گرفته شود.)



۱) باریم کلرید، ۱

۲) سدیم کلرید، ۱

۳) باریم کلرید، ۱۰

۴) سدیم کلرید، ۱۰

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۶۲ نسبت تعداد اتم‌ها به تعداد یون‌ها در کدام گزینه عدد کوچک‌تری است؟

۱) آمونیوم فسفات ۲) باریم سولفات ۳) منیزیم هیدروکسید ۴) کلسیم کربنات

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۶۳ در بین مواد موجود در جدول زیر، به‌ترتیب از راست به چپ، چند مادهٔ کم‌محلول و چند ترکیب یونی محلول در آب در دمای ۲۵ درجهٔ سلسیوس وجود دارد؟

نام حل‌شونده	فرمول شیمیایی	انحلال‌پذیری ($\frac{\text{گرم حل‌شونده}}{۱۰۰g\ H_۲O}$)
شکر	$C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}$	۲۰۵
سدیم نیترات	$NaNO_۳$	۹۲
سدیم کلرید	$NaCl$	۳۶
کلسیم سولفات	$CaSO_۴$	۰/۲۳
کلسیم فسفات	$Ca_۳(PO_۴)_۲$	۵×۱۰^{-۴}
نقره کلرید	$AgCl$	$۲/۱\times۱۰^{-۴}$
باریم سولفات	$BaSO_۴$	$۱/۹\times۱۰^{-۴}$

۱) ۳ - ۳

۲) ۱ - ۳

۳) ۱ - ۲

۴) ۳ - ۲

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۶۴ غلظت ۱۵۰ گرم محلول ۴۰ درصد جرمی کلسیم برمید، چند مولار است؟ ($Ca=۴۰, Br=۸۰ : g \cdot mol^{-۱}$ و چگالی محلول $= ۰/۲۵ \frac{g}{mL}$)

۱) ۰/۶ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۷۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۶۵ کوسه‌های شکارچی حس بویایی بسیار قوی‌ای دارند و می‌توانند بوی خون را از فاصلهٔ دورتر حس کنند. اگر یک قطره (۰/۱ گرم) از خون یک شکار در فضایی از آب دریا به حجم ۴×۱۰^{۱۲} لیتر پخش شود، این کوسه بوی خون را حس می‌کند. حس بویایی این کوسه به حداقل چند ppm خون حساس است؟ (جرم یک لیتر آب دریا را یک کیلوگرم در نظر بگیرید.)

۱) ۴×۱۰^{-۱۱} ۲) $۲/۵\times۱۰^{-۱۴}$ ۳) ۴×۱۰^{-۸} ۴) $۲/۵\times۱۰^{-۱۱}$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۶ در ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۱۷ درصد جرمی آمونیاک با چگالی $۰/۹۸ \frac{g}{mL}$، چند مول آمونیاک وجود دارد؟ این محلول چند مولار است؟

$(H = ۱, N = ۱۴ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۰/۴۹ و ۱۹/۶ ۲) ۰/۴۹ و ۹/۸ ۳) ۰/۹۸ و ۱۹/۶ ۴) ۰/۹۸ و ۹/۸

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۶۷ درصد جرمی حل‌شونده در محلول (I)، چند برابر درصد جرمی حل‌شونده در محلول (II) است؟

$(H_۲O = ۱۸ , NaOH = ۴۰ , NaNO_۳ = ۸۵ g \cdot mol^{-۱})$

I) ۲۲۰ گرم محلول آبی دارای ۲ مول سدیم هیدروکسید

II) محلول حاصل از افزودن ۴۰ گرم سدیم نیترات به ۷۰ گرم آب

۱) $\frac{۷}{۱۱}$ ۲) ۱ ۳) $\frac{۴}{۷}$ ۴) ۱/۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۶۸ ۴۰۰ میلی‌لیتر فسفریک اسید با غلظت ۲ مول بر لیتر با چند گرم کلسیم هیدروکسید کاملاً خنثی می‌شود؟ $(Ca(OH)_۲ = ۷۴ : g.mol^{-۱})$

$۳Ca(OH)_۲ + ۲H_۳PO_۴ \rightarrow Ca_۳(PO_۴)_۲ + ۶H_۲O$

۱) ۷۷/۴ ۲) ۸۸/۸ ۳) ۸۰ ۴) ۷۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۶۹ به ۱۰۰mL محلول نیتریک اسید با غلظت مولی ۲ مولار، چند گرم کلسیم اکسید اضافه کنیم تا غلظت اسید به ۰/۵ مولار برسد؟

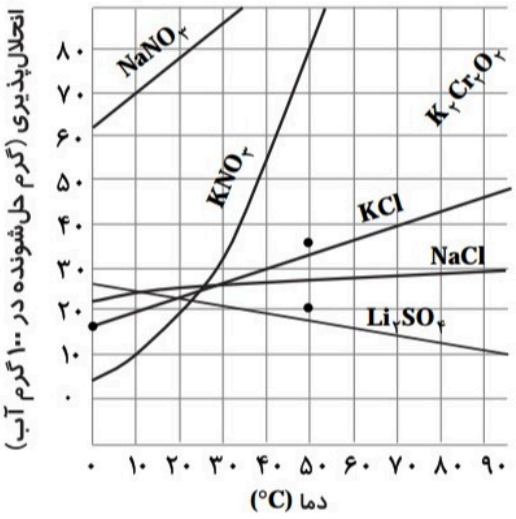
(از تغییر حجم محلول ناشی از اضافه شدن کلسیم اکسید صرف‌نظر شود و $O = ۱۶, Ca = ۴۰ : g \cdot mol^{-۱}$)

$۲HNO_۳ + CaO \rightarrow Ca(NO_۳)_۲ + H_۲O$

۱) ۲/۸ ۲) ۵/۶ ۳) ۲/۱ ۴) ۴/۲

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۷۰ با توجه به نمودار روبه‌رو، با سرد کردن ۴۵۰g محلول سیرشده پتاسیم نیترات از دمای ۵۰°C تا دمای ۲۰°C، چند گرم نمک پتاسیم نیترات ته‌نشین خواهد شد؟



۱) ۱۲۰

۲) ۵۰

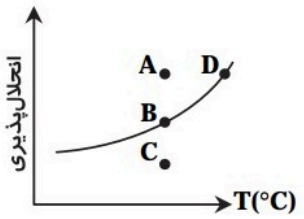
۳) ۳۳۰

۴) ۱۵۰

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۱ با توجه به نمودار روبه‌رو کدام مطلب نادرست است؟



۱) مقدار مادهٔ حل شده در نقطهٔ **A** بیشتر از مقدار انحلال‌پذیری در آن دما است.

۲) نقطهٔ **D** برخلاف نقاط **A**، **B** و **C** محلول سیرشده را نشان می‌دهد.

۳) با حل کردن مقدار بیشتر از مادهٔ حل‌شونده می‌توان از حالت **C** به حالت **B** رسید.

۴) انحلال گرماگیر بوده و با سرد کردن آهستهٔ محلول در وضعیت **D** می‌توان به وضعیت **A** رسید.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۷۲ با توجه 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 $5000ppm$ آن است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H=1, N=14, O=16, I=127 : g.mol^{-1}$) (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

$$I_2(s) + HNO_3(aq) \rightarrow HIO_3(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$$

۱) ۲/۲۵ ،۰/۵۰۸ ۲) ۲/۵۲ ،۰/۵۰۸ ۳) ۲/۲۵ ،۲/۵۴ ۴) ۲/۵۲ ،۲/۵۴

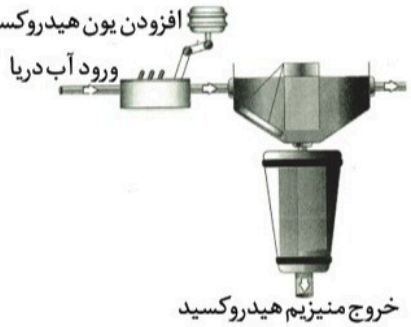
(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۷۳ اگر انحلال‌پذیری یک نمک در دمای $80°C$ برابر $80g$ و در $20°C$ برابر $35g$ در $100g$ آب باشد، با سرد کردن $200g$ محلول سیرشده این نمک از دمای $80°C$ به $20°C$ چند گرم از نمک رسوب می‌کند؟

۱) $35g$ ۲) $30g$ ۳) $150g$ ۴) $50g$

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۷۴ یکی از مراحل تهیهٔ فلز منیزیم، رسوب دادن یون‌های منیزیم موجود در آب دریا با اضافه کردن یون‌های هیدروکسید به آن مطابق شکل زیر است. اگر از ۸۰۰ کیلوگرم آب دریا، ۲/۳۲ کیلوگرم منیزیم هیدروکسید به‌دست آید، درصد جرمی یون منیزیم در این نمونه آب دریا با فرض رسوب کامل آن و جداسازی توسط دستگاه کدام است؟ $(Mg^{2+}=24, Mg(OH)_2=58 : g\cdot mol^{-1})$



۱) ۰/۱۲

۲) ۱/۲

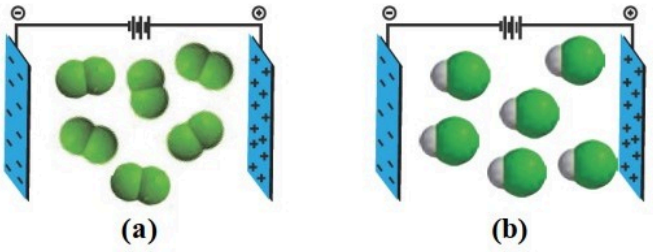
۳) ۰/۷

۴) ۷

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud

۷۵ شکل زیر مربوط به مولکول‌های HCl و F_2 است که در میدان الکتریکی قرار گرفته‌اند. کدام عبارت(ها) در مورد آن‌ها درست است (هستند)؟



الف) شکل a مربوط به گاز F_2 و شکل b مربوط به گاز HCl است.

ب) مولکول‌های HCl در میدان الکتریکی به‌گونه‌ای جهت‌گیری می‌کنند که اتم‌های Cl به‌سمت قطب منفی قرار می‌گیرند.

پ) نقطهٔ جوش F_2 از HCl کمتر است و در شرایط یکسان، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود

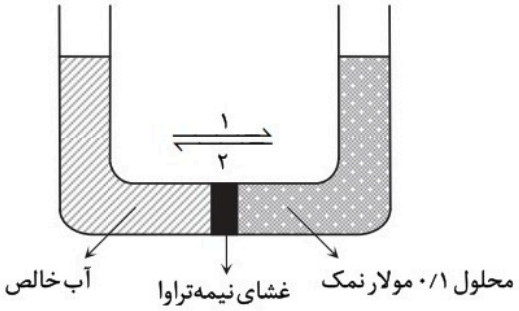
ت) جمع گشتاورهای دوقطبی این دو مولکول، صفر است.

۱) «الف» ۲) «پ»

۳) «الف» و «ت» ۴) «ب» و «ت»

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۷۶ با توجه به‌شکل روبه‌رو، کدام مطلب درست است؟



۱) از این روش می‌توان برای شیرین کردن آب دریا استفاده کرد.

۲) با گذر زمان و برابر شدن غلظت نمک در دو سمت لوله، اسمز متوقف می‌شود.

۳) با گذشت زمان، ارتفاع مایع در لولهٔ سمت راست افزایش می‌یابد.

۴) حرکت مولکول‌های آب در شروع فرایند، فقط در جهت (۱) و در انتهای فرایند، در دو جهت است.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۷۷ m گرم آلومینیم را در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید، طبق واکنش زیر وارد کرده‌ایم. همهٔ آلومینیم با اسید واکنش داده و غلظت مولار اسید به اندازهٔ ۰/۵ مول بر لیتر کاهش می‌یابد. m کدام است؟ $(Al = 27 : g \cdot mol^{-1})$

$$2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$$

۱) ۰/۹ ۲) ۱/۳۵ ۳) ۱/۸ ۴) ۲/۷

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۷۸ کدام‌یک از عبارت‌های زیر در مورد ترکیب آمونیوم کربنات درست است؟

الف) نسبت شمار آنیون به کاتیون در آن همانند این نسبت در نقره سولفات است.

ب) شمار عنصرهای سازندهٔ آن، ۲ برابر عنصرهای سازندهٔ آهن (II) کلرید است. (شمار انواع عنصرها)

پ) در هر مول از آن، ۹ مول اتم وجود دارد.

ت) تعداد پیوندهای کووالانسی در کاتیون آن، یکی بیشتر از تعداد این پیوندها در آنیون آن است.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «پ» و «ت»

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۹ چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

- درصد جرمی محلول ۳۰۰ppm یون Ca^{2+} برابر ۰/۰۳ است.
- عبارت «محلول استریل سدیم کلرید ۰/۹ درصد» روی محلول دهان‌شویه، بیانگر این است که در ۱۰۰ گرم از این محلول، ۰/۹ گرم سدیم کلرید موجود است.
- برای استخراج یون منیزیم، ابتدا آن را به صورت محلول $Mg(OH)_2$ جداسازی می‌کنند.
- از NaCl در تولید سدیم کربنات و ذوب کردن یخ جاده‌ها استفاده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۸۰ از واکنش ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکریک اسید ۰/۵ مولار با مقدار کافی فلز آلومینیم طبق واکنش زیر، چند میلی‌لیتر گاز هیدروژن در شرایطی که چگالی این گاز برابر با $0/08\ g\cdot mL^{-1}$ باشد، به‌دست می‌آید؟ $(H = 1 : g\cdot mol^{-1})$ (معادله موازنه شود.)

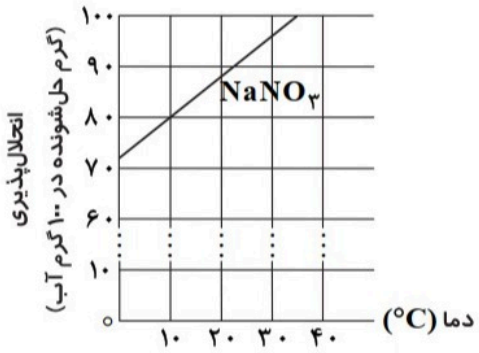
$$Al(s) + HCl(aq) \rightarrow AlCl_3(aq) + H_2(g)$$

۱) ۲/۵ ۲) ۰/۶۲۵ ۳) ۵ ۴) ۱/۲۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۸۱ با توجه به نمودار روبه‌رو، در چه دمایی می‌توان محلولی سیرشده از سدیم نیترات با چگالی $1/2\ g\cdot mL^{-1}$ و غلظت ۷ مولار تهیه کرد؟

$(N = 14, O = 16, Na = 23 : g\cdot mol^{-1})$



۱) بیشتر از ۳۰ درجه

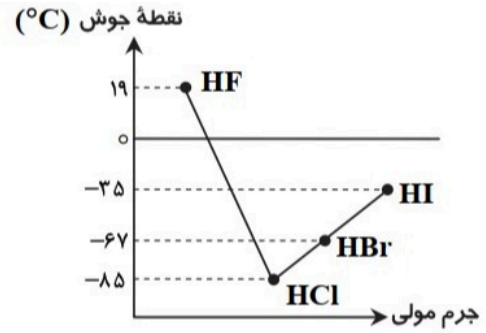
۲) بین ۲۰ تا ۳۰ درجه

۳) کمتر از ۱۰ درجه

۴) بین ۱۰ تا ۲۰ درجه

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۸۲ با توجه به نمودار روبه‌رو، کدام مطلب درست است؟ (نمودار به صورت تقریبی رسم شده است.)



۱) اختلاف نقطهٔ جوش HBr و HI، به‌دلیل تفاوت در قدرت پیوند کووالانسی آن‌هاست.

۲) پایین‌تر بودن نقطهٔ جوش HCl نسبت به HBr، به‌دلیل امکان تشکیل پیوند هیدروژنی در HBr است.

۳) تفاوت زیاد نقطهٔ جوش HF با HCl، به‌دلیل تفاوت در جرم مولی آن‌ها است.

۴) نیروی جاذبهٔ بین مولکولی در HF، از بقیه قوی‌تر است.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۸۳ کدام گزینه درست است؟

۱) بر طبق قانون هنری، در فشار ثابت میزان انحلال‌پذیری یک گاز در آب با دما رابطهٔ معکوس دارد.

۲) اتانول، استون و هگزان سه ترکیب آلی اکسیژن‌دار هستند که به‌عنوان حلال در صنعت و آزمایشگاه به‌کار می‌روند.

۳) انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب دریا بیشتر از آب آشامیدنی است.

۴) مخلوط آب و هگزان، ناهمگن بوده و اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۴ X یک آنیون چند اتمی است که با مس ترکیبی با فرمول CuX ایجاد کرده است. اگر در ساختار لوویس این آنیون نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی برابر ۲ باشد، چه تعداد از آنیون‌های زیر می‌تواند آنیون X باشد؟

سولفات - نیترات - کربنات - هیدروکسید - فسفات - سولفیت (SO_3^{2-}) - نیتریت (NO_2^-)

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۸۵ چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- برای بیان ساده‌تر غلظت محلول‌های بسیار رقیق مانند غلظت یون‌ها در آب روان، آب آشامیدنی و آب دریا از کمیت ppm استفاده می‌شود.
- در یک محلول آبی بسیار رقیق که در هر لیتر از محلول، ۰/۰۲ گرم حل‌شونده وجود دارد، غلظت به‌تقریب برابر ۲۰ppm است.
- با جداسازی حل‌شونده از محلول به‌شکل بلورهای جامد، سالانه میلیون‌ها تن سدیم‌کلرید از آب دریا استخراج می‌شود.
- در مرحلهٔ پایانی استخراج فلز منیزیم از آب دریا، با استفاده از جریان برق محلول منیزیم‌کلرید را به عنصرهای سازندهٔ آن تجزیه می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۸۶ چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- درصد جرمی حل‌شونده، جرم حل‌شونده برحسب گرم را در جرم معینی از محلول نشان می‌دهد.
- با استفاده از غلظت مولی می‌توان مول حل‌شونده را در حجم معینی از محلول محاسبه کرد.
- جرم حل‌شونده موجود در محلول ۱۰ درصد جرمی بیشتر از جرم حل‌شونده در محلول ۲ درصد جرمی آن است.
- محلول ۲/۵ درصد جرمی یک حل‌شونده، دارای غلظت ۲۵۰۰۰ppm است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۸۷ انحلال‌پذیری سدیم‌نیترات در دمای معینی، ۹۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. به ۲۵۰ گرم از محلول این ماده باید ۱۳۰ گرم سدیم‌نیترات خالص اضافه کنیم تا محلولی سیرشده حاصل شود، غلظت سدیم‌نیترات در محلول سیرنشده اولیه برحسب درصد جرمی چقدر است؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۸۸ ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی از هیدروکسید یک فلز قلیایی مطابق واکنش موازنه‌نشدهٔ زیر، به ۲L محلول آهن (III) کلرید افزوده می‌شود و پس از مصرف کامل آن، ۷۱/۳۳ گرم رسوب جامد قهوه‌ای‌رنگ بر جای می‌ماند. فلز M کدام‌یک از فلزات سدیم یا پتاسیم است و غلظت محلول $FeCl_3$ چند مول بر لیتر بوده است؟ (چگالی محلول حاوی هیدروکسید فلز را $1/12\ \frac{g}{mL}$ در نظر بگیرید.)

$(H=1, O=16, Na=23, K=39, Fe=56 : g\cdot mol^{-1})$

$$MOH(aq) + FeCl_3(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s) + MCl(aq)$$

۱) $0/5\ \frac{mol}{L}$ - Na ۲) $0/5\ \frac{mol}{L}$ - K ۳) $0/33\ \frac{mol}{L}$ - Na ۴) $0/33\ \frac{mol}{L}$ - K

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۸۹ یک واحد صنعتی، در هر ساعت حدود ۱۰L پساب وارد یک رودخانه می‌کند و آب رودخانه را به نیتریک اسید آلوده کرده است. یک فعال ماجراجوی محیط‌زیست به مدت ۵ ساعت مسیر پساب را عوض می‌کند و آن را وارد یک برکهٔ آب خنثی به حجم ۲۰۰L آب اولیه می‌کند. پس از ۵ ساعت او غلظت نیتریک اسید (HNO_3) را در برکه 10^{-3} مولار برآورد می‌کند. غلظت نیتریک اسید در پساب کارخانه چند ppm است؟

$(H=1, O=16, N=14 : g\cdot mol^{-1})$ (چگالی آب رودخانه $\simeq 1 g\cdot mL^{-1}$)

۱) ۶۳ ۲) ۳۱/۵ ۳) ۶/۳ ۴) ۳۱۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۰ ۲۴۴ گرم محلول سیرشده از یک نمک فرضی را از دمای $10^\circ C$ به دمای $30^\circ C$ رسانده‌ایم و $4g$ رسوب ایجاد شده است. اگر درصد جرمی محلول در دمای $30^\circ C$ برابر $\frac{100}{6}\%$ و معادلهٔ انحلال‌پذیری نمک برحسب دما به‌صورت $S = a\theta + b$ باشد، حاصل $a \times b$ در کدام گزینه آمده است؟

۱) ۲/۳ ۲) −۲/۳ ۳) ۳/۲ ۴) −۳/۲

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۹۱ دو ظرف جداگانه هر کدام حاوی ۵۰ گرم آب به‌عنوان حلال هستند. در ظرف اول مقداری باریم‌کلرید و در ظرف دوم مقداری سدیم‌سولفات حل می‌کنیم. پس از مخلوط نمودن دو ظرف و پایان واکنش، هر دو واکنش‌دهنده به‌طور کامل واکنش می‌دهند و $5/85g$ نمک سدیم‌کلرید در محلول پایانی به‌صورت محلول وجود دارد. بر این اساس کدام گزینه نادرست است؟ (معادله موازنه نشده است.)

$(O = 16, Na = 23, S = 32, Cl = 35/5, Ba = 137 : g \cdot mol^{-1})$

$BaCl_2(aq) + Na_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + NaCl(aq)$

۱) در یکی از ظرف‌های اولیه ۰/۰۵ مول باریم‌کلرید حل شده است.

۲) غلظت اولیه محلول سدیم‌سولفات برابر ۱۴/۲٪ جرمی است.

۳) در محلول پایانی کمتر از ۰/۰۱ گرم باریم‌سولفات به‌صورت حل‌شده وجود دارد.

۴) مخلوط پایانی برخلاف دو محلول اولیه ناهمگن است.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹۲ انحلال‌پذیری گلوکز در آب در دمای $25^\circ C$ برابر ۲۲۰ گرم است. غلظت محلول سیرشده‌ای از گلوکز در این دما با چگالی $1/5 g \cdot mL^{-1}$ به‌تقریب چند مول بر لیتر است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۱۲/۴۲ ۲) ۱۸/۶۳ ۳) ۵/۷۳ ۴) ۲/۸۶

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹۳ ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم‌کلرید ۰/۰۳ مولار را با ۶۰۰ میلی‌لیتر محلول ۴ مولار آن مخلوط می‌کنیم. غلظت محلول به‌دست‌آمده به‌تقریب چند مول بر لیتر است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۳/۵ ۳) ۳ ۴) ۱/۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹۴ ۰/۰۰۴ مول منیزیم‌فسفات را در مقداری آب حل کرده با اضافه کردن آب‌مقطر، حجم محلول را به اندازه‌ای اضافه می‌کنیم تا جرم محلول ۹۶۰ گرم شود. با فرض انحلال و تفکیک یونی کامل حل‌شونده، غلظت یون Mg^{2+} در محلول چند ppm خواهد بود؟

$(Mg = 24 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۲۰۰ ۲) ۲۵۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۳۵۰

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۹۵ انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در دمای $40^\circ C$ برابر ۳۰ گرم است. اگر ۳۹ گرم محلول سیرشدهٔ آن را از دمای $40^\circ C$ تا دمای $100^\circ C$ گرم کنیم، ۳ گرم لیتیم سولفات رسوب می‌کند. انحلال‌پذیری لیتیم‌سولفات در دمای $100^\circ C$ کدام است؟ (نمودار انحلال‌پذیری لیتیم سولفات را خطی در نظر بگیرید.)

۱) ۲۰ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵/۳

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۹۶ چند مورد از مقایسه‌های زیر در شرایط معین، درست هستند؟

- نقطهٔ جوش: $HBr > HF$
- انحلال‌پذیری در آب: $N_2 > O_2$
- قدرت جاذبه‌های بین مولکولی: $NH_3 > PH_3$
- گشتاور دوقطبی: $H_2S > H_2O > CO_2$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۷ کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟ ($H=1, C=12, N=14, O=16 : g\cdot mol^{-1}$)

الف) از بین مولکول‌های CO_2، SO_2، NF_3، HCl و $SiCl_4$ سه ترکیب در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

ب) استون و اتانول هر دو قطبی هستند و به‌خاطر جرم مولی بیشتر استون نسبت به اتانول، نقطهٔ جوش استون بیشتر است.

پ) گاز دی متیل اتر (CH_3OCH_3) نسبت به گاز پروپان (C_3H_8) آسان‌تر مایع می‌شود.

ت) روند تغییرات نقطهٔ جوش برحسب عدد اتمی اتم مرکزی، در ترکیب‌های هیدروژن‌دار سه دورهٔ اول گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ مشابه یکدیگر است.

ث) کربن‌مونوکسید نسبت به گاز نیتروژن دارای نیروی بین مولکولی قوی‌تری در شرایط یکسان است.

۱) «الف» و «ت» ۲) «الف»، «پ» و «ث» ۳) «ب»، «ت» و «ث» ۴) «پ»، «ت» و «ث»

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹۸ چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- در غلظت مساوی، مجموع غلظت یون‌ها در بین محلول‌های آلومینیوم‌نیترات، سدیم‌هیدروکسید و باریم‌کلرید به‌صورت (آلومینیوم نیترات > باریم‌کلرید > سدیم هیدروکسید) است.
- در شرایط یکسان، میزان انحلال‌پذیری گاز O_2 در محلول آب‌نمک بیشتر از آب مقطر است.
- نیاز روزانهٔ هر فرد به یون کلسیم دو برابر یون سدیم است و این یون برای تنظیم عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است.
- نفوذ آب به درون میوه‌های خشک مانند مَویز، نمونه‌ای از فرایند اسمز معکوس است.
- روش‌های تقطیر و صافی کربن برای جداسازی ترکیب‌های آلی فرار از آب عملکرد مشابهی دارند.

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۹۹ کدام گزینه نادرست است؟

۱) حداقل تعداد پیوندهای کووالانسی در یک یون چند اتمی، برابر با قدرمطلق بار یون نیترات است.

۲) مجموع شمار اتم‌ها در یک واحد از آهن (II) سولفات و آهن (III) فسفات برابر نمی‌باشد.

۳) مدل فضاپرکن یون‌های کربنات و نیترات شبیه به هم است، ولی بار آن‌ها یکسان نیست.

۴) آمونیوم سولفات، یک کود شیمیایی است که عنصرهای N و S را در اختیار گیاه قرار می‌دهد و از انحلال یک مول از آن، سه مول یون تولید می‌شود.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۰۰ اگر به یک لیتر محلول ۰/۰۳ مولار H_2SO_4، ۹۹ لیتر آب اضافه کنیم، غلظت محلول رقیق شده چند ppm است؟ ($1\frac{g}{mL}$ = چگالی محلول رقیق و $H=1, O=16, S=32 : g\cdot mol^{-1}$)

۱) ۳۰۰ ۲) ۲۹/۴ ۳) ۳ ۴) ۲۹۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۰۱ غلظت گلوکز در خون فردی $0/012\ mol\cdot L^{-1}$ است. دستگاه اندازه‌گیری قند خون، میلی‌گرم گلوکز در ۱۰۰ میلی‌لیتر خون این فرد را چه عددی نشان می‌دهد؟ ($C_6H_{12}O_6 = 180\ g\cdot mol^{-1}$)

۱) ۷۲ ۲) ۹۶ ۳) ۱۴۴ ۴) ۲۱۶

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۰۲ نقره برمید یکی از ترکیب‌های به‌کار رفته در ساخت فیلم‌های عکاسی است. این ترکیب شیمیایی را می‌توان از واکنش محلول‌های آبی نقره نیترات و سدیم برمید به‌دست آورد. چند میلی‌لیتر محلول NaBr با غلظت $0/125\ mol\cdot L^{-1}$ برای واکنش کامل با ۲۵ mL از محلول $0/115\ mol\cdot L^{-1}$ نقره نیترات لازم است؟

$$AgNO_3(aq) + NaBr(aq) \rightarrow AgBr(s) + NaNO_3(aq)$$

۱) ۱۱/۵ ۲) ۲۳ ۳) ۴۶ ۴) ۹۲

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

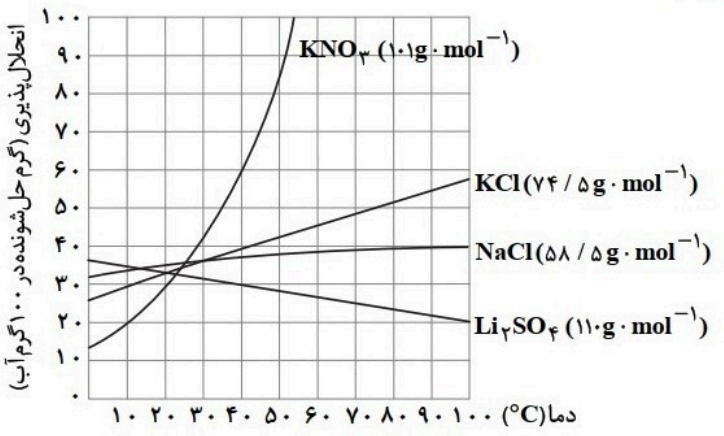
۱۰۳ چند میلی‌لیتر محلول $\frac{mol}{L}$ ۲/۸ سولفوریک اسید، می‌تواند ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۵۶٪ جرمی پتاسیم هیدروکسید با چگالی $\frac{g}{mL}$ ۱/۱۲ را مطابق واکنش زیر خنثی کند؟ $(H=1, O=16, K=39 : g \cdot mol^{-1})$

$$2KOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow K_2SO_4(aq) + 2H_2O(aq)$$

۱) ۴۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۸۰۰

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۰۴ در دمای ۴۵°C بر اثر انحلال چهار ترکیب سدیم کلرید، لیتیم سولفات، پتاسیم کلرید و پتاسیم نیترات در آب، چهار محلول سیرشده با مقدار حلال برابر تهیه شده است. به‌ترتیب از راست به چپ، شمار مول‌های حل‌شونده در کدام محلول کمتر است و اگر این محلول‌ها تا دمای ۳۰°C سرد شوند، جرم مادهٔ حل‌شونده در کدام محلول تغییری نمی‌کند؟



۱) $NaCl$ ، KNO_3

۲) $NaCl$ ، Li_2SO_4

۳) KCl ، $NaCl$

۴) Li_2SO_4 ، Li_2SO_4

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۰۵ با توجه به جدول روبه‌رو که جرم مولی ترکیب‌های هیدروژن‌دار برخی عنصرهای گروه ۱۵ و ۱۷ جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد، در کدام گزینه مقایسهٔ میان نقطهٔ جوش دو ترکیب و دلیل آن به‌درستی آمده است؟

ترکیب مولکولی	جرم مولی $(g \cdot mol^{-1})$
PH_3	۳۴
HF	۲۰
HBr	۸۱
NH_3	۱۷
AsH_3	۷۸

۱) $HF > HBr$؛ نیروی بین مولکولی هر دو مشابه است، اما HBr جرم مولی بیشتری دارد.

۲) $NH_3 > HF$؛ زیرا HF برخلاف NH_3 دارای مولکول‌های قطبی است.

۳) $PH_3 > AsH_3$؛ زیرا AsH_3 جرم مولی بیشتری دارد.

۴) $AsH_3 > HBr$؛ زیرا مولکول‌های HBr برخلاف AsH_3، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را دارند.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۰۶ کدام عبارت‌ها در مورد سدیم نیترات درست هستند؟

الف) در آب، محلول و میانگین قدرت پیوند یونی در آن و پیوندهای هیدروژنی در آب، بزرگ‌تر از نیروی جاذبهٔ یونی- دوقطبی است.

ب) در یک واحد فرمولی از این نمک، ۳ پیوند اشتراکی وجود دارد.

پ) رنگ شعلهٔ این ترکیب همانند رنگ شعلهٔ فلز سدیم، زرد است.

ت) در این نمک، همهٔ اتم‌ها به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند.

ث) انحلال آن در آب در دماهای بالاتر، بهتر انجام می‌شود و می‌توان با افزایش دما، محلولی فراسیرشده از آن تهیه کرد.

۱) «الف»، «ت» و «ث» ۲) «پ» و «ت» ۳) «الف»، «ب» و «ث» ۴) «ب» و «ث»

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۷ کدام گزینه نادرست است؟

۱) در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری گازی NO در مقایسه با انحلال‌پذیری گاز O_2 در آب بیشتر است.

۲) در صورت انحلال نمک خوراکی در آب، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب کاهش می‌یابد.

۳) فرایند اسمز معکوس و اسمز به‌صورت خودبه‌خودی انجام می‌شوند و تنها تفاوت آن‌ها، جهت حرکت مولکول‌های حلال است.

۴) با روش تقطیر همانند صافی کربن و اسمز معکوس، نمی‌توان میکروب‌ها را از آب حذف کرد.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۰۸ چند مورد از عبارت های زیر نادرست هستند؟

- با توجه به اینکه حدود ۷۵ درصد از جرم زمین را آب تشکیل می‌دهد، زمین در فضا به رنگ آبی دیده می‌شود.
- مقایسه مقدار آنیون‌های موجود در آب دریا به صورت: $Cl^- > SO_4^{2-} > CO_3^{2-} > Br^-$ است.
- برای شناسایی یون باریم در یک نمونه آب می‌توان از یون‌های کلرید و هیدروکسید استفاده کرد.
- جمع جبری بار یون‌های آمونیوم، استرانسیم، سولفات و نیترات برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در یون فسفات است.
- NaN_3 یک ترکیب یونی دوتایی با نام سدیم نیترید است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۰۹ اطلاعات داده شده در ارتباط با چند مورد از یون‌های چند اتمی زیر به طور کامل درست است؟

- NO_3^x: x برابر ۱- است، $\frac{1}{3}$ الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های آن در تشکیل پیوند شرکت کرده‌اند و این آنیون حاصل یونش یک اسید با K_a بزرگ در آب است.
- CN^-: نام آن سیانید است، در ساختار لوویس آن پیوند سه گانه دیده می‌شود و ضمن مبادلهٔ ۶ مول الکترون میان این یون و یون روی، ۳ مول ترکیب یونی سه‌تایی تشکیل می‌شود.
- SO_a^b: اگر نام این یون به پسوند «ات» ختم شود، حاصل $a+b$ برابر ۲ و مدل فضاپرکن آن مشابه آنیون کربنات است.
- دی کرومات $(Cr_mO_n^{2-})$: اگر در فرمول شیمیایی ترکیب یونی کبالت (III) دی کرومات اختلاف شمار اتم‌ها و عنصرها برابر ۲۶ باشد و در ساختار لوویس این آنیون، هر اتم کروم توسط ۴ اتم اکسیژن احاطه شده باشد، حاصل $\frac{n}{m}$ برابر ۳/۵ است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۱۰ برای تهیهٔ محلولی که غلظت یون فلوئورید در آن ۱۲۷ppm است، باید به تقریب چند گرم محلول سدیم فلوئورید با غلظت ۸۴ppm را به ۷۰۰ گرم محلول منیزیم فلوئورید با غلظت ۳۱۰ppm اضافه کنیم؟ $(F=19, Na=23, Mg=24 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۴۷ ۲) ۴۹۵ ۳) ۷۴۲ ۴) ۹۸۸

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۱۱ در ۱۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقداری نمک نقره را حل می‌کنیم تا غلظت یون نقره به ۳۶۰ppm برسد. چند میلی‌لیتر محلول ۰/۰۰۵ مولار منیزیم کلرید برای رسوب دادن یون‌های نقره موجود در این محلول مورد نیاز است و غلظت $Mg^{2+}(aq)$ در محلول حاصل بر حسب گرم بر لیتر چقدر است؟ (از تغییر حجم محلول در اثر اضافه کردن نمک چشم‌پوشی کنید، چگالی آب برابر با $1 g.mL^{-1}$ است و $Ag=108, Cl=35/5, Mg=24 : g.mol^{-1}$)

۱) ۰/۰۳–۵۰ ۲) ۰/۱۲–۵۰ ۳) ۰/۱۲–۵۰۰ ۴) ۰/۰۳–۵۰۰

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

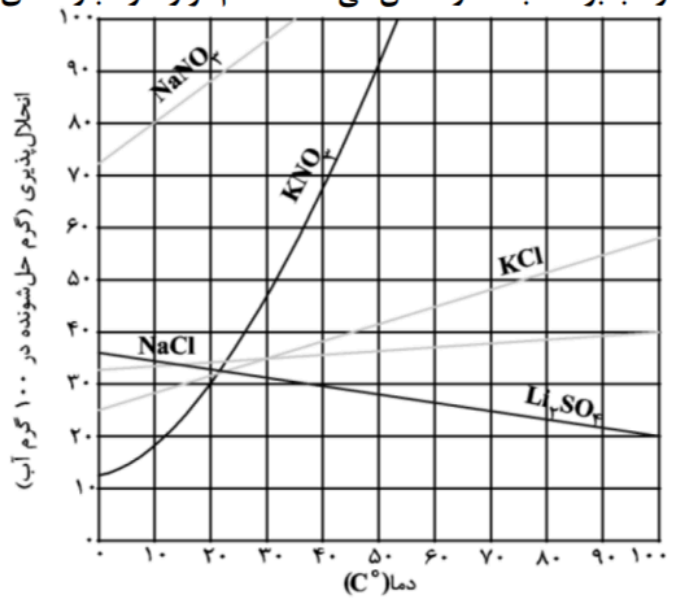
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۱۲ معادله انحلال پذیری (S) نمک پتاسیم کلرید در آب برحسب دما (θ) با یکای درجه سلسیوس، به صورت: $S = ۰/۳\theta + ۲۷$ است. برای تبدیل ۹۰۰ گرم محلول ۵ درصد جرمی این نمک در دمای $۳۰^{\circ}C$ به محلولی سیرشده در همین دما، چند گرم پتاسیم کلرید خالص باید به محلول اضافه شود؟

۱) ۲۶۲/۸ ۲) ۲۲۶/۸ ۳) ۲۸۶/۲ ۴) ۲۲۸/۶

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۱۳ با توجه به نمودار زیر که انحلال‌پذیری برخی از ترکیب‌های یونی در آب برحسب دما را نشان می‌دهد، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟



الف) اگر معادله: $S = ۰/۳\theta + ۲۶$ را به صورت تقریبی برای انحلال‌پذیری یکی از این نمک‌ها در نظر بگیریم، در دمای $۷۵^{\circ}C$، تفاوت مقدار انحلال پذیری این نمک بر اساس معادله با مقدار انحلال‌پذیری نمودار برابر ۱/۵ گرم است.

ب) با سرد کردن ۷۵ گرم محلول سیرشدهٔ لیتیم سولفات از دمای $۵۰^{\circ}C$ به $۲۰^{\circ}C$، ۳ گرم نمک رسوب می‌کند.

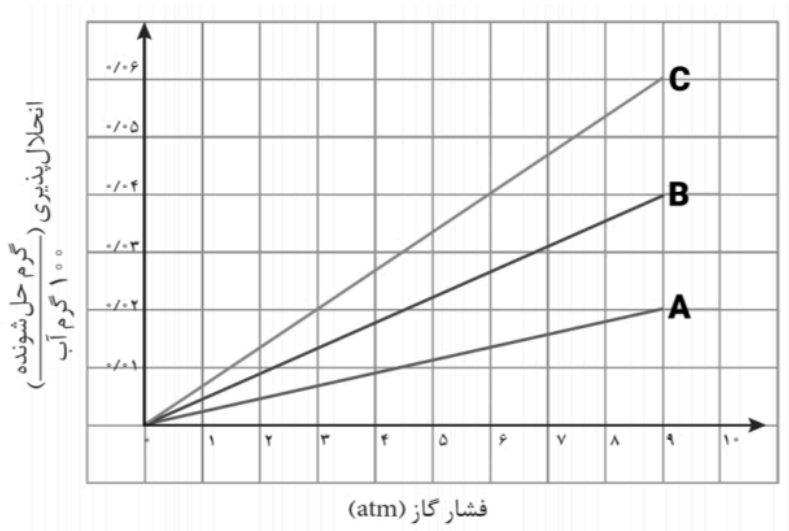
پ) در دمای $۳۰^{\circ}C$، درصد جرمی محلول‌های سیرشدهٔ سدیم کلرید و پتاسیم کلرید برابر است.

ت) در دمای $۱۰^{\circ}C$، مجموع انحلال‌پذیری نمک‌های نیترات‌دار حدود ۱/۵ برابر مجموع انحلال‌پذیری نمک‌های کلریددار است.

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

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۱۴ نمودار زیر، انحلال‌پذیری گازهای NO، $N_۲$ و $O_۲$ را حسب فشار آن‌ها در دمای ثابت نشان می‌دهد. در فشار P اتمسفر، مقدار غلظت مولی گاز نیتروژن مونوکسید (بر حسب $mol.L^{-۱}$) به تقریب برابر مقدار عددی انحلال‌پذیری گاز نیتروژن در فشار ۴/۵ اتمسفر است. انحلال‌پذیری گاز $O_۲$ در فشار ۲P اتمسفر کدام است؟ (چگالی محلول گازها در آب را $۱g.mL^{-۱}$ درنظر بگیرید، $(N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$



۱) ۰/۰۴۰ ۲) ۰/۰۳۵ ۳) ۰/۰۳۰ ۴) ۰/۰۲۵

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۱۵ کدام موارد از عبارت های زیر نادرست است؟

الف) در ساختار یخ، اتمی که به آرایش هشت‌تایی رسیده است، در راس حلقه‌هایی شش‌گوشه قرار دارد و با پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی به اتم‌های دیگر متصل است.

ب) دیواره یاخته‌ها در بافت کلم، در اثر یخ زدن به دلیل تشکیل فضاهای خالی و منظم دوبعدی در ساختار آن تخریب می‌شود.

پ) در دمای $0^\circ C$ و فشار $1atm$، چگالی آب در حالتی که مولکول‌ها در جای نسبتاً ثابتی قرار دارند، از چگالی آن در حالتی که مولکول‌ها با وجود پیوند هیدروژنی می‌توانند روی هم بلغزند، بیشتر است.

ت) هر مولکول آب در ساختار یخ، به چهار مولکول دیگر با پیوندهای هیدروژنی و کووالانسی اتصال دارد.

۱) الف، ب، ت ۲) ب، پ ۳) ب، پ، ت ۴) الف، ت

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۱۶ با توجه به ساختار چهار مولکول آلی داده شده، کدام یک از مقایسه‌های انجام شده میان این مواد درست است؟

a) CH_3-CH_2-OH b) CH_3-O-CH_3

c) CH_3-COOH d) $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OCH_3$

الف) نقطه جوش: $c > d$

ب) چگالی: $a > b$

پ) شمار پیوندهای اشتراکی: $d > a$

ت) گشتاور دو قطبی: $a > b$

۱) الف، ب ۲) پ، ت ۳) ب، پ، ت ۴) الف، ت

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۱۷ چه تعداد از گزاره‌های زیر از نظر علمی درست است؟

- در تصفیه آب به روش تقطیر، آلاینده‌ها، فلزات سمی، نافلزها، حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها از آب حذف می‌شوند.
- اگر تصفیه آب به روش صافی کربن انجام بگیرد، کلرزنی پیش از مصرف آب آشامیدنی لازم است.
- اگر خیار را در آب شور قرار دهیم، در اثر فرایند گذرندگی مقداری آب وارد خیار می‌شود.
- در فرایند اسمز، با عبور مولکول‌های آب از عرض غشای نیمه تراوا، در نهایت غلظت حل شونده در دو محیط جدا شده با غشا با یکدیگر برابر می‌شود.
- کیفیت آب می‌تواند بر مدت زمان استفاده موثر از غشای نیمه تراوا برای شیرین‌سازی آب دریا در فرایند اسمز معکوس، تأثیر بگذارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۱۸ آب دریاچه‌ای حاوی یون منیزیم با غلظت $576ppm$ است. اگر نرم‌کننده‌های آب سخت، این یون را با یون $Na^+(aq)$ مبادله کنند، برای حذف یون‌های منیزیم نمونه‌ای از آب این دریاچه به حجم ۲۰ لیتر چند گرم $Na^+(aq)$ لازم است و در اثر برقکافت منیزیم کلرید (به منظور تولید فلز منیزیم) حاصل از این نمونه‌ی آب دریاچه، چند لیتر گاز کلر (در شرایط STP) آزاد می‌شود؟(چگالی آب دریاچه را $1\,g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید، $(Mg=24, Na=23: g.mol^{-1})$

۱) ۲۱/۵۰۴ – ۱۱/۰۴ ۲) ۲۱/۵۰۴ – ۲۲/۰۸ ۳) ۱۰/۷۵۲ – ۱۱/۰۴ ۴) ۱۰/۷۵۲ – ۲۲/۰۸

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۱۹ مقدار مجاز یون فلوئورید در آب آشامیدنی برحسب ppm برابر ۲۸/۵ است. برای جداسازی مقدار یون فلوئورید اضافی موجود در ۱۰۰ مترمکعب از یک نمونه آب با چگالی $1/14\,g.mL^{-1}$ به ۴۶/۲۵ لیتر محلول کلسیم کلرید ۲۰ درصد جرمی با چگالی $1/2\,g.mL^{-1}$ نیاز است. غلظت یون فلوئورید در نمونه آب چند ppm بوده است؟ $(F=19, Cl=35/5, Ca=40: g.mol^{-1})$

۱) ۳/۳۳ ۲) ۴۵/۲۵ ۳) ۶۱/۸ ۴) ۹۵/۱

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۲۰ **کدام مقایسه به درستی صورت گرفته است؟**

۱) قدرت پیوند کووالانسی و جاذبهٔ هیدروژنی در یک نمونه هیدروژن فلوئورید بیشتر از قدرت همین پیوندها در یک نمونه آب است.

۲) حلال به کار رفته در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی نقطه جوش پایین‌تری نسبت به حلال رنگ‌ها و لاک ناخن دارد.

۳) در یک نمونه از گاز فسفین (PH_3) قدرت پیوندهای هیدروژنی کمتر از قدرت همین پیوندها در آمونیاک (NH_3) است.

۴) نامحلول بودن منیزیم سولفات در آب، نشانه‌ای از قوی‌تر بودن جاذبه «یون ـ یون» در بلور منیزیم سولفات نسبت به جاذبه‌های «یون ـ دو قطبی» میان یون‌های منیزیم و مولکول‌های آب است.

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۲۱ **اگر ۸۵۲ میلی‌گرم سدیم سولفات را به ۶ لیتر محلولی از منیزیم سولفات با غلظت ۲۰ppm و چگالی $1g.mL^{-1}$ اضافه کنیم، غلظت یون سولفات در محلول نهایی به تقریب چند ppm خواهد بود؟ $(O=16, Na=23, Mg=24, S=32 g.mol^{-1})$**

۱) ۶۴ ۲) ۱۰۴ ۳) ۱۱۲ ۴) ۲۰۸

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۲۲ **معادلهٔ انحلال‌پذیری سه نمک فرضی به صورت زیر است:**

$S_1 = 0/8\theta + 72$ $S_2 = 0/1\theta + 35$ $S_3 = -0/3\theta + 40$

براین اساس کدام گزینه نادرست است؟

۱) در هیچ دمایی انحلال‌پذیری نمک (۲) از نمک (۱) بیشتر نمی‌شود.

۲) نمک (۳) می‌تواند $CaCl_2$ یا Li_2SO_4 باشد و در دمای ۳۲۳k، درصد جرمی محلول آن برابر ٪۲۰ است.

۳) در صورتی که نمک (۱) سدیم کلرید باشد، نمک (۲) می‌تواند پتاسیم کلرید باشد.

۴) در دمایی که انحلال‌پذیری دو نمک (۲) و (۳) برابر است، نمک (۱) به اندازهٔ ۴۱g در ۵۰g آب حل می‌شود.

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۲۳ **چند مورد از موارد زیر نادرست است؟**

الف) می‌توان گفت هر جامد بلوری که در حالت مذاب رسانای جریان برق است، در فرایند انحلال، ویژگی ساختاری خود را حفظ نکرده و دچار آبپوشی می‌شود.

ب) $MgSO_4$ برخلاف $Mg(OH)_2$ و $BaCl_2$، محلول در آب به شمار می‌رود.

پ) آنیون‌های سازنده ترکیب یونی استفاده شده در گچ پا و کود شیمیایی آمونیوم‌دار، از نظر شمار پیوندهای اشتراکی و بار جزئی اتم مرکزی مشابه هستند.

ت) یکی از روش‌های تصفیه آب که اساس تشکیل برف و باران است، جنبه شیمیایی کمتری نسبت به روش اسمز معکوس دارد.

۱) یک مورد ۲) دو مورد ۳) سه مورد ۴) چهار مورد

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۲۴ **اگر در ۷ کیلوگرم از محلول منیزیم کلرید، $42/14 \times 10^{21}$ یون منیزیم وجود داشته باشد، غلظت یون کلرید در این محلول چند ppm خواهد بود؟ $(Mg=24, Cl=35/5 g.mol^{-1})$**

۱) ۳۵۵ ۲) ۵۳۲/۵ ۳) ۷۱۰ ۴) ۱۰۶۵

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۲۵ **۱۰۰ گرم محلول سیرشده ۲۰ درصد جرمی نمک A در دمای $40^\circ C$ در اختیار داریم. با کاهش دمای این محلول تا $10^\circ C$ حداکثر می‌توان ۳۶ گرم دیگر از این نمک را در محلول حل کرد. اگر محلول به دست آمده را تا دمای $50^\circ C$ گرم کنیم چند گرم نمک A رسوب می‌کند؟ (نمودار انحلال‌پذیری نمک A برحسب دما به صورت خطی است.)**

۱) ۴۶ ۲) ۴۸ ۳) ۳۹ ۴) ۳۷

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۲۶ چند مورد از مقایسه‌های زیر به درستی انجام شده است؟

- نقطه جوش: $CaCl_2 > CCl_4 > CS_2$ $(S = ۳۲ , Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-1})$
- آنتالپی فروپاشی شبکه بلور: $AlF_3 > MgO > Fe_2O_3$
- انحلال‌پذیری در آب: $MgSO_4 > CaSO_4 > BaSO_4$
- شمار ایزوتوپ‌های طبیعی: $Mg > Cl > Li$
- آنتالپی پیوند: $H-H > H-Cl > Cl-Cl$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۲۷ چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد یون‌های حل شده در آب دریا درست است؟

آ) در هر واحد فرمولی از آمونیوم کربنات ۸ پیوند کووالانسی وجود دارد.

ب) فراوان‌ترین کاتیون موجود در آب دریا را می‌توان از برقکافت آب دریا به دست آورد.

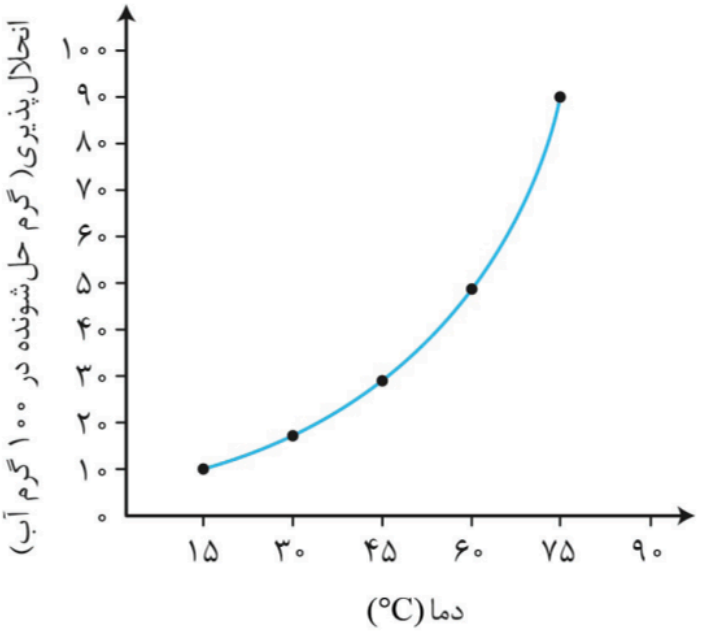
پ) دومین یون هالید فراوان موجود در آب دریا، هم الکترون با گاز تنبل است.

ت) فراوان‌ترین آنیون چند اتمی در آب دریا، دارای ۴ پیوند کووالانسی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۲۸ اگر ۷۶۰ گرم از محلول سیرشده یک نمک با نمودار انحلال‌پذیری زیر از دمای $۷۵^\circ C$ تا $۳۰^\circ C$ سرد شود و رسوب به دست آمده با کاغذ صافی از محلول باقی‌مانده جدا شود، جرم محلول باقی‌مانده چند گرم خواهد بود؟

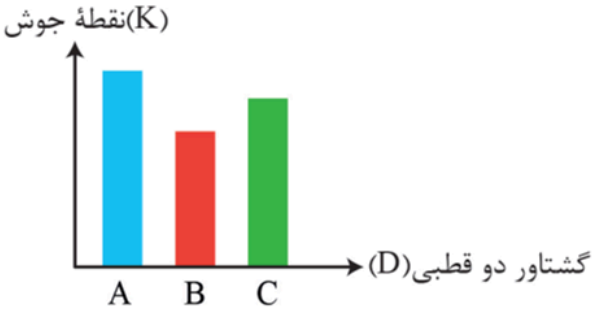


۱) ۷۰ ۲) ۸۰ ۳) ۲۸۰ ۴) ۴۸۰

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۹ باتوجه به نمودار زیر کدام‌یک از موارد بیان شده درست است؟



الف) انحلال‌پذیری مادهٔ C از مادهٔ A در آب کمتر است.

ب) به یقین جرم مولی A از جرم مولی C بیشتر است.

پ) در صورتی که مولکول A، I_2 باشد، مولکول B می‌تواند Br_2 باشد.

ت) در صورتی که هر سه ماده به حالت گاز باشد، A آسان‌تر از بقیه به مایع تبدیل می‌شود.

۱) الف و ب ۲) الف و پ ۳) ب و ت ۴) پ و ت

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۳۰ ۸۰ گرم نمونه ناخالص کلسیم کربنات مطابق معادلهٔ موازنه شدهٔ زیر با ۰/۲۴ لیتر محلول هیدروکلریک اسید به طور کامل واکنش می‌دهد. اگر اختلاف غلظت کاتیون و آنیون از محلول نهایی برحسب ppm برابر ۱۵۵۰۰ باشد، درصد خلوص کلسیم کربنات چقدر است؟ (چگالی محلول را $1g.mol^{-1}$ در نظر بگیرید.) $(C=12, O=16, Cl=35/5, Ca=40 : g.mol^{-1})$

$$CaCO_3(s)+2HCL(aq)\rightarrow CaCl_2(aq)+CO_2(g)+H_2O(l)$$

۱) ۵۰ ۲) ۱۵ ۳) ۷۵ ۴) ۲۵

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۳۱ کدام یک از عبارت‌های بیان شده نادرست است؟

۱) اگر منیزیم هیدروکسید را به آب بیفزاییم، میانگین قدرت پیوند یونی خالص و پیوند هیدروژنی خالص در آب، از جاذبهٔ یون – دوقطبی حاصل کمتر است.

۲) در مخلوط آب و هگزان،حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی سراسر مخلوط یکنواخت نیست و مادهٔ با چگالی بیشتر نقطه جوش بالاتری نیز دارد.

۳) تخریب دیواره یاخته‌ها در بافت کلم بر اثر یخ زدن به دلیل بیشتر بودن چگالی $H_2O(s)$ نسبت به $H_2O(l)$ است.

۴) مولکول‌هایی با شکل خمیده، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۳۲ شمار کدام مجموعه از عنصرهای زیر که در دوره سوم جدول تناوبی جای دارند، کم‌تر است؟

۱) عنصرهایی که سطح صیقلی دارند.

۲) عنصرهایی که در دما و فشار اتاق به حالت جامد بوده و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۳) عنصرهایی که یون تک اتمی تشکیل نمی‌دهند.

۴) عنصرهایی که در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شوند.

(ماراتون ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۳ از واکنش ۴۰۰mL محلول ۰/۲ مولار فسفریک اسید با مقدار کافی آهک جامد (CaO) در دمای معین، چند گرم بلور کلسیم فسفات حاصل می‌شود؟ (چگالی محلول در کل فرایند را $1g\cdot mL^{-1}$ و انحلال‌پذیری کلسیم فسفات در شرایط واکنش را ۰/۰۵ گرم به‌ازای ۱۰۰ گرم آب در نظر بگیرید و $Ca_3(PO_4)_2 = 310 g.mol^{-1}$) (معادله موازنه شود.)

$$H_3PO_4(aq)+CaO(s) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s)+H_2O(l)$$

۱) ۶/۲ ۲) ۶/۱ ۳) ۱۲/۴ ۴) ۱۲/۲

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۳۴ مقدار ۵۰ گرم نمک پتاسیم نیترات (KNO_3) را در ۲۵ گرم آب با دمای ۵۰°C می‌ریزیم. پس از هم‌زدن، ۸۰ درصد نمک به‌صورت جامد در ته ظرف باقی می‌ماند. انحلال‌پذیری نمک در این دما و درصد جرمی (به‌تقریب) محلول تشکیل شده به‌ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

۱) ۱۰، ۲۸/۵ ۲) ۴۰، ۲۸/۵ ۳) ۱۰، ۶۱ ۴) ۴۰، ۶۱

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

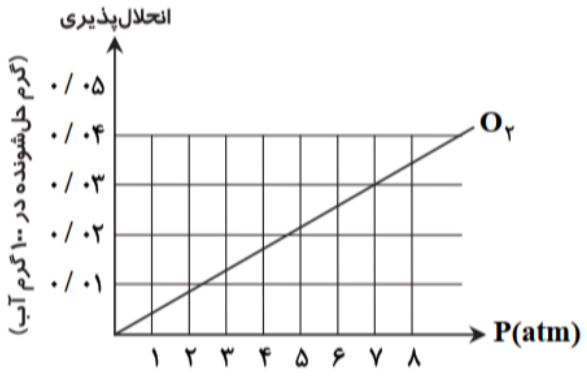
۱۳۵ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- مقایسهٔ: $HBr > HCl > HF$ را می‌توان به جرم مولی و نقطهٔ جوش این مواد نسبت داد.
- پیوند هیدروژنی را می‌توان قوی‌ترین نیروی وان‌درواالس در نظر گرفت.
- نیروی جاذبهٔ بین مولکولی در موادی مانند استون، اتانول و آب از نوع پیوند هیدروژنی است.
- مقایسهٔ: $H_2O > H_2S > CO_2$، می‌تواند مربوط به گشتاور دوقطبی این مولکول‌ها باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۳۶ با توجه به نمودار روبه‌رو (نمودار انحلال‌پذیری- فشار، در دمای ۲۰°C)، غلظت گاز اکسیژن در ۲kg آب ۲۰°C در فشار ۷atm چند ppm است و با کاهش فشار به ۱atm، به‌تقریب چند لیتر گاز اکسیژن از محلول خارج می‌شود؟ ($O = 16 g\cdot mol^{-1}$) (دما ثابت و حجم مولی گازها در فشار ۱ اتمسفر، ۲۴ لیتر فرض شود.)



۱) ۰/۷۵، ۳۰۰

۲) ۰/۷۵، ۳۰

۳) ۰/۳۷۵، ۳۰

۴) ۰/۳۷۵، ۳۰۰

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۳۷ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در فرایند اسمز، مولکول‌های آب با عبور از غشای نیمه‌تراوا به بخش غلیظ‌تر و ذرات حل‌شونده به بخش رقیق‌تر انتقال می‌یابند.
- استفاده از صافی کربنی و اسمز معکوس در تصفیهٔ آب، باعث حذف همهٔ آلاینده‌ها می‌شود.
- اگر رابطهٔ انحلال‌پذیری یک ماده به‌صورت $S = 60 - 2\theta$ باشد، نمودار انحلال‌پذیری آن ماده برحسب دما، نزولی است.
- در دمای ثابت، با افزایش فشار از ۱ به ۲ اتمسفر، انحلال‌پذیری هر دو گاز O_2 و NO در آب، دو برابر می‌شود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۸ با توجه به واکنش موازنه‌نشدهٔ زیر، چند کیلوگرم محلول ۳۵۲ppm از HIO_3 لازم است تا ۹/۶ گرم گوگرد تولید شود و در این فرایند چند میلی‌لیتر محلول ۲ مولار هیدروژن سولفید مصرف می‌شود؟ $(H=1, O=16, S=32, I=127 : g\cdot mol^{-1})$

$$H_2S(aq)+HIO_3(aq) \rightarrow S(s)+HI(aq)+H_2O(l)$$

۱) ۱۵۰، ۱۰۰ ۲) ۱۵۰، ۵۰ ۳) ۴۵۰، ۱۰۰ ۴) ۴۵۰، ۵۰

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۳۹ یک نمک در ۵۰g گرم آب ۰°C به میزان ۱۲/۵g حل می‌شود و یک محلول سیرشده ایجاد می‌کند. اگر انحلال‌پذیری این نمک در دمای ۲۰°C برابر $\frac{31g}{100g\,H_2O}$ باشد، محلول سیرشده این نمک در دمای ۵۰°C به‌تقریب چند درصد جرمی است و محلول سیرشده این نمک در دمای ۳۰°C با چگالی $1/34\frac{g}{mL}$ دارای غلظت چند مولار است؟ (جرم‌مولی نمک $= 68\frac{g}{mol}$)

۱) ۴۰٪ و ۰/۵ ۲) ۲۸/۵٪ و ۰/۵ ۳) ۴۰٪ و ۵ ۴) ۲۸/۵٪ و ۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۴۰ کدام گزینه درست است؟

۱) با افزایش دما در فشار ثابت، انحلال گازها در آب کاهش می‌یابد که نشان‌دهندهٔ گرماگیر بودن انحلال آن‌ها در آب است.

۲) افزودن نمک به آب و افزایش فشار، بر میزان انحلال‌پذیری گازها تأثیر مشابه دارد.

۳) $NH_3(g)$ برخلاف $O_2(g)$ دارای $S > \frac{1g}{100g\,H_2O}$ است. از این رو می‌توان گفت پیوند هیدروژنی آمونیاک و آب از میانگین پیوند هیدروژنی در آب خالص و آمونیاک خالص بیشتر است.

۴) بیشتر بودن نقطه جوش HF نسبت به HCl و HBr علتی متفاوت با توجیه انحلال‌پذیری خیلی خوب اتانول در آب دارد.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۴۱ چند میلی‌لیتر محلول سدیم برمید $0/5 mol.L^{-1}$ برای واکنش کامل با ۱۵۰mL محلول $0/4 mol.L^{-1}$ نقره نیترات لازم است و در نتیجه این واکنش چند گرم نقره برمید تولید می‌شود؟ $(AgBr = 188 g.mol^{-1})$

۱) ۱۲۰، ۱۱/۲۸ ۲) ۱۲۰، ۲/۸۲ ۳) ۶۰، ۱۱/۲۸ ۴) ۶۰، ۲/۸۲

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۴۲ در جدول زیر، چه تعداد از موارد «a»، «b»، «c» و «d» به‌درستی معرفی شده‌اند؟

فرمول شیمیایی	مدل فضا پرکن	قطبیت مولکول	جرم مولی ($g\cdot mol^{-1}$)	حالت فیزیکی (۲۵°C)	نقطهٔ جوش (°C)
H_2O		b	۱۸	مایع	۱۰۰
H_2S	a	c	۳۴	d	-۶۰

a :  :c ناقطبی

b : قطبی :d جامد

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۴۳ انحلال‌پذیری یک نمک در دماهای ۲۰°C و ۴۰°C به‌ترتیب برابر با ۲۹ و ۳۲ گرم در ۱۰۰g آب است. اگر معادلهٔ انحلال‌پذیری آن به‌صورت $S = a\theta + b$ باشد، مقدار $a+b$ چقدر است و اگر جرم مولی نمک برابر $95\frac{g}{mol}$ باشد، در چه دمایی برحسب درجه سانتی‌گراد، غلظت محلول آبی این نمک برابر $4\frac{mol}{L}$ است؟ (چگالی محلول در دمای مورد نظر $1/38\frac{g}{mL}$ است.)

۱) ۲۵/۸۵ و ۸۰ ۲) ۲۵/۸۵ و ۴۰ ۳) ۲۶/۱۵ و ۴۰ ۴) ۲۶/۱۵ و ۸۰

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۴۴ چه تعداد از موارد زیر درست است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g \cdot mol^{-1})$

- Br_2 برخلاف I_2 به حالت مایع است که به خاطر جرم مولی کمتر Br نسبت به I است.
- استون و دی‌متیل اتر هر دو قطبی هستند و نسبت به پروپان نقطه جوش بالاتری دارند.
- گاز هیدروژن کلرید نسبت به گاز فلوئور دشوارتر مایع می‌شود.
- HF نسبت به HCl و HBr نقطه جوش بالاتری دارد.
- در بین ترکیب‌های هیدروژن‌دار نافلزهای دورهٔ دوم، ترکیب هیدروژن‌دار عنصر گروه ۱۶ بالاترین نقطه جوش را دارد.

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۴۵ اگر ۱۰۰g کلسیم کربنات ناخالص را با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار سولفوریک اسید مطابق واکنش زیر در یک ظرف درباز واکنش دهیم، جرم مخلوط پایانی در ظرف چند گرم است و با فرض ثابت بودن حجم محلول پایانی به‌تقریب چند گرم از کلسیم سولفات به حالت رسوب وجود خواهد داشت؟ (چگالی محلول را ثابت و برابر با $1\frac{g}{mL}$ در نظر بگیرید و $S_{CaSO_4}=0/23\frac{g}{100g\,H_2O}$)

$(C=12, O=16, S=32, Ca=40 : g \cdot mol^{-1})$

$$CaCO_3(s)+H_2SO_4(aq) \rightarrow CaSO_4(s)+H_2O(l)+CO_2(g)$$

۱) ۱۱۳/۶ و ۲/۷ ۲) ۱۹۹/۱۲ و ۲/۷ ۳) ۱۱۳/۶ و ۲/۴۹ ۴) ۱۹۹/۱۲ و ۲/۴۹

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۴۶ کدام گزینه نادرست است؟ $(C=12, O=16, Al=27, P=31, Ca=40 : g \cdot mol^{-1})$

۱) نسبت جرم آنیون به کاتیون در آلومینیم فسفات بیشتر از کلسیم کربنات است.

۲) در فرمول شیمیایی منیزیم سولفات و مس (I) نیترات، نسبت مولی کاتیون به آنیون متفاوت است.

۳) تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در یک مول آنیون و یک مول کاتیون سازندهٔ آمونیوم سولفات برابر است.

۴) اگر فرمول شیمیایی قلع (IV) اگزالات به‌صورت $Sn(C_2O_4)_2$ باشد، فرمول شیمیایی یون اگزالات به‌صورت $C_2O_4^{2-}$ خواهد بود.

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۴۷ ۲۰ میلی‌لیتر محلول سولفوریک اسید را ابتدا تا حجم ۴۰۰ میلی‌لیتر رقیق می‌کنیم و سپس آن را با سدیم هیدروکسید واکنش می‌دهیم. اگر محلول سولفوریک اسید به‌دست آمده با ۱۰۰۰mL محلول ۴۰۰ppm سدیم هیدروکسید به‌طور کامل واکنش دهد، غلظت محلول اسید اولیه چند مولار بوده است و در پایان غلظت محلول نمک به‌دست آمده به‌تقریب چند مولار خواهد بود؟ (چگالی محلول $NaOH = 1\frac{g}{mL}$)

$(H=1, O=16, Na=23 : g \cdot mol^{-1})$ (واکنش موازنه نشده است.)

$$NaOH(aq)+H_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq)+H_2O(l)$$

۱) ۰/۶۲۵ و $3/57\times10^{-3}$ ۲) ۰/۶۲۵ و 5×10^{-4} ۳) ۰/۲۵ و $3/57\times10^{-3}$ ۴) ۰/۲۵ و 5×10^{-4}

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۴۸ در ۳ لیتر محلول حاوی سدیم کربنات، $5/418\times10^{21}$ یون وجود دارد. غلظت تقریبی یون کربنات در این محلول چند ppm است و اگر چگالی محلول $1\frac{g}{mL}$ و ثابت باشد، برای آنکه ۰/۵L از این محلول در دمای آزمایش به محلولی سیرشده تبدیل شود، چند گرم دیگر سدیم کربنات نیاز است؟ $(C=12, O=16, Na=23 : g \cdot mol^{-1}\ ,\ S=\frac{30g}{100g\,H_2O})$

۱) ۶۰ و ۹۷ ۲) ۱۲۰ و ۱۴۹/۹۴۷ ۳) ۱۲۰ و ۹۷ ۴) ۶۰ و ۱۴۹/۹۴۷

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۴۹ براساس جدول زیر چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟ $(H=1, C=12, O=16 : g\cdot mol^{-1})$

نام ماده	پروپان	استون	اتانول	دی متیل اتر
$\mu(D)$	۰	۲/۹۱	۳/۱	۱/۳

- در بین ذرات داده‌شده، استون بیشترین جرم مولی و بالاترین نقطه جوش را دارد.
- گاز دی متیل اتر نسبت به گاز پروپان آسان‌تر مایع می‌شود.
- نوع نیروی بین ذره‌ای در اتانول با سایر مواد متفاوت است.
- از بین این ۴ ماده تنها اتانول است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۵۰ اگر انحلال‌پذیری نمک فرضی A $(۵۰\frac{g}{mol})$ از رابطهٔ $S = ۰/۴\theta + ۳۰$ پیروی کند، کدام موارد از مطالب زیر در رابطه با آن درست است؟

الف) در دمای $۲۰^\circ C$ محلول سیرشده آن دارای درصد جرمی ۳۸٪ است.

ب) اگر در دمای $۵۰^\circ C$، چگالی محلول سیرشده این نمک $۱/۵\frac{g}{mL}$ باشد، غلظت آن $۱۰\frac{mol}{L}$ خواهد بود.

پ) اگر ۷۱۰ گرم محلول سیرشده این نمک را از دمای $۳۰^\circ C$ به $۱۰^\circ C$ برسانیم، $۴۰g$ رسوب ایجاد خواهد شد.

ت) انحلال این نمک در آب باعث افزایش دمای محلول می‌شود.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «پ» ۳) «پ» و «ت» ۴) «ب» و «ت»

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۵۱ چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- در بلور یخ هر اکسیژن به ۴ هیدروژن با پیوند هیدروژنی متصل است.
- در بلور یخ، شش ضلعی‌های منظمی وجود دارد که در رأس آن‌ها اتم اکسیژن قرار دارد.
- در حالت گازی، مولکول‌های بخار آب آزادانه حرکت می‌کنند و گویی هیچ نیروی بین مولکولی بین آن‌ها وجود ندارد.
- مقایسهٔ نقطه جوش سه ترکیب هیدروژن‌دار پایدار گروه ۱۶ به‌صورت $H_2O > H_2S > H_2Se$ است.
- نمودار انحلال‌پذیری ترکیب‌های یونی در آب همگی به‌صورت خطی در بازهٔ ۰ تا ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد است.

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۵۲ اگر بدانیم انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دمای $۲۵^\circ C$ و فشار $۲atm$ برابر $\frac{۰/۰۱g}{۱۰۰g\,H_2O}$ است، به‌ترتیب از راست به چپ انحلال‌پذیری این گاز در فشار $۴atm$ و دمای $۵۰^\circ C$ کدام عدد می‌تواند باشد و در فشار $۶atm$ و دمای $۲۵^\circ C$ کدام عدد می‌تواند انحلال‌پذیری گاز نیتروژن مونوکسید را نشان دهد؟

۱) ۰/۰۱۵ و ۰/۰۴ ۲) ۰/۰۱۵ و ۰/۰۲۵ ۳) ۰/۰۳ و ۰/۰۴ ۴) ۰/۰۳ و ۰/۰۲۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۵۳ در ترکیب ..... شمار کاتیون‌ها، X برابر شمار آنیون‌ها و در ترکیب ..... شمار آنیون‌ها، X برابر شمار کاتیون‌ها است.

۱) آمونیوم کلرید- پتاسیم کربنات ۲) آمونیوم سولفات- کلسیم نیترات

۳) آلومینیم کربنات- آمونیوم هیدروکسید ۴) لیتیم سولفات- منیزیم کربنات

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۵۴ مقداری کلسیم کلرید را در آب حل کرده و با افزودن آب خالص محلولی به حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر با چگالی ۱/۱۱ گرم بر میلی‌لیتر تهیه کرده‌ایم که غلظت یون کلرید آن $۰/۰۸ mol\cdot L^{-1}$ است. به‌ترتیب، غلظت محلول حاصل چند درصد جرمی و مقدار کلسیم کلرید حل‌شده در این محلول چند گرم است؟ $(Cl=۳۵/۵, Ca=۴۰ : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۲، ۱/۱۱ ۲) ۴، ۲/۲۲ ۳) ۴، ۱/۱۱ ۴) ۲، ۲/۲۲

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۵۵ در دمایی معین، مقداری از مادهٔ A را با ۴۰ گرم آب خالص مخلوط کرده و پس از هم زدن مخلوط به اندازه کافی، ۲ گرم از مادهٔ A تـه ظـرف باقی مانده است. با افزودن آب خالص به این مخلوط، محلولی سیرشده که درصد جرمی A در آن ۲۰ درصد است حاصل می‌شود، بر این اساس جرم محلول سیرشده نهایی چند گرم است؟

۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۱۵ ۴) ۶۰

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۵۶ چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

■ هیدروژن سولفید در مقایسه با آب گشتاور دوقطبی و نقطه جوش کمتری دارد.

■ در شرایط معین، انحلال‌پذیری کربن دی‌اکسید در مقایسه با نیتروژن مونوکسید در آب کمتر است.

■ قانون هنری تأثیر دما بر انحلال‌پذیری گازها در آب را نشان می‌دهد.

■ مقایسه $HF > HCl > HBr$ را می‌توان به نقطه جوش این مواد در فشار $1atm$ نسبت داد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۵۷ چه تعداد از ویژگی‌های ذکرشده در مورد اوزون (O_3) بیشتر از اکسیژن (O_2) است؟

■ انحلال‌پذیری در آب
■ نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی
■ نقطهٔ جوش
■ گشتاور دوقطبی
■ پایداری
■ درصد حجمی در لایهٔ تروپوسفر

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۵۸ چنانچه ۰/۰۲ مول لیتیم سولفید را در مقداری آب خالص حل کرده و حجم محلول را به ۴ لیتر برسانیم، مجموع غلظت یون‌های موجـود در محلول برحسب ppm کدام است؟ (چگالی محلول برابر با $1g \cdot mL^{-1}$ است.) $(Li = 7, S = 32 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۲۳۰ ۲) ۴۶۰ ۳) ۶۹۰ ۴) ۱۱۵

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۵۹ در محلول روبه‌رو (محلول شست‌وشوی دهان)، به‌تقریب چند مول سدیم کلرید وجود دارد؟ (چگالی محلول را $1g \cdot mL^{-1}$ در نظر بگیرید و $NaCl = 58/5 g \cdot mol^{-1}$)



۱) ۰/۰۱۵
۲) ۰/۰۷۷
۳) ۰/۹۲
۴) ۱/۳۰

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۶۰ معادلهٔ انحلال‌پذیری نمک M در آب برحسب دما در مقیاس درجهٔ سلسیوس به‌صورت $S = 0/8\theta + 15$ است. هرگاه طـی فراینـدی دمـای محلـول سیرشده‌ای از نمک M را از $40^\circ C$ به $20^\circ C$ برسانیم و $9/6 g$ رسوب تشکیل شود، جرم محلول سیرشده در پایان فرایند برحسب گرم کدام است؟

۱) ۷۸/۶ ۲) ۸۸/۲ ۳) ۱۱۶ ۴) ۱۴۷

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶۱ در چند مورد از ترکیب‌های زیر، یون تک اتمی وجود دارد و در ساختار آن، شمار کاتیون‌ها بیشتر از آنیون‌ها است؟

آمونیوم سولفات- پتاسیم نیترات- کلسیم هیدروکسید- آمونیوم کربنات- منیزیم فسفات

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۶۲ چند گرم آب باید به ۵۴۰ گرم محلول آبی که غلظت یون سولفات آن ۰/۰۲ مول بر لیتر است، اضافه کنیم تا غلظت یون‌های سولفات در محلول به ۴۸۰ppm برسد؟ (چگالی محلول اولیه را ۱/۰۸ گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید.) $(O=16, S=32 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۱۴۶۰ ۲) ۱۵۰۰ ۳) ۴۴۶۰ ۴) ۴۵۰۰

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۶۳ انحلال‌پذیری ماده‌ای در آب از رابطهٔ $S = 0/8\theta + 18$ به‌دست می‌آید (θ برحسب درجه سلسیوس است). مقدار ماده مورد نظر در ۷۵۰ گرم از محلول سیرشدهٔ آن در دمای $40^\circ C$ چند گرم است؟

۱) ۵۰۰ ۲) ۴۵۰ ۳) ۱۵۰ ۴) ۲۵۰

(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۶۴ در شرایطی معین، چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با F_2 و HCl درست است؟ $(H=1, F=19, Cl=35/5 : g\cdot mol^{-1})$

- اگر یک مخلوط گازی حاوی F_2 و HCl را سرد کنیم، گاز F_2 راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود.
- به‌دلیل جرم مولی بیشتر، جاذبه‌های بین مولکول‌های F_2 قوی‌تر از جاذبه‌های بین مولکول‌های HCl است.
- مولکول‌های HCl برخلاف مولکول‌های F_2 در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.
- نقطه جوش HCl از نقطه جوش F_2 بیشتر است و این تفاوت را می‌توان به تفاوت قطبیت این مولکول‌ها نسبت داد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

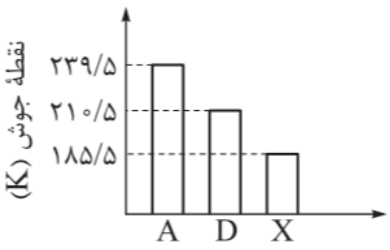
(گزینه دو ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۶۵ اگر اعداد داده‌شده در گزینه‌ها، مربوط به انحلال‌پذیری گازهای NO، N_2، O_2 و CO_2 در دمای $20^\circ C$ و فشار ۲ atm در آب باشد، عدد کدام گزینه مقدار انحلال‌پذیری گاز قطبی را به درستی نشان می‌دهد؟

۱) ۰/۰۱۴ ۲) ۰/۳۳۸ ۳) ۰/۰۰۹ ۴) ۰/۰۰۴

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۶۶ با توجه به نمودار زیر که مربوط به مقایسهٔ نقطهٔ جوش NH_3، PH_3 و AsH_3 است، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



الف) دلیل بالاتربودن نقطهٔ جوش A نسبت به D و X، بیشتربودن جرم مولی آن است.

ب) در شرایط یکسان، گاز X آسان‌تر از گاز D به مایع تبدیل می‌شود.

پ) مادهٔ A، فراوردهٔ فرایند هابر است و به عنوان کود شیمیایی، به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.

ت) اتم مرکزی ترکیب D در دورهٔ چهارم و گروه ۱۵ جدول دوره‌ای قرار دارد.

۱) الف ـ ب ۲) پ ـ ت ۳) الف ـ پ ۴) ب ـ ت

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۶۷ در آرایش الکترونی اتم X، ۵ زیرلایهٔ الکترونی پرشده و ۵ الکترون با $n+l=5$ وجود دارد. کدام فرمول شیمیایی را نمی‌توان به ترکیبی از اتم X نسبت داد؟

۱) XSO_4
۲) X_2CO_3
۳) XPO_4
۴) $X(NO_3)_2$

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۶۸ با توجه به معادلهٔ انحلال‌پذیری نمک‌های A و B، کدام مطلب نادرست است؟

نمک	معادلهٔ انحلال‌پذیری
A	$S=-0/4\theta+34$
B	$S=0/8\theta+28$

۱) در دمای $5^\circ C$، درصد جرمی محلول سیرشدهٔ این دو نمک با هم برابر است.
۲) محلولی شامل ۱۵ گرم B در ۵۰ گرم آب در دمای $10^\circ C$، سیر نشده است.
۳) با کاهش دمای محلول سیرشدهٔ B از $50^\circ C$ به $20^\circ C$، مقداری نمک رسوب می‌کند.
۴) نمک‌های A و B به ترتیب می‌توانند لیتیم سولفات و پتاسیم نیترات باشند.

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۶۹ اگر در واکنش کامل ۱۰ میلی‌لیتر محلول باریم کلرید با سولفوریک اسید، ۹۳۲ میلی‌گرم ترکیب نامحلول در آب تشکیل شود، محلول باریم کلرید چند مولار است و HCl تولیدشده در این واکنش، با چند گرم منگنز (IV) اکسید به طور کامل واکنش می‌دهد؟

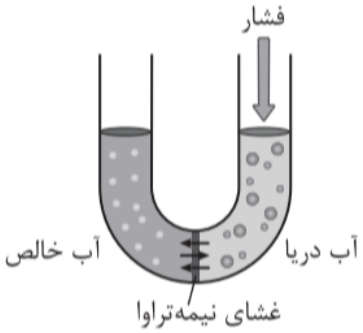
$(Ba=137, Mn=55, Cl=35/5, S=32, O=16 : g.mol^{-1})$

$BaCl_2(aq)+H_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s)+HCl(aq)$
$MnO_2(s)+HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq)+Cl_2(g)+H_2O(l)$ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شوند.)

۱) ۰/۴ ، ۰/۰۸۷
۲) ۰/۲ ، ۰/۰۸۷
۳) ۰/۴ ، ۰/۱۷۴
۴) ۰/۲ ، ۰/۱۷۴

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷۰ چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ فرایند نشان داده‌شده در شکل روبه‌رو، درست‌اند؟



- با گذشت زمان ارتفاع مایع در لولهٔ سمت چپ بالا می‌رود.
- آب به‌دست‌آمده از این روش، آلایندگی کم‌تری نسبت به تصفیه با روش تقطیر دارد.
- با گذشت زمان، فشار لازم برای انجام این فرایند افزایش می‌یابد.
- آب تصفیه‌شده با این روش برخلاف آب به‌دست‌آمده از روش صافی کربن، نیازی به کلرزنی ندارد.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷۱ با توجه به جدول داده‌شده که نماد شیمیایی و مقدار برخی یون‌های حل‌شده در آب دریا را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

نماد یون	Na^+	Br^-	SO_4^{2-}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	K^+	Ca^{2+}
میلی‌گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا	۱۰۵۰۰	۶۵	۲۶۵۵	۱۳۵۰	۱۴۰	۳۸۰	۴۰۰

- عنصر سازندهٔ فراوان‌ترین کاتیون در آب دریا، به دورهٔ دوم جدول تناوبی تعلق دارد.
- نام ترکیب یونی حاصل از واکنش فراوان‌ترین کاتیون گروه دوم جدول و فراوان‌ترین آنیون چندتاتمی، منیزیم سولفات است.
- کلسیم کلرید، پتاسیم کلرید و سدیم نیترات، چند ترکیب شیمیایی دوتایی هستند که انحلال آن‌ها باعث ورود یون‌های کلرید یا سدیم در آب دریا می‌شود.
- در مراکز تأمین آب آشامیدنی، یکی از یون‌های این جدول، به مقدار بسیار کم و مناسب به آب اضافه می‌شود تا سبب حفظ سلامت دندان‌ها شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷۲ چه تعداد از مطالب زیر دربارهٔ آب دریاها، درست است؟

- چگالی بیشتری از آب‌مقطر دارند.
- مخلوط همگنی از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند.
- فراوان‌ترین یون موجود در آن، یون کلرید است.
- برخلاف آب اغلب چشمه‌ها و رودخانه‌ها، آشامیدنی نیستند.
- در اغلب آن‌ها، مقدار نمک‌های حل‌شده، کم‌تر از ۲۷ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷۳ کدام مطلب نادرست است؟

۱) فراوانی یون‌های تک‌اتمی در آب‌های آشامیدنی، بیشتر از یون‌های چنداتمی است.

۲) اتم‌های سازندهٔ یون‌های چنداتمی با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند.

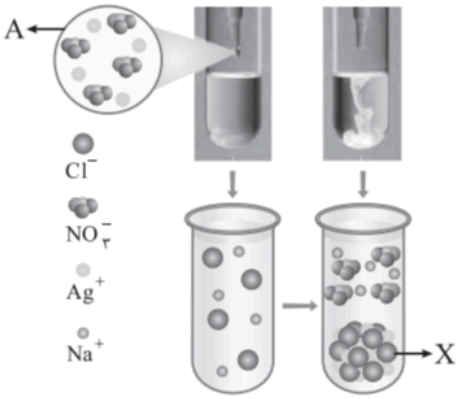
۳) کلسیم نیترات، یک ترکیب یونی است که هر واحد آن شامل یک یون تک‌اتمی کلسیم و یک یون چنداتمی نیترات است.

۴) آب معدنی، آب چشمه و آب قنات، جزء آب آشامیدنی محسوب می‌شوند که حاوی مقادیر کمی از یون‌های گوناگون هستند.

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۷۴ با توجه به شکل داده‌شده، کدام مطلب نادرست است؟ $(Ag=۱۰۸ , Cl=۳۵/۵ , Na=۲۳ , O=۱۶ : g.mol^{-۱})$



۱) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در آنیون محلول A برابر ۳ است.

۲) به ازای مصرف ۰/۵ مول ترکیب سه‌تایی، ۷۱/۷۵ گرم ترکیب دوتایی تولید می‌شود.

۳) X، رسوب سفیدرنگی است که یک ترکیب یونی دوتایی با آنیون و کاتیون تک‌اتمی محسوب می‌شود.

۴) این آزمایش برای شناسایی یون نقره یا شناسایی یون کلرید موجود در محلول‌های آبی مناسب است.

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷۵ کدام موارد زیر درست است؟

الف) سرم فیزیولوژی، ضدیخ و گلاب مخلوط‌هایی همگن از چند مادهٔ آلی در آب هستند.

ب) خواص محلول‌ها تنها به خواص حل‌شونده و مقدار آن در مقدار معینی حلال یا محلول بستگی دارد.

پ) در واکنش بین محلول‌های سدیم فسفات و کلسیم کلرید، به مرور نسبت شمار مول‌های آنیون تک‌اتمی به شمار مول‌های آنیون چنداتمی محلول در آب، افزایش می‌یابد.

ت) شمار یون‌هایی که از انحلال هر واحد پتاسیم سولفات و آهن (II) نیترات در آب تولید می‌شود، با هم برابر است.

۱) الف ـ پ ۲) ب ـ ت ۳) پ ـ ت ۴) ب ـ پ

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷۶ درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر، به کدام صورت است؟

الف) مجموع شمار اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی یون‌های هیدروکسید، نیترات و سولفات برابر ۹ است.

ب) بار یون چنداتمی فسفات، -۳ است که متعلق به اتم فسفر می‌باشد.

پ) مدل فضاپرکن یون‌های آمونیوم و سولفات به هم شبیه است.

ت) در ساختار لوویس یون‌های نیترات و کربنات، پیوند دوگانه وجود دارد.

۱) درست ـ درست ـ نادرست ـ درست ۲) نادرست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست

۳) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ درست ۴) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷۷ با توجه به جدول زیر، کدام گزینه، عبارت «فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از آنیون ترکیب ردیف ..... با کاتیون ترکیب ردیف ..... به صورت ..... است.» را به درستی کامل نمی‌کند؟

ردیف	فرمول شیمیایی
۱	$Na_۲SiO_۳$
۲	$CaMnO_۴$
۳	$Ba_۲SiO_۴$
۴	$Al_۲Se_۳$

۱) $BaSiO_۳$ ـ ۳ ـ ۱

۲) $CaSe$ ـ ۲ ـ ۴

۳) $Al_۲(MnO_۴)_۳$ ـ ۴ ـ ۲

۴) $Na_۲SiO_۴$ ـ ۱ ـ ۳

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud

۱۷۸ اگر شمار اتم‌های هیدروژن موجود در نمونه‌ای از آمونیوم فسفات با شمار کاتیون‌ها در ۵۰ گرم سدیم فسفید برابر باشد، در نمونهٔ آمونیوم فسفات چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟ $(Na = ۲۳ , P = ۳۱ : g.mol^{-۱})$

۱) $۱/۲۰۴\times۱۰^{۲۳}$ ۲) $۶/۰۲\times۱۰^{۲۲}$ ۳) $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ ۴) $۱/۲۰۴\times۱۰^{۲۴}$

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۷۹ چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟ $(H = ۱ , O = ۱۶ , Cl = ۳۵/۵ , Ca = ۴۰ : g.mol^{-۱})$

- غلظت یک محلول برحسب ppm را می‌توان از تقسیم جرم حل‌شونده برحسب میلی‌گرم به جرم محلول برحسب کیلوگرم به دست آورد.
- با افزودن آب به محلول یک نمک، درصد جرمی حلال افزایش می‌یابد، اما درصد جرمی حل‌شونده تغییری نمی‌کند.
- غلظت محلول ppm ۲۰ یک نمک در آب، ۰/۰۲ درصد جرمی است.
- در محلول ۲۵ درصد جرمی کلسیم کلرید در آب، به ازای هر مول حل‌شونده، ۱۸/۵ مول آب وجود دارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۸۰ سازمان بهداشت جهانی، مقدار مجاز یون فلوئورید را در آب آشامیدنی ۱/۲ ppm – ۰/۷ اعلام کرده است. اگر مقدار این یون بیش از اندازه باشد، لکه‌های قهوه‌ای روی دندان ایجاد می‌شود. بیشترین مقدار سدیم فلوئوریدی که می‌توان به یک مخزن مکعبی آب به ابعاد ۲ متر اضافه کرد تا مصرف این آب مشکلی برای دندان‌ها ایجاد نکند، به تقریب چند گرم است؟ $(d_{H_۲O} = ۱ kg.L^{-۱} , Na = ۲۳ , F = ۱۹ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱۲ ۲) ۹/۶ ۳) ۵/۶ ۴) ۲۱

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۸۱ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اگر فرمول شیمیایی نیترات فلز M به صورت $MNO_۳$ باشد، فرمول سولفات این فلز می‌تواند به صورت $MSO_۴$ باشد.
- تبلور، یک روش فیزیکی جداسازی است که طی آن حل‌شونده به شکل بلورهای جامد از محلول جدا می‌شود.
- در محلول آبی کلسیم کلرید، غلظت یون کلرید برحسب ppm، دو برابر غلظت یون کلسیم برحسب ppm است.
- ظاهر بی‌رنگ یک محلول، نشان می‌دهد که محلول بسیار رقیق بوده و مقدار حل‌شونده در آن بسیار کم است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۸۲ دانش‌آموزی ۰/۵ گرم مس (II) سولفات را در ۹۹/۵ گرم آب حل کرده و سپس ۵ گرم از محلول به‌دست‌آمده را برداشته و به آن ۹۹۵ گرم آب اضافه می‌کند؛ کدام مطلب درست است؟ $(H = ۱ , O = ۱۶ , S = ۳۲ , Cu = ۶۴ : g.mol^{-۱})$

۱) محلول اولیه، سبزرنگ است و در آن به تقریب ۵/۵ مول آب وجود دارد.

۲) طی این فرایند، غلظت محلول برحسب ppm، ۴۷۷۵ واحد کاهش یافته است.

۳) درصد جرمی محلول نهایی، برابر ۰/۰۲۵ است.

۴) در ۶۴۰ گرم از محلول نهایی، ۰/۱ میلی‌مول حل‌شونده وجود دارد.

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۸۳ در ۲۵۰ گرم از محلول نیتراتی از آهن، ۰/۳۶ گرم نمک وجود دارد. اگر غلظت یون نیترات در این محلول برابر ۹۹۲ ppm باشد، نام نمک مورد نظر کدام است و در هر گرم از این محلول، چه تعداد یون آهن وجود دارد؟ $(Fe=56, O=16, N=14: g.mol^{-1})$

۱) آهن (II) نیترات، $1/204\times10^{21}$
۲) آهن (III) نیترات، $1/204\times10^{21}$
۳) آهن (II) نیترات، $4/816\times10^{18}$
۴) آهن (III) نیترات، $4/816\times10^{18}$

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۸۴ کدام موارد زیر درست است؟

الف) منیزیم هیدروکسید یک ترکیب یونی محلول در آب است که برای استخراج منیزیم از آب دریا مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ب) نام ترکیب‌های یونی CrN، $(NH_4)_2SO_4$ و KNO_3 به ترتیب کروم (III) نیترید، آمونیوم سولفید و پتاسیم نیترات است.

پ) در هر واحد فرمولی از کودی که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد، ۱۲ پیوند اشتراکی وجود دارد.

ت) نمک خوراکی، افزون بر مصارف خانگی، در تولید سدیم کربنات، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن کاربرد دارد.

۱) الف ـ ب
۲) ب ـ پ
۳) پ ـ ت
۴) الف ـ ت

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۸۵ چند میلی‌لیتر کربن تتراکلرید خالص به ۵۰ گرم محلول ۲ درصد جرمی ید (I_2) در کربن تتراکلرید اضافه شود تا غلظت ید در محلول به ۸۰۰ ppm برسد؟ (چگالی کربن تتراکلرید را $1/6\ g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید.)

۱) ۷۸۵
۲) ۷۵۰
۳) ۱۲۰۰
۴) ۱۲۵۰

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۸۶ در ۲۰ کیلوگرم محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۸۰۰ ppm، چند مول $NaOH$ وجود دارد و این محلول در واکنش با مقدار کافی آلومینیم، چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید می‌کند؟ $(Na=23, O=16, H=1: g.mol^{-1})$

$$Al(s)+NaOH(s)+H_2O(l)\rightarrow NaAl(OH)_4(aq)+H_2(g)$$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۱) ۰/۲ ـ ۱۷/۹۲
۲) ۰/۴ ـ ۱۷/۹۲
۳) ۰/۲ ـ ۱۳/۴۴
۴) ۰/۴ ـ ۱۳/۴۴

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۸۷ کدام مورد دربارهٔ فلز منیزیم، نادرست است؟

۱) در تهیهٔ آلیاژها و شربت معده کاربرد دارد.
۲) یکی از منابع تهیهٔ آن، آب دریاست که به شکل $Mg^{2+}(aq)$ در آن وجود دارد.
۳) تهیهٔ آن از آب دریا، دارای مراحل فیزیکی و شیمیایی است.
۴) برای تهیهٔ آن می‌توان جریان برق را از محلول منیزیم کلرید عبور داد.

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸۸ در ۴۰۰ میلی‌لیتر از محلول سدیم سولفات، تفاوت جرم یون‌های سدیم و سولفات برابر ۴ گرم است. اگر به این محلول ۲۰۰ گرم آب اضافه کنیم، درصد جرمی یون سولفات در محلول نهایی کدام مقدار خواهد بود؟ (چگالی محلول سدیم سولفات را $1\ g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید.)

$(S = 32 , Na = 23 , O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۱/۲۸ ۲) ۱/۹۲ ۳) ۲/۵۶ ۴) ۳/۸۴

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

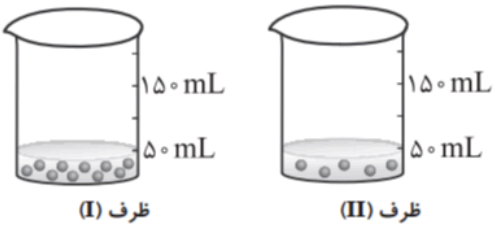
۱۸۹ چه تعداد از موارد زیر، برای بیان غلظت مادهٔ x ($M\ g.mol^{-1}$ = جرم مولی) در دمای $25^\circ C$، به یقین درست است؟

- یک مولار: در یک لیتر محلول، M گرم مادهٔ x وجود دارد.
- ۱ppm: در یک کیلوگرم محلول، یک میلی‌گرم مادهٔ x وجود دارد.
- انحلال‌پذیری = a: در ۱۰۰ گرم آب $25^\circ C$، حداکثر a گرم مادهٔ x حل می‌شود.
- یک درصد جرمی: در ۹۹ گرم آب، یک گرم مادهٔ x حل شده است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۹۰ شکل‌های زیر دو محلول از یک نوع حل‌شونده را در آب نشان می‌دهند. با توجه به آن‌ها، کدام موارد از مطالب داده‌شده درست است؟ (هر ذره هم‌ارز ۰/۰۰۱ مول گلوکز است.) $(O = 16 , C = 12 , H = 1 : g.mol^{-1})$



الف) غلظت مولی محلول (I) دو برابر غلظت مولی محلول (II) است و با افزودن ۵۰ mL آب به محلول (I)، غلظت دو محلول یکسان می‌شود.

ب) اگر محتویات ظرف (I) را به ظرف (II) منتقل کنیم، غلظت مولار محلول به‌دست‌آمده، ۲ برابر غلظت مولار محلول اولیهٔ ظرف (II) می‌شود.

پ) اگر چگالی محلول (II) برابر $1\ g.mL^{-1}$ باشد، درصد جرمی این محلول برابر ۱/۸ درصد است.

ت) اگر حل‌شوندهٔ ظرف (II) را با استیک اسید (CH_3COOH) جایگزین کنیم، با فرض ثابت‌ماندن چگالی محلول، درصد جرمی آن $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود.

۱) الف ـ پ ۲) الف ـ پ ـ ت ۳) ب ـ ت ۴) پ ـ ت

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۹۱ پاسخ درست پرسش‌های «الف» و «ب» در کدام گزینه آمده است؟ $(Ca = 40 , Cl = 35/5 : g.mol^{-1})$

الف) در محلول بسیار رقیق از کلسیم کلرید با غلظت $5\times10^{-3}\ mol.L^{-1}$، غلظت یون کلرید چند ppm است؟

ب) در ۱۰۰ گرم آب صفر درجهٔ سلسیوس، انحلال‌پذیری کدام نمک بیشتر است؟

۱) Li_2SO_4 ـ ۴۰۰ ۲) $NaNO_3$ ـ ۴۰۰

۳) Li_2SO_4 ـ ۳۵۵ ۴) $NaNO_3$ ـ ۳۵۵

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۹۲ اگر جرم گلوکز موجود در خون یک فرد ۴/۹۵ گرم باشد، غلظت مولار گلوکز در خون این فرد چه‌قدر است و دستگاه گلوکومتر، قند خون این فرد را چه عددی نشان می‌دهد؟ (فرض کنید که این فرد در مجموع دارای ۵ لیتر خون است.) $(O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$

۱) $5/5\times10^{-3}$ _ ۹۹ ۲) $5/5\times10^{-3}$ _ ۹۵ ۳) $9/5\times10^{-2}$ _ ۹۹ ۴) $9/5\times10^{-2}$ _ ۹۵

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۹۳ انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دمای $20^\circ C$ و فشار ۷ atm برابر a گرم و انحلال‌پذیری گاز نیتروژن در همین شرایط برابر $\frac{a}{2}$ گرم است. اگر ۳/۵ لیتر آب $20^\circ C$ در فشار ۲ atm به طور جداگانه از گازهای O_2 و N_2 سیرشده باشد، تفاوت جرم گازهای حل‌شده در این دو محلول برحسب گرم کدام است؟

۱) ۲a ۲) ۴a ۳) ۵a ۴) ۱۰a

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۹۴ با توجه به جدول زیر که انحلال‌پذیری چهار ترکیب یونی را در دماهای $10^\circ C$ و $30^\circ C$ نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (معادلهٔ انحلال‌پذیری همهٔ ترکیبات را خطی در نظر بگیرید.)

ترکیب یونی		X	Y	M	Z
$S(\frac{g}{100\ gH_2O})$	$\theta=10^\circ C$	۸۰	۱۸	۳۴	۲۹
	$\theta=30^\circ C$	۹۶	۴۴	۳۲	۳۵

الف) انحلال ۱۵۶ گرم ترکیب X در ۱۵۰ گرم آب $40^\circ C$ منجر به تشکیل یک محلول سیرشده می‌شود.

ب) تأثیر دما بر انحلال‌پذیری نمک X بیشتر از نمک Z است و در ۲۰۰ گرم آب صفر درجه می‌توان حداکثر ۲۶ گرم Z را حل کرد.

پ) سردکردن ۳۶۰ گرم محلول سیرشدهٔ نمک Y از دمای $30^\circ C$ تا دمای $10^\circ C$، منجر به رسوب‌کردن ۵۶ گرم از این ترکیب می‌شود.

ت) ترکیب M می‌تواند سولفات نخستین فلز دستهٔ s جدول تناوبی باشد.

۱) الف ـ پ ۲) ب ـ پ

۳) ب ـ ت ۴) الف ـ ت

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۹۵ ۵ گرم نمک MBr_n را در ۲۵۰ گرم آب خالص حل می‌کنیم تا محلولی با چگالی $1/02\ g.mL^{-1}$ و غلظت ۰/۱ مولار تهیه شود. نسبت جرم مولی فلز M به تعداد اتم‌های Br در ترکیب (n) کدام است و به تقریب چند درصد جرمی این محلول را یون برمید تشکیل داده است؟ $(Br=80\ g.mol^{-1})$

۱) ۴۰ _ ۱/۵۶ ۲) ۴۰ _ ۱/۶۵

۳) ۲۰ _ ۱/۵۶ ۴) ۲۰ _ ۱/۶۵

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۹۶ چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ آب، درست است؟

- نقطهٔ جوش آن به طور غیرعادی بالاست و میزان قطبیت آن بیش از دو برابر قطبیت مولکول‌های H_2S است.
- در شرایط یکسان، نقطهٔ جوش آن از همهٔ ترکیب‌های دوتایی هیدروژن‌دار عنصرهای گروه‌های ۱۴، ۱۵ و ۱۷ بیشتر است.
- در حالت جامد، ساختاری سه‌بعدی دارد که اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش‌وجهی در آن قرار گرفته‌اند.
- فراوان‌ترین و رایج‌ترین حلّال در طبیعت، صنعت و آزمایشگاه است، زیرا می‌تواند همهٔ ترکیب‌های یونی و مولکولی را در خود حل کند.
- ساختار خمیدهٔ آب، در کنار نوع اتم‌های سازندهٔ آن، نقش مهمی در تعیین خواص آب دارد.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۱۹۷ با توجه به جدول زیر که انحلال‌پذیری سدیم نیترات را در دماهای گوناگون نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ $(Na = 23 , O = 16 , N = 14 : g.mol^{-1})$

$\theta(^\circ C)$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S(\frac{g\ NaNO_3}{100\ g\ H_2O})$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

الف) در هر دمایی، انحلال‌پذیری سدیم نیترات از انحلال‌پذیری نمکی با معادلهٔ انحلال‌پذیری $S = 0/3\theta + 27$ بیشتر است.

ب) در دمای $85^\circ C$، درصد جرمی سدیم نیترات در محلول سیرشدهٔ آن، برابر ۴۵/۳ درصد است.

پ) اگر با انحلال ۳/۲ مول از این نمک در ۲۰۰ گرم آب، یک محلول سیرشده تهیه شود، دمای اولیهٔ آب $80^\circ C$ بوده است.

ت) اگر غلظت مولی محلول سیرشدهٔ $NaNO_3$ در دمای $5^\circ C$ برابر $6\ mol.L^{-1}$ باشد، چگالی این محلول به تقریب برابر $1/2\ g.mL^{-1}$ است.

۱) ب ـ پ ۲) الف ـ ت

۳) الف ـ پ ۴) الف ـ پ ـ ت

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۱۹۸ کدام مطلب نادرست است؟

۱) رفتار همهٔ مولکول‌های دواتمی با اتم‌های یکسان، در میدان الکتریکی مشابه یکدیگر است.

۲) در مقایسهٔ نقطهٔ جوش دو مادهٔ مولکولی، حالت فیزیکی آن‌ها در دمای اتاق مهم‌تر از قطبیت و جرم مولی آن‌هاست.

۳) اگر یک مولکول دواتمی دارای گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر باشد، اتم‌های سازندهٔ آن نمی‌توانند در یک گروه جدول تناوبی باشند.

۴) گشتاور دوقطبی مولکول‌ها می‌تواند تأثیر قابل توجهی در نقطهٔ جوش مواد مولکولی داشته باشد.

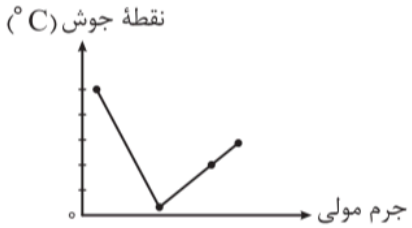
(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۹۹ چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ چهار عنصر نخست گروه ۱۷ جدول تناوبی، درست است؟

$(I = ۱۲۷ , Br = ۸۰ , Cl = ۳۵/۵ , F = ۱۹ : g.mol^{-۱})$

- نخستین عنصر این گروه، نقطهٔ جوش بالاتری از ترکیب هیدروژن‌دار دومین عنصر این گروه دارد.
- در دما و فشار اتاق، ۵۰ درصد از این عناصر به حالت گاز هستند.
- نمودار نقطهٔ جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار آن‌ها به صورت روبه‌رو است.



- گشتاور دوقطبی مولکول‌های دواتمی آن‌ها $(X_۲)$ بیشتر از ترکیب‌های هیدروژن‌دار آن‌ها (HX) است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۰۰ چه تعداد از مطالب زیر دربارهٔ نیروهای بین مولکولی مواد، درست است؟

- به برهم‌کنش‌های میان مولکول‌های سازندهٔ یک ماده گفته می‌شود.
- تنها به میزان قطبی‌بودن مولکول‌ها و جرم آن‌ها وابسته است.
- به دو دستهٔ پیوندهای هیدروژنی و نیروهای وان‌درووالسی تقسیم می‌شوند.
- در شرایط یکسان، در حالت جامد، قوی‌تر از حالت مایع و آن هم به مراتب قوی‌تر از حالت گازی است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۰۱ کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ «پیوند هیدروژنی»، درست است؟

الف) قوی‌ترین نیروی بین مولکولی در موادی است که در مولکول آن‌ها، اتم هیدروژن به یکی از اتم‌های O، F و N متصل است.

ب) تنها در مولکول‌های غیرآلی مانند آب، آمونیاک و هیدروژن فلوئورید دیده می‌شود.

پ) از پیوندهای یونی ضعیف‌تر بوده، اما از پیوندهای اشتراکی قوی‌تر است.

ت) هر مولکول آب در ساختار یخ، حداکثر می‌تواند چهار پیوند هیدروژنی برقرار کند که سبب تشکیل فضاهای خالی در سه بعد می‌شود.

۱) الف ـ ب ۲) ب ـ پ ۳) پ ـ ت ۴) الف ـ ت

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۰۲ **کدام مطلب نادرست است؟**

۱) از اتانول در تهیهٔ مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی و از هگزان به عنوان رقیق‌کنندهٔ رنگ استفاده می‌شود.

۲) هیدروژن و کربن عناصر اصلی حلال‌های آلی هستند که به دلیل ناقطبی‌بودن به راحتی می‌توانند مواد ناقطبی را در خود حل کنند.

۳) هگزان یک ترکیب آلی از خانوادهٔ هیدروکربن‌ها با ۱۴ اتم هیدروژن است که مخلوط همگن آن با یُد به رنگ بنفش است.

۴) پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های HF از H_2O قوی‌تر است، اما شمار پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های آب از HF بیشتر می‌باشد.

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۰۳ **اگر مخلوط مادهٔ مولکولی A و آب و هم‌چنین مخلوط مادهٔ مولکولی B و حلال X ($\mu \simeq 0$) مخلوط‌هایی همگن باشند، کدام مطلب زیر به یقین درست است؟ (مواد A و B گاز نیستند.)**

۱) مادهٔ A قطبی است و نقطهٔ جوش بالاتری از مادهٔ B دارد.

۲) مادهٔ B یک هیدروکربن است.

۳) گشتاور دوقطبی مادهٔ A از مادهٔ B بیشتر است.

۴) مادهٔ A ، جرم مولی یکسانی با آب دارد.

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۰۴ **چند مورد از مطالب زیر، درست است؟**

- **اسمز یک فرایند فیزیکی است که طی آن بدون صرف انرژی، حلال به وسیلهٔ یک غشای نیمه‌تراوا از محلول رقیق به محلول غلیظ‌تر نفوذ می‌کند.**
- **قانون هنری، تأثیر فشار بر انحلال‌پذیری گازها در آب، در دمای معین را بررسی می‌کند و مربوط به گازهایی است که با حلال واکنش نمی‌دهند.**
- **قطر روزنه‌های موجود در غشای نیمه‌تراوا و ضخامت آن در فرایند اسمز، می‌تواند روی مقدار و نوع ذره‌های عبورکرده از غشاء تأثیر بگذارد.**
- **ردّپای آب نشان می‌دهد که هر فرد چه مقدار از آب شیرین قابل استفاده و در دسترس را مصرف می‌کند و چه مقدار از حجم منابع آب شیرین کم می‌شود.**

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۴

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۰۵ **انحلال‌پذیری گاز نیتروژن مونوکسید، در دمای $20^\circ C$ و فشار ۳ atm برابر ۰/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. برای حل‌کردن کامل گاز NO تولیدشده از واکنش ۲۵/۶ گرم فلز مس با مقدار کافی HNO_3 مطابق واکنش زیر، به چند کیلوگرم آب $20^\circ C$ در فشار ۱۲ atm نیاز است؟**

$(Cu = 64 , O = 16 , N = 14 : g.mol^{-1})$

$Cu(s) + HNO_3(aq) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + NO(g) + H_2O(l)$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲/۵ ۴) ۲۰

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۰۶ چه تعداد از موارد زیر امکان‌پذیر است؟

- یک مولکول اتم‌های **H** و **F** داشته باشد، اما توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی نداشته باشد.
- یک ماده دارای مولکول‌های ناقطبی باشد، اما نقطهٔ جوش بیشتری نسبت به آب داشته باشد.
- یک ترکیب مولکولی قطبی، جاذبهٔ بین مولکولی قوی‌تری از یک ترکیب یونی داشته باشد.
- یک هیدروکربن بتواند به هر نسبت در آب حل شود.
- یک ترکیب یونی، فاقد اتم فلزی باشد.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۰۷ شکل داده‌شده دو محلول با حل‌شونده‌های متفاوت را در آب نشان می‌دهد. هر ذرهٔ نشان داده شده در شکل، هم‌ارز با ۰/۰۵ مول و چگالی محلول‌های (I) و (II) به ترتیب ۱/۶ و ۱/۲ گرم بر میلی‌لیتر است. اگر درصد جرمی حل‌شوندهٔ دو محلول برابر باشد، جرم مولی حل‌شوندهٔ محلول (II) چند برابر جرم مولی حل‌شوندهٔ محلول (I) است؟



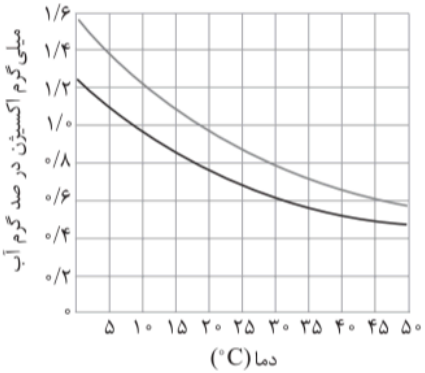
محلول (I) محلول (II)

۱) ۰/۷۲ ۲) ۰/۸۴

۳) ۱/۱۹ ۴) ۱/۴۳

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۰۸ شکل مقابل، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن را در آب آشامیدنی و آب دریا نشان می‌دهد. اگر گاز اکسیژن آزادشده از افزایش دمای ۲ تُن آب از دمای $18^\circ C$ به $45^\circ C$ بتواند ۰/۱۲۵ مول گاز متان را به طور کامل بسوزاند، نوع این آب کدام است و شمار مولکول‌های اکسیژن حل‌شده در ۳۰۰ گرم از این آب که نسبت به گاز O_2 سیر شده است، در دمای اتاق به تقریب کدام است؟ $(O = 16\,g.mol^{-1})$



۱) آشامیدنی ـ 5×10^{19} ۲) دریا ـ 5×10^{19}

۳) دریا ـ 5×10^{22} ۴) آشامیدنی ـ 5×10^{22}

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۰۹ کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) با گذشت زمان، مواد گوناگونی از سنگ‌کره وارد آب‌کره شده و جرم مواد محلول در آب دریاها افزایش می‌یابد.

۲) فراوان‌ترین یون چنداتمی حل شده در آب دریاها بار منفی داشته و ۴ پیوند اشتراکی در ساختار آن وجود دارد.

۳) یون F^- در مقایسه با اتم فلوئور شعاع بزرگ‌تری داشته و افزودن آن به آب، سبب حفظ سلامت دندان می‌شود.

۴) آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاهان قرار می‌دهد.

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۱۰ غلظت یون آمونیوم در محلولی از آمونیوم سولفات با چگالی $۱/۲ g.mL^{-۱}$ برابر با $۷۵۰ ppm$ است. در هر لیتر از این محلول، چند اتم گوگرد وجود دارد؟ $(H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $N = ۱۴)$

۱) $۳/۰۱\times۱۰^{۲۲}$ ۲) $۱/۵۰۵\times۱۰^{۲۲}$ ۳) $۳/۰۱\times۱۰^{۲۱}$ ۴) $۱/۵۰۵\times۱۰^{۲۱}$

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۱۱ کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) نزدیک به نصف منابع غیراقیانوسی آب‌کره، در ساختار کوه‌های یخ قرار گرفته و حالت جامد دارند.

۲) آرایش الکترونی فراوان‌ترین آنیون موجود در آب دریا، مشابه آرایش الکترونی یون اسکاندیم است.

۳) از واکنش میان محلول‌های آبی بی‌رنگ نقره کلرید و سدیم نیترات، یک رسوب سفیدرنگ تولید می‌شود.

۴) اگرچه ۵۰٪ سطح کره زمین توسط آب پوشیده شده است، اما ۲۵٪ از جمعیت جهان از کم‌آبی رنج می‌برند.

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۱۲ درصد جرمی سدیم نیترات در محلولی به جرم ۲۵۰ گرم از این ماده، برابر با ۱۷٪ است. آب موجود در این محلول را تبخیر کرده و نمک حاصل را بر اساس معادله موازنه نشده $NaNO_۳(s) \rightarrow Na_۲O(s) + O_۲(g) + N_۲(g)$ تجزیه می‌کنیم. تفاوت جرم فراورده‌های گازی تولید شده طی این فرایند برابر با چند گرم می‌شود؟

$(N = ۱۴ : g.mol^{-۱}$ و $O = ۱۶$ و $Na = ۲۳)$

۱) ۱۷ ۲) ۳۴ ۳) ۱۳ ۴) ۲۶

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۲۱۳ در یک آزمایشگاه تحقیقاتی، ۱ لیتر محلول ۰/۲ مولار سدیم کلرید با ۸ لیتر محلول نقره نیترات با چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی‌لیتر و غلظت معین به طور کامل واکنش می‌دهد. غلظت محلول نقره نیترات مصرف شده در این فرایند بر حسب ppm کدام است؟

$(Ag = ۱۰۸ , O = ۱۶ , N = ۱۴ : g.mol^{-۱})$

۱) ۸۵۰ ۲) ۳۴۰۰ ۳) ۲۲۵۰ ۴) ۱۷۰۰

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۱۴ کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) در شرایط یکسان از نظر دما و فشار محیط، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب کمتر از انحلال‌پذیری گاز نیتروژن است.

۲) ذرات سازنده اتانول، برخلاف ذرات سازنده سدیم کلرید، به هنگام انحلال در آب ویژگی ساختار خود را حفظ می‌کنند.

۳) یون نیترات، از یون‌های موجود در آب آشامیدنی بوده و بار منفی آن فقط متعلق به یکی از اتم‌های O موجود در آن است.

۴) ذرات کربن دی‌اکسید، همانند مولکول‌های آب و $H_۲S$، قطبی بوده و در حضور میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کنند.

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۱۵ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

آ: بین مولکول‌های آب در حالت بخار، پیوند هیدروژنی یافت نمی‌شود.

ب: در شرایط استاندارد، جرم یکسانی از آب نسبت به یخ، حجم کم‌تری اشغال می کند.

پ: در یک نمونه از آب مایع، هر مولکول از طریق پیوند هیدروژنی با چهار مولکول دیگر در ارتباط است.

ت: در ساختار یخ، مولکول‌ها به گونه‌ای قرار گرفته‌اند که اتم‌های هیدروژن در وسط اضلاع شش‌ضلعی جای دارند.

ث: در یک نمونه از یخ، به دلیل قوی‌تر بودن پیوند هیدروژنی، فاصله مولکول‌ها در مقایسه با یک نمونه آب کمتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۱۶ درصد جرمی سدیم در مخلوطی به جرم ۱۲۵ گرم از منیزیم سولفات و سدیم سولفات برابر با ۱۸/۴٪ است. این مخلوط جامد را در مقداری آب حل می‌کنیم. اگر غلظت مولی یون سولفات در محلول حاصل برابر با ۰/۵ مول بر لیتر باشد، حجم این محلول برابر با چند لیتر است؟ $(S = ۳۲ , Mg = ۲۴ , Na = ۲۳ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱/۴ ۲) ۳/۲ ۳) ۱/۹ ۴) ۲/۵

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۲۱۷ چه تعداد از مطالب زیر درست هستند؟

آ: شمار اتم‌های موجود در واحد فرمولی کلسیم فسفات، ۲ برابر شمار اتم‌ها در مولکول دی‌نیتروژن پنتاکسید است.

ب: در واکنش محلول رقیق باریم سولفات با سرم فیزیولوژی، یک رسوب سفید به سرعت تشکیل می‌شود.

پ: سنگ کلیه می‌تواند به دلیل تغذیه نامناسب، کم‌تحرکی، مصرف پروتئین حیوانی و لبنیات ایجاد شود.

ت: درصد جرمی نمک‌های حل شده در آب دریای سرخ در مقایسه با آب اقیانوس آرام بیشتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۱۸ کدام‌یک از موارد زیر نادرست است؟

۱) اگر با x برابر شدن فشار، انحلال‌پذیری $O_۲$ در آب دو برابر شود، با $۳x$ برابر شدن فشار، انحلال‌پذیری ۵۰۰٪ بیشتر می‌شود.

۲) در فشار ثابت، با افزایش دما، شیب نمودار انحلال‌پذیری-دما برای گاز اکسیژن افزایش پیدا می‌کند.

۳) در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی از آب دریا بیشتر است.

۴) آمونیاک، برخلاف متان، از جمله مواد محلول در آب به شمار می‌رود.

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۱۹ محلول سیرشده‌ای از نمک M در اختیار داریم. پس از کاهش دمای این محلول و ته‌نشین شدن مقداری از حل‌شوندهٔ موجود در آن، انحلال‌پذیری نمک M، ۰/۲۵ برابر شده و درصد جرمی نمک مورد نظر در این محلول نیز به اندازهٔ ۶۰٪ کاهش پیدا می‌کند. درصد جرمی محلول نهایی کدام است؟

۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۳۷/۵ ۴) ۱۲

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۲۲۰ کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟ $(Cl = ۳۵/۵ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

آ: شعاع فراوان‌ترین کاتیون موجود در آب دریاها در مقایسه با شعاع فراوان‌ترین آنیون موجود در آب دریاها، کوچک‌تر است.

ب: نسبت شمار اتم به شمار عنصر در رسوب حاصل از واکنش دو محلول سدیم فسفات و کلسیم کلرید، برابر ۳/۲۵ است.

پ: برخلاف فرایند تبخیر سرم فیزیولوژی، غلظت محلول غلیظ‌تر در فرایند اسمز معکوس، با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

ت: غلظت مولی محلول ۲۱۹۰ppm هیدروکلریک اسید با چگالی $۱/۱ g.L^{-۱}$ برابر با ۰/۰۶۶ مول بر لیتر است.

ث: برخی از مواد شیمیایی موجود در آب دریا را می‌توان به روش‌های فیزیکی مانند تبلور جداسازی کرد.

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

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۲۱ کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟ (انحلال‌پذیری یک ماده در آب را با نماد S و دما را با نماد θ نمایش می‌دهیم.)

آ: ماهی‌ها با عبور دادن آب از درون آبشش‌های خود، یون‌های اکسید حل شده در آب را جذب می‌کنند.

ب: طی انحلال آلوتروپ‌های اکسیژن در یک نمونه از آب، آلوتروپ سنگین‌تر به میزان بیشتری حل می‌شود.

پ: با تبخیر آب دریا، احتمال تشکیل نمک کلسیم سولفات بیشتر از احتمال تشکیل نمک پتاسیم سولفات است.

ت: نمودار فشار یک گاز برحسب حجم گاز در دمای ثابت، همانند نمودار S آن گاز برحسب θ آب، نزولی و خطی است.

۱) آ و پ ۲) ب و پ ۳) ب و ت ۴) آ و ت

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۲۲ معادلهٔ انحلال‌پذیری (S) لیتیم سولفات برحسب دما(θ) به صورت $S = -۰/۲\theta + ۳۶$ است. اگر ۹۹۰ گرم از محلول سیرشده این نمک را از دمای ۲۰°C را تا ۳۰°C گرم کنیم، چند درصد از مقدار اولیهٔ نمک در محلول باقی می‌ماند و به تقریب چند مول از آن رسوب می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $g.mol^{-۱} : Li = ۷ , O = ۱۶ , S = ۳۲$)

۱) ۹۰/۲۵ – ۰/۱۱۲ ۲) ۹۰/۲۵ – ۰/۱۳۶ ۳) ۹۳/۷۵ – ۰/۱۱۲ ۴) ۹۳/۷۵ – ۰/۱۳۶

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۲۳ انحلال‌پذیری گاز NO در دمای ۲۵°C و فشار $۱/۵atm$ برابر ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر بر اثر انجام واکنش زیر در دمای مشابه و فشار $۴/۵atm$، یک محلول سیرشده از گاز NO حاوی یک لیتر آب بدست آید، جرم یون سولفات تولید شده در این محلول کدام است؟ (چگالی آب را $۱kg.L^{-۱}$ در نظر بگیرید؛ $g.mol^{-۱} : N = ۱۴ , O = ۱۶ , S = ۳۲$)

$$FeS + HNO_۳ + H_۲SO_۴ \rightarrow Fe_۲(SO_۴)_۳ + NO + H_۲O$$ (معادله واکنش را موازنه کنید.)

۱) ۰/۲۴ ۲) ۰/۳۲ ۳) ۰/۴۸ ۴) ۰/۶۴

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۲۴ کدام موارد زیر درست است؟

آ: بین آب‌کره و هواکره، پیوسته مواد گوناگونی مبادله می‌شود و در این دو بخش، ترکیب‌های یونی یافت نمی‌شود.

ب: جداسازی حل‌شونده از محلول به شکل بلورهای جامد، روش مهمی برای استخراج سدیم کلرید از آب دریا است.

پ: تعیین غلظت گونه‌های موجود در خون و دیگر محلول‌های بدن، از ضروری‌ترین کارها برای رسیدگی به بیمار است.

ت: برای بیان غلظت محلول‌های رقیق مانند غلظت Na^+ در آب دریا و مواد آلی در گلاب دوآتشه، از ppm استفاده می‌شود.

۱) آ و ب ۲) آ و ت ۳) ب و پ ۴) پ و ت

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۲۵ غلظت یون سدیم در محلولی از سدیم سولفات، برابر $۲۷۶۰ ppm$ است. اگر به ۲۰۰ گرم از این محلول، ۱۹۶ میلی‌گرم کروم(III) سولفات اضافه شود، غلظت یون سولفات در محلول جدید برابر چند ppm می‌شود؟ (از تغییر جرم محلول صرف نظر شود.)

($g.mol^{-۱}$: $O = ۱۶$ و $Na = ۲۳$ و $S = ۳۲$ و $Cr = ۵۲$)

۱) ۵۷۶۰ ۲) ۶۴۸۰ ۳) ۶۰۰۰ ۴) ۶۲۴۰

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۲۲۶ چه تعداد از موارد زیر درست است؟

آ: از ویژگی‌های آب، می‌توان به توانایی حل کردن اغلب مواد، کاهش حجم هنگام انجماد و داشتن نقطه‌جوش بالا اشاره کرد.

ب: نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول اتانول در آب، از میانگین نیروهای حلال و حل‌شونده خالص، بیشتر است.

پ: علت تفاوت ۱۶۰°C نقطه جوش آب و هیدروژن سولفید، ساختار خمیده و قطبی مولکول‌های سازنده آب است.

ت: آب تنها ماده‌ای در طبیعت است که بین ذرات خود در هر حالت فیزیکی جامد، مایع و گاز، پیوند هیدروژنی دارد.

ث: در مقایسه گازهای $CO_۲$ و NO، اکسید با گشتاور دوقطبی بیشتر، انحلال‌پذیری کم‌تری در آب دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۲۲۷ انحلال‌پذیری یک نمک در دمای ۵°C، برابر ۱۲/۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر ۲۵۰ گرم محلول از این نمک با غلظت ۲/۵ مولار در دمای ۲۵°C موجود باشد، با سرد کردن این محلول تا دمای ۵°C، چند گرم از این نمک رسوب می‌کند؟ (چگالی محلول برابر چگالی آب بوده و جرم مولی نمک برابر ۸۰ گرم است.)

۱) ۵۰ ۲) ۱۲/۵ ۳) ۳۰ ۴) ۲۵

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۲۸ مقدار ۱۱/۴ گرم آهن(II) سولفات با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید مطابق معادله موازنه‌نشده زیر به طور کامل واکنش می‌دهد برای تولید محلولی که با محلول اولیه سدیم هیدروکسید غلظت مولار برابری داشته باشد، به کدام صورت زیر می‌توان عمل کرد؟ $(Fe = ۵۶ \text{ و } S = ۳۲ \text{ و } Na = ۲۳ \text{ و } O = ۱۶ \text{ و } H = ۱ : g.mol^{-1})$

$$FeSO_۴(s) + NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_۲(s) + Na_۲SO_۴(aq)$$

۱) مخلوط کردن ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار $NaOH$ با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۷۵ مولار $NaOH$

۲) حل کردن ۶۰ گرم $NaOH$ در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب و رساندن حجم محلول به ۲ لیتر

۳) نصف کردن حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱/۵ مولار $NaOH$ با استفاده از تبخیر آب موجود در آن

۴) افزودن ۰/۰۵ مول $NaOH$ به ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار $NaOH$

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۲۹ اگر در دمای ثابت و معینی انحلال‌پذیری گاز $O_۲$، ۲ برابر انحلال‌پذیری گاز $N_۲$ باشد، کدام‌یک از موارد زیر نادرست است؟

۱) در همه فشارها مقدار انحلال‌پذیری گاز $O_۲$، ۲ برابر مقدار انحلال‌پذیری گاز $N_۲$ خواهد بود.

۲) در همه فشارها، اختلاف انحلال‌پذیری این دو گاز، با انحلال‌پذیری $N_۲$ در همان فشار برابر است.

۳) با نصف کردن فشار، مقدار گاز $O_۲$ خارج شده از محلول، ۲ برابر گاز $N_۲$ خارج شده است.

۴) با ۵ برابر کردن فشار، درصد جرمی گاز $O_۲$ در محلول، ۵ برابر درصد جرمی $N_۲$ می‌شود.

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۲۳۰ چند میلی‌لیتر آب به ۱۲۵ میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با چگالی ۱/۴ گرم بر میلی‌لیتر و درصد جرمی ۸۰٪، اضافه کنیم تا محلول ۴ مولار آن به دست آید؟ $(H = ۱ : g.mol^{-1} \text{ و } O = ۱۶ \text{ و } K = ۳۹)$

۱) ۶۲۵ ۲) ۱۲۵ ۳) ۲۵۰ ۴) ۵۰۰

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۳۱ با توجه به جدول زیر، محلول ۵۶ درصد جرمی سدیم نیترات در دمای $۹۷/۵^\circ C$ چه نوع محلولی است و اگر ۳۰۰ گرم از این محلول را تا دمای $۱۰^\circ C$ سرد کنیم، چند گرم سدیم نیترات رسوب می‌کند؟

$\theta(^\circ C)$	۱۰	۲۰	۳۰
$S(\frac{g\,NaNO_۳}{۱۰۰ g\,H_۲O})$	۸۰	۸۸	۹۶

۱) سیرنشده ـ ۸۴

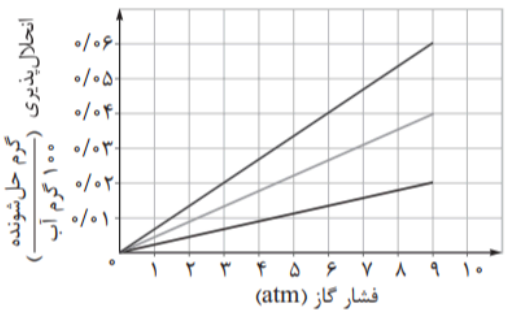
۲) سیرنشده ـ ۶۲/۴

۳) فراسیرشده ـ ۸۴

۴) فراسیرشده ـ ۶۲/۴

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۳۲ شکل زیر، تغییر انحلال‌پذیری سه گاز NO، $N_۲$ و $O_۲$ را با تغییر فشار گاز، در دمای ثابت، نشان می‌دهد. اگر فشار گازی که شیب نمودار آن حدود $۶/۶۶ \times ۱۰^{-۳} \text{ g/atm}$ است، بر روی یک مخزن آب ۳۰۰۰ لیتری برابر ۰/۶ atm باشد، حداکثر شمار مولکول‌های این گاز که می‌توان در مخزن حل کرد، کدام است؟ $(N = ۱۴ , O = ۱۶ : g.mol^{-1})$



۱) $۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۵}$

۲) $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۵}$

۳) $۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۴}$

۴) $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۴}$

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۳۳ درصد جرمی زیرکونیم (IV) هیدروکسید در ۱۲۰ میلی‌لیتر از محلول آن برابر با ۲ درصد است. اگر در اثر واکنش کامل با ۳۰ میلی‌لیتر محلول سولفوریک اسید، درصد جرمی زیرکونیم (IV) سولفات در محلول نهایی برابر با ۲/۸۴ درصد شود، جرم مولی فلز زیرکونیم چند گرم بر مول است؟ (از حجم آب تولیدشده در واکنش صرف نظر کنید و چگالی محلول‌ها را برابر یک گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید و $(H=1, O=16, S=32 : g.mol^{-1})$

$Zr(OH)_4(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Zr(SO_4)_2(aq) + H_2O(l)$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۹۲ ۲) ۱۰۱ ۳) ۱۱۸ ۴) ۱۷۸

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۳۴ با توجه به معادلهٔ موازنه‌نشدهٔ: $X(aq) + Y(aq) \rightarrow A(s) + E(aq)$، کدام مطلب درست است؟

۱) اگر X و Y، کلسیم کلرید و سدیم فسفات باشند، A سدیم کلرید است و مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش برابر ۱۲ است.

۲) اگر A باریم سولفات باشد، X و Y می‌توانند باریم نیترات و سدیم سولفات باشند و مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در این واکنش برابر ۴ است.

۳) اگر X و Y، سدیم کلرید و نقره نیترات باشند، با مخلوط‌شدن آن‌ها و انجام واکنش، نسبت غلظت آنیون چنداتمی به آنیون تک‌اتمی در محلول، افزایش می‌یابد.

۴) اگر X و Y، سدیم هیدروکسید و آهن (III) کلرید باشند، A آهن (III) هیدروکسید است و با انجام واکنش، pH محلول افزایش می‌یابد.

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۳۵ با توجه به معادلهٔ واکنش زیر، به ازای مصرف ۱۷ گرم محلول ۵۰ درصد جرمی هیدروژن پراکسید، تفاوت جرم فراورده‌های یونی تولیدشده چند گرم است و در این واکنش چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد تشکیل می‌شود؟

$(Mn=55, K=39, S=32, O=16, H=1 : g.mol^{-1})$ (موازنهٔ معادلهٔ واکنش کامل شود.)

$2KMnO_4(aq) + 3H_2SO_4(aq) + 5H_2O_2(aq) \rightarrow aK_2SO_4(aq) + bMnSO_4(aq) + cO_2(g) + dH_2O(l)$

۱) ۵/۶ ـ ۱/۱۵ ۲) ۴/۸ ـ ۱/۱۵ ۳) ۴/۸ ـ ۶/۴ ۴) ۵/۶ ـ ۶/۴

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۳۶ انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب، در دمای $20^\circ C$ و فشار P اتمسفر برابر a گرم است. اگر در محلول سیرشده از این گاز در دمای $20^\circ C$ و فشار $2/5\ P$، غلظت گاز اکسیژن برابر $1/25 \times 10^{-2}$ مولار باشد، مقدار a کدام است؟ $(O=16\ g.mol^{-1})$

۱) ۰/۰۱۴ ۲) ۰/۰۰۴ ۳) ۰/۰۱۶ ۴) ۰/۰۰۶

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۳۷ داده‌های چند ردیف جدول زیر، همگی درست‌اند؟ ($p.e$ شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی و $n.e$ شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی را نشان می‌دهد.)

ردیف	ویژگی / نام ماده	$\frac{p.e}{n.e}$	جهت‌گیری در میدان الکتریکی	فرمول شیمیایی	بار جزئی اتمی با شعاع بزرگ‌تر
۱	هیدروژن سیانید	۴	دارد	HCN	$\delta-$
۲	گوگرد دی‌کلرید	۰/۲۵	ندارد	SCl_2	$\delta-$
۳	کلروفرم	۱	دارد	CH_2Cl_2	$\delta-$
۴	کربونیل سولفید	۱	دارد	SCo	$\delta+$

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

(خیلی سبز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۳۸ کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) چون کربن دی‌اکسید از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده است، انحلال‌پذیری آن در مقایسه با گاز NO در آب کمتر است.
۲) بر اساس قانون هنری، شیب نمودار انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب تندتر از شیب نمودار انحلال‌پذیری نیتروژن است.
۳) بیشتر مواد غذایی حاوی یون پتاسیم بوده و وجود این یون برای عملکرد مناسب دستگاه عصبی ضروری است.
۴) هگزان یک مایع بی‌رنگ بوده و درصورت افزودن آن به آب، نمونه هگزان روی سطح آب قرار می‌گیرد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۳۹ انحلال‌پذیری ترکیب یونی $K_2Cr_2O_7$ در دماهای ۶۰°C و ۹۰°C به ترتیب برابر $40g$ و $70g$ در $100g$ آب است. اگر دمای $212/5g$ از محلول سیرشده این ترکیب را از ۹۰°C تا ۶۰°C کاهش داده و رسوب حاصل از این فرایند مطابق معادله زیر با هیدروکلریک اسید واکنش دهد، چند لیتر گاز کلر با حجم مولی $29/4 L.mol^{-1}$ آزاد خواهد شد؟

$(Cr = 52 \text{ و } K = 39 \text{ و } O = 16 : g.mol^{-1})$

$$K_2Cr_2O_7(s) + 14HCl(aq) \rightarrow 2CrCl_3(aq) + 3Cl_2(g) + 2KCl(aq) + 7H_2O(l)$$

۱) ۴۵ ۲) ۳۳/۷۵ ۳) ۲۲/۵ ۴) ۱۱/۲۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۴۰ کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟

۱) لاشه جانوران، جزو زیست‌کره به حساب آمده و می‌تواند وارد هر سه بخش دیگر از سامانه تشکیل‌دهنده زمین شود.
۲) مقدار نمک‌های حل شده در ۱۰۰ گرم آب دریای سرخ، کمتر از مقدار آن در ۱۰۰ گرم آب دریای مدیترانه است.
۳) از بین منابع آبی زمین، سهم آب اقیانوس‌ها به‌تقریب ۴۰ برابر سهم فراوان‌ترین منابع غیراقیانوسی است.
۴) مقدار نمک خوراکی لازم برای ذوب کردن یخ جاده‌ها، کمتر از مقدار آن برای تغذیه جانوران است.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۴۱ اگر ۷۵ میلی‌لیتر محلول سود با چگالی ۱/۴ گرم بر میلی‌لیتر بتواند با ۹۹/۷۵ گرم منیزیم کلرید جامد به طور کامل واکنش دهد، چند درصد از جرم محلول سود را $NaOH$ تشکیل می‌دهد؟

$(Cl = 35/5 , Mg = 24 , Na = 23 , O = 16 , H = 1 : g.mol^{-1})$

۱) ۶۰ ۲) ۷۰ ۳) ۸۰ ۴) ۹۰

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۴۲ کلمات موجود در چند مورد زیر، جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

«..... با بیشترین غلظت در آب دریا، .....»

آ: آنیونی ـ در سرم فیزیولوژی نیز یافت می‌شود.

ب: آنیونی ـ شعاع بیشتری نسبت به یون سولفید دارد.

پ: یون چند اتمی ـ از انحلال گاز گوگرد تری‌اکسید در آب نیز تولید می‌شود.

ت: کاتیونی ـ آرایش الکترونی یکسانی با آنیون حاصل از واکنش‌پذیرترین نافلز موجود در تناوب سوم دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۴۳ کدام‌یک از عبارت‌های زیر در رابطه با دومین عنصر از جدول تناوبی که در آرایش الکترونی اتم خود، تعداد الکترون‌های برابری در زیرلایه‌های s و p دارد(عنصر M)، نادرست است؟

۱) از واکنش این عنصر با برم، ترکیبی یونی با فرمول شیمیایی MBr_2 حاصل می‌شود.

۲) به ازای تشکیل یک مول از نیترید این عنصر، ۶ مول الکترون بین عناصر سازنده ترکیب مبادله می‌شود.

۳) برای استخراج آن از آب دریا، نمک‌های محلول در آب آن را با جریان برق به عناصر سازنده نمک تبدیل می‌کنند.

۴) در مرحله نخست استخراج و جداسازی این عنصر از آب دریا، عنصر را به صورت هیدروکسید فلزی آن رسوب می‌دهند.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۴۴ بر اساس واکنش موازنه نشده $KI(aq) + Cl_2(g) \rightarrow KCl(aq) + I_2(s)$، چند لیتر گاز کلر در شرایط استاندارد با محلولی به جرم ۲۵۰ گرم از پتاسیم یدید که غلظت یون پتاسیم در آن برابر با $78000\ ppm$ است به طور کامل واکنش می‌دهد و طی این واکنش چند مول I_2 تولید می‌شود؟ $(K = 39 : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۲۵ ـ ۵/۶ ۲) ۰/۲۵ ـ ۵۶ ۳) ۰/۵ ـ ۵/۶ ۴) ۰/۵ ـ ۵۶

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۴۵ چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با مولکول‌های H_2O نادرست است؟

آ: نیروی بین مولکول‌های آن در حالت بخار، قوی‌تر از حالت مایع است.

ب: جرم مولی کمتر و نقطه جوش بیشتری نسبت به هیدروژن سولفید در دمای اتاق دارد.

پ: در حالت بخار، مولکول‌های H_2O، آزادانه و نامنظم از جایی به جای دیگر منتقل می‌شوند.

ت: در اطراف سر منفی مولکول‌ها در ساختار یخ، دو پیوند اشتراکی و دو پیوند هیدروژنی وجود دارد.

ث: در حالت جامد، ساختار شش ضلعی ایجاد کرده و در رأس هر حلقه، اتمی با خاصیت نافلزی کمتر از فلوئور وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۴۶ معادله «انحلال‌پذیری ـ دما» برای نمک B در آب به صورت $S_B = 0/5\theta + 10$ است. با توجه به داده‌های موجود در جدول زیر، در ۵۰۰ میلی‌لیتر از محلول سیرشده نمک A با چگالی $1/2\ g.mL^{-1}$، چند مول نمک A در دمای $25^\circ C$ وجود دارد؟ $(A = 150\ g.mol^{-1})$

دما$(^\circ C)$	صفر درجه	۲۰ درجه
نسبت انحلال‌پذیری نمک A به نمک B	۱	۲/۵

۱) ۱/۵ ۲) ۲/۴ ۳) ۱/۳ ۴) ۲

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۴۷ کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟ $(O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

الف: لیتیم سولفات، یک ترکیب یونی چندتایی بوده و با انحلال آن در آب، دمای محلول افزایش می‌یابد.

ب: گلاب، مخلوطی همگن از ترکیب چند ماده معدنی در آب بوده و مخلوطی پایدار به حساب می‌آید.

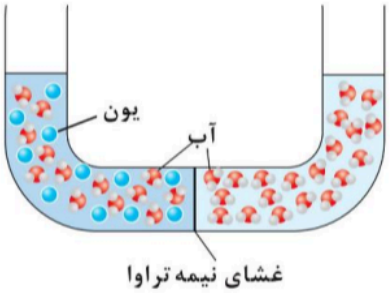
پ: ردپای آب ایجاد شده برای تولید یک بلوز نخی، کمتر از این ردپا برای تولید ۱۰۰ گرم شکلات است.

ت: بین ترکیب‌های هیدروژن‌دار گروه ۱۴، کمترین نقطه جوش مربوط به مولکولی است که به گاز مرداب شهرت دارد.

۱) «الف» و «پ» ۲) «ب» و «پ» ۳) «ب» و «ت» ۴) «الف» و «ت»

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۴۸ کدام‌یک از عبارت‌های زیر در رابطه با تصویر مقابل و فرآیند انجام شده در آن درست است؟



۱) به مرور زمان، ارتفاع آب در بازوی سمت راست افزایش می‌یابد.

۲) به مرور زمان درصد جرمی یون‌ها در بازوی سمت چپ کاهش می‌یابد.

۳) فرآیند انجام شده در تصویر، روش مناسبی برای تهیه آب شیرین از آب دریا است.

۴) با اعمال نیرو به بازوی سمت چپ، می‌توان محلول را از وجود میکروب‌ها تصفیه کرد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۴۹ انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دمای $۲۰^{\circ}C$ و فشار ۹ اتمسفر برابر با ۴۵ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر بخواهیم در همین دما و در فشار ۳ اتمسفر، محلولی سیرشده به جرم ۸۰۰ گرم از گاز اکسیژن در آب ایجاد کنیم، چند گرم گاز اکسیژن به‌تقریب نیاز است و این مقدار گاز برای سوختن کامل چند میلی‌لیتر گاز اتان در شرایط استاندارد به کار می‌رود؟

$(O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۰/۲۴ ـ ۲۴ ۲) ۰/۲۴ ـ ۴۸ ۳) ۰/۱۲ ـ ۴۸ ۴) ۰/۱۲ ـ ۲۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵۰ محلولی آبی به جرم ۵۰۰ گرم از نمک خوراکی با غلظت ۵ مولار را در اختیار داریم. اگر چگالی محلول برابر با $۱/۲۵ g.mL^{-۱}$ باشد، غلظت یون سدیم در محلول چند ppm بوده و نسبت مولی حلال به یون کلرید در محلول به‌تقریب چقدر است؟

$(Cl = ۳۵/۵ , Na = ۲۳ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۹۲۰۰۰ ـ ۱۲/۸ ۲) ۱۱۷۰۰۰ ـ ۱۰/۶ ۳) ۹۲۰۰۰ ـ ۱۰/۶ ۴) ۱۱۷۰۰۰ ـ ۱۲/۸

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵۱ اگر نیروی جاذبه بین ذرات در حلال خالص با $A \cdots A$، در حل شونده با $B \cdots B$ و در مخلوط حاصل از آن‌ها با $A \cdots B$ نشان داده شود، چند مورد از عبارت‌های زیر به طور حتم درست است؟ $(O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

آ: در مخلوط استون در آب، همانند مخلوط شکر در آب، رابطه $A \cdots B > \frac{A \cdots A + B \cdots B}{۲}$ برقرار است.

ب: اگر ۳۶ گرم آب را بر روی ۱۱۵ گرم اتانول بریزیم، نیروی بین مولکولی در آب به صورت $A \cdots A$ نشان داده می‌شود.

پ: با ریختن ۴ گرم از هریک از مواد $CaSO_۴$ و $NaOH$ در آب $۲۵^{\circ}C$، قدرت جاذبه $A \cdots B$ طی انحلال $NaOH$ کمتر است.

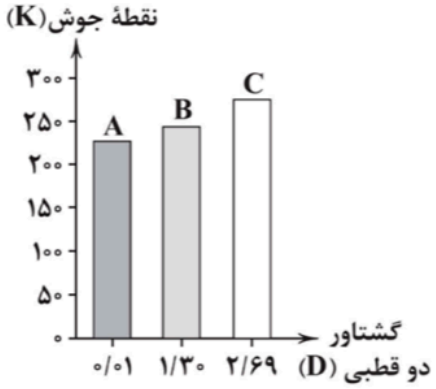
ت: در مخلوط‌هایی که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی مخلوط در سرتاسر آن یکسان است، $A \cdots B$ قوی‌تر از $A \cdots A$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵۲ نمودار مقابل، رابطه نقطه جوش سه ماده مولکولی با جرم مولی تقریبا برابر را بر حسب گشتاور دوقطبی آن‌ها در دمای اتاق نمایش می‌دهد. چند مورد از مطالب زیر در رابطه با این مواد درست است؟



آ: مقایسه انحلال‌پذیری این مواد در آب ۲۵°C به صورت $C > B > A$ است.

ب: مقدار گشتاور دوقطبی مولکول B بیشتر از مقدار آن در مولکول H_2S است.

پ: ظاهر مخلوط دو ترکیب A و C، مشابه مخلوط کربن تتراکلرید و آب است.

ت: اگر ماده A به شکل گاز باشد، با کاهش دما، آسان‌تر از اکسیژن میعان می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵۳ از یک استخر مکعبی شکل به حجم ۵۰ لیتر، برای نگهداری ماهی استفاده می‌شود. اگر غلظت یون کلرید مورد نیاز برای ضدعفونی کردن این استخر برابر با $۱۷۷/۵\ ppm$ باشد، روزانه چند گرم باریم کلرید برای ضدعفونی کردن استخر لازم بوده و غلظت ppm یون باریم در استخر چقدر می‌شود؟ (چگالی محلول را برابر با $۱\ g.mL^{-۱}$ در نظر بگیرید.)

$(Ba = ۱۳۷ , Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲۶ ـ ۶۸۵ ۲) ۲۶ ـ ۳۴۲/۵ ۳) ۵۲ ـ ۳۴۲/۵ ۴) ۵۲ ـ ۶۸۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵۴ کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) با نزدیک کردن میله شیشه‌ای مالش داده شده با موی سر به آب، مولکول آب از طرف اتم H به سمت میله جذب می‌شود.

۲) اگر پمپ ایجاد فشار در دستگاه اسمز معکوس از کار بیفتد، برآیند جهت حرکت ذرات آب از غشاء برعکس خواهد شد.

۳) با افزودن مقداری شکر به آب، ماهیت حل‌شونده در محلول ثابت مانده و محلول ایجاد شده، رسانایی الکتریکی ندارد.

۴) با افزایش مقدار مشخص فشار در گازها، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن نسبت به گاز فلوئور، بیشتر افزایش می‌یابد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵۵ کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟ (انحلال‌پذیری یک ماده در آب را با نماد S و دما را با نماد θ نمایش می‌دهیم.)

الف: ماهی‌ها با عبور دادن آب از درون آبشش‌های خود، یون‌های اکسید حل شده در آب را جذب می‌کنند.

ب: طی انحلال آلوتروپ‌های اکسیژن در یک نمونه از آب، آلوتروپ سنگین‌تر به میزان بیشتری حل می‌شود.

پ: با تبخیر آب دریا، احتمال تشکیل نمک کلسیم سولفات بیشتر از احتمال تشکیل نمک پتاسیم سولفات است.

ت: نمودار فشار یک گاز برحسب حجم گاز در دمای ثابت، همانند نمودار S آن گاز برحسب θ آب، نزولی و خطی است.

۱) «الف» و «پ» ۲) «ب» و «پ» ۳) «ب» و «ت» ۴) «الف» و «ت»

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵۶ نمونه‌ای از محلول کلسیم نیترات را در ظرف مقابل مشاهده می‌کنید. غلظت مولی یون نیترات در محلول چند مول بر لیتر است و اگر ۱۵۰ میلی‌لیتر آب خالص را به ظرف اضافه کنیم، غلظت یون کلسیم در محلول نهایی چند ppm است؟ (هر ذره نشان داده شده، معادل با ۰/۰۱ مول یون کلسیم بوده و چگالی محلول برابر با $۱\ g.mL^{-۱}$ است. $(Ca = ۴۰ : g.mol^{-۱})$



۱) ۲/۶ ـ ۲۰۰۰۰ ۲) ۳/۲ ـ ۲۰۰۰۰ ۳) ۳/۲ ـ ۱۶۰۰۰ ۴) ۲/۶ ـ ۱۶۰۰۰

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۵۷ درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ، در کدام گزینه ذکر شده است؟

الف: در ادرار فرد مبتلا به سنگ کلیه، مقدار نمک‌های کلسیم‌دار از مقدار انحلال‌پذیری آن‌ها کمتر است.

ب: به آب آشامیدنی، مقادیر زیادی از یون F^- افزوده می‌شود تا باعث حفظ سلامت دندان‌ها شود.

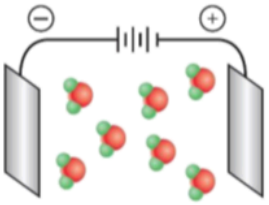
پ: ترکیب یونی که دو عنصر گوگرد و نیتروژن را در اختیار گیاه قرار می‌دهد، می‌تواند چندتایی باشد.

ت: طبق قانون هنری هرچه حل شونده‌های بیشتری در آب موجود باشد، انحلال‌پذیری یک ماده گاز در محلول کاهش می‌یابد.

۱) نادرست ـ درست ـ درست ـ نادرست
۲) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست
۳) نادرست ـ نادرست ـ نادرست ـ نادرست
۴) درست ـ نادرست ـ نادرست ـ درست

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵۸ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟



آ: جهت‌گیری اکسید قطبی گوگرد در میدان الکتریکی به صورت شکل مقابل است.

ب: نسبت شمار کاتیون به آنیون در گالیم سولفید، بیشتر از این نسبت در منیزیم اکسید است.

پ: در هر ترکیب یونی دوتایی، زیروند هر یون نشان‌دهنده قدرمطلق بار الکتریکی یون دیگر است.

ت: ممکن است که آرایش الکترونی کاتیونی در آب آشامیدنی، مشابه آرایش الکترونی یک گاز نجیب نباشد.

ث: منیزیم کلرید، یک ترکیب یونی دوتایی است و با انحلال نیم مول از آن در آب، ۱/۵ مول یون در محلول آزاد می‌شود.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۵۹ اگر غلظت مولی گلوکز در نمونه‌ای به حجم ۵ لیتر از خون یک فرد برابر با ۰/۰۰۹ مولار باشد، شمار اتم‌های کربن در کل ذرات گلوکز موجود در خون فرد برابر با ..... عدد است و با تماس دستگاه گلوکومتر با این نمونه از خون، نمایشگر آن عدد ..... را نشان می‌دهد.

۱) $۱۶۲ \_ ۱۶/۲۵۴ \times ۱۰^{۲۱}$
۲) $۱۶۲۰ \_ ۱۶/۲۵۴ \times ۱۰^{۲۱}$
۳) $۱۶۲ \_ ۱۶/۲۵۴ \times ۱۰^{۲۲}$
۴) $۱۶۲۰ \_ ۱۶/۲۵۴ \times ۱۰^{۲۲}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۶۰ کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) کاهش چشمگیر مقدار یون‌ها در مایعات بدن، علت ایجاد خستگی پس از انجام فعالیت‌های سنگین بدنی است.
۲) انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در ۱۰۰ گرم آب آشامیدنی، بیشتر از انحلال‌پذیری این گاز در ۱۰۰ گرم آب دریا است.
۳) هسته اتم‌ها در هر مولکول از گاز تولید شده در واکنش قرص جوشان با آب، بر روی یک خط راست قرار نمی‌گیرند.
۴) با ریختن مول برابر $NaCl$ و $AgCl$ در دو نمونه آب، لامپ موجود در مدار حاوی محلول $NaCl$، روشنایی بیشتری دارد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۶۱ مقدار ۳۰/۳ گرم پتاسیم نیترات در نمونه‌ای به جرم ۱۵ کیلوگرم از آب خارج شده از یک بیمارستان حل شده است. غلظت یون پتاسیم در این محلول بر حسب ppm کدام است؟ ($g.mol^{-1}$: $N = ۱۴$ و $O = ۱۶$ و $K = ۳۹$)

۱) ۲۰۲۰ ۲) ۷۸۰ ۳) ۱۸۶۰ ۴) ۱۲۴۰

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۶۲ اگر با حل کردن ۰/۲ مول نمک سولفات فلز M در ۱۰۸/۸ گرم آب خالص، محلول ۲۰ درصد جرمی از این نمک به‌دست آید، فلز M معادل با کدام‌یک از عناصر زیر است؟ ($g.mol^{-1}$: $O = ۱۶$ و $S = ۳۲$)

۱) ^{۲۴}Mg ۲) ^{۳۹}K ۳) ^{۴۰}Ca ۴) ^{۸۸}Sr

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۶۳ در یک نمونه محلول آمونیوم فسفات، تفاوت شمار آنیون‌ها و کاتیون‌ها برابر با $۱/۵۰۵ \times ۱۰^{۲۲}$ است. اگر به این محلول، مقدار ۵۳۹/۵ میلی‌گرم سدیم فسفات اضافه کنیم، غلظت یون فسفات در محلول نهایی بر حسب ppm به تقریب کدام است؟ (جرم محلول نهایی را برابر با ۴۰۰ گرم در نظر بگیرید.

$(P = ۳۱ \text{ و } Na = ۲۳ \text{ و } O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲۲۵۰ ۲) ۳۲۵۰ ۳) ۲۷۵۰ ۴) ۳۷۵۰

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۲۶۴ کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن بوده و مجموع جرم مواد حل شده در آن‌ها در طول زمان تقریبا ثابت است.

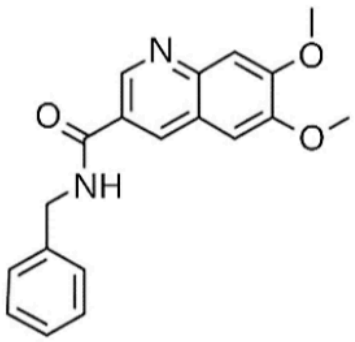
۲) فراوان‌ترین آنیون موجود در آب دریاها، در سرم فیزیولوژی وجود داشته و در ساختار خود ۶ الکترون با $l = ۱$ دارد.

۳) آب شور دریاچه‌ها، برخلاف آب موجود در کوه‌های یخ و رطوبت موجود در خاک، از جمله منابع غیراقیانوسی آب است.

۴) با افزودن مقداری از آب دریای مدیترانه به آب دریای سرخ، مقدار درصد جرمی نمک در آب دریای سرخ افزایش می‌یابد.

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۶۵ یک کارخانهٔ تولید مواد شوینده، هر روز هشتصد هزار قوطی حاوی $۴۰۰mL$ از یک محلول با چگالی $۱/۰۸g.mL^{-۱}$ تولید می‌کند که ۹٪ جرم آن از ترکیب مقابل تشکیل شده است. اگر چگالی یک نمونه مایع از این ترکیب آلی برابر $۸۰۰kg.m^{-۳}$ باشد، مصرف روزانهٔ این ماده در کارخانه مورد نظر برابر با چند لیتر است؟



۱) ۱۹۲۴۰ ۲) ۱۹۴۴۰

۳) ۳۸۴۸۰ ۴) ۳۸۸۸۰

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۶۶ کدام‌یک از مطالب زیر، نادرست است؟

۱) بخش زیادی از $NaCl$ استخراج شده از دریا، برای تهیه فلز سدیم و گاز کلر وارد سلول الکترولیتی می‌شود.

۲) با افزایش جرم مولی مولکول هالوژن‌ها، نیروی بین مولکولی همانند قدرت پیوند بین اتم‌ها، کاهش می‌یابد.

۳) از جمله کاربردهای $NaCl$، تهیه خمیر کاغذ، پارچه، رنگ، پلاستیک و هم‌چنین در صنعت نفت است.

۴) هالوژنی که در دمای اتاق به‌صورت مایع است، در واکنش با هیدروژن، یک اسید قوی را ایجاد می‌کند.

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۶۷ چه تعداد از مطالب زیر در رابطه با آب و هیدروژن سولفید، درست است؟

الف: هر دو ماده از مولکول‌هایی با ساختار خمیده تشکیل شده‌اند.

ب: قدرت نیروهای بین مولکولی در آب، قوی‌تر از این نیروها در هیدروژن سولفید است.

پ: درصد جرمی اتم‌های هیدروژن در ساختار آب، کمتر از درصد جرمی آن در هیدروژن سولفید است.

ت: اگر در دمای مشخص، آب به حالت بخار باشد، درباره حالت فیزیکی هیدروژن سولفید می‌توان اظهار نظر کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۶۸ محلول‌های مجزایی از منیزیم سولفات و آمونیوم نیترات با درصد جرمی و چگالی برابر در اختیار داریم. اگر تفاوت غلظت مولی کاتیون‌های موجود در این دو محلول برابر با ۰/۲ مول بر لیتر باشد، هر لیتر از محلول منیزیم سولفات با چند لیتر محلول سود با غلظت $۴۰۰۰ppm$ و چگالی ۱ گرم بر میلی‌لیتر واکنش خواهد داد؟

$(H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $N = ۱۴$ و $O = ۱۶$ و $Na = ۲۳$ و $Mg = ۲۴$ و $S = ۳۲)$

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۵ ۴) ۱۰

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

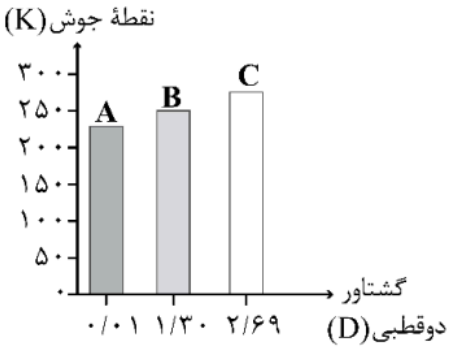
۲۶۹ در شرایط استاندارد، یک نمونه از گاز هیدروژن یدید به حجم ۳۳/۶ لیتر را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را با استفاده از آب خالص به ۶۴۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. اگر چگالی محلول ایجاد شده برابر با $۱/۲۵g.mL^{-۱}$ باشد، درصد جرمی حل‌شونده در این محلول چقدر می‌شود؟

$(H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $I = ۱۲۷)$

۱) ۳۲ ۲) ۲۴ ۳) ۱۶ ۴) ۱۲

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۷۰ نمودار زیر، رابطه نقطه جوش سه ماده مولکولی با جرم مولی تقریباً برابر را بر حسب گشتاور دوقطبی آن‌ها در دمای اتاق نمایش می‌دهد. چند مورد از مطالب زیر در رابطه با این مواد درست است؟



الف: مقایسه انحلال‌پذیری این مواد در آب ۲۵°C به‌صورت $C > B > A$ است.

ب: مقدار گشتاور دوقطبی مولکول B بیشتر از مقدار آن در مولکول پروپان است.

پ: مخلوط دو ترکیب A و C، همانند مخلوط کربن تتراکلرید در آب، ناهمگن است.

ت: اگر ماده A به شکل گاز باشد، با کاهش دما، آسان‌تر از اکسیژن میعان می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۷۱ **کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) آمونیوم سولفات، در ساختار خود فاقد اتم فلزی بوده و عناصر گوگرد و نیتروژن را در اختیار گیاهان قرار می‌دهد.

۲) مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلول ۰/۰۱ مولار آمونیوم فسفات، کمتر از محلول ۰/۰۲ مولار روبیدیم کلرید است.

۳) دستگاه‌های اندازه‌گیری قند خون، غلظت گلوکز را در مقیاس میلی‌گرم در هر دسی‌لیتر خون نشان می‌دهند.

۴) مخلوطی از هگزان و ید، به رنگ بنفش دیده شده و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان است.

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۷۲ **معادله انحلال‌پذیری لیتیم سولفات بر حسب دما به‌صورت $S = ۳۵ - ۰/۱۵\theta$ است. دمای محلول سیرشده‌ای از این ماده را از ۲۰°C تا ۷۵°C افزایش داده و رسوب تولید شده را با ۵ لیتر از محلول ۰/۳ مولار باریم کلرید به‌طور کامل وارد واکنش می‌کنیم. جرم محلول اولیه لیتیم سولفات برابر با چند کیلوگرم بوده است و در انتهای این فرایند، چند گرم رسوب تولید شده است؟ ($Li = ۷$ و $O = ۱۶$ و $S = ۳۲$ و $Ba = ۱۳۷$: $g.mol^{-۱}$)**

۱) ۲/۱۵ – ۲۷۹/۶ ۲) ۲/۶۴ – ۲۷۹/۶ ۳) ۲/۱۵ – ۳۴۹/۵ ۴) ۲/۶۴ – ۳۴۹/۵

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۲۷۳ **مولکول فسفر تری‌فلوئورید، دارای ..... جفت الکترون ناپیوندی بوده و اگر اتم مرکزی آن را با اتم نیتروژن جایگزین کنیم، گشتاور دوقطبی این مولکول ..... می‌یابد.**

۱) ۱۰ ـ کاهش ۲) ۱۰ ـ افزایش ۳) ۸ ـ کاهش ۴) ۸ ـ افزایش

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۲۷۴ **یک نمونه ۵۰۰ میلی‌لیتری از محلول مولار پتاسیم کلرید را با ۲ لیتر آب خالص مخلوط می‌کنیم. مقدار ۴۰۰ میلی‌لیتر از محلول تولید شده طی این فرایند، با چند لیتر محلول ۰/۰۵ مولار نقره نیترات به‌طور کامل واکنش داده و طی این فرایند، چند گرم فراورده رسوبی تولید می‌شود؟**

($Cl = ۳۵/۵$ و $Ag = ۱۰۸$: $g.mol^{-۱}$)

۱) ۰/۸ ـ ۱۱/۴۸ ۲) ۱/۶ ـ ۱۱/۴۸ ۳) ۰/۸ ـ ۲۲/۹۶ ۴) ۱/۶ ـ ۲۲/۹۶

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۷۵ **کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) ذرات اتانول و اوزون، هر دو قطبی‌اند اما چون اوزون توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی ندارد، نقطه جوش آن پایین‌تر است.

۲) با مجاورت میله شیشه‌ای مالیده شده به موی سر به باریکه آب، اتم H مولکول‌های آب به سمت میله جذب می‌شود.

۳) چون قدرت پیوندهای هیدروژنی در HF قوی‌تر از آب است، این ماده در مقایسه با آب دمای جوش بالاتری دارد.

۴) بیش از نیمی از آب بدن، درون سلول‌ها و باقی آن در مایع‌های بیرون سلولی جریان دارد.

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۷۶ اگر مجموع غلظت مولی یون‌ها در یک نمونه ۴۰۰ میلی‌لیتری از محلول منیزیم کلرید برابر با ۰/۰۹ مول بر لیتر باشد، این محلول با چند میلی‌لیتر محلول $1800ppm$ سدیم هیدروکسید با چگالی $1g.mL^{-1}$ به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟

$(H=1 \text{ و } O=16 \text{ و } Na=23 : g.mol^{-1})$

(معادلهٔ واکنش را موازنه کنید.) $NaOH(aq)+MgCl_2(aq)\rightarrow NaCl(aq)+Mg(OH)_2(s)$

۱) ۲۶۶/۶ ۲) ۴۰۰ ۳) ۵۳۳/۳ ۴) ۸۰۰

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۷۷ کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) در یک بازه زمانی، میانگین ردپای آب برای هر فرد بسیار بیشتر از میانگین آب مصرفی آن فرد به‌طور مستقیم است.

۲) اگر پمپ ایجاد فشار در دستگاه اسمز معکوس از کار بیفتد، برآیند جهت حرکت ذرات آب از غشاء تغییر نمی‌کند.

۳) با قرار دادن خیار در آب شور، مولکول‌های آب وارد یاخته‌های خیار شده و این میوه به تدریج متورم خواهد شد.

۴) حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها، برخلاف فلزهای سمی و میکروب‌های آب، توسط صافی کربن از آن جدا می‌شوند.

(ماز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۲۷۸ کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) افزودن مقداری برم به یک نمونه از هگزان، همانند افزودن مقداری آمونیاک به آب، یک محلول همگن را ایجاد می‌کند.

۲) در محلول اتانول در آب، در یک سمت از هر پیوند هیدروژنی مولکول آب و در سمت دیگر آن مولکول الکل وجود دارد.

۳) نیروی جاذبه یون-دوقطبی، باعث جدا شدن یون‌ها از بلور $NaCl$ و پوشیده شدن آن‌ها با لایه‌ای از ذرات آب می‌شود.

۴) در مخلوط‌های ناهمگن مایع مثل مخلوط آب و هگزان، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۷۹ در فرایند تولید مقداری پتاسیم کلرید از عناصر سازنده آن، $3/612\times10^{23}$ الکترون بین گونه‌ها مبادله شده است. در این واکنش، چند گرم گاز کلر مصرف شده و اگر در دمای آزمایش، مقدار انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید برابر با ۲۹/۸ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد، با استفاده از نمک تولید شده چند گرم محلول سیرشده می‌توان تهیه کرد؟

$(Cl=35/5 \text{ و } K=39 : g.mol^{-1})$

۱) ۴۲/۶ – ۲۵۹/۶ ۲) ۲۱/۳ – ۲۵۹/۶ ۳) ۴۲/۶ – ۱۹۴/۷ ۴) ۲۱/۳ – ۱۹۴/۷

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۸۰ چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

آ: بخش عمده از جرم بدن، توسط آب تشکیل شده و همین آب، در دفع مواد زائد تولید شده توسط سلول‌ها نقش دارد.

ب: نیروهایی که ذرات سازنده گازها به یکدیگر وارد می‌کنند، همانند پیوند هیدروژنی، نوعی نیروی بین مولکولی است.

پ: استون با فرمول شیمیایی C_3H_6O، حلال برخی از چربی‌ها بوده طی این فرایند، محلول‌های غیرآبی ایجاد می‌شود.

ت: روزانه، کمتر از نیم لیتر از آب موجود در بدن توسط ادرار، تعرق پوستی و بخار آب موجود در بازدم، از دست می‌رود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۸۱ معادله انحلال‌پذیری(S) نمک $KClO_3$ در آب بر حسب تغییر دما(θ) به صورت $S = ۰/۰۰۵ \times \theta^۲ + ۶/۵$ است. اگر ۴۹۸ گرم محلول سیرشده $KClO_3$ در دمای ۶۰°C را با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید وارد واکنش کنیم، چند لیتر گاز کلر با چگالی $۲/۸۴ g.L^{-۱}$ تولید می‌شود؟ ($O = ۱۶$ و $Cl = ۳۵/۵$ و $K = ۳۹$: $g.mol^{-۱}$)

معادله واکنش موازنه شود $KClO_3(aq) + HCl(aq) \rightarrow KCl(aq) + Cl_2(g) + H_2O(l)$

۱) ۶۰ ۲) ۴۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۸۰

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۸۲ با توجه واکنش زیر، چند گرم فلز روی لازم است تا ۸ لیتر گاز N_2O با چگالی ۲/۲ گرم بر لیتر تشکیل شود و نیتریک اسید مصرفی، هم ارز با چند لیتر محلول ۲۵۰۰ppm با چگالی ۱/۵ گرم بر میلی‌لیتر آن است؟

($Zn = ۶۵$ و $O = ۱۶$ و $N = ۱۴$ و $H = ۱$: $g.mol^{-۱}$)

معادله واکنش موازنه شود $Zn(s) + HNO_3(aq) \longrightarrow Zn(NO_3)_2(aq) + N_2O(g) + H_2O(l)$

۱) ۶۷/۲ - ۱۰۴ ۲) ۵۷/۲ - ۱۰۴ ۳) ۶۷/۲ - ۵۲ ۴) ۵۷/۲ - ۵۲

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۸۳ در محلولی از نقره نیترات با چگالی $۱/۲۵ g.mL^{-۱}$، شمار مولکول‌های آب ۳۵ برابر شمار یون‌های نقره است. هر لیتر از این محلول با چند لیتر محلول ۰/۲۵ مولار سدیم کلرید به طور کامل واکنش می‌دهد؟

($Ag = ۱۰۸$ و $O = ۱۶$ و $N = ۱۴$ و $H = ۱$: $g.mol^{-۱}$)

۱) ۴/۵ ۲) ۵ ۳) ۶/۲۵ ۴) ۸/۷۵

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۸۴ کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟

۱) لاشه جانوران، جزو زیست‌کره به حساب آمده و می‌تواند وارد هر سه بخش دیگر از سامانه تشکیل‌دهنده زمین شود.

۲) مقدار نمک‌های حل شده در ۱۰۰ گرم آب دریای سرخ، کمتر از مقدار آن در ۱۰۰ گرم آب دریای مدیترانه است.

۳) از بین منابع آبی زمین، سهم آب اقیانوس‌ها به‌تقریب ۴۰ برابر سهم فراوان‌ترین منابع غیراقیانوسی است.

۴) مقدار نمک خوراکی لازم برای ذوب کردن یخ جاده‌ها، کمتر از مقدار آن برای تغذیه جانوران است.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۸۵ اگر ۷۵ میلی‌لیتر محلول سود با چگالی ۱/۴ گرم بر میلی‌لیتر بتواند با ۹۹/۷۵ گرم منیزیم کلرید جامد به طور کامل واکنش دهد، چند درصد از جرم محلول سود را $NaOH$ تشکیل می‌دهد؟

($Cl = ۳۵/۵ , Mg = ۲۴ , Na = ۲۳ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۶۰ ۲) ۷۰ ۳) ۸۰ ۴) ۹۰

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۸۶ کدام‌یک از عبارت‌های زیر در رابطه با دومین عنصر از جدول تناوبی که در آرایش الکترونی اتم خود، تعداد الکترون‌های برابری در زیرلایه‌های s و p دارد(عنصر M)، نادرست است؟

۱) از واکنش این عنصر با برم، ترکیبی یونی با فرمول شیمیایی MBr_2 حاصل می‌شود.

۲) به ازای تشکیل یک مول از نیترید این عنصر، ۶ مول الکترون بین عناصر سازنده ترکیب مبادله می‌شود.

۳) برای استخراج آن از آب دریا، نمک‌های محلول در آب آن را با جریان برق به عناصر سازنده نمک تبدیل می‌کنند.

۴) در مرحله نخست استخراج و جداسازی این عنصر از آب دریا، عنصر را به صورت هیدروکسید فلزی آن رسوب می‌دهند.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۸۷ چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با مولکول‌های H_2O نادرست است؟

آ: نیروی بین مولکول‌های آن در حالت بخار، قوی‌تر از حالت مایع است.

ب: جرم مولی کمتر و نقطه جوش بیشتری نسبت به هیدروژن سولفید در دمای اتاق دارد.

پ: در حالت بخار، مولکول‌های H_2O، آزادانه و نامنظم از جایی به جای دیگر منتقل می‌شوند.

ت: در اطراف سر منفی مولکول‌ها در ساختار یخ، دو پیوند اشتراکی و دو پیوند هیدروژنی وجود دارد.

ث: در حالت جامد، ساختار شش ضلعی ایجاد کرده و در رأس هر حلقه، اتمی با خاصیت نافلزی کمتر از فلوئور وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۸۸ کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟ $(O = 16 , C = 12 , H = 1 : g.mol^{-1})$

الف: لیتیم سولفات، یک ترکیب یونی چندتایی بوده و با انحلال آن در آب، دمای محلول افزایش می‌یابد.

ب: گلاب، مخلوطی همگن از ترکیب چند ماده معدنی در آب بوده و مخلوطی پایدار به حساب می‌آید.

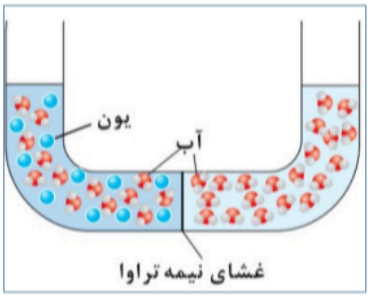
پ: ردپای آب ایجاد شده برای تولید یک بلوز نخی، کمتر از این ردپا برای تولید ۱۰۰ گرم شکلات است.

ت: بین ترکیب‌های هیدروژن‌دار گروه ۱۴، کمترین نقطه جوش مربوط به مولکولی است که به گاز مرداب شهرت دارد.

۱) «الف» و «پ» ۲) «ب» و «پ» ۳) «ب» و «ت» ۴) «الف» و «ت»

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۸۹ کدام‌یک از عبارت‌های زیر در رابطه با تصویر مقابل و فرآیند انجام شده در آن درست است؟



۱) به مرور زمان، ارتفاع آب در بازوی سمت راست افزایش می‌یابد.

۲) به مرور زمان درصد جرمی یون‌ها در بازوی سمت چپ کاهش می‌یابد.

۳) فرآیند انجام شده در تصویر، روش مناسبی برای تهیه آب شیرین از آب دریا است.

۴) با اعمال نیرو به بازوی سمت چپ، می‌توان محلول را از وجود میکروب‌ها تصفیه کرد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۹۰ اگر نیروی جاذبه بین ذرات در حلال خالص با $A \cdots A$، در حل شونده با $B \cdots B$ و در مخلوط حاصل از آن‌ها با $A \cdots B$ نشان داده شود، چند مورد از عبارت‌های زیر به طور حتم درست است؟ $(O = 16 , C = 12 , H = 1 : g.mol^{-1})$

آ: در مخلوط استون در آب، همانند مخلوط شکر در آب، رابطه $A \cdots B > \frac{A \cdots A + B \cdots B}{2}$ برقرار است.

ب: اگر ۳۶ گرم آب را بر روی ۱۱۵ گرم اتانول بریزیم، نیروی بین مولکولی در آب به صورت $A \cdots A$ نشان داده می‌شود.

پ: با ریختن ۴ گرم از هریک از مواد $CaSO_4$ و $NaOH$ در آب ۲۵°C، قدرت جاذبه $A \cdots B$ طی انحلال $NaOH$ کمتر است.

ت: در مخلوط‌هایی که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی مخلوط در سرتاسر آن یکسان است، $A \cdots B$ قوی‌تر از $A \cdots A$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۲۹۱ نمونه‌هایی با مقدار مول برابر از استون و اتانول را در اختیار داریم. کدام‌یک از عبارت‌های زیر در رابطه با آن‌ها درست است؟

۱) اختلاف شمار اتم‌های H در این دو نمونه، برابر با تعداد نوترون‌ها در هر اتم از فراوان‌ترین رادیوایزوتوپ هیدروژن است.

۲) نیروی بین مولکولی غالب در این دو نمونه، از نوع پیوند هیدروژنی بوده و این مواد، به هرنسبتی در آب حل می‌شوند.

۳) عنصری که باعث اختلاف در جرم مولی این دو ماده شده است، جزو هشت عنصر فراوان زمین به حساب می‌آید.

۴) هر دو مولکول، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند و نقطه جوش بیشتری نسبت به مولکول‌های HF دارند.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

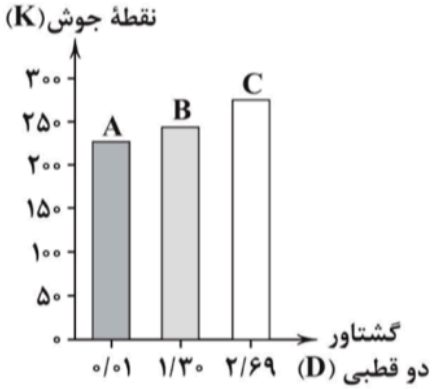
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۹۲ محلولی سیرشده به جرم ۸۹/۴ گرم از پتاسیم کلرید را از دمای $۷۵^{\circ}C$ تا دمای $۴۵^{\circ}C$ سرد می‌کنیم. اگر رسوب ایجاد شده طی این فرایند با ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول نقره نیترات به طور کامل واکنش دهد، غلظت محلول نقره نیترات اولیه چند مول بر لیتر بوده و طی این فرآیند، چند گرم ماده رسوبی ایجاد می‌شود؟ (انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید در دو دمای $۷۵^{\circ}C$ و $۴۵^{\circ}C$ به ترتیب برابر با ۵۰ و ۴۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. $(Ag = ۱۰۸ , K = ۳۹ , Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-۱})$

۱) ۰/۱۶ ـ ۳۴/۴۴ ۲) ۰/۳۲ ـ ۳۴/۴۴ ۳) ۰/۳۲ ـ ۱۱/۴۸ ۴) ۰/۱۶ ـ ۱۱/۴۸

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۹۳ نمودار مقابل، رابطه نقطه جوش سه ماده مولکولی با جرم مولی تقریبا برابر را بر حسب گشتاور دوقطبی آن‌ها در دمای اتاق نمایش می‌دهد. چند مورد از مطالب زیر در رابطه با این مواد درست است؟



آ: مقایسه انحلال‌پذیری این مواد در آب $۲۵^{\circ}C$ به صورت $C > B > A$ است.

ب: مقدار گشتاور دوقطبی مولکول B بیشتر از مقدار آن در مولکول $H_۲S$ است.

پ: ظاهر مخلوط دو ترکیب A و C، مشابه مخلوط کربن تتراکلرید و آب است.

ت: اگر ماده A به شکل گاز باشد، با کاهش دما، آسان‌تر از اکسیژن میعان می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲
۳) ۳ ۴) ۴

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۹۴ کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) با نزدیک کردن میله شیشه‌ای مالش داده شده با موی سر به آب، مولکول آب از طرف اتم H به سمت میله جذب می‌شود.

۲) اگر پمپ ایجاد فشار در دستگاه اسمز معکوس از کار بیفتد، برآیند جهت حرکت ذرات آب از غشاء برعکس خواهد شد.

۳) با افزودن مقداری شکر به آب، ماهیت حل‌شونده در محلول ثابت مانده و محلول ایجاد شده، رسانایی الکتریکی ندارد.

۴) با افزایش مقدار مشخص فشار در گازها، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن نسبت به گاز فلوئور، بیشتر افزایش می‌یابد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۹۵ کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟ (انحلال‌پذیری یک ماده در آب را با نماد S و دما را با نماد θ نمایش می‌دهیم.)

الف: ماهی‌ها با عبور دادن آب از درون آبشش‌های خود، یون‌های اکسید حل شده در آب را جذب می‌کنند.

ب: طی انحلال آلوتروپ‌های اکسیژن در یک نمونه از آب، آلوتروپ سنگین‌تر به میزان بیشتری حل می‌شود.

پ: با تبخیر آب دریا، احتمال تشکیل نمک کلسیم سولفات بیشتر از احتمال تشکیل نمک پتاسیم سولفات است.

ت: نمودار فشار یک گاز برحسب حجم گاز در دمای ثابت، همانند نمودار S آن گاز برحسب θ آب، نزولی و خطی است.

۱) «الف» و «پ» ۲) «ب» و «پ» ۳) «ب» و «ت» ۴) «الف» و «ت»

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۹۶ درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ، در کدام گزینه ذکر شده است؟

الف: در ادرار فرد مبتلا به سنگ کلیه، مقدار نمک‌های کلسیم‌دار از مقدار انحلال‌پذیری آن‌ها کمتر است.

ب: به آب آشامیدنی، مقادیر زیادی از یون F^- افزوده می‌شود تا باعث حفظ سلامت دندان‌ها شود.

پ: ترکیب یونی که دو عنصر گوگرد و نیتروژن را در اختیار گیاه قرار می‌دهد، می‌تواند چندتایی باشد.

ت: طبق قانون هنری هرچه حل شونده‌های بیشتری در آب موجود باشد، انحلال‌پذیری یک ماده گاز در محلول کاهش می‌یابد.

۱) نادرست ـ درست ـ درست ـ نادرست ۲) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست
۳) نادرست ـ نادرست ـ نادرست ـ نادرست ۴) درست ـ نادرست ـ نادرست ـ درست

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۹۷ **کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟**

۱) با ورود $CaCl_2$ به آب، بین مولکول‌های آب و ماده حل‌شونده، پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود.

۲) با نصف شدن جرم حلال موجود در یک محلول، درصد جرمی حل‌شونده بیش از دو برابر می‌شود.

۳) دو مولکول آمونیاک و هیدروژن کلرید، قطبی بوده و نقطه جوش نمونه آمونیاک، بیشتر از HCl است.

۴) گشتاور دوقطبی ید به تقریب برابر صفر بوده و با ورود این ماده به هگزان، مخلوطی همگن به رنگ بنفش ایجاد می‌شود.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۹۸ **کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟**

۱) انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در آب و در دمای $0^\circ C$، بیشتر از انحلال‌پذیری سدیم نیترات در این دما است.

۲) در تصفیه آب با روش تقطیر، علاوه‌بر میکروب‌ها، موادی مانند آفت‌کش‌ها نیز در آب تصفیه شده وجود دارد.

۳) درصد جرمی نمک‌ها در آب دریای مرده، برابر با ۲۷٪ بوده و دما و حجم این محلول، در همه خواص آن تاثیر دارند.

۴) تنها ماده‌ای که به هر سه حالت فیزیکی جامد، مایع و گاز در طبیعت یافت می‌شود، همانند H_2S ساختاری V شکل دارد.

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۲۹۹ **اگر غلظت مولی گلوکز در نمونه‌ای به حجم ۵ لیتر از خون یک فرد برابر با ۰/۰۰۹ مولار باشد، شمار اتم‌های کربن در کل ذرات گلوکز موجود در خون فرد برابر با ..... عدد است و با تماس دستگاه گلوکومتر با این نمونه از خون، نمایشگر آن عدد ..... را نشان می‌دهد.**

۱) $162 \_ 16/254 \times 10^{21}$

۲) $1620 \_ 16/254 \times 10^{21}$

۳) $162 \_ 16/254 \times 10^{22}$

۴) $1620 \_ 16/254 \times 10^{22}$

(ماز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۳۰۰ **چند مورد از عبارت های زیر نادرست هستند؟**

- با توجه به اینکه حدود ۷۵ درصد از جرم زمین را آب تشکیل می‌دهد، زمین در فضا به رنگ آبی دیده می‌شود.
- مقایسه مقدار آنیون‌های موجود در آب دریا به صورت: $Cl^- > SO_4^{2-} > CO_3^{2-} > Br^-$ است.
- برای شناسایی یون باریم در یک نمونه محلول می‌توان از یون‌های کلرید و هیدروکسید استفاده کرد.
- جمع جبری بار یون‌های آمونیوم، استرانسیم، سولفات و نیترات برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در یون فسفات است.
- NaN_3 یک ترکیب یونی دوتایی با نام سدیم نیترید است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۰۱ **اطلاعات داده شده در ارتباط با چند مورد از یون‌های چند اتمی زیر به طور کامل درست است؟**

- NO_3^x: x برابر ۱- است و $\frac{1}{3}$ الکترون‌های ظرفیتی آن در تشکیل پیوند شرکت کرده‌اند.
- CN^-: نام آن سیانید است، در ساختار لوویس آن پیوند سه گانه دیده می‌شود و ضمن مبادلهٔ ۶ مول الکترون میان این یون و یون روی، ۳ مول ترکیب یونی سه‌تایی تشکیل می‌شود.
- SO_a^b: اگر نام این یون به پسوند «ات» ختم شود، حاصل $a+b$ برابر ۲ و مدل فضاپرکن آن مشابه آنیون کربنات است.
- دی کرومات $(Cr_mO_n^{2-})$: اگر در فرمول شیمیایی ترکیب یونی کبالت (III) دی کرومات اختلاف شمار اتم‌ها و عنصرها برابر ۲۶ باشد و در ساختار لوویس این آنیون، هر اتم کروم توسط ۴ اتم اکسیژن احاطه شده باشد، حاصل $\frac{n}{m}$ برابر ۳/۵ است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۰۲ در ۱۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقداری نمک نقره را حل می‌کنیم تا غلظت یون نقره به ۳۶۰ppm برسد. چند میلی‌لیتر محلول ۰/۰۰۵ مولار منیزیم کلرید برای رسوب دادن یون‌های نقره موجود در این محلول مورد نیاز است و غلظت $Mg^{2+}(aq)$ در محلول حاصل بر حسب گرم بر لیتر چقدر است؟ (از تغییر حجم محلول در اثر اضافه کردن نمک چشم‌پوشی کنید، چگالی آب برابر با $1\,g.mL^{-1}$ است و $Ag=108, Cl=35/5, Mg=24 : g.mol^{-1}$)

۱) ۰/۰۳–۵۰ ۲) ۰/۱۲–۵۰ ۳) ۰/۱۲–۵۰۰ ۴) ۰/۰۳–۵۰۰

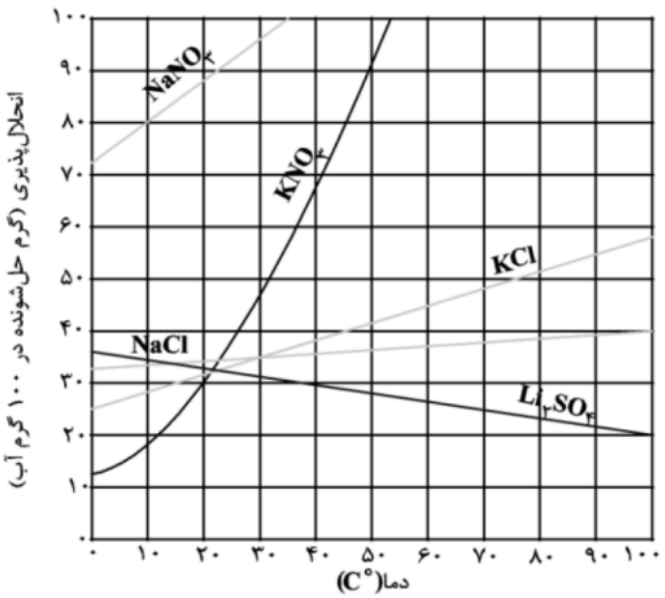
(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۰۳ معادله انحلال پذیری (S) نمک پتاسیم کلرید در آب برحسب دما (θ) با یکای درجه سلسیوس، به صورت: $S=0/3\theta+27$ است. برای تبدیل ۹۰۰ گرم محلول ۵ درصد جرمی این نمک در دمای $30^{\circ}C$ به محلولی سیرشده در همین دما، چند گرم پتاسیم کلرید خالص باید به محلول اضافه شود؟

۱) ۲۶۲/۸ ۲) ۲۲۶/۸ ۳) ۲۸۶/۲ ۴) ۲۲۸/۶

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۰۴ با توجه به نمودار زیر که انحلال‌پذیری برخی از ترکیب‌های یونی در آب برحسب دما را نشان می‌دهد، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟



الف) اگر معادله: $S=0/3\theta+26$ را به صورت تقریبی برای انحلال‌پذیری یکی از این نمک‌ها در نظر بگیریم، در دمای $75^{\circ}C$، تفاوت مقدار انحلال پذیری این نمک بر اساس معادله با مقدار انحلال‌پذیری نمودار برابر ۱/۵ گرم است.

ب) با سرد کردن ۷۵ گرم محلول سیرشدهٔ لیتیم سولفات از دمای $50^{\circ}C$ به $20^{\circ}C$، ۳ گرم نمک رسوب می‌کند.

پ) در دمای $30^{\circ}C$، درصد جرمی محلول‌های سیرشدهٔ سدیم کلرید و پتاسیم کلرید برابر است.

ت) در دمای $10^{\circ}C$، مجموع انحلال‌پذیری نمک‌های نیترات‌دار حدود ۱/۵ برابر مجموع انحلال‌پذیری نمک‌های کلریددار است.

۱) الف، ب و ت

۲) الف، پ و ت

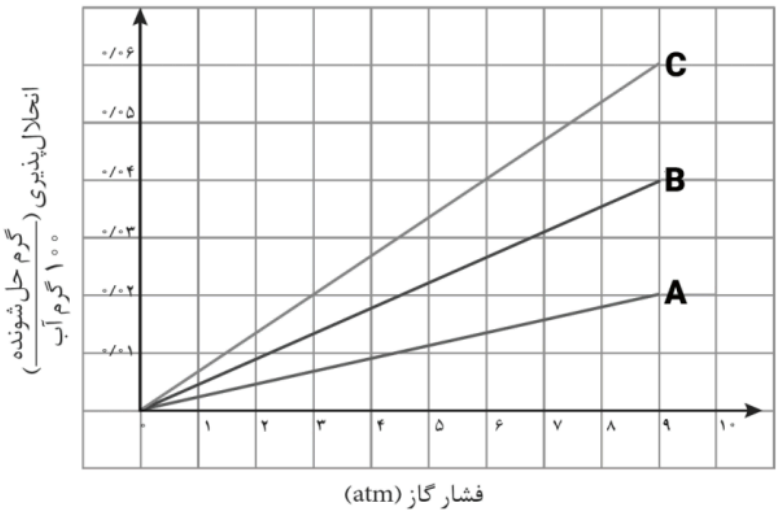
۳) الف و ت

۴) ب و پ

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۰۵ نمودار زیر، انحلال‌پذیری گازهای NO، N_2 و O_2 را حسب فشار آن‌ها در دمای ثابت نشان می‌دهد. اگر مقدار غلظت مولی گاز نیتروژن مونوکسید (بر حسب $mol.L^{-1}$) در فشار P اتمسفر به تقریب برابر مقدار عددی انحلال‌پذیری گاز نیتروژن در فشار ۴/۵ اتمسفر باشد، انحلال‌پذیری گاز O_2 در فشار $2P$ اتمسفر کدام است؟ (چگالی محلول گازها در آب را $1g.mL^{-1}$ درنظر بگیرید، $N=14, O=16: g.mol^{-1}$)



۱) ۰/۰۴۰ ۲) ۰/۰۳۵ ۳) ۰/۰۳۰ ۴) ۰/۰۲۵

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۰۶ کدام موارد از عبارت های زیر نادرست است؟

الف) در ساختار یخ، اتمی که به آرایش هشت‌تایی رسیده است، در راس حلقه‌هایی شش‌گوشه قرار دارد و با پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی به اتم‌های دیگر متصل است.

ب) دیواره یاخته‌ها در بافت کلم، در اثر یخ زدن به دلیل تشکیل فضاهای خالی و منظم دوبعدی در ساختار آن تخریب می‌شود.

پ) در دمای $0^\circ C$ و فشار $1atm$، چگالی آب در حالتی که مولکول‌ها در جای نسبتاً ثابتی قرار دارند، از چگالی آن در حالتی که مولکول‌ها با وجود پیوند هیدروژنی می‌توانند روی هم بلغزند، بیشتر است.

ت) هر مولکول آب در ساختار یخ، به چهار مولکول دیگر با پیوندهای هیدروژنی و کووالانسی اتصال دارد.

۱) الف، ب، ت ۲) ب، پ ۳) ب، پ، ت ۴) الف، ت

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۰۷ با توجه به ساختار چهار مولکول آلی داده شده، کدام یک از مقایسه‌های انجام شده میان این مواد درست است؟

a) CH_3-CH_2-OH b) CH_3-O-CH_3

c) CH_3-COOH d) $H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_3$

الف) نقطه جوش: $c > d$

ب) چگالی: $a > b$ آزمون وی ای پی

پ) شمار پیوندهای اشتراکی: $d > a$

ت) گشتاور دو قطبی: $a > b$

۱) الف، ب ۲) پ، ت ۳) ب، پ، ت ۴) الف، ت

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۰۸ چه تعداد از گزاره‌های زیر از نظر علمی درست است؟

- در تصفیه آب به روش تقطیر، آلاینده‌ها، فلزات سمی، نافلزها، حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها از آب حذف می‌شوند.
- اگر تصفیه آب به روش صافی کربن انجام بگیرد، کلرزنی پیش از مصرف آب آشامیدنی لازم است.
- اگر خیار را در آب شور قرار دهیم، در اثر فرایند گذرندگی مقداری آب وارد خیار می‌شود.
- در فرایند اسمز، با عبور مولکول‌های آب از عرض غشای نیمه تراوا، در نهایت غلظت حل شونده در دو محیط جدا شده با غشا با یکدیگر برابر می‌شود.
- کیفیت آب می‌تواند بر مدت زمان استفاده موثر از غشای نیمه تراوا برای شیرین‌سازی آب دریا در فرایند اسمز معکوس، تأثیر بگذارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۰۹ اگر ۸۵۲ میلی‌گرم سدیم سولفات جامد را به ۶ لیتر محلولی از منیزیم سولفات با غلظت ۲۰ppm و چگالی $1g.mL^{-1}$ اضافه کنیم، غلظت یون سولفات در محلول نهایی به تقریب چند ppm خواهد بود؟ $(O=16, Na=23, Mg=24, S=32: g.mol^{-1})$

۱) ۶۴ ۲) ۱۰۴ ۳) ۱۱۲ ۴) ۲۰۸

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۱۰ معادلهٔ انحلال‌پذیری سه نمک فرضی در آب به صورت زیر است:

$S_1 = 0/8\theta + 72$ $S_2 = 0/1\theta + 35$ $S_3 = -0/3\theta + 40$

براین اساس، کدام گزینه نادرست است؟

۱) در هیچ دمایی انحلال‌پذیری نمک (۲) از نمک (۱) بیشتر نمی‌شود.

۲) نمک (۳) می‌تواند $CaCl_2$ یا Li_2SO_4 باشد و در دمای ۳۲۳K، درصد جرمی حل‌شونده در محلول آن برابر ٪۲۰ است.

۳) باتوجه به معادله‌های بالا، نمک (۱) را سدیم کلرید و نمک (۲) را پتاسیم کلرید می‌توان در نظر گرفت.

۴) در دمایی که انحلال‌پذیری دو نمک (۲) و (۳) برابر است، نمک (۱) حداکثر به اندازهٔ ۴۱g در ۵۰g آب حل می‌شود.

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۱۱ چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) می‌توان گفت هر جامد بلوری که در حالت مذاب رسانای جریان برق است، در فرایند انحلال، ویژگی ساختاری خود را حفظ نکرده و دچار آبپوشی می‌شود.

ب) $MgSO_4$ برخلاف $Mg(OH)_2$ و $BaCl_2$، محلول در آب به شمار می‌رود.

پ) آنیون سازنده ترکیب یونی استفاده شده در گچ پا و کود شیمیایی آمونیوم‌نیترات، از نظر شمار پیوندهای اشتراکی بر خلاف بار الکتریکی مشابه هستند.

ت) یکی از روش‌های تصفیه آب شیرین که اساس تشکیل برف و باران است، تعداد مراحل و بازدهی بیشتری نسبت به روش اسمز معکوس دارد.

۱) یک مورد ۲) دو مورد ۳) سه مورد ۴) چهار مورد

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۱۲ کدام یک از مقایسه‌های زیر نادرست است؟ $(Ar=40, H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1})$

آ) نقطه‌ی جوش: $H_2S < HCl$

ب) جرم مولی: بوتان = استون

پ) قدرت نیروهای بین ذره‌ای: $CO_2 > Ar$

ت) گشتاور دوقطبی: هگزان = ید

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

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۱۳ اگر در ۲۰۰ گرم محلول کلسیم کلرید با غلظت ۱۱۱ppm، مقدار ۱۴/۶ میلی‌گرم گاز هیدروژن کلرید به طور کامل حل شود، غلظت یون کلرید در محلول نهایی برحسب ppm کدام است؟ (از وقوع واکنش شیمیایی میان حل‌شونده‌ها چشم‌پوشی شود، $(H=1, Cl=35/5 : g.mol^{-1})$

۱) ۷۸/۱ ۲) ۱۴۲ ۳) ۷۸۱ ۴) ۲۱۳

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۱۴ در یک نمونهٔ ۳۸۴۰ لیتری از هوای شهر تهران در فشار ۱atm و دمای $20^\circ C$، تعداد $7/224\times10^{17}$ مولکول گوگرد دی اکسید وجود دارد. باتوجه به جدول شاخص‌های طبقه‌بندی میزان آلاینده‌های هوای شهر تهران در طول ۲۴ ساعت، وضعیت هوای تهران در این بازه چگونه ارزیابی می‌شود؟ (چگالی هوا $= 1/2 kg.m^{-3}$, $(S=32, O=16 : g.mol^{-1})$

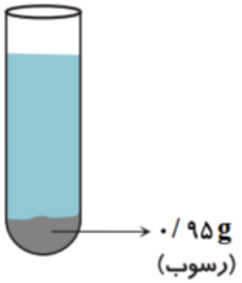
وضعیت هوا	پاک	سالم	ناسالم برای گروه حساس	ناسالم
SO_2 (ppm)	۰ – ۰/۰۳۴	۰/۰۳۵ – ۰/۱۴۴	۰/۱۴۵ – ۰/۲۲۴	۰/۲۲۵ – ۰/۳۰۴

۱) ناسالم برای گروه‌های حساس ۲) ناسالم

۳) سالم ۴) پاک

(ماراتون ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۱۵ به ۱۰ گرم آب موجود در لوله آزمایش، ۱ گرم مادهٔ A با جرم مولی ۵۰ گرم بر مول اضافه می‌کنیم و مخلوط را کاملاً به هم می‌زنیم. ۰/۹۵ گرم از مادهٔ A در ته لوله به‌صورت حل‌نشده باقی می‌ماند. کدام عبارت‌ها درست هستند؟ (چگالی محلول را $1 g\cdot mL^{-1}$ فرض کنید.)



الف) این ماده، یک مادهٔ نامحلول در آب است.

ب) غلظت مولی محلول موجود در لولهٔ آزمایش، به‌تقریب $0/1 mol\cdot L^{-1}$ است.

پ) درصد جرمی مادهٔ A در این محلول، حدود ۵ درصد است.

ت) غلظت مادهٔ A در این محلول، به‌تقریب 5×10^3 ppm است.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «ت»

۳) «الف» و «پ» ۴) «پ» و «ت»

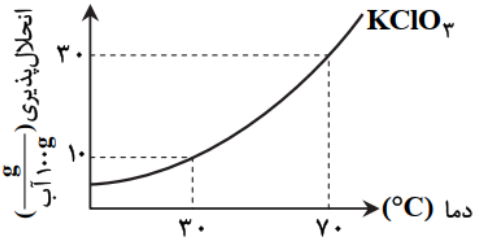
(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۱۶ مقداری کلسیم برمید را در آب حل کرده و محلولی به حجم ۴ لیتر تهیه می‌کنیم. اگر در ۵۰ میلی‌لیتر از این محلول، ۴۰ میلی‌گرم یون کلسیم یافت شود، غلظت یون برمید برحسب ppm و جرم کلسیم برمید حل‌شده در محلول اولیه برحسب گرم، به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (چگالی محلول برابر $1 g\cdot mL^{-1}$ است.) $(Ca=40, Br=80 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۳۲۰۰ ،۱۶ ۲) ۶۴۰۰ ،۳/۲ ۳) ۳۲۰۰ ،۱/۶ ۴) ۶۴۰۰ ،۳۲

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۱۷ براساس نمودار روبه‌رو، اگر ۶۳۷ گرم محلول سیرشدهٔ $KClO_3$ را از دمای $70^\circ C$ تا دمای $30^\circ C$ سرد کنیم، چند مول از این نمک رسوب می‌کند؟ $(O=16, Cl=35/5, K=39 : g\cdot mol^{-1})$



۱) ۰/۲

۲) ۰/۵

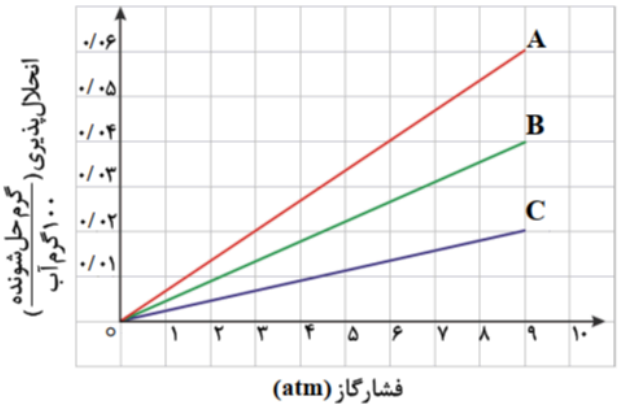
۳) ۰/۷۵

۴) ۰/۸

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۱۸ با توجه به نمودار روبه‌رو که میزان انحلال‌پذیری سه گاز را با تغییر فشار در دمای ۲۰ درجهٔ سلسیوس نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



۱) گازهای «A»، «B» و «C»، به‌ترتیب می‌توانند NO، N_2 و O_2 باشند.

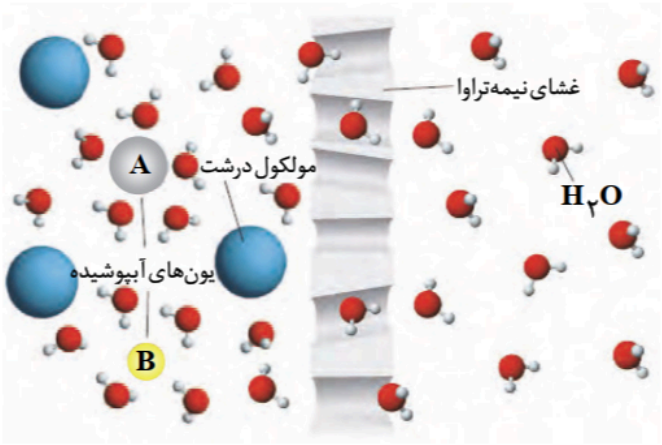
۲) غلظت محلول سیرشدهٔ گاز «A» در فشار ۷/۵ اتمسفر، به‌تقریب برابر با ۵۰۰ppm است.

۳) تأثیر افزایش دما بر انحلال‌پذیری همهٔ نمک‌ها، مانند تأثیر افزایش فشار بر انحلال‌پذیری گاز «B» است.

۴) با کاهش فشار از ۸ به ۵ اتمسفر، انحلال‌پذیری گاز «C» در آب، $\frac{۱}{۳}$ برابر می‌شود.

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۱۹ شکل روبه‌رو مربوط به یک غشاء نیمه‌تراوا است. کدام گزینه درست است؟



۱) A و B به‌ترتیب می‌توانند کاتیون و آنیون نمک خوراکی باشند.

۲) با برابر شدن غلظت یون‌ها در دو طرف غشاء، حرکت مولکول‌های آب متوقف می‌شود.

۳) به‌مرور زمان، حجم آب در سمت چپ غشاء افزایش می‌یابد.

۴) این پدیده اسمز معکوس نام دارد که برای شیرین کردن آب دریا استفاده می‌شود.

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۲۰ براساس معادلهٔ موازنه شدهٔ زیر، از واکنش مقدار کافی منگنز (IV) اکسید با ۲۰۰mL محلول $۱/۵ mol \cdot L^{-۱}$ هیدروکلریک اسید، ۱/۴۲ لیتر گاز کلر با چگالی $۳ g \cdot L^{-۱}$ به‌دست آمده است. بازده درصدی این واکنش کدام است؟ $(Cl = ۳۵/۵ g \cdot mol^{-۱})$

$$MnO_2(s) + ۴HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq) + Cl_2(g) + ۲H_2O(l)$$

۱) ۶۲/۵ ۲) ۸۰ ۳) ۸۴/۵ ۴) ۶۰

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

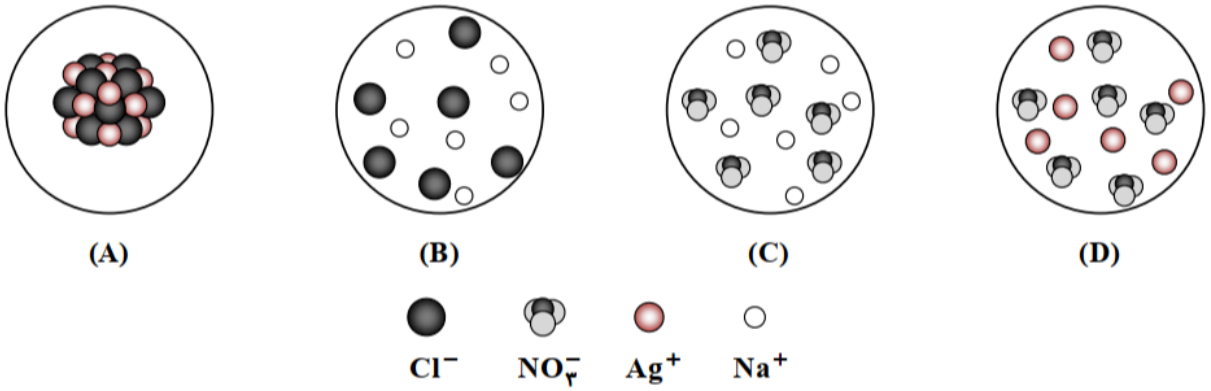
۳۲۱ ۴۰۰ میلی‌لیتر از یک محلول گلوکز، دارای ۳۶۰ میلی‌گرم گلوکز است. اگر غلظت مولی گلوکز در یک نمونه خون با غلظت مولی گلوکز در این محلول برابر باشد، دستگاه گلوکومتر چه عددی را نشان می‌دهد؟ $(۱ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶ = ۱۸۰ g)$

۱) ۹۰ ۲) ۳۶ ۳) ۹ ۴) ۳/۶

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲۲ با توجه به‌شکل که واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های یک واکنش شیمیایی را نشان می‌دهد، کدام عبارت‌ها درست هستند؟



الف) «B» و «C» با یکدیگر واکنش می‌دهند و «A» که نامحلول در آب است، نیز حاصل می‌شود.

ب) «B» و «D» با یکدیگر واکنش می‌دهند و «C» که محلول در آب است، نیز حاصل می‌شود.

پ) مجموع ضرایب همهٔ مواد در معادلهٔ واکنش انجام‌شده پس از موازنه، برابر با ۶ است.

ت) فراوردهٔ نامحلول این واکنش، سفیدرنگ و دارای یون‌های تک‌اتمی است.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «ت» ۳) «الف» و «پ» ۴) «پ» و «ت»

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

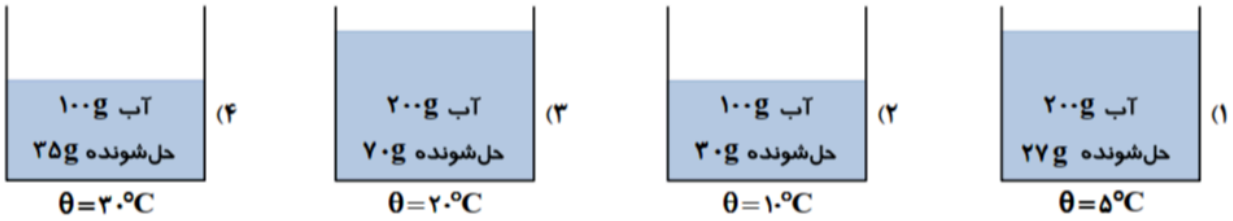
۳۲۳ چند میلی‌لیتر محلول ۲/۸ مولار سولفوریک اسید، می‌تواند ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۵۶ درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید با چگالی $1/12 g \cdot mL^{-1}$ رامطابق واکنش زیر خنثی کند؟ $(H=1, O=16, K=39 : g \cdot mol^{-1})$

$$2KOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow K_2SO_4(aq) + 2H_2O(l)$$

۱) ۴۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۸۰۰

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۲۴ رابطهٔ انحلال‌پذیری با دما برای ماده‌ای، به‌صورت $S = 0/3\theta + 27$ است. در کدام مورد، محلول فراسیرشده‌ای از این ماده در آب وجود دارد؟



(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۲۵ کدام موارد از مطالب زیر در ارتباط با اتانول و استون، درست است؟

الف) شمار پیوندهای کووالانسی در ساختار استون، ۳ واحد بیشتر از شمار پیوندها در ساختار اتانول است.

ب) نقطهٔ جوش استون کمتر از آب و نقطهٔ جوش اتانول بیشتر از آب است.

پ) میان مولکول‌های اتانول برخلاف مولکول‌های استون، پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود.

ت) هر دو، جزء ترکیب‌های آلی اکسیژن‌دار هستند و به‌عنوان حلال در صنعت و آزمایشگاه کاربرد دارند.

۱) «الف» و «ت» ۲) «ب» و «پ» ۳) «الف» و «پ» ۴) «پ» و «ت»

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

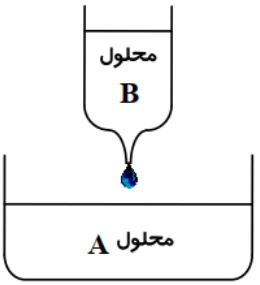
۳۲۶ در چه تعداد از موارد زیر، شمار یون‌های سازندهٔ یک واحد از هر دو ترکیب، با هم برابر است؟

الف) کلسیم سولفات- لیتیم برمید
ب) سدیم نیترید- آلومینیم فلوئورید
پ) کلسیم یدید- پتاسیم سولفید
ت) منیزیم فسفات- کلسیم فسفید

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۲۷ با توجه به شکل، در چه تعداد از حالت‌های بیان شده در جدول زیر، یون موجود در محلول A می‌تواند به وسیلهٔ محلول B شناسایی شود؟

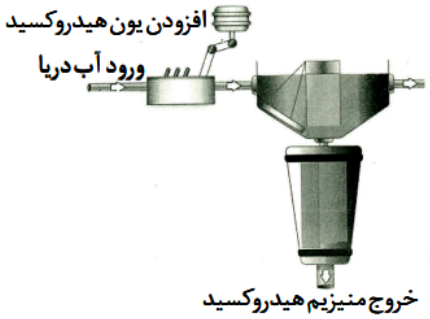


	یون موجود در محلول A	محلول B
(الف)	$Ag^{+}(aq)$	$NaCl(aq)$
(ب)	$Ca^{2+}(aq)$	$K_3PO_4(aq)$
(پ)	$Ba^{2+}(aq)$	$Na_2SO_4(aq)$
(ت)	$Ba^{2+}(aq)$	$CuCl_2(aq)$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۲۸ یکی از مراحل تهیهٔ فلز منیزیم، رسوب دادن یون‌های منیزیم موجود در آب دریا با اضافه کردن یون‌های هیدروکسید به آن مطابق شکل زیر است. اگر از ۸۰۰ کیلوگرم آب دریا، ۲/۳۲ کیلوگرم منیزیم هیدروکسید به‌دست آید، درصد جرمی یون منیزیم در این نمونه آب دریا با فرض رسوب کامل آن و جداسازی توسط دستگاه کدام است؟ $(Mg^{2+}=24, Mg(OH)_2=58 : g\cdot mol^{-1})$

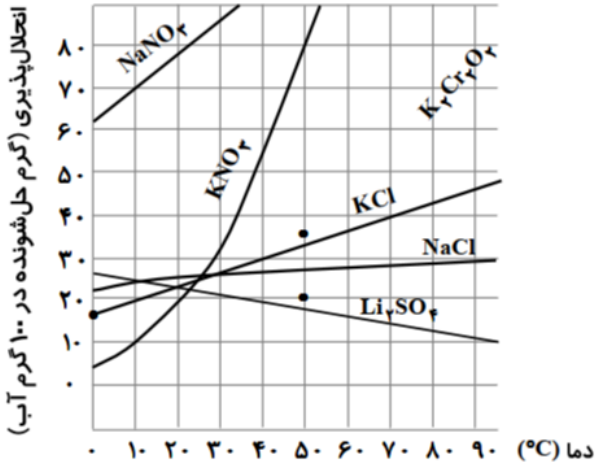


۱) ۰/۱۲
۲) ۱/۲
۳) ۰/۷
۴) ۷

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲۹ با توجه به نمودار روبه‌رو، با سرد کردن ۴۵۰g محلول سیرشده پتاسیم نیترات از دمای ۵۰°C تا دمای ۲۰°C، چند گرم نمک پتاسیم نیترات ته‌نشین خواهد شد؟



۱) ۱۲۰

۲) ۵۰

۳) ۳۳۰

۴) ۱۵۰

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۳۰ در ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۲ مولار سدیم سولفات، چه تعداد کاتیون سدیم وجود دارد و از واکنش این محلول با باریم کلرید کافی، چند گرم رسوب تولید می‌شود؟ $(O=16, S=32, Ba=137 : g\cdot mol^{-1})$

$$Na_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2NaCl(aq)$$

۱) $3/01\times10^{21}$ ، ۱/۱۶۵

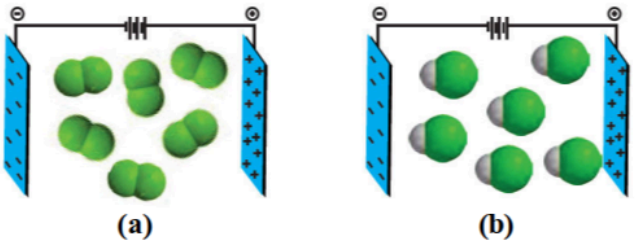
۲) $3/01\times10^{21}$ ، ۲/۳۳

۳) $6/02\times10^{21}$ ، ۱/۱۶۵

۴) $6/02\times10^{21}$ ، ۲/۳۳

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۳۱ شکل زیر مربوط به مولکول‌های HCl و F_2 است که در میدان الکتریکی قرار گرفته‌اند. کدام عبارت‌ها در مورد آن‌ها درست است (هستند)؟



الف) شکل a مربوط به گاز F_2 و شکل b مربوط به گاز HCl است.

ب) مولکول‌های HCl در میدان الکتریکی به‌گونه‌ای جهت‌گیری می‌کنند که اتم‌های Cl به‌سمت قطب منفی قرار می‌گیرند.

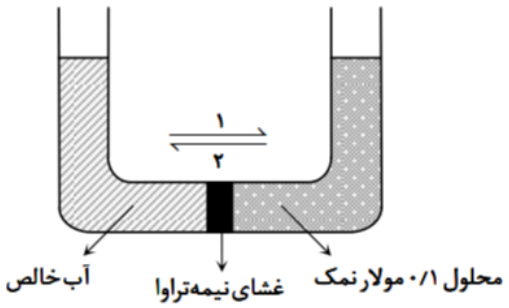
پ) نقطهٔ جوش F_2 از HCl کمتر است و در شرایط یکسان، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

ت) جمع گشتاورهای دوقطبی این دو مولکول، صفر است.

۱) «الف» ۲) «پ» ۳) «الف» و «ت» ۴) «ب» و «ت»

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۳۲ با توجه به‌شکل روبه‌رو، کدام مطلب درست است؟



۱) از این روش می‌توان برای شیرین کردن آب دریا استفاده کرد.

۲) با گذر زمان و برابر شدن غلظت نمک در دو سمت لوله، اسمز متوقف می‌شود.

۳) با گذشت زمان، ارتفاع مایع در لولهٔ سمت راست افزایش می‌یابد.

۴) حرکت مولکول‌های آب در شروع فرایند، فقط در جهت (۱) و در انتهای فرایند، در دو جهت است.

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۳۳ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- کمترین درصد استفاده از سدیم کلرید، در مصارف خانگی است.
- سرکهٔ خوراکی با خاصیت اسیدی ملایم که به عنوان چاشنی غذا استفاده می‌شود، محلول ۵ درصد جرمی استیک اسید در آب است.
- H_2O به عنوان جزء مشترک هوای پاک و سرم فیزیولوژی محسوب می‌شود.
- تهیهٔ محلول‌ها به حالت مایع با درصد جرمی معین، کار آسان‌تری نسبت به تهیهٔ محلول با غلظت مولی معین است.
- اگر در یک کیلوگرم آب دریا، ۱۹۰۰۰ میلی‌گرم یون کلرید وجود داشته باشد، درصد جرمی آن برابر ۱۹ درصد است.

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۱

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۳۴ انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در دماهای ۶۰ و ۲۰ درجه سانتی‌گراد به‌ترتیب ۸۲/۵ و ۳۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر دمای ۳۶/۵ گرم محلول سیر شدهٔ آن را از $60^\circ C$ تا $20^\circ C$ کاهش دهیم و رسوب حاصل مطابق واکنش زیر تجزیه شود، چند گرم گاز اکسیژن تولید خواهد شد؟ $(K=39, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$

$KNO_3 \longrightarrow KNO_2 + O_2$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۱) ۳۲

۲) ۱۶

۳) ۳/۲

۴) ۱/۶

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۳۵ چند مورد از موارد زیر از نظر درستی یا نادرستی همانند جملهٔ زیر می‌باشند؟

«اتانول و استون دو حلال در صنعت و آزمایشگاه هستند که اتانول نسبت به استون آسان‌تر تبخیر می‌شود.»

- تمامی محلول‌های موجود در بدن انسان، محلول‌های آبی هستند.
- چگالی هگزان مایع همانند گشتاور دو قطبی (μ) آن از آب کمتر است.
- هوا و آب دریا از جمله محلول‌هایی هستند که از یک حلال و چند حل‌شونده تشکیل شده‌اند.
- محلول‌های ید در هگزان و بنزین خودرو، دو محلول غیرآبی هستند که به‌ترتیب رنگ‌های بنفش و سبز دارند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۳۶ دربارهٔ انحلال چند ترکیب داده شده در آب، رابطهٔ زیر برقرار است؟

میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوندهای هیدروژنی در آب > نیروی جاذبهٔ یون – دوقطبی در محلول

آ) نقره‌کلرید

ب) باریم‌سولفات

پ) آهن (III) هیدروکسید

ت) منیزیم‌کلرید

ث) کلسیم‌فسفات

ج) لیتیم‌سولفات

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۳۷ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

■ آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و هیدروژن را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

■ در ساختار یون کربنات نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر با $\frac{۱}{۲}$ است.

■ در یون هیدروکسید، بار الکتریکی ۱− مربوط به اتم اکسیژن است.

■ هر واحد از منیزیم کربنات شامل یک یون تک اتمی و یک یون چند اتمی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۳۸ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) حلال، جزئی از یک محلول است که حل‌شونده را در خود حل می‌کند و جرم بیشتری از دیگر اجزای مخلوط دارد.

ب) درصد جرمی، شیوهٔ بیان غلظتی است که جرم حل‌شونده را در حجم معینی از حلال نشان می‌دهد.

پ) محلول ۲۰ppm یک ماده، از محلول ۰/۲ درصد جرمی همان ماده، رقیق‌تر است.

ت) اگر به ۵۰ میلی‌لیتر از محلول آبی ۱۰ درصد جرمی یک ماده، ۵۰ میلی‌لیتر آب خالص اضافه کنیم، غلظت آن ماده ۵ درصد جرمی خواهد شد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۳۹ کوسه‌های شکارچی حس بویایی بسیار قوی دارند و می‌توانند بوی خون را از فاصلهٔ دور حس کنند. اگر یک قطره (۰/۱ گرم) از خون یک شکار در فضایی از آب دریا به حجم ۴×۱۰^{۱۲} لیتر پخش شود، این کوسه بوی خون را حس می‌کند. حس بویایی این کوسه به حداقل چند ppm خون حساس است؟ (جرم یک لیتر آب دریا را یک کیلوگرم در نظر بگیرید.)

۱) ۴×۱۰^{-۱۱} ۲) $۲/۵\times۱۰^{-۱۴}$ ۳) ۴×۱۰^{-۸} ۴) $۲/۵\times۱۰^{-۱۱}$

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۴۰ برای حذف $Ba^{۲+}$ از ۵ تن محلول آن با غلظت ۲۷/۴ppm، چند مول یون سولفات لازم است؟ $(O=۱۶, S=۳۲, Ba=۱۳۷ : g\cdot mol^{-۱})$

۱) ۰/۱ ۲) ۹/۶ ۳) ۹۶ ۴) ۱

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

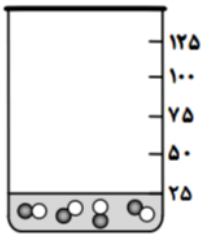
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۴۱ شخصی مبتلا به بیماری قندخون است و گلوکومتر میزان قندخون آن را ۲۴۰ نشان می‌دهد. غلظت مولی گلوکز در خون این فرد به‌تقریب چند است؟ $(C_6H_{12}O_6 = 180\ g\cdot mol^{-1})$

۱) ۱۳ ۲) ۳۰ ۳) ۰/۰۱۳ ۴) ۰/۰۳

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۴۲ اگر در شکل روبه‌رو، هر ذره از حل‌شونده هم‌ارز با ۰/۰۲ مول باشد، غلظت مولی محلول پس از افزودن ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به آن کدام است؟



۱) ۰/۶۴

۲) ۰/۸

۳) ۲/۴

۴) ۳/۲

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۴۳ کدام گزینه درست است؟

۱) برای استخراج فلز منیزیم از آب دریا، ابتدا آن را به ترکیب منیزیم هیدروکسید محلول در آب تبدیل می‌کنند و سپس آن را به‌صورت رسوب منیزیم کلرید، از آب دریا جداسازی می‌کنند.

۲) اگر ۲ مول سدیم کلرید را در یک لیتر آب خالص حل کنیم، محلول ۲ مولار سدیم کلرید به‌دست می‌آید.

۳) انحلال‌پذیری، بیشترین مقدار یک ماده را نشان می‌دهد که در دمایی معین، در ۱۰۰ گرم محلول وجود دارد.

۴) اگر انحلال‌پذیری مادهٔ A از رابطهٔ $S_A = 0/8\theta + 72$ و انحلال‌پذیری مادهٔ B از رابطهٔ $S_B = 0/9\theta + 80$ پیروی کند، در هر دمایی بین ۰ تا ۱۰۰ درجهٔ سلسیوس، جرم بیشتری از مادهٔ B را در مقایسه با مادهٔ A در ۱۰۰ گرم آب می‌توان حل کرد.

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۴۴ چند میلی‌لیتر محلول ۱/۴ مولار سولفوریک اسید با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۵۶ درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید با چگالی ۱/۱۲ گرم بر میلی‌لیتر، مطابق معادلهٔ زیر به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟ $(H = 1, O = 16, K = 39 : g\cdot mol^{-1})$

$$H_2SO_4(aq) + 2KOH(aq) \rightarrow K_2SO_4(aq) + 2H_2O(l)$$

۱) ۲۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۶۲۵ ۴) ۷۸۴

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۴۵ کلیهٔ گزینه‌های زیر در مورد محلول‌های (۱) و (۲) درست هستند، به‌جز .....

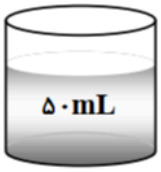
$(N = 14, O = 16, Na = 23, K = 39 : g\cdot mol^{-1})$

۱) غلظت محلول در ظرف ۱ بیشتر است.

۲) حجم حلال در ظرف ۲ بیشتر است.

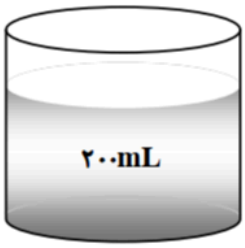
۳) مقدار مول مادهٔ حل‌شونده در ظرف ۱ بیشتر است.

۴) جرم مادهٔ حل‌شونده در ظرف ۲ بیشتر است.



ظرف (۱)

محلول $NaNO_3$ (۰/۸ مولار)



ظرف (۲)

محلول KNO_3 (۰/۲ مولار)

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud

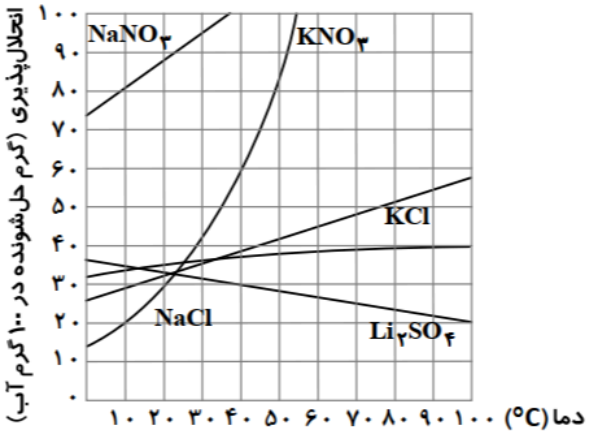
۳۴۶ به $100mL$ محلول نیتریک اسید با غلظت ۲ مولار، چند گرم کلسیم اکسید اضافه کنیم تا غلظت اسید به ۰/۵ مولار برسد؟ (از تغییر حجم محلول ناشی از اضافه شدن کلسیم اکسید صرف‌نظر شود و $O=16, Ca=40: g\cdot mol^{-1}$)

$$2HNO_3 + CaO \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O$$

۱) ۲/۸ ۲) ۵/۶ ۳) ۲/۱ ۴) ۴/۲

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۴۷ با توجه به نمودار روبه‌رو، اگر $190g$ سدیم نیترات را در دمای $10^\circ C$ درون $200g$ آب بریزیم، پس از تشکیل محلول سیرشده، چند گرم سدیم نیترات ته ظرف باقی می‌ماند؟



۱) ۴
۲) ۱۰
۳) ۲۰
۴) ۳۰

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۴۸ ۴ گرم کلسیم کربنات با ۸۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید به‌طور کامل واکنش می‌دهد. اگر پس از واکنش، غلظت مولی هیدروکلریک اسید در مخلوط نهایی برابر با ۰/۰۲ مول بر لیتر باشد، غلظت مولی محلول اولیهٔ هیدروکلریک اسید چند مول بر لیتر بوده است؟ (از تغییر حجم محلول طی انجام واکنش چشم‌پوشی کنید.) $(CaCO_3 = 100: g\cdot mol^{-1})$

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

۱) ۰/۱۲ ۲) ۰/۱۶ ۳) ۰/۰۲۸ ۴) ۰/۰۹۶

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۴۹ انحلال‌پذیری مادهٔ A در دماهای $10^\circ C$ و $30^\circ C$ به‌ترتیب برابر با ۴۰ و ۶۰ گرم است. اگر دمای $120g$ محلول سیرشدهٔ این ماده را از $30^\circ C$ به $10^\circ C$ برسانیم، غلظت آن به‌تقریب چند درصد جرمی تغییر می‌کند؟

۱) ۲ ۲) ۸/۹۳ ۳) ۹/۸۳ ۴) ۱۰

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۵۰ برای تهیهٔ $500mL$ محلول نیتریک اسید که غلظت یون نیترات در آن ۰/۰۲ مولار است، به‌ترتیب از راست به چپ، چند mL محلول غلیظ این اسید با چگالی $1/25\, g\cdot mL^{-1}$ و درصد جرمی ۶۳٪ لازم است و $100mL$ از این محلول رقیق، با چند میلی‌گرم کلسیم اکسید واکنش می‌دهد؟ (معادله موازنه شود.) $(H=1, N=14, O=16, Ca=40: g\cdot mol^{-1})$

$$HNO_3(aq) + CaO(s) \rightarrow Ca(NO_3)_2(aq) + H_2O(l)$$

۱) ۰/۴ ، ۱/۱۲ ۲) ۰/۴ ، ۵۶ ۳) ۰/۸ ، ۱/۱۲ ۴) ۰/۸ ، ۵۶

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۵۱ در بین مواد موجود در جدول زیر، به‌ترتیب از راست به چپ، چند مادهٔ کم‌محلول و چند ترکیب یونی محلول در آب در دمای ۲۵ درجهٔ سلسیوس وجود دارد؟

نام حل‌شونده	فرمول شیمیایی	انحلال‌پذیری ($\frac{\text{گرم حل‌شونده}}{۱۰۰\,g\ H_2O}$)
شکر	$C_{12}H_{22}O_{11}$	۲۰۵
سدیم نیترات	$NaNO_3$	۹۲
سدیم کلرید	$NaCl$	۳۶
کلسیم سولفات	$CaSO_4$	۰/۲۳
کلسیم فسفات	$Ca_3(PO_4)_2$	۵×۱۰^{-۴}
نقره کلرید	$AgCl$	$۲/۱\times۱۰^{-۴}$
باریم سولفات	$BaSO_4$	$۱/۹\times۱۰^{-۴}$

۱) ۳، ۳
۲) ۳، ۱
۳) ۲، ۱
۴) ۲، ۳

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۵۲ اگر معادلهٔ انحلال‌پذیری (S) برحسب دمای سلسیوس (θ) برای دو نمک فرضی «A» و «B» به‌صورت $S_A = ۰/۳\theta + ۲۷$ و $S_B = -۰/۱۶\theta + ۳۶$ باشد، کدام گزینه نادرست است؟

۱) در دمای ۵۰ درجهٔ سلسیوس، حداکثر می‌توان ۲۸ گرم از نمک «B» را در ۱۰۰ گرم آب حل کرد.
۲) تأثیر دما بر انحلال‌پذیری نمک «A» بیشتر از نمک «B» است.
۳) برخلاف نمک «A»، نمک «B» در آب سرد به مقدار بیشتری حل می‌شود.
۴) در دمای حدود ۴۰ درجهٔ سلسیوس، انحلال‌پذیری این دو نمک با هم برابر می‌شود.

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۵۳ اگر به ۲۶۴ گرم از محلول سیرشدهٔ پتاسیم نیترات در دمای ۲۵ درجهٔ سلسیوس ۲۳۶ گرم آب خالص اضافه کنیم، محلول ۱۲/۸ درصد جرمی پتاسیم نیترات به‌دست می‌آید. انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در دمای ۲۵ درجهٔ سلسیوس کدام است؟

۱) ۴۶ ۲) ۶۴ ۳) ۳۶ ۴) ۳۲

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۵۴ چند مورد از مطالب بیان شده از نظر درستی یا نادرستی همانند جملهٔ زیر است؟

«برای بیان ساده‌تر غلظت محلول‌های بسیار رقیق مانند غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آب معدنی، آب آشامیدنی و... از درصد جرمی استفاده می‌شود.»

- به‌طور معمول مقدار غلظت آلاینده‌های هوا را با واحد ppm بیان می‌کنند.
- اگر در ۲kg/۰ آب آشامیدنی، ۰/۰۵ میلی‌گرم یون F^- وجود داشته باشد، غلظت آن برابر ۰/۲۵ ppm است.
- اگر در ۱۰۰g آب ۱۶g پتاسیم کلرید حل کنیم، غلظت محلول برابر ۱۶٪ جرمی است.
- اگر محلول شست‌وشوی دهان، محلول استریل سدیم کلرید با غلظت ۹۰۰۰ppm باشد، درصد جرمی آن برابر ۹٪ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۵۵ در یک کیلوگرم از یک نمونه آب، مقدارهای مختلف از یون‌های زیر وجود دارد. بر این اساس کدام گزینه درست است؟

$(O=16, Na=23, Mg=24, S=32, Cl=35/5, K=39, Ca=40, Ba=137 : g\cdot mol^{-1})$

نام یون	کلرید	سدیم	سولفات	منیزیم	کلسیم	پتاسیم
مقدار یون (mg)	۱۷۷۵۰	۱۱۵۰۰	۲۸۸۰	۱۲۰۰	۴۰۰	۳۹۰

۱) یون کلرید در بین یون‌ها دارای بیشترین غلظت برحسب ppm است، اما غلظت مولی آن از یکی از یون‌های موجود کمتر است.

۲) نسبت غلظت مولی یون سدیم به یون کلرید بیشتر از نسبت غلظت مولی یون منیزیم به یون پتاسیم است.

۳) مقدار یون منیزیم موجود، می‌تواند از انحلال $0/5\,mol$ نمک منیزیم کلرید در این نمونه آب ایجاد شده باشد.

۴) با افزودن $6/24$ گرم نمک باریم کلرید به این محلول، مقدار یون‌های کلرید و سولفات به‌ترتیب برابر ۱۹۸۸۰ و صفر گرم خواهد شد.

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۵۶ چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

- از NaCl می‌توان برای تهیهٔ $Cl_2(g)$ ، $Na(s)$ ، $NaOH(aq)$ و $H_2(g)$ استفاده کرد.
- پس از تهیهٔ برخی مواد شیمیایی از سدیم کلرید، عمده‌ترین کاربرد آن ذوب کردن یخ جاده‌ها است.
- کمترین میزان کاربرد سدیم کلرید، تغذیهٔ جانوران است.
- سالانه میلیون‌ها تن سدیم کلرید به روش برقکافت از آب دریاها جداسازی و استخراج می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۵۷ چه تعداد از موارد زیر در رابطه با فلز منیزیم درست است؟

الف) در تهیهٔ آلیاژها و شربت معده کاربرد دارد.

ب) در آب دریا به شکل $Mg^{2+}(l)$ یافت می‌شود که یکی از منابع تهیهٔ این فلز است.

پ) می‌توان فرایند $Mg^{2+}(aq)+2OH^-(aq) \rightarrow Mg(OH)_2(s)$ را مرحلهٔ نخست جداسازی و استخراج این فلز در نظر گرفت.

ت) تهیه منیزیم مذاب از منیزیم کلرید مذاب با استفاده از جریان برق صورت می‌گیرد.

۱) «الف»، «پ» و «ت» ۲) «الف»، «ب» و «پ» ۳) «پ» و «ت» ۴) «الف» و «ب»

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۵۸ در صورت مخلوط کردن محلول‌های زیر، در محلول نهایی غلظت یون سولفات برحسب ppm و غلظت یون منیزیم برحسب مولار چقدر خواهد بود؟ (چگالی محلول نهایی را برابر با $1\,g\cdot mol^{-1}$ در نظر بگیرید.) $(N=14, O=16, Na=23, Mg=24, K=39 : g\cdot mol^{-1})$

الف) ۲۰۰g محلول منیزیم سولفات با غلظت ۱۸۰۰ppm

ب) ۲۰۰g محلول منیزیم نیترات با غلظت ۱۴۸۰ppm

پ) ۱۰۰g محلول پتاسیم سولفات با غلظت ۳۴۸۰ppm

۱) ۹۶۰ و 10^{-2} ۲) ۴۸۰ و 10^{-2} ۳) ۹۶۰ و 5×10^{-3} ۴) ۴۸۰ و 5×10^{-3}

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۵۹ اگر در واکنش موازنه نشدهٔ: $I_2(s)+NaOH(aq) \rightarrow NaI(aq)+NaIO(aq)+H_2O(l)$ ، ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول سود با غلظت ۰/۱ مولار به طور کامل مصرف شود، چند گرم ید در واکنش شرکت کرده است و با فرض عدم تغییر حجم، در محلول پایانی غلظت سدیم یدید چند مولار خواهد بود؟ $(I=127\,g\cdot mol^{-1})$

۱) ۲/۵۴ و ۰/۰۵ ۲) ۵/۰۸ و ۰/۰۵ ۳) ۲/۵۴ و ۰/۲ ۴) ۵/۰۸ و ۰/۲

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۶۰ چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

- از بین مواد، باریم سولفات، نقره کلرید، کلسیم سولفات و کلسیم فسفات، تنها یک ماده در دمای $25^\circ C$ انحلال‌پذیری بین ۱ تا ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب دارد.
- بروز سنگ کلیه به خاطر افزایش مقدار نمک‌های کلسیم دار در بدن است به‌طوری که مقدار این نمک‌ها از حد انحلال‌پذیری‌شان بیشتر باشد.
- روند انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در آب برحسب دما، نشان می‌دهد که انحلال این نمک در آب با مصرف گرما همراه است.
- براساس معادلهٔ انحلال‌پذیری $S_{(NaNO_3)} = 0/8\theta + 72$ می‌توان نتیجه گرفت که در دمای $35^\circ C$، غلظت محلول سیرشده سدیم نیترات برابر ۵۰ درصد جرمی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۶۱ کدام گزینه درست است؟ $(H = 1, F = 19, Cl = 35/5 : g \cdot mol^{-1})$

۱) تمامی مولکول‌هایی با ساختار خمیده مانند H_2O، SO_2 و CO_2 قطبی هستند.

۲) در مولکول فرضی AB_4 که همهٔ اتم‌ها از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی می‌کنند، به‌دلیل وجود جفت الکترون‌های ناپیوندی برای اتم B، مولکول قطبی خواهد بود.

۳) جرم مولی F_2 از HCl بیشتر است، به همین دلیل F_2 نقطه جوش بالاتری از HCl خواهد داشت.

۴) در بین عناصر گروه ۱۷، با افزایش جرم مولی، حالت فیزیکی در دمای اتاق از گاز به مایع و از مایع به جامد تغییر خواهد یافت.

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۶۲ براساس ساختارهای داده‌شده، کدام گزینه درست است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

$CH_3 - CH_2 - OH$	$CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH_3$	$CH_3 - \ddot{O} - CH_3$	$CH_3 - CH_2 - CH_3$
اتانول	استون	دی‌متیل اتر	پروپان

۱) استون در بین مواد داده‌شده بیشترین جرم مولی را دارد و به‌دلیل قطبی بودن، بالاترین نقطه جوش را نیز خواهد داشت.

۲) اگر دی‌متیل اتر و پروپان هر دو گاز باشند، میعان دی‌متیل اتر آسان‌تر از پروپان است.

۳) اتانول و دی‌متیل اتر نقطه جوش یکسانی دارند، چون جرم مولی برابر و قطبیت مشابه دارند.

۴) در میان مواد خالص از هر چهار ترکیب، تنها در دو ماده، نیروی بین‌مولکولی از نوع پیوند هیدروژنی است.

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۶۳ چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

- با وجود جاذبهٔ قوی هیدروژنی در مولکول‌های آب به حالت بخار، امکان حرکت آزادانه مولکول‌ها وجود ندارد.
- بلور یخ دارای آرایش منظم از ۸ ضلعی‌های منظم است.
- در بلور یخ اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن پیوند کووالانسی و با دو اتم هیدروژن از مولکول‌های مجاور، پیوند هیدروژنی دارد.
- در بلور یخ اتم‌های هیدروژن در رأس چندضلعی‌های منظم وجود دارد.
- در جرم یکسان، حجم یخ صفر درجه بیشتر از حجم آب صفر درجه است. از این رو، یخ چگالی کمتری دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۶۴ انحلال چه تعداد از مواد زیر در آب فقط به‌صورت مولکولی است و هیچ یونی در آب تولید نمی‌کنند؟

■ آمونیاک (NH_3) ■ ساکاروز $(C_{12}H_{22}O_{11})$ ■ اتانول (C_2H_5OH) ■ پتاسیم یدید (KI)

■ سرکه (CH_3COOH) ■ هیدروفلوئوریک اسید (HF) ■ استون (C_3H_6O)

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۶۵ چه تعداد از جمله‌های زیر درست است؟

■ نیروی جاذبه‌ای که باعث جدا شدن یون‌ها از شبکه یونی شده تا با لایه‌ای از مولکول‌های آب پوشیده شوند، نیروی یون- دوقطبی نام دارد.

■ از انحلال یک مول آلومینیم نیترات در آب، سه مول یون تولید می‌شود.

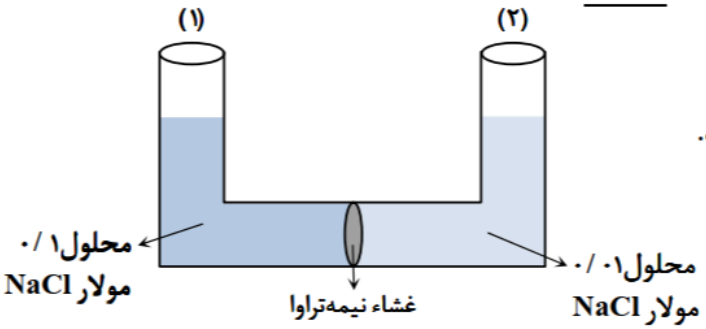
■ مقدار نمک موجود در آب دریا بر میزان انحلال‌پذیری گازها تأثیر قابل ملاحظه‌ای ندارد.

■ مطابق قانون هنری با افزایش دمای آب، انحلال‌پذیری گازها در آب کاهش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۶۶ با توجه به شکل مقابل که پدیدهٔ اسمز را نشان می‌دهد. کدام عبارت نادرست است؟



۱) ارتفاع آب پس از مدتی در لولهٔ (۲) بیشتر از لولهٔ (۱) خواهد شد.

۲) غلظت دو محلول پس از مدتی به‌تقریب با هم برابر خواهد شد.

۳) محلول ۰/۰۱ مولار $NaCl$ به‌تدریج غلیظ‌تر خواهد شد.

۴) یون‌های Na^+ و Cl^- از غشا عبور نمی‌کنند.

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۶۷ با انحلال مقداری منیزیم کلرید در آب، غلظت یون منیزیم به $720ppm$ می‌رسد. اگر چگالی محلول به‌تقریب با چگالی آب $(1g\cdot mL^{-1})$ برابر باشد، درصد جرمی منیزیم کلرید و غلظت مولی یون کلرید در محلول ایجاد شده، کدام است؟ $(Mg=24, Cl=35/5 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۰/۰۹۵ ، ۰/۰۳ ۲) ۰/۲۸۵ ، ۰/۰۳ ۳) ۰/۰۹۵ ، ۰/۰۶ ۴) ۰/۲۸۵ ، ۰/۰۶

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۶۸ معادلهٔ انحلال‌پذیری نمکی به‌صورت $S = a\theta + S_\circ$ است. اگر درصد جرمی محلول سیرشده در دماهای $5^\circ C$ و $80^\circ C$ به‌ترتیب برابر ۲۰ درصد و ۵۰ درصد باشد، a و $S_\circ$ به‌ترتیب از راست به چپ کدام هستند؟

۱) ۲۰ ، ۰/۵ ۲) ۲۰ ، ۱ ۳) ۱۰ ، ۰/۵ ۴) ۱۰ ، ۱

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۶۹ از واکنش چند میلی‌لیتر محلول نیم‌مولار هیدروکلریک اسید با مقدار کافی منگنز (IV) اکسید در شرایط STP، ۴/۴۸ لیتر گاز کلر به‌دست می‌آید؟ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

$$MnO_2(s) + HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq) + H_2O(l) + Cl_2(g)$$

۱) ۱/۶ ۲) ۰/۸ ۳) ۸۰۰ ۴) ۱۶۰۰

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۷۰ چه تعداد از ویژگی‌های زیر مربوط به استون است؟

الف) به هر نسبتی در آب حل می‌شود و نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن تهیه کرد.

ب) نقطهٔ جوش آن کمتر از نقطهٔ جوش اتانول است.

پ) گشتاور دوقطبی آن مانند اتانول، بزرگ‌تر از صفر است.

ت) حلال مناسبی برای برخی چربی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها است.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۷۱ به ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار سدیم هیدروکسید، چند گرم سدیم سولفات اضافه کنیم تا غلظت یون سدیم در محلول به ۱ مولار برسد؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر کنید.) $(O=16, Na=23, S=32 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۱۴/۲ ۲) ۲۸/۴ ۳) ۱۷/۰۴ ۴) ۳۴/۰۸

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۷۲ با توجه به جدول داده‌شده، غلظت مولی محلول سیرشده در کدام گزینه به‌درستی مقایسه شده است؟ (چگالی محلول $1 g\cdot mL^{-1}$ است.)

$(H=1, C=12, N=14, O=16, Na=23, Cl=35/5 : g\cdot mol^{-1})$

انحلال‌پذیری در آب (۲۵°C)		
نام حل‌شونده	فرمول شیمیایی	انحلال‌پذیری (گرم در ۱۰۰ گرم آب)
شکر	$C_{12}H_{22}O_{11}$	۲۰۵
سدیم نیترات	$NaNO_3$	۹۲
سدیم کلرید	NaCl	۳۶

۱) سدیم کلرید < سدیم نیترات < شکر

۲) سدیم کلرید < شکر < سدیم نیترات

۳) شکر < سدیم کلرید < سدیم نیترات

۴) سدیم نیترات < سدیم کلرید < شکر

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

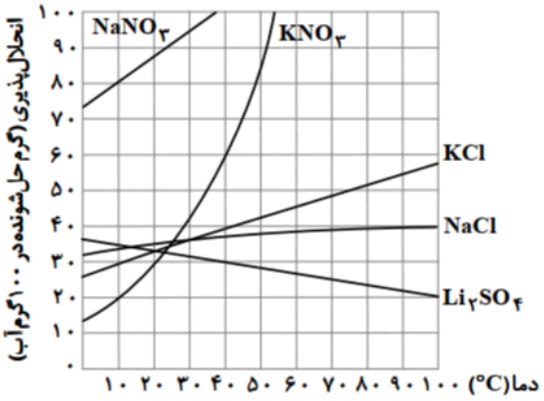
۳۷۳ اوزون می‌تواند مطابق واکنش زیر با آب واکنش دهد. اگر ۵ درصد اوزون حل شده در آب به هیدروژن پراکسید تبدیل شود، برای تهیهٔ ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار هیدروژن پراکسید، چند لیتر گاز اوزون در فشار ۴atm و دمای ۹۱°C لازم است؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی کنید.)

$$O_3(g)+H_2O(l) \rightarrow H_2O_2(aq)+O_2(g)$$

۱) ۰/۴۴۸ ۲) ۵/۶ ۳) ۸/۹۶ ۴) ۱۲

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۷۴ اگر ۵۰۰ گرم محلول ۱۰ درصد جرمی لیتیم سولفات را از دمای ۴۰°C تا دمای ۷۰°C گرم کنیم، با توجه به نمودار زیر، کدام مطلب درست است؟



۱) ۲۵ گرم لیتیم سولفات دیگر می‌توان در آن حل کرد.

۲) ۲۵ گرم از لیتیم سولفات حل‌شده، رسوب می‌کند.

۳) ۶۲/۵ گرم لیتیم سولفات دیگر می‌توان در آن حل کرد.

۴) ۶۲/۵ گرم از لیتیم سولفات حل‌شده، رسوب می‌کند.

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۷۵ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

الف) در مرحلهٔ نخست تهیهٔ منیزیم از آب دریا، منیزیم را به‌صورت مادهٔ جامد و نامحلول $Mg(OH)_2$ رسوب می‌دهند.

ب) در دمای مشخصی در محدودهٔ صفر تا $100^\circ C$، انحلال‌پذیری هریک از نمک‌های KNO_3، $NaNO_3$ و KCl با انحلال‌پذیری نمک Li_2SO_4 یکسان می‌شود.

پ) $HCl(g)$ برخلاف $F_2(g)$، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند و نسبت به $F_2(g)$ آسان‌تر به حالت مایع تبدیل می‌شود.

ت) در مواد مولکولی با جرم مولی متفاوت، ماده با مولکول‌های قطبی همواره نقطهٔ جوش بالاتری دارد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۷۶ چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد پیوند هیدروژنی درست است؟

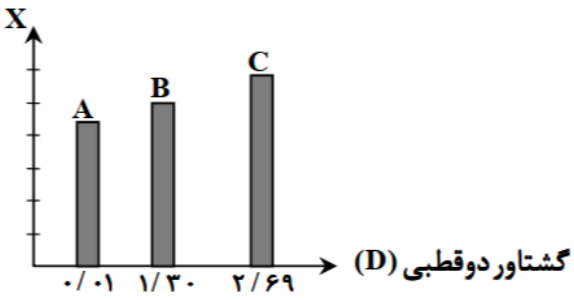
- پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آب، قوی‌تر از پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های هیدروژن سولفید است.
- پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آب، قوی‌تر از پیوند کووالانسی میان هیدروژن و اکسیژن است.
- پیوند هیدروژنی را می‌توان قوی‌ترین جاذبهٔ وان‌درووالس بین مولکول‌ها دانست.
- نیروهای بین‌مولکولی اتانول به‌دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی، قوی‌تر از نیروهای بین‌مولکولی استون است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۷۷ با توجه به نمودار روبه‌رو، چند مطلب زیر درست است؟ (جرم مولی هر سه مادهٔ آلی به‌تقریب با هم برابر است.)

$(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$



- انحلال‌پذیری مادهٔ A در هگزان از انحلال‌پذیری مواد B و C در هگزان بیشتر است.
- جهت‌گیری C در میدان الکتریکی از جهت‌گیری B و A محسوس‌تر است.
- مؤلفهٔ X می‌تواند قدرت نیروهای بین‌مولکولی یا نقطهٔ جوش باشد.
- A می‌تواند ید باشد که هنگام انحلال آن در هگزان، مولکول‌های آن ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۷۸ مخلوط سیرشده‌ای از گازهای NO، N_2 و O_2 در دمای $20^\circ C$ و فشار $1atm$ در آب موجود است. اگر در دمای ثابت، فشار هریک از گازها به $4atm$ افزایش یابد، مقایسهٔ درصد تغییرات انحلال‌پذیری این سه گاز در آب نسبت به حالت اولیه، به کدام صورت خواهد بود؟

۱) $NO > O_2 > N_2$ ۲) $N_2 > O_2 > NO$ ۳) $NO > O_2 = N_2$ ۴) $NO = O_2 = N_2$

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۷۹ کدام مطلب درست است ؟

۱) در روش تقطیر و اسمز معکوس برای تصفیهٔ آب، ترکیب‌های آلی فرّار قابل جداسازی هستند.

۲) با استفاده از روش صافی کربن در تصفیهٔ آب، همهٔ آلاینده‌ها از جمله میکروب‌ها جداسازی می‌شوند.

۳) در اسمز معکوس، هیچ‌گاه غلظت مایع‌ها در دو طرف غشای نیمه‌تراوا با هم برابر نمی‌شود.

۴) در فرایند گذرندگی (اسمز)، مولکول‌های آب تنها از بخش رقیق وارد بخش غلیظ می‌شوند.

(گزینه دو ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۸۰ شمار یون‌های حاصل از انحلال یک گرم منیزیم نیترید ($100 g.mol^{-1}$) در آب کافی، با شمار یون‌های حاصل از انحلال کدام نمونه در آب کافی برابر است؟

۱) ۱/۶ گرم مس (II) سولفات ($160 g.mol^{-1}$)
۲) ۱۰ گرم آهن (III) سولفات ($400 g.mol^{-1}$)
۳) ۴ گرم آمونیوم نیترات ($80 g.mol^{-1}$)
۴) ۲/۸۵ گرم باریم هیدروکسید ($171 g.mol^{-1}$)

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۸۱ اگر غلظت یون برمید در محلولی از کلسیم برمید، برابر ۲۰۰۰ppm باشد، درصد جرمی یون کلسیم در این محلول کدام است؟ ($Ca = 40, Br = 80 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۰/۰۵ ۲) ۰/۱ ۳) ۰/۵ ۴) ۱

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۸۲ کدام مورد، به مفهوم متفاوتی اشاره دارد؟

۱) بلور ید خالص می‌تواند در هگزان حل شود.
۲) کربن دی‌اکسید یک گاز ناقطبی است اما انحلال‌پذیری مناسبی در آب دارد.
۳) استون می‌تواند به هر میزان در آب حل شود.
۴) نیروی جاذبهٔ میان مولکول‌ها در محلول اتانول در آب، قوی‌تر از میانگین جاذبه‌ها در آب خالص و اتانول خالص است.

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۸۳ مخلوطی از دو نمک Na_2SO_4 و MSO_4 به جرم ۱۳۵ گرم را در مقدار معینی آب به طور کامل حل کرده و حجم محلول را به ۵ لیتر می‌رسانیم. اگر غلظت آنیون سولفات در محلول، برابر ۰/۱۸ مولار و در مجموع $8/428 \times 10^{23}$ کاتیون در محلول وجود داشته باشد، فلز M کدام است؟ (جرم مولی را هم‌ارز عدد جرمی در نظر بگیرید، $O = 16, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) $^{40}_{20}Ca$ ۲) $^{64}_{29}Cu$
۳) $^{56}_{26}Fe$ ۴) $^{24}_{12}Mg$

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۸۴ کدام مورد درست است؟

۱) در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری اکسیژن گازی در آب‌نمک، بیشتر از آب‌مقطر است.
۲) نیاز روزانهٔ هر فرد به یون کلسیم دو برابر یون سدیم است و این یون برای تنظیم عملکرد مناسب دستگاه عصبی ضروری است.
۳) نفوذ آب به درون میوه‌های خشک مانند مویز، نمونه‌ای از فرایند اسمز معکوس است.
۴) روش‌های تقطیر و صافی کربن، برای جداسازی ترکیب‌های آلی فرّار، عملکرد مشابهی ندارند.

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

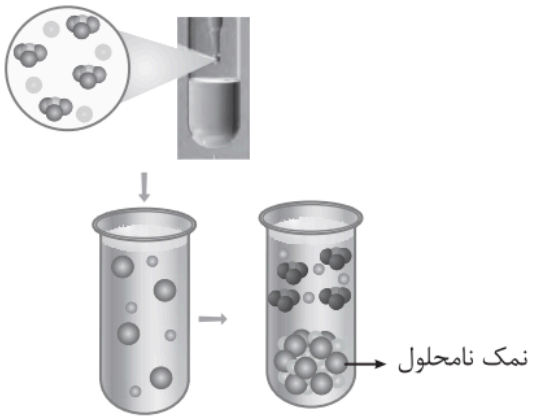
SanjeshCloud

۳۸۵ معادلهٔ انحلال‌پذیری مس (II) سولفات برحسب دما به صورت $S = ۰/۳۸\theta + ۱۲/۴$ است. در یک آزمایش به ۱۲۵g آب $۸۰^\circ C$، مقدار ۳/۰ مول $CuSO_4$ اضافه کرده و محلول را خوب هم می‌زنیم، به گونه‌ای که هیچ رسوبی در ته ظرف وجود نداشته باشد. اگر در دمای ثابت، ۰/۰۵ مول $CuSO_4$ به محلول درون ظرف اضافه کنیم و آن را خوب هم بزنیم، محتویات درون ظرف شامل ..... گرم محلول مس (II) سولفات و ..... گرم رسوب مس (II) سولفات خواهد بود. $(O = ۱۶, S = ۳۲, Cu = ۶۴ : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۴/۵ _ ۱۷۶/۵
۲) ۱/۵ _ ۱۷۹/۵
۳) ۵/۵ _ ۱۷۵/۵
۴) ۲/۵ _ ۱۷۸/۵

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۸۶ چه تعداد از مطالب زیر درست است؟



- برای شناسایی یون باریم می‌توان از نمکی حاوی فراوان‌ترین آنیون چنداتمی آب دریا استفاده کرد.
- شکل روبه‌رو را می‌توان به واکنش محلول نقره نیترات با محلول سدیم کلرید نسبت داد.
- یون فلوئورید به صورت طبیعی در آب حل شده و سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.
- مقدار و نوع یون‌های موجود در آب شیرین از محلی به محل دیگر تفاوت دارد.
- آب آشامیدنی مخلوطی زلال و همگن بوده که حاوی مقدار زیادی از یون‌های گوناگون است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۸۷ ۲۰/۲ گرم پتاسیم نیترات را در ۲۹/۸ گرم آب حل می‌کنیم. اگر غلظت مولی کل یون‌ها در محلول حاصل برابر ۸/۱۶ مولار باشد، چگالی محلول چند گرم بر میلی‌لیتر است؟ $(K = ۳۹, O = ۱۶, N = ۱۴ : g.mol^{-1})$

۱) ۱/۰۲ ۲) ۲/۰۴ ۳) ۱/۲ ۴) ۲/۴

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

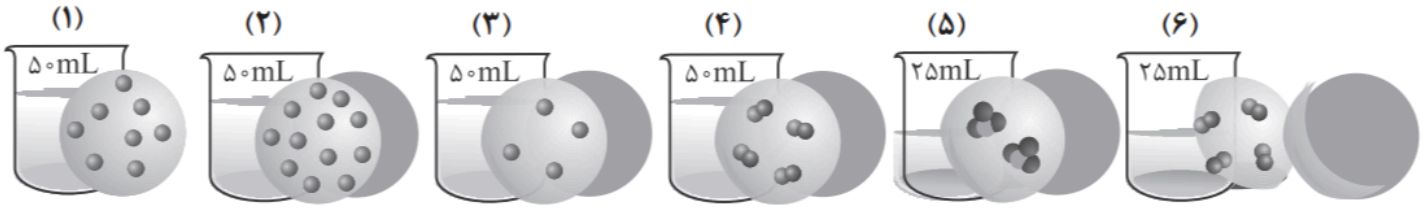
۳۸۸ مقداری سدیم فسفات را با ۱۱/۸ گرم آب مخلوط می‌کنیم تا یک محلول ۴۱ درصد جرمی از سدیم فسفات ایجاد شود. یون فسفات موجود در این محلول، از چند کیلوگرم محلول ۵ ppm کلسیم فسفات قابل استخراج است؟ $(Ca = ۴۰, P = ۳۱, Na = ۲۳, O = ۱۶ : g.mol^{-1})$

۱) ۱۵۵۰ ۲) ۱۷۵۰ ۳) ۳۱۰۰ ۴) ۳۵۰۰

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud

۳۸۹ اگر در شکل زیر هر ذرهٔ حل‌شونده معادل ۰/۰۱ مول باشد، کدام مورد از موارد زیر درست است؟ (در صورت افزودن محلول‌ها به یکدیگر، ذرات حل‌شونده واکنش نمی‌دهند.)



الف) مقایسهٔ غلظت مولار محلول‌های بالا به صورت $۵ = ۴ = ۳ > ۶ = ۱ > ۲$ است.

ب) در صورت مخلوط کردن محلول‌های (۳) و (۶)، غلظت مولی محلول حاصل، $\frac{۴}{۳}$ برابر غلظت مولی محلول شمارهٔ (۴) می‌شود.

پ) برای رقیق کردن محلول شمارهٔ (۵) تا ۰/۴ مولار، باید ۵۰ میلی‌لیتر آب به آن اضافه شود.

ت) غلظت مولی محلول شمارهٔ (۱)، ۱/۶ برابر غلظت مولی محلول شمارهٔ (۵) است.

۱) الف ـ ب ۲) ب ـ ت ۳) الف ـ پ ۴) پ ـ ت

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۹۰ ۱۱۴ گرم محلول ۳۰ درصد جرمی آلومینیم سولفات با چگالی ۱/۱۴ گرم بر میلی‌لیتر موجود است. با اضافه‌کردن چند میلی‌لیتر آب مقطر، غلظت محلول نهایی به ۰/۵ مولار می‌رسد و اگر محلول اولیه را با ۱۳۶ گرم محلول ۲۰ درصد جرمی کلسیم سولفات مخلوط کنیم، درصد جرمی یون سولفات در محلول حاصل چه‌قدر است؟ (چگالی آب را برابر یک گرم بر لیتر در نظر بگیرید؛ $(Ca = ۴۰ , S = ۳۲ , Al = ۲۷ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲۰۰ – ۱۹/۲

۲) ۱۰۰ – ۱۹/۲

۳) ۲۰۰ – ۱۱/۵

۴) ۱۰۰ – ۱۱/۵

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۹۱ ۵۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با چگالی ۱/۲ گرم بر میلی‌لیتر با ۳۰ گرم کلسیم کربنات خالص به طور کامل واکنش می‌دهد. غلظت محلول هیدروکلریک اسید چند درصد جرمی است؟ (واکنش موازنه شود. $(Ca = ۴۰ , Cl = ۳۵/۵ , O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

$$CaCO_۳(s) + HCl(aq) \rightarrow CaCl_۲(aq) + CO_۲(g) + H_۲O\,(l)$$

۱) ۱۸/۲۵

۲) ۲۱/۹

۳) ۳۶/۵

۴) ۴۳/۸

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۹۲ ۱۲۷ / ۵ گرم محلول نقره نیترات ۲۰ درصد جرمی با ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰ / ۲ مولار MCl_x مطابق واکنش زیر به طور کامل واکنش می‌دهد. اگر مقداری مشابه از محلول MCl_x با مقدار کافی آمونیوم هیدروکسید وارد واکنش شود، چند مول آمونیوم کلرید تولید می‌شود؟ (واکنش‌ها موازنه شوند، $Ag = ۱۰۸ , O = ۱۶ , N = ۱۴ : g.mol^{-۱}$)

$$MCl_x(aq) + AgNO_۳(aq) \rightarrow AgCl(s) + M(NO_۳)_x(aq)$$

$$MCl_x(aq) + NH_۴OH(aq) \rightarrow M(OH)_x(s) + NH_۴Cl(aq)$$

۱) ۰ / ۰۵ ۲) ۰ / ۱ ۳) ۰ / ۱۵ ۴) ۰ / ۲

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۹۳ ۳۰۰ گرم محلول ۳ / ۲۵ درصد جرمی آهن (III) کلرید با مقدار کافی پتاسیم هیدروکسید جامد، واکنش کامل می‌دهد. اگر به محلول تشکیل‌شده ۱۷۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شود، غلظت یون کلرید در پایان واکنش، پس از جداکردن رسوب، برابر چند ppm است؟ (معادلهٔ واکنش موازنه شود، از تغییر جرم محلول بر اثر انجام واکنش صرف نظر شود، $Fe = ۵۶, Cl = ۳۵ / ۵ : g.mol^{-۱}$)

$$FeCl_۳(aq) + KOH(s) \rightarrow Fe(OH)_۳(s) + KCl(aq)$$

۱) ۱۰۶۵ ۲) ۳۱۹۵

۳) ۴۶۲۵ ۴) ۷۱۰۰

(خیلی سبز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۹۴ نام چه تعداد از ترکیب‌های زیر درست نوشته شده است؟

- سزیم سولفید: CsS
- نیتروژن دی‌اکسید: $N_۲O$
- کلسیم نیتریت: $Ca_۳N_۲$
- آهن (III) فسفید: FeP
- کربن دی‌سولفید: $CS_۲$
- مس (II) اکسید: $Cu_۲O$
- کروم (II) فلوئورید: $CrF_۲$
- تترافسفر دکا اکسید: $P_۴O_۶$

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۹۵ اگر به ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول پتاسیم سولفات با غلظت ۸۰۰۰ppm، مقداری آب به حجم ۴۰۰ میلی‌لیتر اضافه کنیم غلظت مولی پتاسیم در محلول نهایی به تقریب کدام است؟

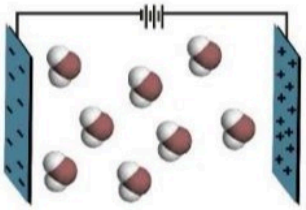
$(K = ۳۹ , S = ۳۲ , O = ۱۶ : g \cdot mol^{-۱} , d_{\text{محلول}} = ۱ g \cdot ml^{-۱})$

۱) $۱/۴۶ \times ۱۰^{-۳}$ ۲) $۲/۳۲ \times ۱۰^{-۲}$ ۳) $۱/۸۴ \times ۱۰^{-۲}$ ۴) $۹/۲ \times ۱۰^{-۳}$

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۹۶ کدام مورد، نادرست است؟ $(O=16, N=14, C=12, H=1: g\cdot mol^{-1})$



۱) گشتاور دو قطبی استون و اتانول بیشتر از صفر بوده ولی نقطه جوش اتانول بیشتر از استون است.

۲) گشتاور دو قطبی مولکول آب، تقریباً دو برابر هیدروژن سولفید بوده و جهت‌گیری آن در میدان الکتریکی به‌صورت شکل مقابل است.

۳) قدرت جاذبه یون ـ دو قطبی در ترکیب یونی دوتایی حاصل از واکنش محلول نمک خوراکی با نقره نیترات، بیشتر از میانگین جاذبه بین حلال خالص و حل شونده خالص است.

۴) تفاوت جرم مولی دو یون نیترات و کربنات برابر با جرم مولی یک مولکول هیدروژن است.

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۳۹۷ با توجّه به ویژگی اشاره شده، کدام دلیل نادرست است؟ $(H=1, C=14, O=16: g\cdot mol^{-1})$

۱) دمای جوش O_2 از CH_4 بیشتر است ـ دلیل: جرم مولکولی O_2 بیشتر است.

۲) CO نسبت به N_2 آسان‌تر مایع می‌شود ـ دلیل: جرم مولکولی N_2 کمتر است.

۳) دمای جوش HF از HBr بیشتر است ـ دلیل: چون HF توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.

۴) CO_2 در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند ـ دلیل: چون CO_2 ناقطبی است.

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

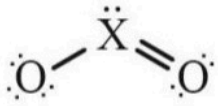
۳۹۸ معادله انحلال‌پذیری سرب (II) نیترات در آب برحسب دما $(^\circ C)$ به‌صورت $S=\theta+35$ است. اگر دمای ۶۶/۲ گرم محلول سیرشده این نمک را از $65^\circ C$ به $25^\circ C$ کاهش دهیم و رسوب حاصل را در مقداری آب حل کنیم، محلول با غلظت ۰/۵ مولار و چگالی $1/2\, g\cdot mL^{-1}$ حاصل می‌شود. جرم محلول نهایی ایجاد شده چند گرم است؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر کنید)

$(Pb=207, O=16, N=14: g\cdot mol^{-1})$

۱) ۱۹۲ ۲) ۸۴ ۳) ۱۶۸ ۴) ۹۶

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۳۹۹ با توجّه به ساختار لوویس روبه‌رو چند مورد از موارد زیر نادرست است؟



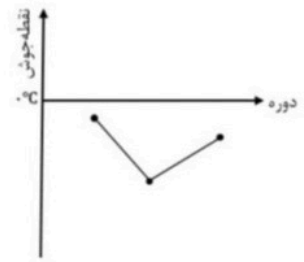
- اتم مرکزی می‌تواند یکی از اتم‌های $_{16}S$ و $_6C$ باشد.
- اگر X، دهمین عنصر دسته P باشد، محلول ترکیب داده شده در آب خاصیّت اسیدی خواهد داشت.
- این ترکیب از نظر ساختار لوویس با مولکول اوزون مشابه است.
- شمار پیوندهای اشتراکی آن با یون نیترات (NO_3^-) برابر است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۰۰ کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟



الف: نسبت شمار کاتیون به آنیون در آمونیوم سولفات برابر ۲ بوده و این ماده به عنوان کود دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

ب: نمودار مقابل روند تغییر نقطه جوش سه ترکیب هیدروژن‌دار گروه ۱۷ را برحسب شماره دوره آنها نشان می‌دهد.

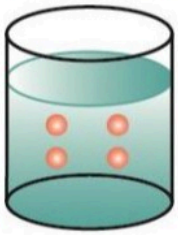
پ: از تبخیر ۴ کیلوگرم آب دریای مرده به تقریب ۱۰۸۰ گرم نمک به‌دست می‌آید.

ت: کاربرد درصد جرمی برای اندازه‌گیری غلظت در آزمایشگاه بیشتر از سایر غلظت‌ها است.

۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ب» ۳) «ب» و «ت» ۴) «پ» و «ت»

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۰۱ براساس شکل مقابل، مقداری لیتیم سولفات را در ۲۳۶ میلی‌لیتر آب در دمای مشخّص حل می‌کنیم. اگر هر ذره معادل با ۰/۱ مول لیتیم سولفات باشد، درصد جرمی یون لیتیم در محلول برابر ..... بوده و با گرم کردن ظرف توسط اجاق گاز، ..... ایجاد می‌شود. $(Li=۷, O=۱۶, S=۳۲ : g\cdot mol^{-۱}, d_{\text{محلول}}=۱ g\cdot ml^{-۱})$



۱) ۲، محلولی سیرنشده ۲) ۲، مقداری رسوب

۳) ۲۰، محلول سیرنشده ۴) ۲۰، مقداری رسوب

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۰۲ در محلولی از کلسیم برمید به جرم ۲۰۰ گرم، غلظت مولی یون برمید برابر ۳/۵ مولار است. با استفاده از آب موجود در این محلول، چند گرم اتن را می‌توان در شرایط مناسب به اتانول تبدیل کرد؟ $(H=۱, C=۱۲, Ca=۴۰, Br=۸۰ : g.mol^{-۱}, d_{\text{محلول}}=۱/۲۵ g.mL^{-۱})$

۱) ۳۳۶ ۲) ۶۸ ۳) ۱۳۶ ۴) ۲۲۴

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۰۳ تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در کدام دو گونه، اختلاف بیشتری با هم دارند؟

۱) $NO_۲$ و $NO_۲^+$ ۲) $N_۲O_۴$ و $N_۲O_۵$ ۳) $N_۲O_۳$ و $CO_۳^{۲-}$ ۴) $N_۲O$ و $CO_۲$

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۰۴ کدام‌یک از عبارت‌های زیر در مورد گازهای $CO_۲$ و NO نادرست است؟

الف: گازی که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند، بیشتر از دیگری در آب حل می‌شود.

ب: گازی که در ساختار آن اتم‌ها از قاعده‌ی هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند، تعداد پیوند اشتراکی کمتری نیز دارد.

پ: گازی که ناقطبی است، راحت‌تر از دیگری مایع می‌شود.

ت: گازی که گشتاور دوقطبی غیرصفر دارد، در فشار ۱ atm و در دمای $۲۵^\circ C$ در آب محلول است.

۱) «ب» و «پ» ۲) «ب» و «ت» ۳) «الف» و «پ» ۴) «الف» و «ت»

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۰۵ به مخلوطی از پتاسیم نیترات و پتاسیم نیتریت (KNO_2) به جرم ۱۰ گرم در دمای بالاتر از $500^\circ C$ حرارت داده می‌شود. درصورتی که بازده واکنش (I)، ٪۶۰ باشد و مقدار اکسیژن تولیدشده از هر دو واکنش برابر باشد، جرم کل گاز نیتروژن تولیدشده برابر ۱/۱۲ گرم می‌شود. درصد جرمی پتاسیم نیترات در نمونه‌ی اولیه چقدر است؟ $(K=39, O=16, N=14: g.mol^{-1})$

I) $4KNO_3 \rightarrow 2K_2O + 2N_2 + 5O_2$

II) $4KNO_2 \rightarrow 2K_2O + 2N_2 + 3O_2$

۱) ۴۰/۵ ۲) ۵۰/۵ ۳) ۶۰/۵ ۴) ۳۰/۵

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۰۶ نمک کلسیم فسفات در آب نامحلول است. در صورتی که انحلال‌پذیری آن در دمای مشخص برابر 9×10^{-8} گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد، غلظت ppm یون کلسیم در آن به‌تقریب کدام است؟

$(Ca=40, P=31, O=16: g.mol^{-1})$

۱) $3/48\times10^{-4}$ ۲) $0/03\times10^{-4}$ ۳) $2/52\times10^{-4}$ ۴) $4/72\times10^{-4}$

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۰۷ فرمول شیمیایی چند ترکیب یونی زیر، درست است؟

- منیزیم فسفید: Mg_3P_2
- اسکاندیم برمید: $ScBr_2$
- مس (I) سولفید: CuS
- نیکل (III) سولفات: $Ni_2(SO_3)_3$
- کلسیم یدید: CaI_2
- آلومینیم کربنات: $Al_2(CO_3)_3$

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۰۸ ۱۰۰ گرم محلول ۴۰ درصد جرمی NaCl را به تقریب با چند گرم محلول ۶۰ درصد جرمی این ماده مخلوط کنیم تا درصد جرمی NaCl در محلول نهایی به ۵۴ درصد برسد؟

۱) ۱۶۷

۲) ۱۳۳

۳) ۲۶۷

۴) ۲۳۳

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۰۹ اگر ۴ میلی‌لیتر محلول لیتیم کربنات با چگالی $1/05 g.mL^{-1}$ و درصد جرمی ۰/۰۳۷٪ را حرارت بدهیم به گونه‌ای که ۲/۲ گرم آب تبخیر شود، غلظت یون Li^+ چند ppm خواهد شد؟ $(Li=7, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۴۷

۲) ۲۹۴

۳) ۷۳/۵

۴) ۵۸۸

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۱۰ اگر بخواهیم محلول فرمالین (فرمالدهید در آب) ۴۸ درصد جرمی را به ۲۰ درصد جرمی برسانیم، باید به ..... گرم محلول، ..... گرم آب اضافه کنیم. (اعداد را از راست به چپ بخوانید.)

۱) ۱۶۰-۱۰۰ ۲) ۶۰-۵۰ ۳) ۱۴۰-۱۰۰ ۴) ۸۰-۵۰

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۱۱ اگر مجموع غلظت مولی یون‌ها در ظرفی حاوی محلول سدیم نیترات برابر ۰/۰۵ مول بر لیتر باشد، چند میلی‌لیتر از این محلول جهت تولید ۵/۶ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مطابق واکنش زیر نیاز است؟ $(O=16, N=14, Na=23 g.mol^{-1})$

$NaNO_3(s) \rightarrow NaNO_2(s) + O_2(g)$ (واکنش موازنه شود.)

۱) ۲۰ ۲) ۲۰۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۲۰۰۰۰

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۱۲ کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

الف: در آب آشامیدنی یون Fe^{2+} همانند OH^- وجود دارد.

ب: اضافه شدن آنیون سبک‌ترین عضو گروه ۱۷ جدول دوره‌ای عناصر به آب آشامیدنی، سبب کاهش بار میکروبی آب می‌شود.

پ: فراوان‌ترین نمک موجود در آب دریا برای تغذیهٔ جانوران، فرآوری گوشت و در صنعت نفت به کار می‌رود.

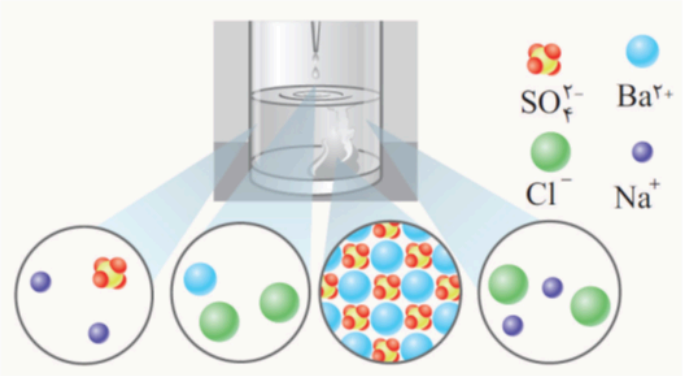
ت: مقدار نمک‌های حل شده در آب دریای مدیترانه از دریای سرخ کمتر و از اقیانوس آرام بیشتر است.

۱) «ب»، «پ» ۲) «الف»، «پ»، «ت» ۳) «الف»، «ب»، «پ» ۴) «الف»، «ب»، «ت»

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

www.MrKonkor.com
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۱۳ کدام عبارت دربارهٔ شکل زیر نادرست است؟ $(Ba=۱۳۷, O=۱۶, S=۳۲, Cl=۳۵/۵, Na=۲۳ : g.mol^{-۱})$



۱) در معادلهٔ موازنه شدهٔ این واکنش مجموع ضرایب استوکیومتری مواد برابر ۵ است.

۲) رنگ فرآوردهٔ جامد تشکیل شده طی این واکنش، شبیه به رنگ فرآوردهٔ جامد واکنش سدیم کلرید با نقره نیترات است.

۳) آنیون و کاتیون سازندهٔ رسوب در این واکنش، جز ۶ یون فراوان در آب دریا هستند.

۴) اگر مجموع جرم واکنش دهنده‌های مصرف شده در واکنش کامل آن برابر ۷۰ گرم باشد، ۴۶/۶ گرم رسوب تشکیل می‌شود.

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۱۴ **تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در گونه‌های ..... در مجموع برابر ..... است و مجموع تعداد پیوندهای دوگانه در آن‌ها برابر ..... است.**

۱) NH_4^+ ، SO_3 و PO_4^{3-} - ۱۲ - دو

۲) SO_2 ، CO_3^{2-} و CN^- - ۱۰ - سه

۳) SO_4^{2-} ، CO و ClO_4^- - ۱۱ - صفر

۴) NO_3^- ، ClO_3^- و O_3 - ۹ - سه

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۱۵ **کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟**

۱) زمین در فضا به رنگ آبی دیده می‌شود، زیرا بیشتر حجم آن از آب تشکیل شده است.

۲) برآوردها نشان می‌دهند که ۵×۱۰^{۱۸} کیلوگرم نمک در آب اقیانوس‌ها و دریاها وجود دارد.

۳) فعالیت‌های آتشفشانی باعث می‌شود گازهای گوناگون و مواد شیمیایی جامد به‌صورت گردوغبار وارد هواکره شود.

۴) آب دریاها و اقیانوس‌ها به دلیل وجود انواع یون‌ها و مولکول‌ها مخلوطی ناهمگن به‌حساب می‌آید.

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۱۶ **چند مورد از موارد زیر، عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟**

«شمار اتم‌های به‌کار رفته در فرمول شیمیایی .... برابر مول الکترون مبادله شده ضمن تشکیل یک مول ..... است.»

الف) روی کربنات، ۵، لیتیم هیدروکسید

ب) آلومینیم سولفات، ۱، گالیم کربنات

پ) آمونیوم سولفات ۵، آلومینیم فسفات

ت) منیزیم نیترات، ۳، آمونیوم فسفات

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۱۷ کدام گزینه صحیح است؟

۱) اگر کرهٔ زمین را مسطح در نظر بگیریم، آب همهٔ سطح آن را تا ارتفاع ۲ متر می‌پوشاند.

۲) حلال جزئی از محلول است که حل‌شونده را در خود حل می‌کند و جرم بیشتری دارد.

۳) از انحلال هر واحد آمونیوم سولفات در آب ۳ واحد یون تولید می‌شود و نسبت تعداد اتم‌ها به تعداد عناصر آن برابر ۳/۷۵ است.

۴) اگر در ۴ کیلوگرم از یک نمونهٔ آب دریا، غلظت یون منیزیم برابر با ۱۱۲ppm باشد، می‌توان گفت ۴۴۸ گرم از این یون در این نمونه آب دریا وجود دارد.

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۱۸ چند مورد از عبارات زیر صحیح نمی‌باشند؟

- آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن از نمک‌های مختلف است و با ورود مواد گوناگون از سنگ‌کره به آن، مقدار این نمک‌ها پیوسته افزایش می‌یابد.
- به دلیل یکسان بودن ماهیت شیمیایی و شکل فیزیکی اجزای سازندهٔ چهار بخش کرهٔ زمین، مواد گوناگون بین آن‌ها مبادله می‌شود.
- در یک نمونهٔ ۱۰۰ گرمی از آب دریا پس از تبخیر کامل آب، بیشترین مقدار مواد جامد برجای مانده ترکیبات کلردار است.
- ورود ترکیبات کربن‌دار به هواکره توسط جانداران و تجزیه لاشهٔ جانوران و گیاهان نمونه‌ای از واکنش‌های شیمیایی است.
- از کل آب موجود در زمین، تنها ۲/۸ درصد آن، منابع غیر اقیانوسی هستند که بخش عمدهٔ آن، آب‌های زیرزمینی است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۱۹ مخزنی به ابعاد ۲۰، ۳۰ و ۴۰ سانتی‌متر در اختیار داریم. اگر یک سوم این مخزن را از آب پر کرده و ۳۹۶ گرم آمونیوم سولفات در آن حل کنیم، غلظت کاتیون در محلول حاصل برحسب ppm کدام است؟ (چگالی آب را $1g.cm^{-3}$ در نظر بگیرید.)

$(S=32, O=16, N=14, H=1 : g.mol^{-1})$

۱) $6/75\times10^{4}$

۲) $1/35\times10^{2}$

۳) $6/75\times10^{2}$

۴) $1/35\times10^{4}$

(قلمچی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۲۰ در محلولی از سدیم کربنات به حجم ۰/۵ لیتر، اگر اختلاف غلظت آنیون و کاتیون برابر ۵۰۰۰ppm باشد، جرم سدیم کربنات موجود در محلول چقدر است؟ (هر میلی‌لیتر محلول، جرمی معادل با ۱/۴ گرم دارد.)

$(C=12, O=16, Na=23 : g.mol^{-1})$

۱) ۵۳ ۲) ۲۶/۵ ۳) ۳۹/۷۵ ۴) ۱۳/۲۵

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۲۱ به ازای تشکیل ۵۸/۵ گرم روی برمید، چند مول الکترون بین عناصر سازنده مبادله می‌شود و اگر این ماده را در ۰/۵ لیتر آب حل کنیم، غلظت مولی یون برمید در محلول چند مول بر لیتر خواهد بود؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود.)

$(Zn=65 , Br=80 : g.mol^{-1})$

۱) ۱/۰۴ ،۰/۵۲ ۲) ۰/۵۲ ،۰/۵۲ ۳) ۱/۰۴ ،۰/۲۶ ۴) ۰/۵۲ ،۰/۲۶

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۲۲ درصد جرمی لیتیم سولفات در یک نمونه از محلول آبی آن با درصد جرمی محلولی از منیزیم سولفات که در آن ۳ گرم نمک در ۴۷ گرم آب حل شده برابر است. در ۲۰۰ گرم از محلول لیتیم سولفات، چند گرم آب وجود دارد و غلظت یون سولفات (SO_4^{2-}) در مخلوط نهایی این دو محلول به تقریب چند ppm است؟ $(Li = ۷ , Mg = ۲۴, S = ۳۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1})$

۱) ۱۸۸، $۵/۱۲\times۱۰^{۴}$ ۲) ۱۶۴، $۵/۱۲\times۱۰^{۴}$

۳) ۱۶۴، $۲/۵۶\times۱۰^{۴}$ ۴) ۱۸۸، $۲/۵۶\times۱۰^{۴}$

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

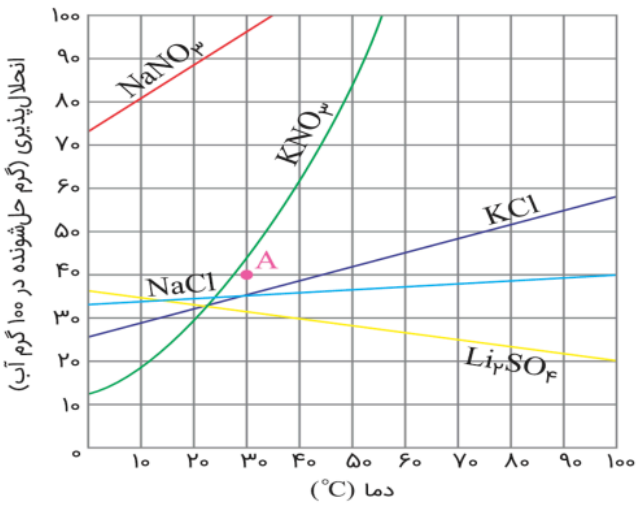
۴۲۳ چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ ترکیب‌های هیدروژن‌دار دو عضو اول گروه شانزدهم جدول دوره‌ای عناصر درست است؟

- هر دو ترکیب همانند ترکیب هیدروژن‌دار اولین عضو گروه پانزدهم جدول دوره‌ای، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.
- ترکیب سبک‌تر، برخلاف ترکیب سنگین‌تر و همانند عناصر گروه هجدهم جدول دوره‌ای در دمای اتاق به حالت گاز است.
- نقطه جوش ترکیب فاقد پیوند هیدروژنی همانند نقطهٔ جوش آمونیاک، کمتر از ۰°C است.
- هر دو ترکیب دارای مولکول‌های خمیده و قطبی هستند و شمار جفت الکترون‌های پیوند و ناپیوندی در آن‌ها برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۲۴ با توجه به نمودار زیر:



اگر ۲۲/۵ گرم از یک نمک را در دمای ۴۰°C در ۷۵ گرم آب حل کنیم و محلولی سیرشده ایجاد شود، نمک استفاده شده کدام است و مجموع غلظت مولی یون‌ها در این محلول، به‌تقریب چند مول بر لیتر است؟

$(O = ۱۶ , Cl = ۳۵/۵ , S = ۳۲ , Li = ۷ , K = ۳۹ : g \cdot mol^{-1})$ (چگالی محلول را $۱/۱ g \cdot ml^{-1}$ در نظر بگیرید)

۱) KCl، ۱۰/۲۲ ۲) $Li_۲SO_۴$، ۶/۹۳ ۳) KCl، ۶/۹۳ ۴) $Ki_۲SO_۴$، ۱۰/۲۲

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۲۵ در محلولی به حجم ۶۰۰ میلی‌لیتر از لیتیم سولفات با چگالی $۱/۲ g \cdot ml^{-1}$، اگر نسبت جرم حل‌شونده به حلال برابر ۰/۴۴ باشد، غلظت یون لیتیم برحسب ppm به تقریب کدام است؟

$(Li = ۷ , O = ۱۶ , S = ۳۲ : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۲۹۰۰۰ ۲) ۱۹۴۰۰ ۳) ۳۸۸۰۰ ۴) ۵۸۲۰۰

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۲۶ معادله انحلال‌پذیری نمک A برحسب دما در آب به‌صورت $S = ۰/۸\theta + ۲۰$ است. رسوب حاصل از سرد کردن ۲۴۰ گرم محلول سیرشده آن از دمای ۵۰°C تا ۳۰°C، وارد چند گرم آب با دمای ۲۵°C شود تا محلول سیرشده‌ای از نمک در آب ایجاد شود؟

۱) ۱۲۰ ۲) ۹۰ ۳) ۶۰ ۴) ۳۰

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۲۷ کدام‌یک از مطالب زیر، نادرست است؟

الف: اگر در فشار ۲atm، انحلال‌پذیری گاز A در آب، ۳ برابر گاز B باشد، در فشار ۶atm، انحلال‌پذیری گاز A در آب، ۹ برابر گاز B می‌شود.

ب: بین گازهای کربن دی‌اکسید و نیتروژن مونوکسید، در ساختار هر مولکول از ترکیبی با انحلال‌پذیری کمتر در آب، یک الکترون جفت نشده وجود دارد.

پ: اگر محلول‌های سیرشده‌ای از $O_۲$ و $N_۲$، حاوی جرم یکسانی از حلال و حل‌شونده باشند، دمای محلول $N_۲$، بالاتر از محلول دیگر است.

ت: یون کلرید از جمله یون‌های موجود در محلول‌های آبی بدن بوده و در آرایش الکترونی آن، ۸ الکترون با $n = ۳$ یافت می‌شود.

۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۲۸ یکی از روش‌های سنجش قند خون، استفاده زا قند خون ۲ ساعته یا ۲hpp است. با توجّه به جدول زیر که رابطهٔ ۲hpp و وضعیت دیابت فرد را نشان می‌دهد، اگر فرد در وضعیت پیش‌دیابتی قرار داشته باشد، دستگاه گلوکومتر کدام عدد را نشان خواهد داد؟ $(O = ۱۶ , H = ۱ , C = ۱۲\ g \cdot mol^{-۱})$

وضعیت دیابت فرد	میزان قند خون $(\frac{mmol}{L})$
نرمال	۶/۶۶ ـ ۷/۷۷
پیش‌دیابتی	۷/۷۸ ـ ۸/۸۸
دیابت	بیشتر از ۸/۸۸

۱) ۱۳۹
۲) ۱۶۵
۳) ۱۵۰
۴) ۱۲۹

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۲۹ چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد روش‌های مختلف تصفیهٔ آب درست است؟

- فرآیند تصفیهٔ آب به روش تقطیر در دمای ۱۰۰°C انجام می‌گیرد.
- در روش تقطیر برخلاف روش‌های دیگر، آلاینده‌های نافلزی حذف نمی‌شوند.
- آبی که با روش تقطیر تصفیه می‌شود، پس از کلرزنی کاملاً سالم و قابل آشامیدن است.
- نافلزها، آلاینده‌ها و فلزهای سمی در هر سه روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن از آب جدا می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۳۰ اگر مولکول XO_2 در میدان الکتریکی جهت‌گیری کند و گشتاور دو قطبی مولکول YH_3 بزرگ‌تر از صفر باشد، کدام مورد درست است؟ (X و Y، عناصر فرضی هستند.)

۱) از عنصر X به عنوان سنجه برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها استفاده می‌شود.

۲) اگر مولکول XO_3 ناقطبی باشد، نقطه جوش گاز H_2X بیشتر از گاز HF است.

۳) اگر YH_3 فرآورده فرآیند هابر باشد، در ساختار هر واحد از YO_3^-، ۵ پیوند اشتراکی یافت می‌شود.

۴) در ساختار XO_2، ممکن است که اتم X به آرایش هشت‌تایی یک گاز نجیب نرسد.

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۳۱ کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟ ($H=1, C=12, O=16 : g\cdot mol^{-1}$)

الف) با ریختن مقداری نمک نقره کلرید در آب، انحلال‌پذیری گاز O_2 در آن به‌صورت چشمگیری کاهش می‌یابد.

ب) اگر میله شیشه‌ای مالش داده شده به موی سر را به آب نزدیک کنیم، جهت‌گیری مولکول‌های آب تغییر می‌کند.

پ) هنگام اختلاط ۱۸ گرم آب (A) و ۶۹ گرم اتانول (B)، یک محلول آبی با ویژگی $A\cdots B > \frac{A\cdots A + B\cdots B}{2}$ حاصل می‌شود.

ت) اگر بین اتم X در مولکول آب و یون Cl^- در نمک، جاذبه یون ـ دو قطبی برقرار باشد، نقطه جوش گاز F_2 بیشتر از گاز X_2 خواهد بود.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

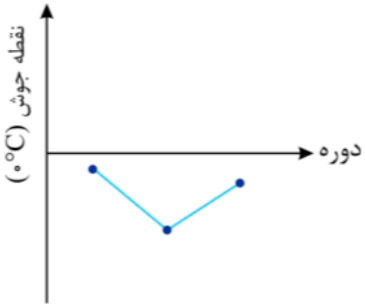
(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۳۲ در ظرفی، ۵/۸ گرم لیتیم فسفات و در ظرفی دیگر، ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول از همین نمک با چگالی $1/2\,g\cdot mL^{-1}$ وجود دارد. اگر جرم نمک در ظرف دوم، ۴/۶۴ گرم باشد، چند گرم آب به مخلوط این دو ظرف اضافه کنیم تا غلظت یون لیتیم در محلول حاصل، $756\,ppm$ شود؟ ($O=16, P=31, Li=7 : g\cdot mol^{-1}$)

۱) ۲۱۶۸/۲ ۲) ۲۲۶۴/۲ ۳) ۲۱۹۴/۲ ۴) ۲۲۴۶/۲

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۳۳ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟



- نمودار مقابل، روند تغییر نقطه جوش سه ترکیب هیدروژن‌دار نخست گروه ۱۴ را به ترتیب نشان می‌دهد.
- با وارد کردن مولکول‌های آب در میدان الکتریکی، اتم‌های هیدروژن به سمت قطب منفی میدان جهت‌گیری می‌کنند.
- گشتاور دو قطبی دو مولکول هیدروژن سولفید و اتانول بیشتر از صفر بوده و نیروی بین مولکولی غالب در آن‌ها، مشابه است.
- انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در دمای $°C$، بیشتر از انحلال‌پذیری سدیم کلرید در این دما است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۳۴ مطابق معادله زیر مقداری جوش شیرین ($NaHCO_3$) با ۰/۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید ($d = 1 g \cdot mL^{-1}$) به‌طور کامل واکنش می‌دهد. اگر ۳۶/۵ درصد از جرم محلول هیدروکلریک اسید را HCl تشکیل دهد، مقدار $NaHCO_3$ مصرف شده در چند گرم آب ۳۵°C حل شود تا محلول سیرشده‌ای از آن حاصل شود؟ (انحلال‌پذیری $NaHCO_3$ در ۱۰۰ گرم آب ۳۵°C برابر ۲۰ گرم است.)

$$NaHCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

$$(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, Cl = 35/5 : g \cdot mol^{-1})$$

۱) ۱۶۸۰ ۲) ۸۴۰ ۳) ۶۷۲ ۴) ۲۲۰۰

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۳۵ با توجه به داده‌های جدول زیر که انحلال‌پذیری چند گاز را در دماهای مختلف و در فشار ثابت نشان می‌دهد، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

ماده / دما (°C)	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
CO_2	۰/۱۶۹	۰/۱۲۶	۰/۰۹۷	۰/۰۷۶	۰/۰۵۸
H_2S	۰/۳۸	۰/۳	۰/۲۴	۰/۱۹	۰/۱۵
Cl_2	۰/۷۳	۰/۵۷	۰/۴۶	۰/۳۹	۰/۳۳

- انحلال‌پذیری گاز CO_2 از انحلال‌پذیری گاز Cl_2 بیشتر است.
- محلولی شامل ۰/۰۷۲ گرم CO_2 در ۱۰۰ گرم آب در دمای ۵۰°C، سیرشده است.
- اگر ۰/۱۳ گرم از گاز قطبی جدول را در ۵۰ گرم آب در دمای ۴۰°C وارد کنیم، محلولی فراسیرشده به‌دست می‌آید.
- بیشترین مقدار گاز Cl_2 که در ۱۰۰ گرم آب در هر دمایی حل می‌شود، برابر ۰/۷۳ گرم است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۳۶ انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در فشار ۴/۵ atm و دمای ۲۰°C، برابر ۰/۰۲ گرم است. برای این که در همین دما بتوانیم ۰/۰۵ گرم گاز اکسیژن را در یک کیلوگرم آب حل کنیم، فشار گاز باید چند اتمسفر باشد؟

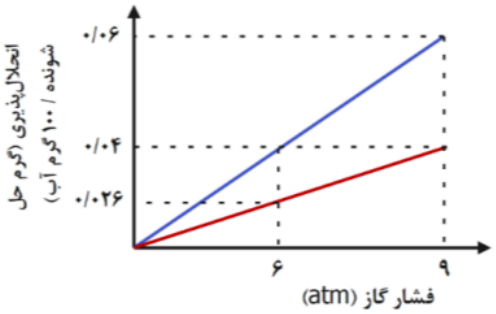
۱) ۱۱/۲۵ ۲) ۱/۱۲۵ ۳) بیشتر از ۱۱/۲۵ ۴) کمتر از ۱/۱۲۵

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۳۷ نمودار مقابل، مقدار تقریبی انحلال‌پذیری دو گاز NO و O_2 را برحسب تغییر فشار در دمای مشخص نمایش می‌دهد. در فشاری که غلظت گاز NO برابر با ۰/۰۲ مولار است، چند لیتر گاز اکسیژن را در این دما به ۲ کیلوگرم آب مقطر اضافه کنیم تا محلول سیرشده‌ای از آن در آب ایجاد شود؟ (حجم هر مول گاز را ۲۲/۴ لیتر در نظر بگیرید.)

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



۱) ۱/۱۲

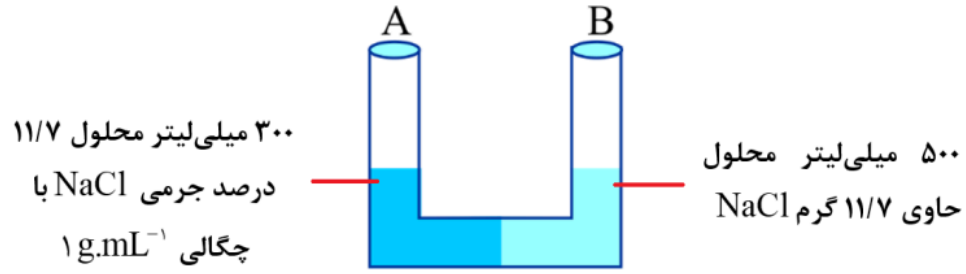
۲) ۰/۵۶

۳) ۰/۲۸

۴) ۱/۶۸

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۳۸ با توجه به شکل زیر:



اگر آهنگ انتقال نسبی آب از غشای نیمه‌تراوای ظرف داده شده برابر $5 mL \cdot min^{-1}$ باشد، فرآیند اسمز در ظرف پس از چند دقیقه به تعادل می‌رسد؟ (فرض کنید که آب فقط از محیط رقیق به محیط غلیظ منتقل می‌شود.) $(Na = 23 , Cl = 35/5 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۲۲/۵ ۲) ۶۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۵

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۳۹ کدام‌یک از مطالب زیر در رابطه با سه ماده داده شده در جدول، درست است؟

مولکول	جرم مولی	حالت فیزیکی در ۲۵°C
HF	۲۰	گاز
H_2O	۱۸	مایع
NH_3	۱۷	گاز

الف: نیروی بین مولکول‌ها در هر سه ماده، شبیه به هم بوده و در دو مورد از آن‌ها، اتم مرکزی دارای الکترون ناپیوندی است.

ب: نقطه جوش HF، کمتر از AsH_3 بوده و این ماده همانند NH_3، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

پ: اگر به مخلوط مایع این مواد گرما بدهیم، ابتدا فرآورده فرآیند هابر از مخلوط خارج می‌شود.

ت: چگالی آب بیشتر از دو ماده دیگر است و هر مولکول از آن، فقط با ۳ مولکول دیگر از خود پیوند هیدروژنی ایجاد می‌کند.

۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

SanjeshCloud

۴۴۰ انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دو فشار ۲ و ۵ اتمسفر در دمای معین به‌ترتیب برابر با ۰/۰۱ و ۰/۰۲۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. در این دما و در فشار ۵atm، غلظت گاز اکسیژن در ۴ کیلوگرم آب چند ppm است و با کاهش فشار به ۲atm، چند میلی‌لیتر گاز اکسیژن از محلول خارج می‌شود؟ (دما ثابت بوده و حجم مولی گازها را در شرایط خواسته شده، ۲۸ لیتر در نظر بگیرید.) $(O = 16\,g \cdot mol^{-1})$

۱) ۲۰۰-۵۲۵ ۲) ۲۰۰-۳۵۰ ۳) ۲۵۰-۵۲۵ ۴) ۲۵۰-۳۵۰

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۴۱ کدام مورد، درست است؟

۱) ید و هگزان برخلاف آب و استون در یکدیگر حل می‌شوند.

۲) بین مولکول‌های اتانول همانند استون، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۳) در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی انحلال‌پذیری گاز CO_2 از NO بیشتر است.

۴) گشتاور دوقطبی آب برخلاف چگالی آن از هگزان بیشتر است.

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۴۲ چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- مطابق نمودار مقابل، ماده B یک ترکیب قطبی بوده و می‌تواند اتانول باشد.
- در یخ مولکول‌های H_2O، ساختاری شش ضلعی با فضاهای خالی منظم ایجاد می‌کنند.
- هر مولکول قطبی در ساختار لوویس خود، دارای الکترون‌های ناپیوندی بر روی اتم مرکزی است.
- ماهی‌ها با عبور دادن یون اکسید موجود در آب از درون آبشش‌های خود، تنفس می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۴۳ معادله «انحلال‌پذیری ـ دما» برای نمک Y به‌صورت $S = a\theta + 40$ بوده و در دمای ۱۰°C، ۲۲/۵ گرم از این نمک در ۵۰ گرم آب یک محلول سیرشده ایجاد کرده است. با توجه به جدول زیر، انحلال‌پذیری نمک X در دمای ۵۵°C کدام است؟

دما (°C)	۰	۴۰
نسبت انحلال‌پذیری نمک Y به X	۲	۱/۸۷۵

۱) ۴۲ ۲) ۳۶/۵ ۳) ۴۴/۵ ۴) ۳۲

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۴۴ محلولی از کلسیم کلرید با چگالی $1/42\,g \cdot mL^{-1}$ را با ۵ لیتر محلول ۰/۳ مولار سدیم فسفات مخلوط می‌کنیم تا به‌طور کامل با یکدیگر واکنش دهند. غلظت ppm یون کلرید در ۲۵ لیتر از محلول اولیه کلسیم کلرید کدام است؟ $(Cl = 35/5 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۴۵۰۰ ۲) ۱۸۰۰ ۳) ۲۲۵۰ ۴) ۳۶۰۰

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۴۵ در نمونه‌ای به جرم ۴۶ گرم از گاز N_xO_y، شمار اتم‌های اکسیژن برابر با $۱۲/۰۴ \times ۱۰^{۲۳}$ است. با توجه به این موضوع، کدام مورد به یقین درست است؟ $(N=۱۴, O=۱۶ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) این گاز به رنگ قهوه‌ای در هواکره دیده می‌شود.

۲) در هر مول از این ترکیب، اختلاف شمار اتم‌های اکسیژن و نیتروژن برابر $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ است.

۳) هر مولکول از این ترکیب دارای ۶ جفت الکترون پیوندی است.

۴) در هر مولکول از آن، نسبت شمار اتم‌های اکسیژن به نیتروژن برابر نسبت شمار اتم‌های اکسیژن به گوگرد در اکسید قطبی گوگرد است.

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۴۶ اگر انحلال‌پذیری $KNO_۳$ در دمای $۴۵^\circ C$ برابر ۷۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد، برای تبدیل ۲۰۰ گرم محلول ۴۰ درصد جرمی این ماده به محلول سیرشده در همین دما، به چند گرم $KNO_۳$ خالص نیاز داریم؟

۱) ۲/۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸/۳

(پورسینا ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۴۷ در ۲۰۰ میلی‌لیتر از محلول کلسیم کلرید با چگالی $۱/۲ g/ml$ غلظت کل یون‌ها برابر $۰/۰۶ \frac{mol}{L}$ است. برای آن که نیمی از یون‌های کلرید موجود در آن را به‌صورت رسوب خارج کنیم، چند گرم $AgNO_۳$ نیاز داریم و غلظت یون $Ca^{۲+}$ در محلول اوّلیه چند ppm است؟ $(Ag=۱۰۸, N=۱۴, O=۱۶, Ca=۴۰)$

۱) ۶۶۶/۶ ـ ۱/۶۳ ۲) ۳۳۳/۳ ـ ۱/۶۳ ۳) ۶۶۶/۶ ـ ۱/۳۶ ۴) ۳۳۳/۳ ـ ۱/۳۶

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۴۸ انحلال‌پذیری نمک A در دمای $۲۰^\circ C$ برابر ۵۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. ۲۰ گرم محلول سیرشده این نمک را از $۵۰^\circ C$ تا $۲۰^\circ C$ سرد کرده‌ایم، ۵ گرم رسوب تولید شده است. انحلال‌پذیری A در دمای $۵۰^\circ C$ چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۷۰ ۴) ۸۰

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۴۹ چند مورد نادرست است؟

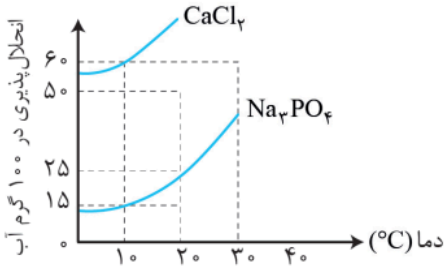
- ترکیب یونی به‌کار رفته در ساختار گچ نسبت به ترکیب یونی حاصل از واکنش سدیم فسفات و کلسیم کلرید در آب انحلال‌پذیری بیشتری دارد.
- محلول شستشوی دهان محلول استریل ۰/۹ درصد جرمی نمک خوراکی می‌باشد.
- کمترین و بیشترین تأثیر بر انحلال‌پذیری نمک بر اثر تغییر دما به ترتیب مربوط به نمک‌های سدیم کلرید و پتاسیم نیترات می‌باشد.
- مقایسه قطبیّت مولکول‌ها به شکل $H_۲O > H_۲S > NH_۳$ صحیح می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۴

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۵۰ دمای ۲۵۰ گرم محلول سیرشده سدیم فسفات را از ۲۰ به ۱۰ درجهٔ سانتی‌گراد می‌رسانیم. پس از خارج کردن رسوب ایجاد شده به تقریب چند گرم محلول سیرشدهٔ کلسیم کلرید در دمای $10^{\circ}C$ به محلول سدیم فسفات اضافه کنیم تا همهٔ یون‌های فسفات مصرف شوند؟ $(Ca=40, Cl=35/5, P=31, Na=23, O=16 : g\cdot mol^{-1})$



۱) ۶۲
۲) ۸۱
۳) ۴۲
۴) ۵۱

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۵۱ در شرایط یکسان، چگالی یک نمونه گاز X_2، ۷ برابر چگالی گاز هلیم است. با تجزیهٔ یک نمونهٔ ۷۸ گرمی از ترکیب NaX_3 براساس معادلهٔ زیر، چند گرم فلز سدیم تولید شده و این مقدار فلز سدیم، با چند میلی‌لیتر آب خالص به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟ $(Na=23, He=4 : g\cdot mol^{-1})$

$$2NaX_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3X_2(g)$$

۱) ۲۱/۶ ـ ۱۷/۶
۲) ۱۰/۸ ـ ۲۷/۶
۳) ۲۱/۶ ـ ۱۳/۸
۴) ۱۰/۸ ـ ۱۳/۸

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۵۲ ۸۹۱ گرم از صابون مایع فاقد عنصر فلزی که زنجیره هیدروکربنی آن دارای دو پیوند دوگانه است و دارای ۳۵ اتم هیدروژن در ساختار خود است را به ۱۰۰ لیتر آب سخت که غلظت یون Mg^{2+} و Ca^{2+} در آن به ترتیب $144ppm$ و $4\times10^{-3}\frac{mol}{l}$ است اضافه می‌کنیم، چند درصد صابون صرف چربی‌زدایی می‌شود؟ (چگالی آب سخت $\frac{g}{ml}$ است)

$(Ca=40, K=39, Mg=24, N=14, O=16, C=12, H=1 g\cdot mol^{-1})$

واکنش موازنه نشده است: $RCOONa + X^{2+} \rightarrow (RCOO)_2X + Na^+$

۱) ۶۰
۲) ۴۰
۳) ۳۳/۳
۴) ۶۶/۷

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۵۳ در واکنش موازنه نشدهٔ $NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(g)$ اگر تعداد کل جفت الکترون‌های ناپیوندی در واکنش‌دهنده قطبی برابر $4/515\times10^{22}$ عدد باشد، جرم فراوردهٔ ناقطبی تولیدشده چند گرم است؟ $(N=14, H=1, O=16\ g.mol^{-1})$

۱) ۲/۱
۲) ۱/۰۵
۳) ۰/۲۱
۴) ۱۰/۵

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۵۴ چه تعداد از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

ـ بر اساس قانون هنری با افزایش دما، انحلال‌پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد.

ـ هر قدر میزان نمک حل شده در آب بیشتر باشد، انحلال‌پذیری گاز O_2 در آن کمتر است.

ـ انحلال‌پذیری گاز CO_2 از NO بیشتر است ولی گشتاور دوقطبی CO_2 کمتر از NO است.

ـ مولکول‌های NH_3 و $CaCl_2$ در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

ـ در ترکیب‌های هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۷ جدول تناوبی، با افزایش جرم اتمی هالوژن، گشتاور دوقطبی و دمای جوش کاهش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۵۵ در محلولی از منیزیم کلرید، غلظت یون منیزیم برابر ۴۸۰ ppm است. به ۲۰۰ گرم از آن چند میلی‌لیتر آب اضافه کنیم تا غلظت یون کلرید در محلول برابر ۲۰۰ppm شود؟ (چگالی آب خالص برابر $1\frac{g}{ml}$ است)

۱) ۱۲۲۰ گرم ۲) ۸۰۰ گرم ۳) ۱۰۲۰ گرم ۴) ۱۴۲۰ گرم

(مارول ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۵۶ مخلوطی از آهن (III) سولفات و آهن (II) سولفات را که مجموعاً شامل ۵ مول هستند، بر محلول سود کافی اثر می‌دهیم. در نتیجه ۶ مول ترکیب نامحلول رسوب کرده و ۳/۵ لیتر محلول حاصل می‌شود. $[SO_4^{2-}]$ در محلول به‌دست آمده چند مولار است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه نشده است.)

$$Fe_2(SO_4)_3(aq) + NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s) + Na_2SO_4(aq)$$

$$FeSO_4(aq) + NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_2(s) + Na_2SO_4(aq)$$

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۵۷ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) گشتاور دوقطبی اغلب هیدروکربن‌ها ناچیز و در حدود صفر است.

ب) HI در مقایسه با HCl نقطه جوش بالاتری دارد، زیرا جرم مولی آن، بیشتر است.

پ) در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن دارای ۴ پیوند است.

ت) نقطه جوش HF در مقایسه با NH_3، بالاتر و در مقایسه با H_2O، پایین‌تر است.

ث) میانگین نیروی پیوند یونی در $AgCl$ و پیوند هیدروژنی در آب، در مقایسه با نیروی جاذبه یون- دوقطبی در محلول بیشتر است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۵۸ ۴۲۰ گرم محلول سیر شدهٔ پتاسیم دی کرومات در دمای $60^\circ C$ موجود است. دمای محلول را به $90^\circ C$ رسانده و به قدری پتاسیم دی کرومات وارد محلول می‌کنیم تا به حالت سیر شده درآید. اگر دمای محلول حاصل را به $35^\circ C$ برسانیم، چند گرم نمک ته‌نشین می‌شود؟ (انحلال‌پذیری پتاسیم دی کرومات در دماهای $35^\circ C$، $60^\circ C$ و $90^\circ C$ به‌ترتیب ۲۰، ۴۰ و ۷۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

۱) ۸۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۵۰ ۴) ۱۰۰

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

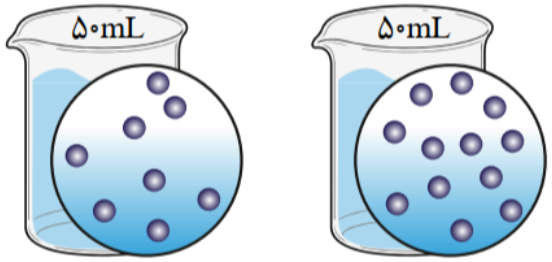
۴۵۹ اگر درمحلول ۲لیتری سدیم هیدروکسید با $PH = 12$ مقدار ۱/۲۴ گرم سدیم اکسید وارد کنیم، پس از حل شدن کامل این ماده غلظت یون هیدروکسید چند ppm خواهد شد؟ $(Na = 23, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$ $\left(d_{\text{محلول}} = 1 \frac{g}{mL}\right)$ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود)

۱) ۲۲۰ ۲) ۵۱۰ ۳) ۷۲۰ ۴) ۱۰۲۰

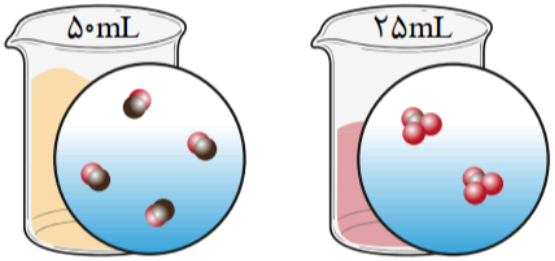
(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۶۰ شکل‌های زیر ۴ محلول آبی را نشان می‌دهند که نوع حل شونده در محلول (۱) و (۲) مشابه و در سایر محلول‌ها متفاوت است. کدام عبارت (ها) در مورد آنها نادرست است؟ (هر ذره را معادل ۰/۰۲ مول درنظر بگیرید)

(۱) (۲)



(۳) (۴)



آ) درصد جرمی ماده حل شده در محلول (۱) دو برابر محلول (۳) است.

ب) نسبت غلظت مولار محلول (۴) به (۲) برابر $\frac{1}{3}$ است.

پ) اگر محلول (۱) و (۲) را مخلوط کنیم غلظت نهایی آنها ۸ مولار می‌شود.

ت) اگر ذرات نشان داده شده در محلول (۱) یون Fe^{2+} و محلول (۳) یون OH^- باشد پس از مخلوط کردن این دو محلول، غلظت یون Fe^{2+} در محلول جدید برابر ۰/۸ مولار می‌شود.

۱) آ ـ پ ۲) ب ـ پ ۳) ب ۴) آ ـ پ ـ ت

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۶۱ معادله انحلال‌پذیری نمک A به‌صورت $S = 0/7\theta + 25$ است. اگر در دمای $50^\circ C$ مقدار ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار این نمک موجود باشد، چند گرم نمک A در این محلول حل کنیم تا یک محلول سیر شده حاصل شود؟ (چگالی محلول $1/2 \frac{g}{mL}$ و جرم مولی نمک A برابر ۸۰ گرم بر مول است)

۱) ۲۸/۲ ۲) ۵۰/۶ ۳) ۹۲/۸ ۴) ۱۰۲/۵

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud

۴۶۲ در محلولی به حجم ۴ لیتر از سدیم سولفات که تفاوت شمار آنیون‌ها و کاتیون‌ها برابر $۱٫۲۰۴\times۱۰^{۲۲}$ است، غلظت یون سدیم در این محلول چند ppm است؟ (چگالی محلول $= ۱۰۰۰ g.L^{-۱}$) $(S=۳۲ , Na=۲۳ , O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۸۰ ۲) ۲۳۰ ۳) ۱۱۵ ۴) ۴۶۰

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۶۳ چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف) در بین مولکول‌های قطبی، هرچه جرم مولی بیشتر باشد، لزوماً قدرت نیروی بین مولکولی بیشتر است.

ب) مخلوط برم در هگزان یک مخلوط همگن بوده و هگزان به عنوان حلال لزوماً جرم بیشتری را نسبت به حل‌شونده داراست.

پ) در دمای ثابت، با افزایش فشار به مقداری معین، میزان افزایش انحلال‌پذیری گاز $CO_۲$ نسبت به گازهای NO و $N_۲$ بیشتر است.

ت) در گازها همانند ترکیب $Li_۲SO_۴$ و برخلاف اغلب نمک‌ها، با افزایش دما، میزان انحلال‌پذیری کاهش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

۴۶۴ چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با گازها و انحلال‌پذیری آن‌ها در آب درست است؟

- در صورت بیشتر بودن گشتاور دوقطبی یک گاز، انحلال‌پذیری آن نیز به یقین بیشتر خواهد بود.
- انحلال‌پذیری گاز کربن‌دی‌اکسید از گاز اکسیژن بیشتر است زیرا جرم مولی بیشتری نسبت به اکسیژن دارد.
- با افزایش یافتن میزان سختی آب، مقدار انحلال‌پذیری گازها در آب کاهش خواهد یافت.
- در صورت برابر بودن انحلال‌پذیری دوگاز متفاوت، به یقین فشار وارد بر این دو گاز متفاوت بوده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۶۵ ۵۲ گرم محلول باریم کلرید ۶۰ درصد جرمی با چگالی $۱/۰۴ g.mL^{-۱}$ تهیه شده است.به این محلول مقداری سدیم سولفات اضافه می‌کنیم تا بر اساس واکنش زیر تمام یون‌های $Ba^{۲+}(aq)$ به صورت $BaSO_۴$ رسوب دهد. غلظت NaCl تولید شده، چند مولار است؟ $(Ba=۱۳۷, Cl=۳۵/۵ : g.mol^{-۱})$ (از حجم محلول سدیم سولفات صرف نظر شود.)

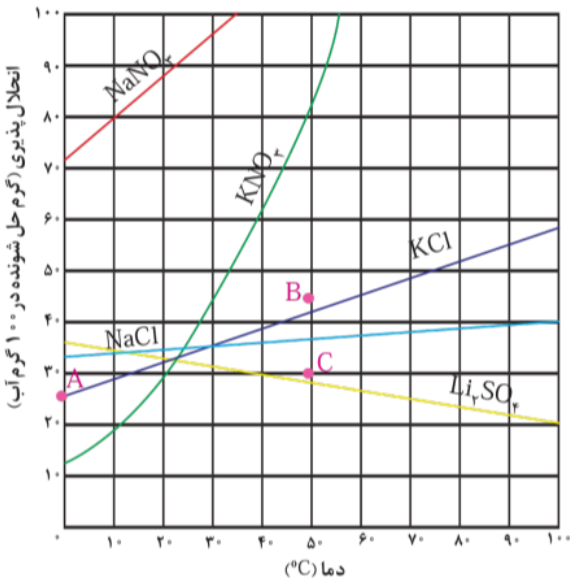
$$BaCl_۲(aq)+Na_۲SO_۴(aq)\rightarrow BaSO_۴(s)+۲NaCl(aq)$$

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۶۶ محلول سیر شدهٔ لیتیم سولفات به جرم ۵۸۵ گرم در دمای $40^\circ C$ را به سرعت گرم می‌کنیم تا به دمای معین برسد. اگر پس از جدا کردن رسوب، جرم محلول به ۵۶۲/۵ گرم رسیده باشد، دمای نهایی محلول با توجه به نمودار زیر چند درجه سلسیوس بوده است و بعد از جداسازی رسوب، غلظت مولار $Li^+(aq)$ در محلول به تقریب کدام است؟ (چگالی محلول حاصل را ۲/۲۵ گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید، $S = ۳۲, O = ۱۶, Li = ۷ : g.mol^{-1}$)



۱) ۷۰ - ۸

۲) ۱۰۰ - ۸

۳) ۷۰ - ۴

۴) ۱۰۰ - ۴

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۶۷ مطابق با واکنش زیر، اکسید فلز منیزیم به طور کامل با ۹۸۰ گرم محلول ۱۵٪ جرمی سولفوریک اسید واکنش می‌دهد. در این صورت درصد جرمی منیزیم سولفات در محلول نهایی به تقریب چند درصد خواهد بود؟

$$MgO(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow MgSO_4(aq) + H_2O(l)$$

۱) ۱۷/۷ ۲) ۱۷/۳ ۳) ۲۰/۹ ۴) ۲۱/۶

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۶۸ در رابطه با نیروهای بین مولکولی چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- گشتاور دوقطبی مولکول آب به تقریب دو برابر گشتاور دوقطبی مولکول هیدروژن سولفید است.
- با اینکه جرم HBr بیشتر از AsH_3 است ولی HBr نقطه جوش کمتری نسبت به AsH_3 دارد.
- به مخلوطی که ترکیب شیمیایی آن در سرتاسر مخلوط یکسان باشد، محلول می‌گویند.
- نیروهای بین مولکولی در محلول آب و اتانول از میانگین نیروهای بین مولکول‌های آب خالص و اتانول خالص بیشتر است.
- دمای جوش هر ماده‌ای که پیوند هیدروژنی دارد از دمای جوش هر ماده‌ای که بین مولکول‌های آن نیروی واندروالسی وجود دارد، به یقین بیشتر است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

SanjeshCloud

۴۶۹ انحلال‌پذیری نمک A در دمای $25^\circ C$ برابر ۲۰ گرم است. اگر دو محلول از نمک A با ویژگی‌های زیر را در دمای $25^\circ C$ مخلوط کنیم، کدام نتیجه‌گیری به یقین درست است؟ (جرم مولی A برابر $100 g.mol^{-1}$ و چگالی محلول نهایی برابر $1/2 g.ml^{-1}$ است)

محلول I) ۱۲۵ گرم محلول حاوی ۲۵ گرم نمک A

محلول II) ۵۵ گرم محلول حاوی ۵ گرم حل نمک A

۱) پس از مخلوط شدن دو محلول، $5g$ از حل شونده رسوب می‌کند.

۲) مخلوط نهایی در دمای $40^\circ C$ یک محلول سیر نشده محسوب می‌شود.

۳) غلظت محلول نهایی ۲ مول بر لیتر است.

۴) درصد جرمی A در محلول نهایی از درصد جرمی آن در محلول (I) بیشتر است.

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۷۰ اگر مقدار کافی $NaHCO_3$ را در ظرفی سرباز به $100mL$ محلول HCl اضافه کنیم و پس از انجام واکنش ۸۸ گرم از مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها کاهش یابد، با همین مقدار HCl چند گرم محلول ۴۰ درصد جرمی NaOH را می‌توان خنثی کرد؟

$(H=1, C=12, O=16, Na=23 : g.mol^{-1})$

$$HCl(aq) + NaHCO_3(aq) \rightarrow CO_2(g) + NaCl(aq) + H_2O(l)$$

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۸۰۰

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۷۱ مقدار ۴۹۰ میلی‌گرم سولفوریک‌اسید خالص را به نمونه‌ای از آب دریا به حجم ۸ لیتر اضافه می‌شود تا همه سولفوریک‌اسید به کلسیم‌سولفات تبدیل شود. اگر در این فرایند، نیمی از یون‌های کلسیم موجود در آب دریا، تبدیل به کلسیم‌سولفات شده باشد، غلظت Ca^{2+} در نمونه اوّلیه آب دریا برحسب ppm چقدر بوده است؟ $(Ca=40, S=32, O=16, H=1 : g.mol^{-1})$ (چگالی آب دریا را $1 g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید)

۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۲۰۰

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۷۲ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) در طبیعت، هیچ ماده‌ای را نمی‌توان به هر سه حالت جامد، مایع و گاز پیدا کرد.

ب) مقایسه نقطه جوش ترکیب های هیدروژن‌دار عنصرهای اول گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ به صورت $H_2O > HF > NH_3 > CH_4$ است.

پ) اگر ترکیبی در دمای اتاق به حالت مایع باشد، قطعاً جزو مواد مولکولی است.

ت) میان هر دو ماده مولکولی، آن‌که از پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های خود برخوردار است، به یقین، نقطه جوش بالاتری دارد.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۷۳ شمار یون‌های موجود در ۲۰۰ گرم محلول ۴۷/۵ درصد جرمی منیزیم کلرید، با شمار یون‌های موجود در چند گرم محلول ۸۲ درصد جرمی سدیم فسفات برابر است؟ $(Cl=35/5, P=31, Mg=24, Na=23, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۵۰ ۲) ۷۵ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۵۰

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - متوسط)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۷۴ درصد جرمی نمک فرضی A در محلولی از آن در دمای $90^\circ C$ برابر ۳۷/۵ ٪ و معادله انحلال‌پذیری آن به صورت $S = \frac{1}{3}\theta + 25$ است. این محلول در دمای $90^\circ C$ درجه ..... بوده و ۲۴۰ گرم از این محلول، با ..... ، به صورت سیر شده درمی‌آید.

۱) سیر نشده، افزودن ۷/۵ گرم از نمک A

۲) سیر نشده، افزودن ۱۵ گرم نمک A

۳) فراسیر شده، رسوب کردن ۷/۵ گرم از نمک A

۴) فراسیرشده، رسوب کردن ۱۵ گرم از نمک A

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۷۵ در ظرف شمارهٔ (۱)، مقدار ۴/۷ گرم K_2O ریخته و با افزودن آب، حجم محلول را به ۸۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. در ظرف شمارهٔ (۲)، مقدار ۱۷ گرم $NaNO_3$ را در کمی آب حل می‌کنیم. با افزودن آب به ظرف شمارهٔ (۲)، حجم آن را به چند میلی‌لیتر باید برسانیم تا رسانایی الکتریکی دو محلول با هم برابر شود؟ $(K=39, O=16, Na=23, N=14, H=1 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۱۳۳ ۲) ۱۲۰۰ ۳) ۱۶۰۰ ۴) ۲۱۳۳

(دیاز ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - دشوار)

۴۷۶ کدام گزینه در ارتباط با موارد زیر، درست است؟

الف) برخلاف دریاها، آب اغلب رودخانه‌ها شیرین و آشامیدنی است.

ب) بخش اعظم منابع غیر اقیانوسی آب‌کره را کوه‌های یخ تشکیل می‌دهند.

پ) جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین در حال افزایش است.

ت) فرآیند تقطیر الگویی برای تهیّه آب خالص است.

۱) ت ۲) الف و ب و ت ۳) همه موارد ۴) ب و ت

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۷۷ نام کدام ترکیب با توجّه به فرمول شیمیایی آن درست است؟

۱) Fe_2O_3 : هماتیت ۲) SiO_2 : سیلیس

۳) $(NH_4)_2SO_3$: آمونیوم سولفات ۴) $Ca_3(PO_4)_2$: کلسیم فسفیت

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

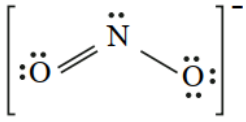
۴۷۸ غلظت یون کلرید در نمونه‌ای از آب یک دریا ۱۷۷۵۰ppm است. برای حذف این یون از ۰/۰۲ تن آب دریا به چند لیتر محلول ۰/۲M نقره کلرات ($AgClO_3$) نیاز داریم؟ $(Cl^- = 35/5 g.mol^{-1})$

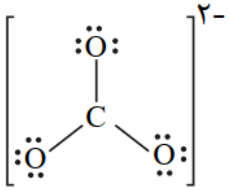
۱) ۱۰۰ ۲) ۵ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰

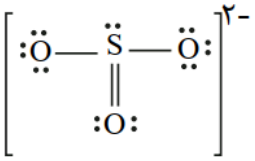
(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

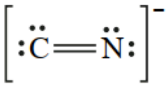
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۷۹ ساختار لوویس کدام یون چند اتمی به درستی رسم شده است؟

۱) نیترات: 

۲) کربنات: 

۳) سولفیت: 

۴) سیانید: 

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۸۰ در کدام‌یک از مخلوط‌های زیر آب حلال، و ماده دوم حل‌شونده به حساب می‌آید؟ $(H_2O = 18 g.mol^{-1})$

الف) ۸/۸۴ گرم روغن زیتون (جرم مولی $884 g.mol^{-1}$) در ۳۶ گرم آب

ب) ۱۷۱ گرم شکر (جرم مولی $342 g.mol^{-1}$) در ۱۰۰ گرم آب

پ) ۲۳/۳ گرم باریم سولفات (جرم مولی $233 g.mol^{-1}$) در ۱۰۰ گرم آب

ت) ۹۲ گرم اتانول (جرم مولی $46 g.mol^{-1}$) در ۴۰ گرم آب

۱) همه موارد ۲) الف و پ ۳) ب و ت ۴) ت

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۸۱ کدام گزینه در مورد NaCl نادرست است؟

۱) یکی از مهم‌ترین کاربردهای NaCl، تولید سدیم کربنات است.

۲) استخراج سدیم کلرید از آب دریا یک روش فیزیکی است.

۳) در فرآیند برقکافت، دمای ذوب آن را تا حدود $578^{\circ}C$ پایین می‌آورند.

۴) از محلول ۰/۹ درصد جرمی آن می‌توان برای شست‌وشوی دهان استفاده کرد.

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۸۲ ۲۰۰ml محلول ۰/۲ مولار هیدروکلریک اسید را با ۳۰۰ml محلول ۰/۱M نقره نیترات مخلوط می‌کنیم. در پایان واکنش pH محلول اوّلیه اسید چند واحد تغییر می‌کند؟

۱) ۰/۴ ۲) ۱ ۳) ۰/۶ ۴) تغییر نمی‌کند.

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۸۳ کدام مخلوط بیشترین رسانایی الکتریکی را دارد؟ $(N_2O_5 = 108 g.mol^{-1})$

۱) ۲۰۰ml محلول ۰/۲M HCl + ۲۰۰ml محلول ۰/۲M NaOH

۲) ۲۰۰ml محلول ۰/۲M نقره نیترات + ۲۰۰ml محلول ۰/۲M سدیم نیترات

۳) ۳۰۰ml محلول ۰/۲M نقره نیترات + ۱۰۰ml محلول ۰/۲M سدیم کلرید

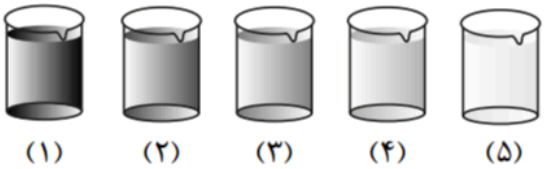
۴) ۳/۲۴ گرم دی‌نیتروژن پنتااکسید + ۴۰۰ml آب

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۸۴ ۰/۵ گرم مس (II) سولفات را در ۹۹/۵ گرم آب حل می‌کنیم (شکل ۱). ۱۰ گرم از محلول حاصل را به ظرف (۲) ریخته و با افزودن آب جرم آن را به ۱۰۰ گرم می‌رسانیم و این عمل را ادامه می‌دهیم تا به محلول شماره ۵ برسیم. غلظت یون مس (II) در محلول شماره (۵) چند $\frac{mg}{kg}$ است؟

$(Cu=64, S=32, O=16 g.mol^{-1})$



۱) ۵ ۲) ۰/۵ ۳) ۲ ۴) ۰/۲

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۸۵ در مورد فرآیند استخراج منیزیم از آب دریا چند مورد صحیح است؟

الف) از محصول مرحله نخست می‌توان شیر منیزی تهیه کرد.

ب) فرآیند استخراج آن شامل مراحل فیزیکی و شیمیایی است.

پ) چگالی منیزیم مذاب از منیزیم کلرید مذاب کمتر است.

ت) محصول گازی فرآیند، در مرحله تولید اسید به مصرف می‌رسد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۸۶ ۹۰۰ گرم محلول نیتریک اسید صنعتی با چند لیتر باریم هیدروکسید ۰/۴ مولار به‌طور کامل خنثی می‌شود؟ $(HNO_3=63 g.mol^{-1})$

۱) ۱۲/۵ ۲) ۲۵ ۳) ۶/۲۵ ۴) ۱/۲۵

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۸۷ دستگاه گلوکومتر پس از مصرف ۳/۴۲ گرم ساکارز که با واکنش داده شده به گلوکوز تبدیل می‌شود، چه عددی را نشان می‌دهد؟ (فرض کنید حجم خون ۵ لیتر است و همه گلوکوز جذب خون می‌شود.)

$(C=12, O=16, H=1 g.mol^{-1})$

$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow 2C_6H_{12}O_6$

۱) ۱۶۲ ۲) ۷۲ ۳) ۶۸/۴ ۴) ۱۵۸/۴

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۸۸ چند مورد از موارد زیر روی انحلال‌پذیری گازها در آب مؤثر است؟

الف) جرم مولی گاز ب) قطبی یا ناقطبی بودن گاز پ) دما

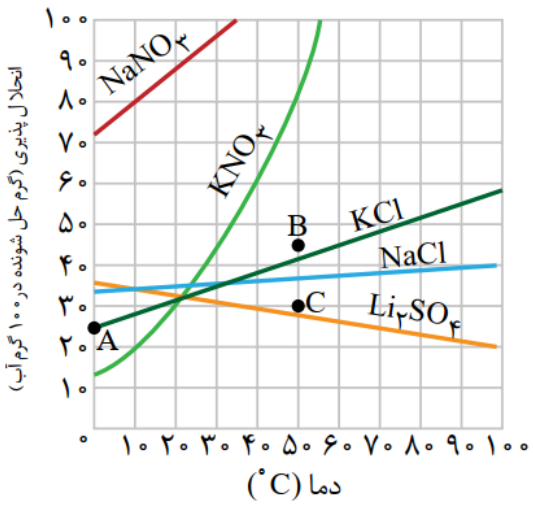
ت) فشار ث) انحلال فیزیکی یا شیمیایی ج) نمک محلول در آب

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۸۹ با توجّه به شکل زیر کدام مورد نادرست است؟



۱) در دمای $45^{\circ}C$ محلول سیرشده پتاسیم نیترات به تقریب ٪۴۱ جرمی است.

۲) با کاهش دمای ۴۵۰ گرم محلول سیرشده پتاسیم کلرید از $75^{\circ}C$ به $45^{\circ}C$، ٪۲۰ نمک آن رسوب می‌کند.

۳) برای تهیه ۹۰ گرم محلول سیرشده سدیم نیترات در دمای $10^{\circ}C$، به ۴۰ گرم آب نیاز داریم.

۴) نقاط B,C از نظر نوع محلول برای لیتیم سولفات معنای یکسانی دارند.

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۹۰ چند مورد در رابطه با آب درست است؟

الف) تنها ماده‌ای که به هر سه حالت جامد، مایع و گاز در جهان یافت می‌شود.

ب) بیشترین دمای جوش را در میان ترکیبات دوتایی هیدروژن‌دار در جدول تناوبی دارد.

پ) در فرآیند برقکافت آن، جرم گاز آزاد شده در کاتد ۲ برابر آند است.

ت) دمای جوش غیر عادی و بالای آب تنها به دلیل ساختار خمیده مولکول‌های آن است.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۹۱ کدام گاز آسان‌تر مایع می‌شود؟

۱) H_2S ۲) HCl ۳) HBr ۴) NH_3

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۹۲ در چند مورد از مخلوط‌های زیر حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر مخلوط یکسان و یکنواخت است؟

الف) هگزان در اتانول

ب) روغن زیتون در بنزین

پ) مخلوط آب و $(C_{17}H_{35}COO)_2Mg$ و $C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3Na$

ت) باریم سولفات در آب

ث) مخلوط آب و روغن و صابون مایع

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۹۳ **کدام گزینه در رابطه با فرآیند اسمز درست است؟**

۱) در این فرآیند برخی نمک‌ها و حتّی ویتامین‌ها، از بافت میوه به آب راه می‌یابند.

۲) از نظر نوع مواد تصفیه شده نسبت به روش تقطیر برتری دارد.

۳) یک فرآیند غیر خودبه‌خودی است.

۴) چروکیده شدن خیار در آب شور نمونه‌ای از فرآیند اسمز معکوس است.

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۹۴ **کدام‌یک از مواد زیر در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند ولی محلول حاصل از آن در آب، الکترولیت ضعیف است؟**

۱) SO_2 ۲) CO_2 ۳) SO_3 ۴) NO

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۹۵ **کدام مطلب درست است؟** $(Ca = 40 , Br = 80 : g \cdot mol^{-1})$

۱) اگر غلظت یون‌های کلسیم و برمید در یک نمونه آب دریا برحسب ppm برابر a باشد، به تقریب مجموع غلظت مولی این دو یون برابر $3/75 \times 10^{-4} a$ است.

۲) اگر چگالی محلول برابر $1 g \cdot mL^{-1}$ باشد، آن‌گاه می‌توان هر یک ppm را هم‌ارز با یک میلی‌گرم حل‌شونده در یک لیتر محلول در نظر گرفت.

۳) اگر انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دمای $45^\circ C$ در ۱۰۰g آب آشامیدنی برابر 6×10^{-4} گرم باشد، غلظت آن برحسب ppm برابر ۶۰۰ است.

۴) اگر درصد جرمی محلولی از سدیم کلرید برابر ۰/۹ باشد، غلظت هر یک از یون‌های سدیم و کلرید برابر ۹۰۰۰ppm است.

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۹۶ **یک روش آزمایشگاهی برای تولید گاز کلر، واکنش منگنز (IV) اکسید با محلول هیدروکلریک اسید است که برای تهیه MnO_2 مطابق معادله زیر از واکنش آب‌اکسیژنه با محلول پتاسیم پرمنگنات استفاده می‌شود. برای تولید هر لیتر گاز کلر در شرایط استاندارد به تقریب چند میلی‌لیتر محلول آب‌اکسیژنه ۱۷ درصد جرمی با چگالی $1/25 g \cdot mL^{-1}$ نیاز است؟ (واکنش‌ها موازنه شوند)**

$(H = 1 , O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

$$KMnO_4(aq) + H_2O_2(aq) \rightarrow MnO_2(s) + KOH(aq) + O_2(g) + H_2O(l)$$

$$MnO_2(s) + HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq) + Cl_2(g) + H_2O(l)$$

۱) ۱۱ ۲) ۲۹ ۳) ۳۴ ۴) ۵۱

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۹۷ کدام مطلب درست است؟

آ) اگر انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در دماهای $40^\circ C$ و $70^\circ C$ به ترتیب برابر ۲۰ و ۱۵ گرم باشد، آن‌گاه برای نمودار خطی انحلال‌پذیری آن می‌توان معادلهٔ $S = -0/16\theta + 35$ را در نظر گرفت.

ب) انحلال‌پذیری نمک‌هایی مانند پتاسیم نیترات و سدیم نیترات با افزایش دما، افزایش می‌یابد.

پ) هرچه تأثیر دما بر انحلال‌پذیری نمکی بیشتر باشد، آن نمک در مقایسه با سایر نمک‌ها همواره از انحلال‌پذیری بیشتری برخوردار است.

ت) اگر معادله انحلال‌پذیری نمکی به‌صورت $S = 0/8\theta + 50$ باشد، برای تهیه ۲۰۰ گرم محلول سیرشده این نمک در دمای اتاق به ۱۴۰ گرم از آن نیاز است.

۱) ب ۲) ب و پ ۳) ب و ت ۴) آ و ت

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

۴۹۸ کدام مقایسه به درستی انجام شده است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

۱) نقطه جوش: $HF > H_2O > H_2S$ ۲) گشتاور دوقطبی: $H_2O > H_2S > CH_4$

۳) جرم مولی: بوتان < اتانول < استون ۴) انحلال‌پذیری در آب: $NO > N_2 > O_2$

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۴۹۹ پاسخ درست هر یک از پرسش‌های زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آورده شده است؟

آ) کدام یون برای عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است و در مواد غذایی به مقدار زیادی یافت می‌شود؟ (K^+ ـ Na^+)

ب) رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار کدام ترکیب در شرایط یکسان بیشتر است؟ (منیزیم سولفات ـ باریم کلرید)

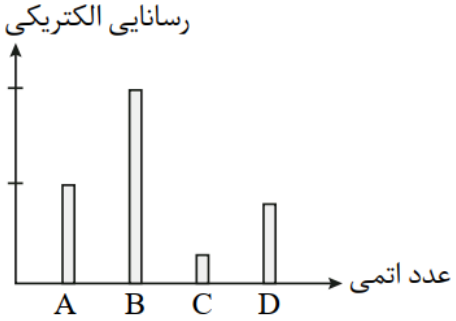
پ) کدام روش برای جداسازی ترکیب‌های آلی فرار از آب تصفیه شده مناسب است؟ (اسمز معکوس ـ تقطیر)

۱) سدیم ـ منیزیم سولفات ـ تقطیر ۲) پتاسیم ـ منیزیم سولفات ـ تقطیر

۳) سدیم ـ باریم کلرید ـ اسمز معکوس ۴) پتاسیم ـ باریم کلرید ـ اسمز معکوس

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - متوسط)

۵۰۰ با توجه به نمودار رسم شده برای رسانایی الکتریکی چهار عنصر متوالی از دورهٔ دوم جدول تناوبی، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- عنصر A کاهنده‌ترین و سبک‌ترین فلز است.
- عنصر B در لایه ظرفیت خود، دو الکترون جفت‌نشده دارد.
- عنصر C در واکنش‌های شیمیایی با از دست دادن سه الکترون به آرایش پایدار می‌رسد.
- از عنصر D یون تک اتمی پایداری شناخته شده است.

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

(دیاز ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دشوار)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir