



موسسه ایران دانش نوین

رویای خودت شود...



@IranDaneshNovin

برای دانلود بقیه ی گام به گام ها و جزوات با کلیک روی لینک
های زیر به سایت یا کانال ما در تلگرام سر بزنید:

www.IDNovin.com

<https://telegram.me/irandaneshnovin>

۵۷۲. با توجه به ترکیب APO_4 ، فلز A در کدام ترکیب دیده می شود؟

(۱) CaO (۲) NaCl (۳) CuSO_4 (۴) FeCO_3

۵۷۳. برای تشکیل کدام ترکیب یونی، تعداد مول الکترون بیش تری مبادله می شود؟

(۱) $5/5$ مول سدیم آزید (۲) $2/5$ مول باریم نیترات (۳) 1 مول آلومینیم اکسید (۴) $5/5$ مول کلسیم فسفید

۵۷۴. چه تعداد از عبارت های زیر، در مورد آمونیوم سولفات درست است؟

(آ) از انحلال یک واحد فرمولی از آن در آب ۳ یون ایجاد می شود.

(ب) یک ترکیب یونی دوتایی است.

(پ) در ساختار آن مانند باریم سولفات هم پیوند یونی و هم پیوند کووالانسی وجود دارد.

(ت) یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و فسفر مورد نیاز گیاه را تأمین می کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۷۵. فلز X ترکیب های یونی XSO_4 و XPO_4 را تشکیل می دهد. چه تعداد از نتیجه گیری های زیر درست است؟

(آ) در هر دو ترکیب، کاتیون X دارای آرایش هشت تایی پایدار است. (ب) در آرایش الکترونی اتم X، زیر لایه p در حال پُر شدن است.

(پ) عنصر X می تواند در گروه ۸ باشد. (ت) عنصر X می تواند سرب و یا تیتانیوم باشد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۷۶. چند مورد از عبارت های زیر جمله: «ترکیب جزء ترکیب های یونی است که در اثر انحلال یک مول از آن مول آنیون و مول کاتیون آزاد می شود.» را به درستی تکمیل می کند؟

(آ) آلومینیم پرمنگنات، ۳، ۲ (ب) کلسیم منگنات، ۲، ۱ (پ) سدیم نیترات، ۱، ۱ (ت) آمونیوم دی کرومات، ۲، ۱

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

قسمت سوم: مسائل محلول ها - قسمت اول (انواع غلظت یک محلول)

مفاهیم اولیه محلول ها

۵۷۷. چند مورد از عبارت های زیر، عبارت «یک محلول را می توان» را به درستی کامل می کند؟

(آ) یک ماده ناخالص محسوب کرد.

(ب) یک مخلوط همگن متشکل از حداقل دو ماده در نظر گرفت.

(پ) یک ترکیب در نظر گرفت.

(ت) مخلوطی در نظر گرفت که حالت فیزیکی و شیمیایی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۷۸. چند مورد از موارد زیر، ماده خالص است؟

(آ) هوا (ب) ضد یخ (پ) گاز اکسیژن (ت) سرم فیزیولوژی (ث) گلاب

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۷۹. چند مورد از ویژگی های زیر، ویژگی عمومی محلول ها نیست؟

● ناخالص بودن ● حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی یکنواخت ● غیرقابل تشخیص بودن اجزای سازنده

● بی رنگ بودن ● حالت فیزیکی مایع ● تعداد اجزای سازنده (یک تا چند ماده)

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۴

۵۸۰. چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

(آ) رنگ محلول مس (II) سولفات، مانند رنگ شعله فلز مس، سبز رنگ است.

(ب) با افزایش مقدار ماده حل شونده در یک محلول، رنگ محلول ثابت می ماند.

(پ) خواص یک محلول فقط به دو عامل خواص حل شونده و مقدار آن بستگی دارد.

(ت) می توان برای تعریف کاملی از غلظت، آن را به صورت مقدار حل شونده در مقدار معینی محلول، بیان کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

غلظت ppm و مسائل آن

۵۸۱. چند مورد از عبارت‌های زیر، درباره غلظت ppm (قسمت در میلیون) نادرست است؟

(آ) کاربرد عمده آن برای بیان غلظت محلول‌های بسیار رقیق یا بسیار غلیظ است.

(ب) برای بیان غلظت آنیون‌ها و کاتیون‌ها در آب معدنی، آب آشامیدنی و مقدار آلاینده‌های هوا استفاده می‌شود.

(پ) اگر در ۲۰۰ گرم از یک نمونه آب، ۰/۵ میلی‌گرم یون فلوئورید (F^-) وجود داشته باشد، غلظت ppm این یون ۰/۲۵ میلی‌گرم است.

(ت) می‌توان آن را به صورت یک میلیون برابر جرم ماده حل‌شونده تقسیم بر جرم محلول، تعریف کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۸۲. در کدام گزینه، پاسخ پرسش‌های (آ) تا (ت) به ترتیب (از راست به چپ) نادرست آورده شده است؟

(آ) آیا لازم است، صورت و مخرج رابطه ppm هم یکا باشند؟

(ب) مخرج رابطه ppm مربوط به جرم حلال (آب) است یا جرم محلول؟

(پ) در یک نمونه آب آشامیدنی غلظت یون فلوئورید (F^-) بر حسب ppm، باید کم‌تر باشد یا یون نیتрат (NO_3^-)؟

(ت) آیا تغییر در مقدار ماده مس (II) سولفات در رنگ محلول این ماده تأثیری دارد؟

(۱) خیر - جرم حلال - یون فلوئورید - خیر (۲) خیر - جرم حلال - یون نیترات - بله

(۳) بله - جرم محلول - یون نیترات - بله (۴) بله - جرم حلال - یون فلوئورید - خیر

۵۸۳. با توجه به مفهوم غلظت ppm برای یک محلول آبی بسیار رقیق، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) می‌توان آن را به صورت جرم ماده حل‌شونده (بر حسب میلی‌گرم) در یک کیلوگرم محلول تعریف کرد.

(۲) می‌توان جرم محلول را با حجم آن یکی دانست.

(۳) می‌توان آن را به صورت جرم ماده حل‌شونده (بر حسب گرم) در یک لیتر حلال تعریف کرد.

(۴) بیانگر تعداد واحد (جرم) ماده حل‌شونده در یک میلیون واحد (جرم) محلول است.

۵۸۴. در محلول آبی بسیار رقیق، غلظت ppm محلول برابر A است. چند مورد از عبارت‌های زیر درباره آن درست است؟

(آ) نسبت جرم ماده حل‌شونده به جرم محلول (هر دو، گرم) برابر A تقسیم بر یک میلیون است.

(ب) در یک کیلوگرم از این محلول، A میلی‌گرم ماده حل‌شونده وجود دارد.

(پ) در نیم لیتر از این محلول مقدار ۰/۵A میلی‌گرم ماده حل‌شونده می‌توان یافت.

(ت) در هر یک میلیون میلی‌گرم از این محلول، A میلی‌گرم ماده حل‌شونده وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

○ نوبتی هم باشد، نوبت حل مسئله است، با یه مسئله ساده واسه دست‌گرمی شروع می‌کنیم.

۵۸۵. نیم لیتر از یک نمونه آب حاوی ۰/۰۰۳ گرم یون منیزیم است. غلظت این یون بر حسب ppm چقدر است؟

(۱) ۶ (۲) ۰/۰۶ (۳) ۰/۶ (۴) ۶۰

○ اینم یه سؤال بی‌ربط به ppm ولی هدف دار!!

۵۸۶. در یک کیلوگرم از یک محلول آبی، مقدار ۳۰۰ میلی‌گرم یون کلسیم وجود دارد. اگر غلظت این یون فقط به انحلال کلسیم نیترات در آب

نسبت داده شود، چند گرم یون نیترات در این محلول وجود دارد؟ ($Ca = 40, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۴۶/۵ (۲) ۰/۹۳ (۳) ۹/۳ (۴) ۰/۴۶۵

۵۸۷. در ۲ متر مکعب از یک محلول آبی، ۱۸۰ گرم از نوعی نمک پتاسیم‌دار وجود دارد. غلظت ppm این نمک چقدر است؟

(۱) ۹۰۰ (۲) ۹۰ (۳) ۰/۹ (۴) ۹/۹

۵۸۸. غلظت یون نیترات (NO_3^-) در یک تن از آب یک استخر برابر ۱۲۴ppm است. چند مول یون نیترات در این مقدار آب وجود دارد؟

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

(۱) ۲ (۲) ۱۰ (۳) ۱ (۴) ۵

۵۸۹. ۱۲۴ میلی‌گرم منیزیم فلوئورید موجود است. با این مقدار، چند گرم محلول می‌توان ساخت، به طوری‌که غلظت یون فلوئورید در

آن ppm ۲۵۰ باشد؟ ($Mg = 24, F = 19 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۷۶ (۲) ۳۰/۴ (۳) ۷۶۰ (۴) ۳۰۴

۵۹۰. غلظت یون سولفات در محلول بسیار رقیقی از سدیم سولفات (Na_2SO_4) برابر ۲۸۸ppm است. غلظت یون سدیم در این محلول

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

(۱) ۱۳۸ (۲) ۶۹ (۳) ۹۲ (۴) ۲۷۶

۵۹۱. در مقدار معینی پتاسیم نیترات، تعداد $3/0 \times 10^{20}$ یون پتاسیم (K^+) وجود دارد. با این مقدار پتاسیم نیترات، چند گرم محلول می توان

ساخت که غلظت یون نیترات (NO_3^-) در آن ۲۰۰ppm باشد؟ ($K = 39, N = 14, O = 16; g.mol^{-1}$)

(۱) ۳۱ (۲) ۱۵۵ (۳) ۱۵/۵ (۴) ۶۲

۵۹۲. با یک بشر، ۰/۲۵ لیتر از آب یک استخر را برای آزمایش برمی داریم. اگر جرم کلسیم کلرید موجود در این نمونه برابر ۵۵۵ میلی گرم باشد،

غلظت یون کلرید موجود در آب این استخر بر حسب ppm چقدر است؟ (چگالی آب استخر را $1 g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید و

($Ca = 40, Cl = 35/5; g.mol^{-1}$)

(۱) ۳۵۵ (۲) ۱۴۲۰ (۳) ۱۴/۲ (۴) ۳۵/۵

۵۹۳. با افزودن مقداری آب به ۲۰۰ گرم محلول سدیم نیترات ($NaNO_3$) با غلظت ۴۰۰ppm، محلولی با غلظت ۱۶۰ppm به دست می آید. جرم

آب افزوده شده به محلول، بر حسب کیلوگرم کدام است؟

(۱) ۰/۵ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۸ (۴) ۳

۵۹۴. برای تهیه یک محلول بسیار رقیق سدیم نیترات، مقداری از این ترکیب را در ۲۰۰ گرم آب خالص حل می کنیم. اگر غلظت یون سدیم در این

محلول برابر ۴۶۰ppm باشد، چند گرم سدیم نیترات در آب حل شده است؟ ($Na = 23, N = 14, O = 16; g.mol^{-1}$)

(۱) ۰/۹۲ (۲) ۰/۶۸ (۳) ۰/۱۷ (۴) ۰/۳۴

۵۹۵. ۱۰۰ گرم محلول نقره سولفات ۱۵/۶ppm، شامل چند مول از این نمک است؟

($Ag = 108, S = 32, O = 16; g.mol^{-1}$)

(۱) 2×10^{-5} (۲) 5×10^{-6} (۳) $12/3 \times 10^{-3}$ (۴) $15/6 \times 10^{-4}$

۵۹۶. در محلول آبی رقیقی از کلسیم کربنات، غلظت یون کلسیم برابر ۴۸۰ppm است. در ۵۰ میلی لیتر از این محلول چند گرم کلسیم کربنات

وجود دارد؟ ($Ca = 40, C = 12, O = 16; g.mol^{-1}$)

(۱) ۰/۱۲ (۲) ۰/۲۴ (۳) ۰/۰۶ (۴) ۱/۲

۵۹۷. اگر غلظت یون سدیم در یک نمونه آب دریا ۱۰۳/۵ppm باشد، در یک کیلوگرم از این نمونه آب، چند مول یون سدیم وجود

دارد؟ ($Na = 23 g.mol^{-1}$)

(۱) $3/5 \times 10^{-2}$ (۲) 3×10^{-3} (۳) $4/5 \times 10^{-2}$ (۴) $4/5 \times 10^{-3}$

۵۹۸. در محلولی به جرم ۲۵ گرم از آهن (II) کلرید، تعداد $12/04 \times 10^{19}$ یون کلرید وجود دارد. غلظت محلول این نمک بر حسب ppm چقدر

است؟ ($Fe = 56, Cl = 35/5; g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۰۱۶ (۲) ۲۸۴ (۳) ۵۶۸ (۴) ۵۰۸

۵۹۹. اگر غلظت سدیم کلرید در یک نمونه آب دریا برابر ۵۲۶/۵ppm باشد، در یک کیلوگرم از آن نمونه آب، چند گرم یون سدیم وجود

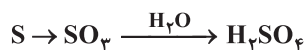
دارد؟ ($Na = 23, Cl = 35/5; g.mol^{-1}$)

(۱) ۰/۲۱۱ (۲) ۰/۲۰۷ (۳) ۲/۱۱ (۴) ۲/۰۷

۶۰۰. یک نمونه سوخت، دارای ۹۶ppm گوگرد است. سوختن هر تن از آن چند گرم سولفوریک اسید به محیط زیست وارد می کند؟ (در شرایط آزمایش

مطابق واکنش های زیر، گوگرد به گوگرد تری اکسید و سپس به سولفوریک اسید تبدیل می شود و ($H = 1, O = 16, S = 32; g.mol^{-1}$)

(فارغ از کشور تجربی ۹۴، با تغییر)



(۱) ۲۹۴ (۲) ۲۴۰ (۳) ۲۹/۴ (۴) ۲۴

۶۰۱. یک صافی تصفیه آب آشامیدنی، ظرفیت جذب حداکثر ۳ مول یون نیترات را از آب دارد. با استفاده از این صافی حداکثر می توان چند لیتر

آب شهری دارای ۱۰۰ppm یون نیترات را به طور کامل تصفیه کرد؟ (چگالی آب $1 g.mL^{-1}$ ، ($H = 1, O = 16, S = 32; g.mol^{-1}$)

(فارغ از کشور، تجربی ۹۴)

(۱) ۱۸۶۰ (۲) ۸۶۰ (۳) ۸۰۰ (۴) ۴۰۰

۶۰۲. برای تهیه ۲۰۰ میلی لیتر محلول با غلظت ۱۰ppm از یون های کلرید، به چند گرم کلسیم کلرید نیاز داریم؟ (چگالی محلول برابر $1 g.mL^{-1}$

(سراسری تجربی- ۹۳، با تغییر)

است و ($Ca = 40, Cl = 35/5; g.mol^{-1}$)

(۱) 2×10^{-3} (۲) 4×10^{-3} (۳) $1/56 \times 10^{-3}$ (۴) $3/12 \times 10^{-3}$

درصد جرمی و مسائل آن

(برگرفته از با هم بیندیشیم، صفحه ۱۳۰ کتاب درسی)

۶۰۳. مفهوم عبارت «سدیم کلرید ۹/۰ درصد» چیست و این نوع غلظت چه نام دارد؟

(۱) ۹/۰ گرم سدیم کلرید در ۱۰۰ گرم آب حل شده است - درصد جرمی

(۲) از ۱۰۰ واحد حجم محلول، ۹/۰ واحد آن سدیم کلرید است - درصد حجمی

(۳) ۹/۰ گرم سدیم کلرید در ۱۰۰ گرم از محلول آن وجود دارد - درصد جرمی

(۴) ۹/۰ مول سدیم کلرید در ۱۰۰ گرم از این محلول وجود دارد - درصد حجمی

۶۰۴. محلول ۵٪ جرمی سدیم هیدروکسید تهیه شده است. در ۶۰ گرم از این محلول به ترتیب (از راست به چپ) چند مول ماده حل‌شونده و چند

گرم آب وجود دارد؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۵، ۹۵ (۲) ۰/۱۲۵، ۹۵ (۳) ۵، ۱۰۰ (۴) ۰/۱۲۵، ۱۰۰

۶۰۵. اگر درصد جرمی محلولی از سدیم نیترات ۲۵ درصد باشد، در چند گرم از این محلول ۴٪ مول ماده حل‌شونده وجود دارد؟

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

(۱) ۱/۶ (۲) ۱۶۰ (۳) ۱۳/۶ (۴) ۲۷/۲

۶۰۶. در ۲۰۰ گرم محلول هیدروکلریک اسید ۴۸ گرم از آن وجود دارد. درصد جرمی این محلول چند برابر درصد جرمی محلولی از این اسید است

که در آن ۴۰ گرم هیدروژن کلرید در ۲۰۰ گرم آب حل شده است؟

(۱) ۱/۴۴ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۱۷ (۴) ۰/۹۷

۶۰۷. اگر ۲۰ گرم سدیم هیدروکسید (NaOH) در ۶۰ گرم آب حل شود، درصد جرمی آن در این محلول، چند برابر درصد جرمی آن در محلولی است که در

هر ۵۰ گرم آن، ۱۰٪ مول سدیم هیدروکسید به صورت حل‌شده وجود دارد؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$) (سراسری ریاضی-۸۵)

(۱) ۳/۱۲۵ (۲) ۳/۲۴۵ (۳) ۳/۲۵۱ (۴) ۳/۴۲۵

۶۰۸. به ۱۵۰ گرم محلول ۱۵٪ جرمی سدیم هیدروکسید، مقدار ۱۵۰ گرم آب مقطر اضافه می‌کنیم. درصد جرمی این محلول چقدر می‌شود؟

(۱) ۲۲/۵ (۲) ۷/۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۱۲/۵

۶۰۹. اگر درصد جرمی ۲/۵ گرم سدیم کلرید در ۴۷/۵ گرم آب با درصد جرمی سدیم هیدروکسید در یک نمونه از محلول آن برابر باشد، در ۲۵ گرم از

این نمونه محلول سدیم هیدروکسید، چند گرم از آن وجود دارد؟ (سراسری تجربی-۸۷)

(۱) ۱/۲۰ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۲/۲۰ (۴) ۲/۲۵

۶۱۰. اگر قند موجود در نوشابه را به وجود ساکاروز ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) نسبت دهیم و درصد جرمی این قند در نوعی نوشابه به تقریب ۱۲ درصدباشد، در یک قوطی ۳۳۰ گرمی از این نوشابه به تقریب چند مول ساکاروز وجود دارد؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱/۱۵ (۲) ۰/۱۲۶ (۳) ۰/۱۱۵ (۴) ۰/۲۲

۶۱۱. اگر ۲۸/۷۵ میلی‌لیتر اتانول خالص را با ۱/۵ مول آب مقطر مخلوط کنیم، درصد جرمی اتانول در این محلول کدام است؟ (چگالی اتانول

برابر 0.8 g.mL^{-1} است و $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$) (فاز از کشور، ریاضی ۹۰)

(۱) ۴۴٪ (۲) ۴۵٪ (۳) ۴۶٪ (۴) ۴۸٪

۶۱۲. در ۶۰ میلی‌لیتر محلول ۴۰ درصد جرمی، سولفوریک اسید با چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی‌لیتر، چند گرم از این اسید وجود دارد؟ (سراسری ریاضی-۸۷)

(۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۳۵ (۴) ۴۰

۶۱۳. ۲۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با چگالی 1.25 g.mL^{-1} موجود است. به این محلول ۲۳۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه می‌کنیم تاچگالی آن به اندازه 1.05 g.mL^{-1} کاهش یابد. اگر درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول غلیظ ۶۰ درصد باشد، درصد جرمی این ماده

در محلول رقیق به تقریب کدام است؟

(۱) ۵/۸۸ (۲) ۵/۴۵ (۳) ۵/۹۲ (۴) ۶/۸۰

۶۱۴. نیم مول پتاسیم نیترات در محلولی به حجم ۸۰ میلی‌لیتر از آن وجود دارد. اگر چگالی محلول حاصل 1.25 g.mL^{-1} باشد، درصد جرمی اینمحلول کدام است؟ ($\text{K} = 39, \text{N} = 14, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۳۳/۵ (۲) ۳۲/۴ (۳) ۵۰/۵ (۴) ۴۰

۶۱۵. اگر ۴۰۰ میلی‌گرم ید در ۳۱ میلی‌لیتر کربن تتراکلرید حل شود، درصد جرمی ید در محلول حاصل کدام است؟ (چگالی کربن تتراکلرید

برابر 1.6 g.mL^{-1} است.) (سراسری ریاضی-۸۸)

(۱) ۰/۸ (۲) ۰/۶ (۳) ۱/۲ (۴) ۲/۴

۶۱۶. محلولی از پتاسیم کلرید به حجم نیم لیتر و درصد جرمی ۸۰ درصد موجود است. اگر با افزودن ۹۹۰ میلی لیتر آب خالص، درصد جرمی این محلول به ۳۶ درصد برسد، چگالی محلول اولیه (محلول غلیظ) بر حسب گرم بر میلی لیتر کدام است؟

۰/۴۵ (۱) ۰/۶۲ (۲) ۰/۴ (۳) ۱/۴۴ (۴)

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

(فارغ از کشور، تیربی ۹۴)

۴۹ (۱) ۵۸ (۲) ۶۱ (۳) ۶۵ (۴)

۶۱۸. مقدار یون‌های کلرید و پتاسیم بر حسب میلی‌گرم در یک کیلوگرم آب دریا به ترتیب ۱۹۰۰۰ و ۳۸۰ است. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(K = ۳۹ g.mol⁻¹)

(آ) غلظت یون کلرید بر حسب ppm برابر ۱۹۰۰۰ است. (ب) درصد جرمی یون کلرید ۵۰ برابر درصد جرمی یون پتاسیم است.

(پ) درصد جرمی یون پتاسیم برابر ۳۸ × ۱۰^{-۳} است. (ت) در یک لیتر آب دریا حدود ۰/۱ مول یون پتاسیم وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۱۹. درصد جرمی یک محلول را با a نشان می‌دهیم، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) $\frac{\text{ppm}}{a} = ۱۰۰۰۰$ (۲) $\text{ppm} = a \times ۱۰^۴$ (۳) $\frac{a}{\text{ppm}} = ۱۰^{-۴}$ (۴) $a = \text{ppm} \times ۱۰^{-۲}$

۶۲۰. غلظت یون کلسیم در یک نمونه آب ppm ۴۰۰ است. به تقریب چند گرم کلسیم کلرید به ۲۰۰ گرم از این نمونه آب اضافه کنیم تا درصد جرمی کلسیم در محلول به ۱ درصد برسد؟ از تغییر جرم محلول در اثر اضافه شدن کلسیم کلرید صرف نظر کنید. (Ca = ۴۰۰ Cl = ۳۵/۵ : g.mol⁻¹)

۲/۱ (۱) ۵/۸ (۲) ۵/۳ (۳) ۲/۴ (۴)

تهیه و کاربرد فلز منیزیم و نمک خوراکی

۶۲۱. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) بلورهای به جا مانده از تبخیر آب دریاها و دریاچه‌ها، بلورهای نمک سدیم کلرید هستند.

(ب) مواد شیمیایی موجود در آب دریاها به دلیل ویژگی‌های فیزیکی، فقط به روش‌های فیزیکی قابل جداسازی هستند.

(پ) برای تهیه سدیم کلرید از آب دریا از روش برقکافت استفاده می‌شود.

(ت) روش تبلور تنها روش برای جداسازی ترکیبات موجود در آب دریا است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۲۲. چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) هیدروکسید فلزهای گروه دوم جدول دوره‌ای، مانند هیدروکسید فلزهای گروه اول در آب محلول هستند.

(ب) اولین مرحله برای استخراج یون منیزیم از آب دریا، تبدیل آن به منیزیم کلرید است.

(پ) از برقکافت محلول منیزیم کلرید، فلز منیزیم جامد و گاز کلر به دست می‌آید.

(ت) از سدیم کلرید برخلاف منیزیم کلرید نمی‌توان برای تهیه گاز کلر استفاده کرد.

(ث) از برقکافت ۳/۰ مول منیزیم کلرید، ۶/۷۲ لیتر گاز در شرایط STP آزاد می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۲۳. چند مورد از عبارتهای زیر در مورد فلز منیزیم درست است؟

(آ) منیزیم به صورت یون $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ در آب دریا وجود دارد.

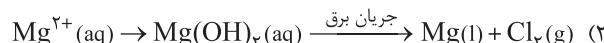
(ب) تنها منبع تهیه فلز منیزیم، آب دریا است.

(پ) این فلز در تهیه آلیاژها و داروسازی کاربرد دارد.

(ت) حالت فیزیکی منیزیم تولیدشده در فرایند برقکافت منیزیم کلرید، مانند سایر فلزات، جامد است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۲۴. در کدام گزینه ترتیب مراحل تهیه فلز منیزیم از آب دریا درست بیان شده است؟



۶۲۵. چند مورد از موارد زیر، از کاربردهای سدیم کلرید نیست؟

- تولید Na_2CO_3
 - تهیه گاز کلر
 - تهیه گاز هیدروژن
 - تهیه شربت معده
 - صنعت نفت
 - تولید سدیم هیدروکسید (سود سوزآور)
 - تهیه خمیر کاغذ
 - تهیه فلز سدیم
- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۳

غلظت مولی و مسائل آن

۶۲۶. چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

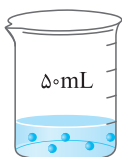
- (آ) درصد جرمی محلول نیتریک اسید غلیظ (صنعتی) ۱۴ برابر درصد جرمی سرکه خوراکی است.
 (ب) برای تهیه محلولها به حالت مایع، آسانترین راه تهیه محلول با درصد جرمی معین است.
 (پ) اندازهگیری جرم یک مایع به ویژه در آزمایشگاه، آسانتر از حجم آن است.
 (ت) مبنای محاسبههای کمی در شیمی، غلظت مولار است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۲۷. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (آ) غلظت مولی یک محلول، تعداد ذرات حلشونده در یک لیتر از محلول است.
 (ب) مخارج رابطه غلظت مولی و درصد جرمی مشابه است.
 (پ) در یک لیتر محلول مولار سدیم هیدروکسید، ۲۳ گرم یون سدیم وجود دارد.
 (ت) اگر حجم یک محلول و تعداد مول حلشونده را هم زمان دو برابر کنیم، غلظت مولی محلول ثابت میماند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۶۲۸. چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟ (در شکل، هر ذره حلشونده هم از ۱۰۰۱ مول است.)

- (آ) غلظت مولی محلول مقابل 1 mol.L^{-1} است.
 (ب) با دو برابر کردن حجم محلول از طریق افزودن آب مقطر، غلظت محلول دو برابر می شود.
 (پ) با ثابت ماندن حجم محلول، اگر تعداد ذرات حلشونده را افزایش دهیم، غلظت محلول افزایش می یابد.
 (ت) در ۲۵ میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار پتاسیم یدید، نیم مول از این ماده وجود دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۶۲۹. شکل مقابل، مربوط به دستگاه اندازهگیری قند خون (گلوکومتر) است. اساس کار این دستگاه نمایش میلی گرمهای گلوکز در دسی لیتر از خون (dL) است. با توجه به شکل، غلظت مولی گلوکز

در این نمونه از خون، چند مول بر لیتر است؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $5/28 \times 10^{-5}$ (۲) $5/28 \times 10^{-4}$
 (۳) $5/28 \times 10^{-3}$ (۴) $5/28 \times 10^{-2}$

۶۳۰. با ۲/۸ گرم پتاسیم هیدروکسید به تقریب چند میلی لیتر محلول ۲ مولار آن را می توان تهیه کرد؟ ($\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(سراسری تجربی ۹۲، با تغییر)

- (۱) ۲۸ (۲) ۲۵ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

۶۳۱. به تقریب چند لیتر محلول ۶ مولار H_2SO_4 باید با ۱۰ لیتر محلول ۱ مولار آن مخلوط شود، تا پس از رقیق شدن تا حجم ۲۰ لیتر، به محلول

(فاز از کشور، ریاضی ۹۱)

حدود ۳ مولار این اسید تبدیل شود؟

- (۱) ۶/۸ (۲) ۷/۴ (۳) ۸/۳ (۴) ۹/۲

۶۳۲. اگر ۴ گرم سدیم هیدروکسید در ۱۰۶ گرم آب خالص حل شود و محلولی با چگالی $1/1 \text{ g.mL}^{-1}$ به دست آید، غلظت این محلول چند مول بر

(فاز از کشور، تجربی ۸۶)

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

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۱/۲ (۴) ۲/۲

۶۳۳. ۲۰۰ میلی لیتر از یک محلول با ۹/۸ گرم نمک آبدار $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ درست شده است. اگر غلظت Na^+ برابر ۵/۵ مولار باشد، تعداد x

(المپیاد شیمی - ۹۰)

در نمک آبدار کدام است؟ ($\text{Na} = 23, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۱۰

۶۳۴. در ۲۰۰ گرم محلول کلسیم کلرید با چگالی $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ ، تعداد $12/04 \times 10^{21}$ یون کلسیم وجود دارد. غلظت این محلول چند مول بر لیتر است؟
 (۱) $0/25$ (۲) $0/125$ (۳) $0/5$ (۴) $1/25$

۶۳۵. اگر $5/6$ گرم پتاسیم هیدروکسید در $44/9$ گرم آب حل شود و محلول با چگالی $1/01 \text{ g.mL}^{-1}$ به دست آید، غلظت محلول حاصل چند مول بر لیتر است؟ ($K = 39, O = 16, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)
 (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۲

۶۳۶. 230 میلی لیتر از محلول $275/0$ مولار کلسیم کلرید را مدتی حرارت می دهیم. اگر غلظت این محلول به $1/1$ مولار افزایش یابد، چند میلی لیتر آب در این مدت تبخیر شده است؟
 (۱) $126/5$ (۲) $115/0$ (۳) $57/5$ (۴) $172/5$
 (المپیاد شیمی- ۹۲، با اندکی تغییر)

○ به تست بد خلق هم مل کنیز بد نیست!! می فوام تسلطتون روی مسائل مولاریته رو ببینم ...

۶۳۷. غلظت M^+ در محلولی به حجم 100 mL که از حل شدن کامل $1/74$ گرم نمک M_2SO_4 در آب حاصل شده، برابر $0/2$ مول بر لیتر است. جرم اتمی M کدام است؟ ($S = 32, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$)
 (۱) ۲۳ (۲) ۳۹ (۳) $85/5$ (۴) ۷

انحلال پذیری و مسائل آن

۶۳۸. کدام گزینه تعریف درستی از انحلال پذیری را ارائه می کند؟

- (۱) در دمای معین، بیشترین مقدار از یک ماده حل شونده که در 100 گرم محلول وجود دارد.
- (۲) در دمای معین، مقداری از یک حل شونده که در 100 گرم حلال حل می شود.
- (۳) در دمای معین، بیشترین مقدار حل شونده که در 1000 گرم حلال حل می شود.
- (۴) در دمای معین، بیشترین مقدار حل شونده که در 100 گرم حلال حل می شود.

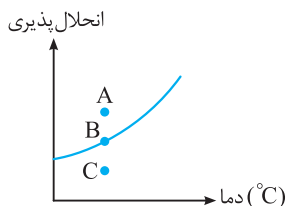
۶۳۹. چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) در تعریف انحلال پذیری واژه «بیشترین» نشان دهنده رسیدن محلول به حالت فراسیر شده است.
 (ب) وقتی گفته می شود انحلال پذیری یک ماده در دمای معین S است، یعنی در 100 گرم محلول این ماده، S گرم حل شونده وجود دارد.
 (پ) مصرف نکردن لبنیات و پروتئین حیوانی و همچنین اختلالات هورمونی می تواند موجب بیماری سنگ کلیه شود.
 (ت) اگر انحلال پذیری ماده A در دمای معین S باشد، جرم محلول در این دما، $S + 100$ است.
 (ث) اغلب سنگ های کلیه از رسوب برخی نمک های پتاسیم دار در کلیه ها تشکیل می شوند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲

○ به تست ببری باز هم باید گفت: تستای قبل از تو سوء تفاهم بود!

۶۴۰. با توجه به شکل روبه رو، نقاط B ، C و A به ترتیب (از راست به چپ) وضعیت محلول را به کدام صورت در دمای T نشان می دهند؟
 (فارغ از کشور، تجربی ۸۸)



- (۱) سیر نشده - فرا سیر شده - سیر شده
- (۲) سیر نشده - سیر شده - فرا سیر شده
- (۳) سیر شده - سیر نشده - فرا سیر شده
- (۴) سیر شده - فرا سیر شده - سیر نشده

۶۴۱. جدول مقابل، انحلال پذیری چند ماده در آب در

دمای 25°C را نشان می دهد. چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(آ) از همه مقادیر موجود در جدول بزرگ تر است.

(ب) اگر انحلال پذیری کلسیم فسفات M باشد، $A > M$ است.

(پ) اگر $A < 1$ باشد، کلسیم سولفات یک ماده نامحلول است.

(ت) $F > D > A > B$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

فرمول شیمیایی	انحلال پذیری $\left(\frac{\text{گرم حل شونده}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}\right)$
CaSO_4	A
AgCl	B
$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	C
NaCl	D
BaSO_4	E
NaNO_3	F

۶۴۲. در کدام گزینه پاسخ پرسش‌های (آ) تا (ت) به ترتیب (از راست به چپ) نادرست بیان شده است؟

(آ) آیا نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به اکسیژن در شکر با همین نسبت در گلوکز برابر است؟

(ب) کلسیم سولفات کم محلول محسوب می‌شود یا کلسیم فسفات؟

(پ) آیا در دسته‌بندی سه گانه مواد حل‌شونده جامد در آب، باریم سولفات و نقره کلرید در یک دسته قرار می‌گیرند؟

(ت) با توجه به تعریف انحلال‌پذیری، در دمای 25°C ، جرم محلول سدیم نیترات بیش‌تر است یا محلول شکر؟

(۱) بله - کلسیم سولفات - خیر - محلول سدیم نیترات

(۳) خیر - کلسیم فسفات - خیر - محلول سدیم نیترات

(۲) بله - کلسیم سولفات - بله - محلول شکر

(۴) خیر - کلسیم فسفات - بله - محلول شکر

۶۴۳. نسبت تعداد عبارت‌های درست به نادرست کدام است؟

(آ) اگر انحلال‌پذیری یک ماده در دمای معین از 10°C گرم از آن در 10°C گرم آب بیش‌تر باشد، آن ماده کم‌محلول محسوب می‌شود.

(ب) انحلال‌پذیری لیتیم سولفات از انحلال‌پذیری باریم سولفات بیش‌تر و از انحلال‌پذیری کلسیم سولفات کم‌تر است.

(پ) مقدار نمک‌هایی که قابلیت تشکیل رسوب دارند، در ادرار افرادی که به سنگ کلیه مبتلا می‌شوند از انحلال‌پذیری این مواد کم‌تر است.

(ت) انحلال‌پذیری نمک‌ها فقط تابع دما است، اما تأثیر دما بر میزان انحلال‌پذیری آن‌ها یکسان نیست.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) ۳

۶۴۴. انحلال‌پذیری سدیم نیترات در دمای 25°C برابر 92 گرم است. اگر 190 گرم سدیم نیترات در این دما در 200 گرم آب موجود باشد، چند

مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) اگر بتوان 190 گرم سدیم نیترات در 200 گرم آب حل کرد، در این دما محلول فراسیرشده‌ای از سدیم نیترات خواهیم داشت.

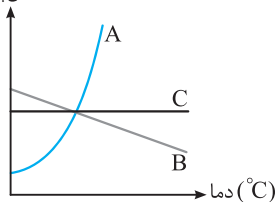
(ب) پس از تشکیل محلول سیرشده، جرم محلول 384 گرم است.

(پ) پس از تشکیل محلول سیرشده، 8 گرم سدیم نیترات در ته ظرف باقی می‌ماند.

(ت) در دمایی بیش از 25°C ، می‌توان با همین مقدار ماده حل‌شونده (190 گرم) یک محلول سیرشده ساخت.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

انحلال‌پذیری



۶۴۵. با توجه به نمودار مقابل، که روند تغییر انحلال‌پذیری سه ماده A، B و C را

نسبت به دما نشان می‌دهد، A، B و C را به ترتیب (از راست به چپ) می‌توان

..... و در نظر گرفت. (سراسری ریاضی ۸۷، با اندکی تغییر)

(۱) KNO_3 ، NaCl ، Li_2SO_4 (۲) NaNO_3 ، Li_2SO_4 ، NaCl

(۳) KNO_3 ، Li_2SO_4 ، NaCl (۴) NaNO_3 ، KCl ، Li_2SO_4

۶۴۶. با توجه به شکل مقابل، چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) A، B و C، کلریدهای دو فلز قلیایی (گروه اول جدول) هستند.

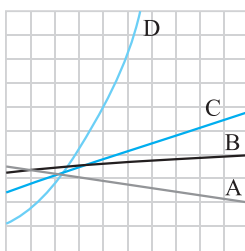
(ب) انحلال‌پذیری چهار ماده، با دما رابطه مستقیم ندارد.

(پ) D، پتاسیم نیترات است.

(ت) A، سولفات یک فلز گروه دوم جدول است.

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) ۱



۶۴۷. با توجه به نمودار مقابل، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

($\text{Na} = 23$ ، $\text{Cl} = 35.5$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(آ) در دمای 40°C ، جرم محلول سیرشده پتاسیم نیترات دو برابر جرم محلول

سیرشده لیتیم سولفات است.

(ب) در همه دماها، انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات بیش از پتاسیم کلرید است.

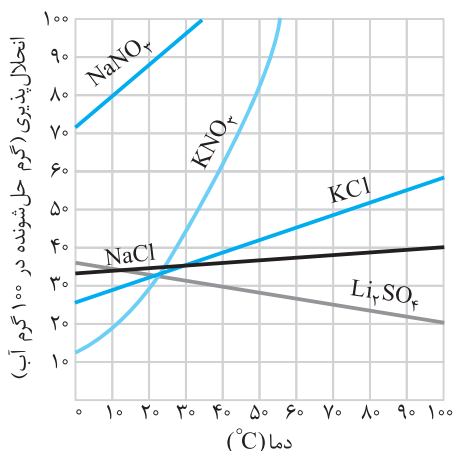
(پ) در دمای 90°C محلولی که از انحلال 50 مول نمک خوراکی در 100 گرم آب

تهیه می‌شود، سیر نشده است.

(ت) در هیچ دمایی انحلال‌پذیری دو ماده عدد یکسانی نیست.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴



۶۴۸. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) با گرم کردن محلول سیرشده‌ای از لیتیم سولفات، مقداری از آن ته‌نشین می‌شود.
 (ب) انحلال‌پذیری همه ترکیب‌های یونی با دما رابطه مستقیم دارد.
 (پ) گرم کردن محلول پتاسیم نیترات موجب می‌شود که بتوان مقدار بیش‌تری از آن را در محلول حل کرد.
 (ت) نمودار انحلال‌پذیری همه مواد به شکل خط راست (شیب ثابت) است.
 (ث) انحلال‌پذیری نمک خوراکی چندان به دما وابسته نیست.

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

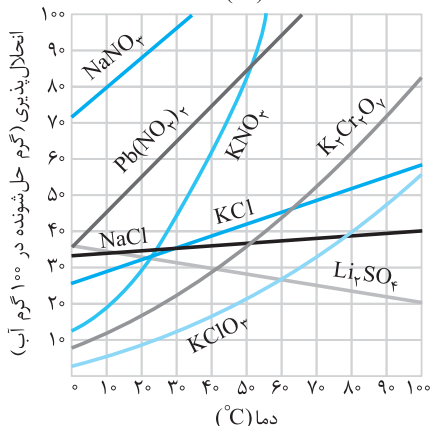
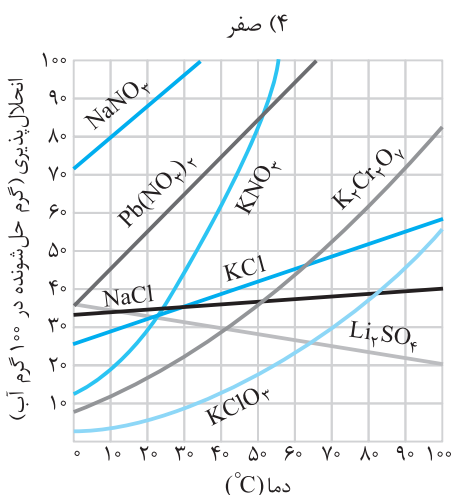
۶۴۹. با توجه به شکل روبه‌رو، که تغییرات انحلال‌پذیری چند نمک را در دماهای مختلف نشان می‌دهد، اگر ۲۶ گرم محلول سیرشده پتاسیم کلرات ($KClO_3$) در $70^\circ C$ را تا دمای $14^\circ C$ سرد کنیم، تقریباً چند گرم از این نمک از محلول خارج می‌شود؟

۵/۲ (۱)

۴ (۲)

۲ (۳)

۰/۵ (۴)



۶۵۰. با توجه به شکل روبه‌رو که تغییرات انحلال‌پذیری چند نمک را در دماهای مختلف در آب نشان می‌دهد، اگر ۲۴ گرم محلول سیرشده پتاسیم نیترات با دمای $40^\circ C$ را تا دمای $34^\circ C$ سرد کنیم، تقریباً چند گرم از این نمک از محلول خارج و به‌صورت بلور جدا می‌شود؟

۱/۵ (۱)

۴ (۲)

۵/۲ (۳)

۶/۵ (۴)

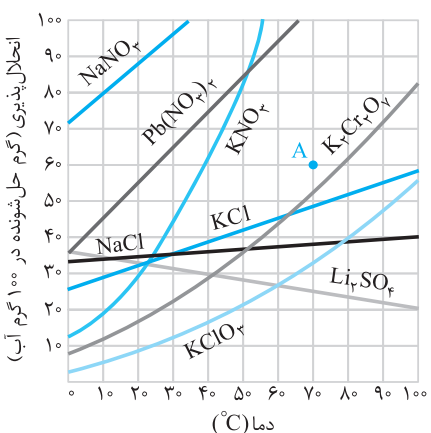
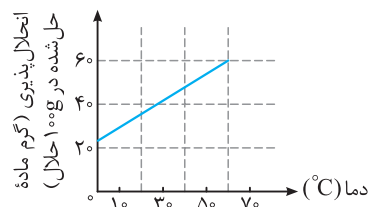
۶۵۱. بر اساس نمودار مقابل، بر اثر سرد کردن ۲۰ گرم از محلول سیرشده از یک ماده جامد در دمای $60^\circ C$ تا دمای $28^\circ C$ ، به تقریب چند گرم از ماده حل‌شده از محلول جدا و ته‌نشین می‌شود؟

۱/۲ (۱)

۲/۱ (۲)

۲/۵ (۳)

۲/۹ (۴)



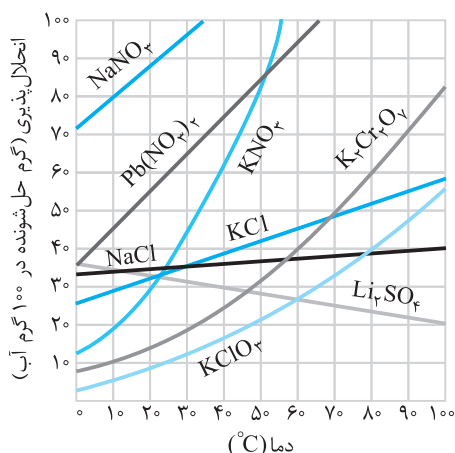
۶۵۲. با توجه به نمودار روبه‌رو، اگر ۷۰ گرم محلول سیرشده پتاسیم دی‌کرومات ($K_2Cr_2O_7$) در دمای $60^\circ C$ تا دمای $35^\circ C$ سرد شود، حدود چند گرم از آن به‌صورت بلور از محلول جدا می‌شود؟

۶ (۱)

۸ (۲)

۱۰ (۳)

۱۲ (۴)



۶۵۳. اگر با توجه به شکل روبه‌رو، محلولی با مشخصات A از چهار ترکیب داده‌شده در گزینه‌ها، در چهار ظرف جداگانه، هر یک دارای ۱۰۰g آب، در دمای 70°C تهیه شود و سپس دمای محلول تا 20°C کاهش یابد، در ظرف محتوی کدام ماده، کم‌ترین مقدار رسوب تشکیل می‌شود و وزن رسوب تشکیل شده به تقریب چند گرم است؟

(سراسری ریاضی-۹۳)

- (۱) KCl ، ۲۸
- (۲) NaNO_3 ، صفر
- (۳) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ، ۴۸
- (۴) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ، ۵

۶۵۴. محلولی از CaSO_4 در 500g آب در دمای معین، دارای یک گرم یون کلسیم است. چند گرم دیگر $\text{CaSO}_4(s)$ در آن حل می‌شود؟

(انحلال پذیری CaSO_4 در این شرایط برابر $1/2$ گرم در 100g آب است و $\text{Ca} = 40$ ، $\text{CaSO}_4 = 136$: g.mol^{-1}) (سراسری تجربی-۹۳)

- (۱) صفر (۲) $1/5$ (۳) $1/7$ (۴) $4/1$

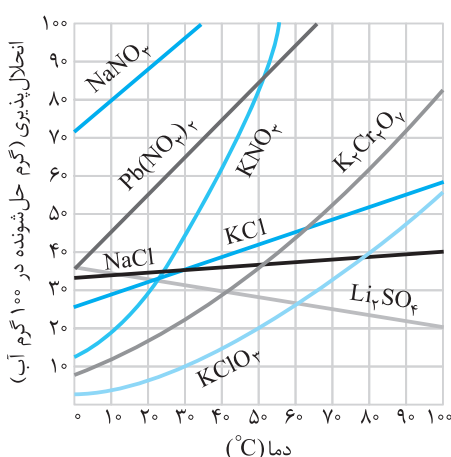
○ سؤال بصری به کم متفاوت ... دقت کنید در این‌ها بر ۳ آب برای تهیه محلول سیرشده مدنظر است.

۶۵۵. اگر 54g گرم محلول سیرشده AgNO_3 در آب 60°C را تا دمای 20°C سرد کنیم، مقداری AgNO_3 ته‌نشین می‌شود. حداقل چند گرم

آب 20°C باید به این ظرف اضافه کنیم تا دوباره کل AgNO_3 ته‌نشین شده در محلول حل شود؟ (انحلال پذیری AgNO_3 در

(المپیاد شیمی-۸۹)

- (۱) $2/3$ (۲) $1/76$ (۳) $1/27$ (۴) $2/14$



۶۵۶. با توجه به نمودار روبه‌رو، با سرد کردن 900g گرم محلول سیرشده KClO_3 از

دمای 94°C تا دمای 32°C و جداسازی مواد جامد، وزن محلول باقی‌مانده به

تقریب چند گرم خواهد بود؟ (سراسری ریاضی-۹۴)

- (۱) ۵۰۰
- (۲) ۵۵۰
- (۳) ۶۰۰
- (۴) ۶۶۰

۶۵۷. محلول سیرشده در 1000g آب، از چهار ترکیب $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ،

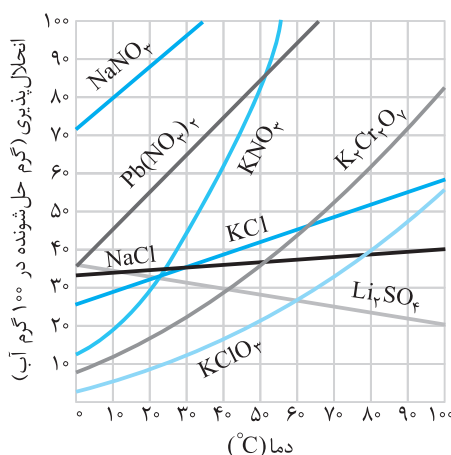
KNO_3 ، $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ و KCl در چهار ظرف جداگانه در دمای 40°C تهیه

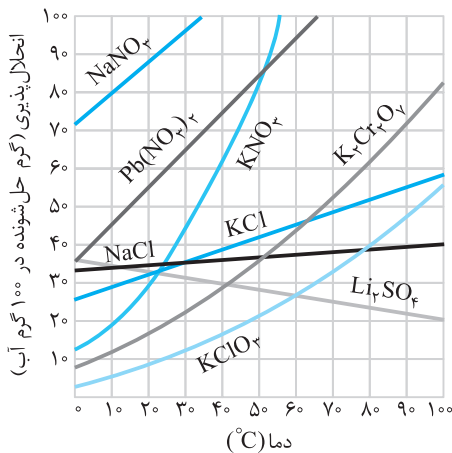
شده است. بر اثر کاهش دمای این محلول‌ها به 10°C ، جرم جامدی که ته‌نشین می‌شود، در کدام ظرف بیش‌تر است و کدام نمک بیش‌ترین غلظت را بر حسب

(فاز از کشور، تجربی-۹۳)

گرم بر کیلوگرم حلال دارد؟

- (۱) KCl ، $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- (۲) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ، KNO_3
- (۳) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ، KNO_3
- (۴) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ، $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$





۶۵۸. در چهار ظرف، دارای ۳۰۰ گرم آب در دمای 20°C ، به ترتیب از راست به چپ، ۱۰۰ گرم از ترکیب‌های $(\text{A})\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ، $(\text{B})\text{KClO}_4$ ، $(\text{C})\text{KNO}_3$ و $(\text{D})\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ اضافه و پس از هم زدن، محلول از مواد جامد باقی‌مانده، جداسازی شده است. ترتیب چگالی محلول‌های به‌دست آمده، کدام است؟ (از تغییر حجم حلال صرف‌نظر کنید.)

$$A > B > C > D \quad (1)$$

$$B > A > C > D \quad (2)$$

$$B > D > C > A \quad (3)$$

$$A > C > D > B \quad (4)$$

🔴 فب ... این قسمت کاملاً پذیرد. یعنی توکن‌ورای سال‌های قبل فبری ازش نبوده گشتم پیدا نکردم، نگر که نیست. پس می‌تونه برای طراحی‌های آزمون سراسری فیلی وسوسه‌کننده باشه.

معادله انحلال‌پذیری و مسائل آن

۶۵۹. اگر معادله انحلال‌پذیری یک ماده جامد در آب به صورت $S = a\theta + b$ نشان داده شود، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(ب) جرم محلول در دمای معین برابر $a\theta + b$ است.

(آ) انحلال‌پذیری ماده موردنظر در دمای 0°C است.

(ت) مقدار a می‌تواند مثبت یا منفی باشد.

(پ) این معادله برای پتاسیم نیترات قابل استفاده نیست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۶۰. با توجه به معادله انحلال‌پذیری یک ماده جامد در آب $(S = a\theta + b)$ ، چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) شیب خط نمودار انحلال‌پذیری برای مواد کم‌محلول و نامحلول، منفی است.

(ب) با توجه به جدول مقابل، معادله انحلال‌پذیری این ماده به صورت $S = 0.2\theta + 37$ است.

(پ) اگر برای سدیم کلرید $a = 0.1$ باشد، برای پتاسیم کلرید این مقدار حدود 0.07 است.

(ت) اگر برای دو ماده A و B ، مقدار b متعلق به A بزرگ‌تر باشد، مقایسه مقدار a نیز به صورت $A > B$ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۶۱. در دمای 30°C ، در ۳۳ گرم محلول ماده جامد A ، ۱۳ گرم از این ماده وجود دارد. اگر انحلال‌پذیری این ماده در دمای 0°C برابر ۳۵ گرم باشد، معادله انحلال‌پذیری ماده A کدام است؟

$$S = 0.18\theta + 35 \quad (4)$$

$$S = 0.13\theta + 65 \quad (3)$$

$$S = \theta + 35 \quad (2)$$

$$S = 0.18\theta - 35 \quad (1)$$

۶۶۲. اگر انحلال‌پذیری نمک پتاسیم کلرید در دماهای 70°C و 30°C به ترتیب ۵۰ و ۳۵ گرم باشد، انحلال‌پذیری این ماده در 0°C کدام است؟

۲۱/۵ (۴)

۱۱/۲۵ (۳)

۴۴/۸ (۲)

۲۳/۷۵ (۱)

🔴 پندر تا تست ببری رو حل کنی تا خیال‌م راحت بشه که مسابی مفهوم معادله انحلال‌پذیری رو یاد گرفتید.

۶۶۳. با توجه به جدول مقابل و با فرض این‌که نمودار انحلال‌پذیری همه این مواد جامد به صورت خط

راست است، نسبت تعداد عبارت‌های نادرست به درست کدام است؟

(آ) نمودار انحلال‌پذیری A ، هیچ نقطه برخوردی با نمودار B و E ندارد.

(ب) تأثیر دما بر انحلال‌پذیری ماده C کم‌تر از سایر مواد است.

(پ) در دمایی حدود 20°C نمودار انحلال‌پذیری مواد B و C با هم برخورد می‌کنند.

(ت) مجموع حداقل انحلال‌پذیری مواد A و B ، سه برابر حداقل انحلال‌پذیری E است.

(ث) نسبت تعداد نمودار(های) نزولی به صعودی جدول برابر 0.2 است.

۴ (۴)

۱/۵ (۳)

۰/۲۵ (۲)

۰/۶۶ (۱)

🔴 کمی دقت ... به سرعت گیر نزدیک می‌شوید!

۶۶۴. معادله انحلال‌پذیری یک ماده جامد به صورت $S = 0.18\theta + 72$ است. با سرد کردن ۶۱ گرم محلول سیرشده این ماده به اندازه 10°C از

دمای 90°C ، چند گرم ماده جامد از محلول جدا و ته‌نشین می‌شود؟

۵/۴ (۴)

۲ (۳)

۸ (۲)

۱۶ (۱)

۶۶۵. اگر برای محلول سیرشده ماده A، غلظت ppm در دماهای 5°C و 20°C به ترتیب ۲۸۵۰۰ و ۳۵۹۰۰ باشد، با کاهش دمای 10°C گرم محلول ماده A از دمای 50°C به 40°C ، چند گرم رسوب پدید می آید؟

(۱) ۱۰/۸ (۲) ۲۰/۱ (۳) ۵/۷۳ (۴) ۳/۴۴

۶۶۶. اگر در دمای 10°C درصد جرمی محلول سیرشده ماده جامد A برابر ۲۵ و انحلال پذیری این ماده در دمای 30°C برابر $54/3$ گرم باشد، معادله انحلال پذیری A کدام است؟

(۱) $S = 0/95\theta + 23/75$ (۲) $S = 1/05\theta + 23/75$ (۳) $S = 1/05\theta + 22/8$ (۴) $S = 0/95\theta + 21/9$

۶۶۷. انحلال پذیری KCl در دماهای 30°C و 50°C به ترتیب ۳۶ و 42 گرم است. در دمای 10°C به تقریب چند گرم دیگر از این ماده را در 52 گرم از محلول KCl با درصد جرمی ۵ درصد حل کنیم تا محلول حاصل، سیرشده باشد؟

(۱) ۹/۴ (۲) ۲/۶ (۳) ۵/۲ (۴) ۱۲/۲

قسمت چهارم: مسائل محلول‌ها

قسمت دوم (تبدیل انواع غلظت محلول به یکدیگر)

۶۶۸. ۸۸ گرم محلول ۵ درصد جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی $1/1$ گرم بر میلی لیتر در اختیار داریم. به ترتیب جرم حلال و مولاریته محلول کدام‌اند؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $1375 - 83/6$ (۲) $0/125 - 80$ (۳) $0/125 - 83/6$ (۴) $1375 - 80$

۶۶۹. اگر $5/6$ گرم پتاسیم هیدروکسید در $44/9$ گرم آب حل شود و محلولی با چگالی $1/01 \text{ g.mL}^{-1}$ به دست آید، غلظت محلول حاصل چند مول بر لیتر است؟ ($\text{KOH} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$)

(فارغ از کشور، تجربی ۸۷)

(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۱ (۴) ۲

۶۷۰. مولاریته محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید که چگالی آن $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ باشد، کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{S} = 32; \text{g.mol}^{-1}$)

(سراسری ریاضی - ۹۰)

(۱) ۶/۲۵ (۲) ۵/۱۲ (۳) ۷/۱۲ (۴) ۸/۲۵

۶۷۱. 200 میلی لیتر از محلول 450 g.L^{-1} آمونیوم کلرید که در دمای 60°C تهیه شده را تا دمای 20°C سرد می کنیم. چند گرم آمونیوم کلرید از این محلول رسوب می کند؟ (قابلیت انحلال آمونیوم کلرید، 37 گرم در 100 گرم آب در دمای 20°C و چگالی محلول $1/5 \text{ g.mL}^{-1}$ است.)

(المپیاد شیمی - ۸۹)

(۱) ۴۰ (۲) ۱۲/۳ (۳) ۲۴/۶ (۴) ۳۶/۸

۶۷۲. مولاریته (غلظت مولی) محلول $24/5$ درصد جرمی سولفوریک اسید برابر چند مول بر لیتر است؟ (چگالی محلول را $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ در نظر بگیرید.) ($\text{H} = 1, \text{S} = 32, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

(فارغ از کشور، تجربی ۹۱)

(۱) ۳/۱۲۵ (۲) ۳/۲۱۵ (۳) ۶/۲۲۵ (۴) ۶/۲۵۰

۶۷۳. 20 گرم محلول سدیم هیدروکسید با درصد جرمی ۲۰ موجود است. اگر چگالی این محلول $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ باشد، غلظت این محلول چند مول بر لیتر است؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۱ (۲) ۱/۶ (۳) ۶/۲۵ (۴) ۳/۲۵

۶۷۴. $9/8$ میلی لیتر فسفریک اسید (H_3PO_4) با چگالی $1/6 \text{ g.mL}^{-1}$ و درصد جرمی $62/5$ موجود است. اگر حجم این محلول را با افزودن آب مقطر به 200 میلی لیتر برسانیم، غلظت مولی محلول حاصل چقدر است؟ ($\text{H}_3\text{PO}_4 = 98 \text{ g.mol}^{-1}$)

(فارغ از کشور، ریاضی ۸۵)

(۱) ۲/۵ (۲) ۱/۲ (۳) ۱ (۴) ۰/۵

۶۷۵. با 80 گرم محلول $36/5$ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، چند میلی لیتر محلول $3/2 \text{ mol.L}^{-1}$ آن را می توان تهیه کرد؟ ($\text{H} = 1, \text{Cl} = 35/5; \text{g.mol}^{-1}$)

(فارغ از کشور، ریاضی ۹۲)

(۱) ۲۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۱۰۰

۶۷۶. برای تهیه 100 میلی لیتر محلول ۲ مولار HCl، چند میلی لیتر محلول $36/5$ درصد جرمی آن لازم است؟ (چگالی محلول را $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ در نظر بگیرید.) ($\text{HCl} = 36/5 \text{ g.mol}^{-1}$)

(سراسری ریاضی - ۹۱)

(۱) ۱۰ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۲۰

۶۷۷. برای تهیه 100 میلی لیتر محلول $0/9$ مولار H_2SO_4 ، چند میلی لیتر محلول ۹۸ درصد جرمی سولفوریک اسید تجارتي با چگالی $1/8 \text{ g.mL}^{-1}$ ، لازم است؟ ($\text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

(سراسری تجربی - ۹۶)

(۱) ۲/۵ (۲) ۷/۵ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۶۷۸. در ۲۵ میلی لیتر محلول ۳۴ درصد جرمی آمونیاک با چگالی 0.98 g.mL^{-1} چند مول آمونیاک وجود دارد و این محلول چند مولار

(سراسری ریاضی-۹۳)

است؟ ($N = 14$, $H = 1$: g.mol^{-1})

۱۹/۶ ، ۰/۵۲ (۴) ۱۵/۷ ، ۰/۵۲ (۳) ۱۹/۶ ، ۰/۴۹ (۲) ۱۵/۷ ، ۰/۴۹ (۱)

۶۷۹. در محلول ۰/۰۱ مولار NaCl در آب، غلظت یون Na^+ بر حسب ppm چقدر است؟ ($\text{Na} = 23$, $\text{Cl} = 35.5$: g.mol^{-1}) (المپیاد شیمی-۹۱)

۲۳ (۴) ۱۰۰۰ (۳) ۵۸/۵ (۲) ۱ (۱)

۶۸۰. چند میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ باید با آب خالص مخلوط شود تا ۵۰۰ گرم محلول با غلظت ۲۰ ppm یون کلسیم به دست

(المپیاد شیمی-۹۲)

آید؟ ($\text{Ca} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۰ (۴) ۵ (۳) ۲ (۲) ۴ (۱)

۶۸۱. محلول سیرشده نمکی با جرم مولی ۸۰ گرم و چگالی 1.2 g.mL^{-1} در دمای معین تهیه شده است. اگر غلظت مولار آن در همان دما

(سراسری ریاضی-۹۵)

برابر 2.5 mol.L^{-1} باشد، انحلال پذیری آن در دمای آزمایش چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

۲۰ (۴) ۱۶ (۳) ۲۴ (۲) ۳۰ (۱)

۶۸۲. انحلال پذیری کلسیم سولفات (CaSO_4) در دمای 20°C برابر با ۰/۲۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. غلظت Ca^{2+} در یک محلول سیرشده از

(المپیاد شیمی-۹۷)

این ماده تقریباً چند ppm است؟ ($\text{Ca} = 40$, $\text{O} = 16$, $\text{S} = 32$: g.mol^{-1})

۵۲ (۴) ۶۱۸ (۳) ۲۱۰۰ (۲) ۱۵ (۱)

۶۸۳. ۳۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار سدیم هیدروکسید در دمای معین موجود است. اگر چگالی این محلول در دمای آزمایش را برابر 1.2 g.mL^{-1}

در نظر بگیریم، غلظت محلول بر حسب ppm، به تقریب کدام است؟ ($\text{Na} = 23$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})

۳۰۶۰ (۴) ۳۶۶۶ (۳) ۳۳۰۰ (۲) ۳۳۳۳ (۱)

۶۸۴. غلظت یون سدیم در یک نمونه آب دریا برابر ۱۰۶۰۰ ppm است. اگر چگالی این نمونه آب برابر 1.05 g.mL^{-1} باشد، غلظت تقریبی یون

(سراسری ریاضی-۹۷)

سدیم در آن، چند مولار است؟ ($\text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$)

۰/۶۵ (۴) ۰/۴۸ (۳) ۰/۳۶ (۲) ۰/۲۳ (۱)

۶۸۵. غلظت منیزیم کلرید موجود در یک نمونه آب دریا برابر ۱۹۰۰۰ ppm است. اگر ۲۰۰ میلی لیتر از این آب در دسترس باشد و چگالی آن

را 1 g.mL^{-1} در نظر بگیریم، مولاریته یون کلرید چقدر است؟ ($\text{Mg} = 24$, $\text{Cl} = 35.5$: g.mol^{-1})

۰/۴ (۴) ۰/۹۵ (۳) ۱/۹ (۲) ۰/۲ (۱)

۶۸۶. محلولی از کلسیم نیترات به حجم ۴۰۰ میلی لیتر و غلظت مولی ۰/۱ مول بر لیتر تهیه شده است. غلظت ppm این محلول در صورتی که

چگالی آن در دمای معین برابر 1.05 g.mL^{-1} باشد، به تقریب چقدر است؟ ($\text{Ca} = 40$, $\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})

۶۰۰ (۴) ۱۰۶ (۳) ۶۶۶ (۲) ۱۰۹۳۳ (۱)

۶۸۷. معادله انحلال پذیری دو ماده A و B به ترتیب $S_A = 0.8\theta + 72$ و $S_B = 0.3\theta + 27$ است. اگر چگالی محلول های A و B در

دمای 10°C به ترتیب 1.5 g.mL^{-1} و 1.25 g.mL^{-1} باشد، نسبت مولاریته ماده A به مولاریته ماده B ($\frac{M_A}{M_B}$) در دمای آزمایش (10°C)

به تقریب کدام است؟ (جرم مولی دو ماده A و B را به ترتیب برابر ۸۵ و ۷۵ گرم بر مول در نظر بگیرید.)

۷/۸ (۴) ۲ (۳) ۱/۱۵ (۲) ۲/۳۵ (۱)

۶۸۸. محلول سیرشده ای از ماده جامد A، در دمای 50°C موجود است. اگر انحلال پذیری A در دماهای 10°C و 30°C به ترتیب ۳۰ و ۳۶ گرم

از این ماده و جرم مولی A نیز ۶۰ گرم بر مول باشد، در ۱/۵ لیتر محلول موجود از A در دمای 50°C ، چند مول A وجود دارد؟ (چگالی

محلول در دمای 50°C برابر 1.42 g.mL^{-1} است.)

۱۰/۵ (۴) ۷ (۳) ۱/۰۵ (۲) ۰/۷ (۱)

قسمت پنجم: واکنش مواد در محیط محلول

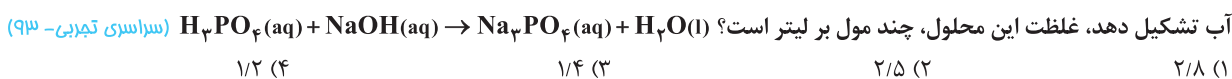
اینقدر سؤال کنکور با کیفیت در این قسمت زیاد بود که تصمیم گرفتیم برای جلوگیری از مهیم شدن کتاب و مطالب، به ذکر بهترین سؤال ها بسنده کنیم.

۶۸۹. چند میلی لیتر محلول 0.3 mol.L^{-1} سرب (II) نیترات برای واکنش کامل با ۱۵۰ میلی لیتر محلول 0.18 mol.L^{-1} پتاسیم یدید (طبق معادله

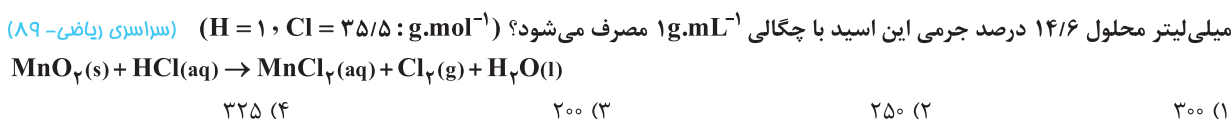
موازنه نشده مقابل)، لازم است؟ $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{KI}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbI}_2(\text{s}) + \text{KNO}_3(\text{aq})$ (سراسری ریاضی-۸۵)

۴۰ (۴) ۲۵ (۳) ۴۵ (۲) ۵۰ (۱)

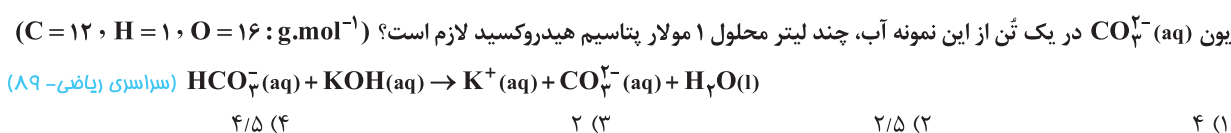
۶۹۰. اگر طبق معادله موازنه نشده زیر، ۲۵۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید بتواند در واکنش کامل با فسفریک اسید، ۰/۱ مول سدیم فسفات در



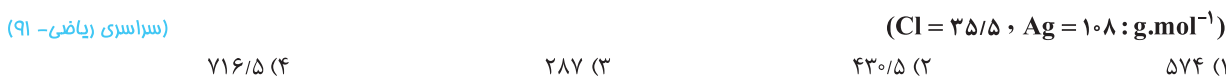
۶۹۱. برای تهیه ۶/۷۲ لیتر گاز کربن در شرایط STP از واکنش منگنز دی اکسید با هیدروکلریک اسید (طبق معادله موازنه نشده زیر)، چند



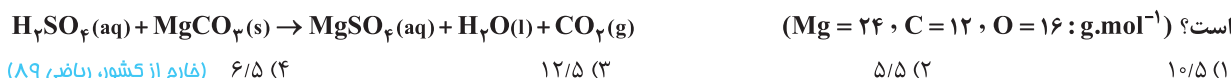
۶۹۲. در هر کیلوگرم از یک نمونه آب دریا مقدار ۱۲۲ میلی گرم یون $\text{HCO}_3^-(\text{aq})$ وجود دارد. با توجه به معادله واکنش زیر، برای تبدیل این مقدار یون به



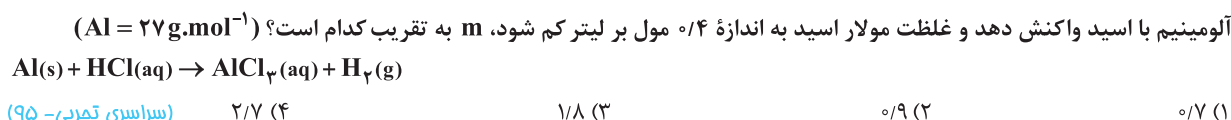
۶۹۳. اگر غلظت مولی کل یون های موجود در یک نمونه کلسیم کلرید خالص برابر 0.06mol.L^{-1} باشد، در واکنش ۱۰۰ میلی لیتر از این محلول با محلول نقره نیترات، چند میلی گرم رسوب سفید نقره کلرید تشکیل می شود؟ (فرآورده دیگر این واکنش کلسیم نیترات است.)



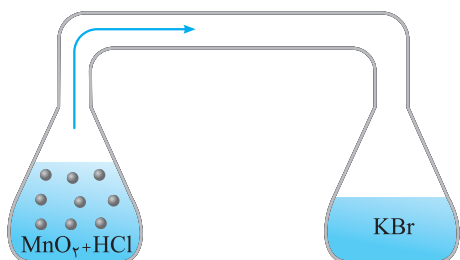
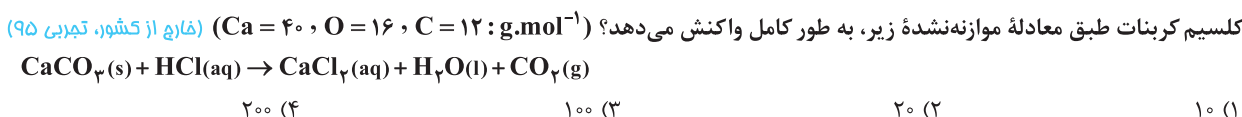
۶۹۴. ۵ میلی لیتر محلول غلیظ سولفوریک اسید را در یک بالن پیمانه ای تا حجم ۲۵۰ میلی لیتر رقیق می کنیم. اگر ۱۰ میلی لیتر از این محلول رقیق طبق معادله واکنش زیر، بتواند با ۲۱۰ میلی گرم منیزیم کربنات واکنش دهد، غلظت محلول غلیظ اولیه این اسید چند مول بر لیتر



۶۹۵. m گرم گرد آلومینیم را در ۲۵۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید وارد می کنیم تا طبق معادله موازنه نشده زیر واکنش دهند. اگر همه

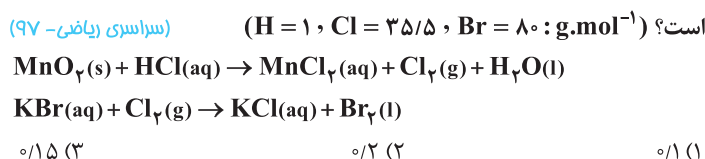


۶۹۶. به ۱۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار HCl، آب مقطر اضافه می کنیم تا حجم آن به یک لیتر برسد. ۱۰۰ میلی لیتر از این محلول، با چند میلی گرم

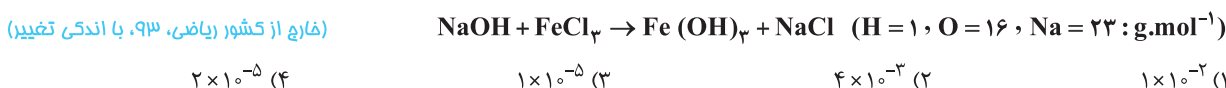


۶۹۷. مطابق شکل روبه رو، در ارلن سمت چپ، ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار HCl با

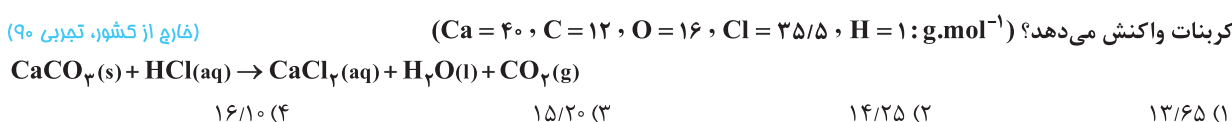
مقدار کافی از MnO_2 ، طبق معادله موازنه نشده زیر، واکنش می دهد. گاز حاصل پس از ورود به ارلن سمت راست با ۱۰۰ میلی لیتر محلول KBr (طبق معادله دوم) واکنش کامل می دهد. غلظت اولیه محلول KBr، چند مولار بوده



۶۹۸. ۱۰ گرم محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۱۲۰ppm، با چند مول آهن (III) کلرید، طبق معادله موازنه نشده زیر، واکنش کامل می دهد؟



۶۹۹. ۲۵ میلی لیتر محلول ۳۷ درصد جرمی هیدروکلریک اسید با چگالی 1.2g.mL^{-1} طبق معادله واکنش (موازنه نشده) زیر، با چند گرم کلسیم



۷۰۰. اگر طبق معادله موازنه نشده زیر، ۵۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با چگالی 1.01 g.mL^{-1} با ۰.۷۶ گرم آهن (II) سولفات واکنش

کامل دهد، غلظت محلول سدیم هیدروکسید، برابر چند ppm است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$)



۸۹/۳ (۴)

۸۵/۶ (۳)

۷۹/۲ (۲)

۶۸/۴ (۱)

۷۰۱. درصد جرمی NaOH در محلول ۶ مولار آن با چگالی 1.02 g.mL^{-1} ، کدام است و ۱۰ گرم از این محلول، چند مول سولفوریک اسید را به طور

کامل، خنثی می کند؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

(سراسری تجربی-۹۶)

۰/۰۲، ۲۵/۴ (۴)

۰/۰۲۵، ۲۵/۴ (۳)

۰/۰۲۵، ۲۰ (۲)

۰/۰۲، ۲۰ (۱)

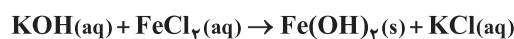
۷۰۲. ۱۰۰ گرم محلول پتاسیم هیدروکسید با غلظت ۸۴۰ ppm، در واکنش کامل با آهن (III) سولفات طبق معادله موازنه نشده زیر، چند مول رسوب تشکیل

می دهد؟ ($\text{K} = 39, \text{H} = 1, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$) $\text{KOH}(\text{aq}) + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) + \text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ (فاز از کشور، ریاضی ۹۱)

 $7/5 \times 10^{-5}$ (۴) $7/5 \times 10^{-3}$ (۳) 5×10^{-3} (۲) 5×10^{-4} (۱)

۷۰۳. اگر ۲۸ گرم از یک نمونه محلول پتاسیم هیدروکسید، 6×10^{-6} مول آهن (II) کلرید را طبق معادله واکنش موازنه نشده زیر به صورت هیدروکسید

رسوب دهد، غلظت این نمونه محلول پتاسیم هیدروکسید چند ppm است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{K} = 39 \text{ g.mol}^{-1}$) (فاز از کشور، ریاضی ۹۶)



۳۴ (۴)

۲۸ (۳)

۲۴ (۲)

۱۸ (۱)

۷۰۴. اگر ۱۰۰ میلی لیتر از محلول HCl با چگالی 1.1 g.mL^{-1} با ۱۰ میلی گرم کلسیم کربنات، طبق معادله موازنه نشده زیر واکنش دهد، غلظت

محلول اسید بر حسب ppm کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35/5, \text{Ca} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$) (فاز از کشور، تجربی ۹۱)



۷۸/۱۴ (۴)

۷۲/۴۲ (۳)

۶۶/۳۶ (۲)

۵۶/۲۶ (۱)

قسمت ششم: نیروهای بین مولکولی

رفتار مولکول ها در میدان الکتریکی

۷۰۵. کدام گزینه درست است؟

(۱) آب تنها ماده ای است که به هر سه حالت جامد، مایع و گاز (بخار) در طبیعت یافت می شود.

(۲) از جمله ویژگی های غیرعادی آب، افزایش چگالی هنگام انجماد است.

(۳) آب توانایی حل کردن تمامی مواد را در خود دارد.

(۴) قطبی بودن مولکول آب نشان دهنده این است که این مولکول ها خنثی نیستند.

۷۰۶. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) آب دارای نقطه جوش بالا و غیرعادی است.

(۲) اتم اکسیژن سر مثبت مولکول آب را تشکیل می دهد.

(۳) وجود و تبدیل آب به سه حالت فیزیکی، زندگی را برای ما ممکن ساخته است.

(۴) در مولکول آب، اتم های هیدروژن بر روی یک خط راست قرار ندارند و شکل مولکول خطی نیست.

۷۰۷. چند مورد از عبارات های زیر درست است؟

(آ) شکل مولکول های آب خمیده (V شکل) است و این شکل، نقش تعیین کننده ای در خواص آن دارد.

(ب) انحراف باریکه آب به وسیله میله شیشه ای مالش داده شده با موی خشک دلیلی بر ناقطبی بودن مولکول آب است.

(پ) در مولکول CO_2 ، اتم های اکسیژن، سر منفی مولکول را تشکیل می دهند.

(ت) مولکول های O_3 ، CO_2 و CH_4 در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۸۲ ۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ درست پرسش‌های (آ) تا (ت) که شما باید لطف کنید و آن‌ها را به صورت نادرست در نظر بگیرید (با توجه به خواسته سوال) به شرح زیر است:

(آ) بله - ppm غلظتی بدون یکا است، بنابراین لازم است صورت و مخرج کسر غلظت، هم‌یکا باشند.

(ب) جرم محلول - در مخرج رابطه ppm، جرم محلول قرار می‌گیرد:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

(پ) یون نیترات (NO_3^-) - این عبارت پاسخی است به «در میان تارنماها» از صفحه ۱۰۳ کتاب درسی. تأثیر مخرب یون نیترات در بدن تا آن حد است که بعضاً کیفیت آب آشامیدنی را با غلظت این نوع یون می‌سنجند.

(ت) بله - هر چه مقدار ماده مس (II) سولفات (CuSO_4) بیش‌تر باشد، محلول پررنگ‌تر خواهد بود (شکل ۸، صفحه ۱۰۱ کتاب درسی).

۵۸۳ ۱ ۲ ۳ ۴

لطفاً خوب دقت کنید تا چند تا نکته مهم درباره غلظت ppm را با هم مرور کنیم. حتماً می‌دانید که غلظت ppm برای بیان غلظت در محلول‌های بسیار رقیق کاربرد دارد. محلول بسیار رقیق به معنای مقدار بسیار اندک حل‌شونده در محلول است. چون حلال موردنظر، آب با چگالی 1 g.mL^{-1} است، بنابراین در مسائل ppm می‌توان به تقریب چگالی محلول را با چگالی آب یکسان در نظر گرفت. با این حساب، فقط در مسائل ppm می‌توان جرم محلول را همان جرم آب دانست. از طرف دیگر، جرم آب را با توجه به مقدار ناچیز حل‌شونده می‌توان با حجم محلول (لیتر) یکی در نظر گرفت.

نکته: غلظت ppm یک محلول را می‌توان، به صورت جرم حل‌شونده (بر حسب میلی‌گرم) در یک لیتر محلول نیز در نظر گرفت.

$$\begin{aligned} \begin{cases} 1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} \\ 1 \text{ g} = 1000 \text{ mg} \end{cases} &\Rightarrow 1 \text{ kg} = 10^6 \text{ mg} \\ \text{ppm} &= \frac{\text{جرم حل‌شونده (mg)}}{\text{جرم محلول (mg)}} \times 10^6 \\ \Rightarrow \text{ppm} &= \frac{\text{جرم حل‌شونده (mg)}}{\text{جرم محلول (kg)}} = \frac{\text{جرم محلول (mg)}}{\text{جرم محلول (kg)}} \times 10^6 \\ &\quad \text{جرم محلول} \\ &\quad \text{بر حسب کیلوگرم} \end{aligned}$$

چون جرم محلول بسیار رقیق را می‌توان با تقریب با حجم محلول (لیتر) یکی دانست، پس:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم محلول (mg)}}{\text{حجم محلول (L)}}$$

۵۸۴ ۱ ۲ ۳ ۴

هر چهار عبارت درست است.

بررسی دلایل درستی عبارت‌ها:

(آ) با توجه به رابطه غلظت ppm:

$$\text{ppm} = A = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} = \frac{A}{10^6}$$

(ب) یکی از راه‌های بیان غلظت ppm، جرم حل‌شونده (بر حسب میلی‌گرم) در یک کیلوگرم محلول است.

۵۷۸ ۱ ۲ ۳ ۴

از بین موارد مطرح‌شده در این سوال گاز اکسیژن (O_2) یک عنصر و در نتیجه یک ماده خالص است، زیرا ذرات سازنده آن (مولکول O_2) فقط از یک نوع اتم ساخته شده است. سایر موارد مخلوط‌های همگن (محلول) هستند و در نتیجه ماده ناخالص محسوب می‌شوند. قابل توجه شما عزیزان این است که در صفحه ۱۰۰ کتاب درسی به همه این نکات اشاره شده است. (مخصوصاً شکل ۷).

۵۷۹ ۱ ۲ ۳ ۴

هوا یک مخلوط همگن (محلول) است، در حالی که حالت فیزیکی آن مایع نیست. در ضمن تعداد اجزای سازنده یک مخلوط، حداقل دو جزء است (حلال و حل‌شونده). در شکل ۸ صفحه ۱۰۱ کتاب درسی از تأثیر غلظت برخی محلول‌ها بر رنگ آن‌ها صحبت به میان آمده است (مس (II) سولفات). بنابراین محلول می‌تواند بی‌رنگ (مثل هوا یا آب نمک) و یا رنگی باشد.

۵۸۰ ۱ ۲ ۳ ۴

هر چهار عبارت نادرست هستند.

بررسی دلایل نادرستی عبارت‌ها:

(آ) رنگ محلول مس (II) سولفات بسته به غلظت آن، آبی کم‌رنگ یا پررنگ است.

(ب) حداقل از همان مثال مس (II) سولفات می‌توان به نادرستی این عبارت پی برد.

(پ) خواص محلول به خواص حلال، حل‌شونده و مقدار هر یک از آن‌ها بستگی دارد، پس خواص و مقدار حلال هم در خواص یک محلول مؤثر است.

(ت) شیمی‌دان‌ها غلظت یک محلول را برابر با مقدار حل‌شونده در مقدار معینی از حلال یا محلول (نه این‌که فقط محلول) تعریف می‌کنند.

۵۸۱ ۱ ۲ ۳ ۴

دو عبارت (آ) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست. برای بیان ساده غلظت محلول‌های بسیار رقیق از کمیتی به نام قسمت در میلیون (ppm) استفاده می‌شود.

(ب) درست. از غلظت ppm برای بیان غلظت محلول‌های بسیار رقیق مثل غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آب معدنی، آب آشامیدنی، آب دریا، بدن جانداران، بافت‌های گیاهی و مقدار آلاینده‌های هوا، استفاده می‌شود.

(پ) نادرست. غلظت ppm به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

لازم است صورت و مخرج این کسر، هم‌یکا (هر دو گرم، میلی‌گرم و ...) باشند تا ppm غلظتی بدون یکا باشد، بنابراین:

$$5 \times 10^{-5} \text{ g} = 5 \times 10^{-5} \text{ mg} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \Rightarrow \text{جرم حل‌شونده}$$

$$\text{ppm} = \frac{5 \times 10^{-5}}{10^6} \times 10^6 = 0.25$$

(ت) درست. به عدد 10^6 (یک میلیون) در تعریف غلظت ppm توجه کنید.

۱. ppm، مخفف عبارت part per million است.

۵۸۹ ۱ ۲ ۳ ۴

با توجه به فرمول شیمیایی MgF_2 ، ابتدا باید دید که در ۱۲۴ میلی‌گرم منیزیم فلوئورید، چند گرم یون فلوئورید (F^-) وجود دارد.

$$MgF_2 = (1 \times 24) + (2 \times 19) = 62 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$x \text{ g } F^- = 124 \text{ mg } MgF_2 \times \frac{1 \text{ g } MgF_2}{1000 \text{ mg } MgF_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } MgF_2}{62 \text{ g } MgF_2} \times \frac{2 \text{ mol } F^-}{1 \text{ mol } MgF_2} \times \frac{19 \text{ g } F^-}{1 \text{ mol } F^-}$$

$$= \frac{76}{1000} = 76 \times 10^{-3} \text{ g } F^-$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 250 = \frac{76 \times 10^{-3}}{m} \times 10^6$$

$$\Rightarrow m = \frac{76 \times 10^{-3}}{250} = \frac{76 \times 1000}{250} = 304 \text{ g}$$

۵۹۰ ۱ ۲ ۳ ۴

با توجه به تعریف غلظت ppm، می‌توان گفت که در یک میلیون گرم از این محلول ۲۸۸ گرم یون سولفات با جرم مولی 96 g.mol^{-1} وجود دارد. این مقدار یون سولفات معادل ۳ مول از این یون است.

$$288 \text{ g } SO_4^{2-} \times \frac{1 \text{ mol } SO_4^{2-}}{96 \text{ g } SO_4^{2-}} = 3 \text{ mol } SO_4^{2-}$$

فرمول شیمیایی سدیم سولفات (Na_2SO_4)، نشان می‌دهد که به ازای هر مول یون سولفات، دو مول یون سدیم وجود دارد، بنابراین برای این محلول می‌توان ۶ مول یون Na^+ در نظر گرفت. جرم این ۶ مول برابر است با:

$$6 \text{ mol } Na^+ \times \frac{23 \text{ g } Na^+}{1 \text{ mol } Na^+} = 138 \text{ g } Na^+$$

و در پایان محاسبه غلظت یون Na^+ :

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{138}{10^6} \times 10^6 = 138$$

حتماً توجه کردید که جرم محلول در متن سوال داده نشده است. بنابراین با توجه به تعریف ppm، جرم را معادل یک میلیون واحد (گرم) در نظر گرفتیم. جرم ماده حل‌شونده را نیز بر حسب گرم بیان کردیم.

۵۹۱ ۱ ۲ ۳ ۴

فرمول شیمیایی پتاسیم نیترات KNO_3 است.

توجه کنید که جرم مولی یون نیترات (NO_3^-)، برابر 62 g.mol^{-1} است.

$$NO_3^-(g) \text{ جرم} = \frac{1}{3} \times 10^3 \times K^+ \times \frac{1 \text{ mol } K^+}{61.04 \times 10^{-3} \text{ g } K^+}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } NO_3^-}{62 \text{ g } NO_3^-} \times \frac{62 \text{ g } NO_3^-}{1 \text{ mol } NO_3^-} = \frac{62}{2000} = 31 \times 10^{-3} \text{ g } NO_3^-$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow \frac{2}{x} = \frac{31 \times 10^{-3}}{x} \times 10^6 \Rightarrow x = \frac{310}{2} = 155 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{میلی‌گرم حل‌شونده}}{\text{کیلوگرم محلول}}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{میلی‌گرم حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}}$$

پ) با یک تناسب ساده می‌توان گفت، وقتی در یک لیتر محلول، مقدار A میلی‌گرم حل‌شونده وجود دارد، بنابراین در نیم لیتر از آن $0.5A$ (بر حسب میلی‌گرم) حل‌شونده موجود است. ppm به معنای تعداد ذرات موجود در یک میلیون واحد محلول است.

۵۸۵ ۱ ۲ ۳ ۴

همان‌طور که می‌دانید در مسائل ppm در محلول‌های آبی، حجم و جرم محلول را می‌توان برابر در نظر گرفت. بنابراین نیم لیتر از محلول موردنظر، معادل نیم کیلوگرم (۵۰۰ گرم) است.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده (g)}}{\text{جرم محلول (g)}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow \text{ppm} = \frac{3 \times 10^{-3}}{500} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{3 \times 10^3}{500} = 6$$

۵۸۶ ۱ ۲ ۳ ۴

فرمول شیمیایی کلسیم نیترات $Ca(NO_3)_2$ است. باید محاسبه کرد که ۳۰۰ میلی‌گرم یون کلسیم معادل چند گرم یون نیترات است؟ (جرم مولی یون NO_3^- ، ۶۲ گرم بر مول است).

$$x \text{ g } NO_3^- = 300 \text{ mg } Ca^{2+} \times \frac{1 \text{ g } Ca^{2+}}{1000 \text{ mg } Ca^{2+}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Ca^{2+}}{40 \text{ g } Ca^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol } NO_3^-}{1 \text{ mol } Ca^{2+}} \times \frac{62 \text{ g } NO_3^-}{1 \text{ mol } NO_3^-} = 0.93 \text{ g } NO_3^-$$

قبول داریم، اثری از غلظت ppm تو این سوال نبود! ولی پیدا کردن غلظت یک یون در محلول با استفاده از فرمول شیمیایی ماده حل‌شونده و غلظت یون‌های دیگر تو تست‌های ppm از نون شب هم واجب‌تره!!

۵۸۷ ۱ ۲ ۳ ۴

یک متر مکعب، معادل ۱۰۰۰ لیتر است. در مسائل ppm، جرم و حجم با هم برابر هستند، یعنی:

$$1 \text{ m}^3 (\text{محلول}) = 1000 \text{ L} (\text{محلول}) = 1000 \text{ kg} (\text{محلول}) = 10^6 \text{ g} (\text{محلول})$$

بنابراین جرم محلول موردنظر، ۲۰۰۰ کیلوگرم ($2 \times 10^6 \text{ g}$) است.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{180}{2 \times 10^6} \times 10^6 = 90 \text{ ppm}$$

۵۸۸ ۱ ۲ ۳ ۴

$$1 \text{ ton} = 1000 \text{ kg} = 10^6 \text{ g}$$

با توجه به تعریف غلظت ppm، جرم یون نیترات (ماده حل‌شونده) برابر است با:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده (g)}}{\text{جرم محلول (g)}} \times 10^6 \Rightarrow 124 = \frac{x}{10^6} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 124 \text{ g } NO_3^-$$

جرم مولی یون نیترات (NO_3^-)، برابر 62 g.mol^{-1} است، بنابراین:

$$\text{mol } NO_3^- = 124 \text{ g } NO_3^- \times \frac{1 \text{ mol } NO_3^-}{62 \text{ g } NO_3^-} = 2 \text{ mol } NO_3^-$$

۵۹۵ ۱ ۲ ۳ ۴

فرمول شیمیایی نقره سولفات Ag_2SO_4 و جرم مولی آن 312 g.mol^{-1} است.
 $\text{Ag}_2\text{SO}_4 = (2 \times 108) + (1 \times 32) + (4 \times 16) = 312 \text{ g.mol}^{-1}$
 با استفاده از تعریف غلظت ppm، جرم ماده حل شونده (نمک نقره سولفات) را به دست می آوریم:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 15/6 = \frac{X}{100} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 15/6 \times 10^{-4} \text{ g Ag}_2\text{SO}_4$$

این مقدار را با استفاده از جرم مولی، به مول تبدیل می کنیم:

$$\frac{1}{15/6 \times 10^{-4} \text{ g Ag}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol Ag}_2\text{SO}_4}{312 \text{ g Ag}_2\text{SO}_4} = 5 \times 10^{-6} \text{ mol}$$

۵۹۶ ۱ ۲ ۳ ۴

در مسائل ppm به دلیل رقیق بودن محلول، می توان چگالی آن را با چگالی آب خالص (1 g.mL^{-1}) برابر دانست. در نتیجه جرم و حجم محلول با هم برابرند، یعنی:

$$50 \text{ mL (محلول)} = 50 \text{ g (محلول)}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 480 = \frac{X}{50} \times 10^6 \Rightarrow 48 = \frac{X}{5} \times 10^4$$

$$x = 24 \times 10^{-3} \text{ g Ca}^{2+}$$

حال می توان جرم کلسیم کربنات ($\text{CaCO}_3 = 100 \text{ g.mol}^{-1}$) را محاسبه کرد:

$$x \text{ g CaCO}_3 = 24 \times 10^{-3} \text{ g Ca}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 0.06 \text{ g CaCO}_3$$

۵۹۷ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow 103/5 = \frac{X}{1000} \times 10^6 \Rightarrow x = 103/5 \times 10^{-3} \text{ g Na}^+$$

$$103/5 \times 10^{-3} \text{ g Na}^+ \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{23 \text{ g Na}^+} = 4/5 \times 10^{-3} \text{ mol Na}^+$$

۵۹۸ ۱ ۲ ۳ ۴

فرمول شیمیایی آهن (II) کلرید، FeCl_2 است و به ازای هر یک مول Fe^{2+} ، دو مول یون Cl^- در آن وجود دارد. ابتدا جرم یون کلرید (Cl^-) را محاسبه می کنیم:

$$\begin{aligned} \text{جرم } \text{Cl}^- \text{ (گرم)} &= 12/4 \times 10^{-3} \text{ g Cl}^- \times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{35/5 \text{ g Cl}^-} \\ &\times \frac{35/5 \text{ g Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 71 \times 10^{-4} \text{ g Cl}^- \end{aligned}$$

جرم مولی FeCl_2 را به دست می آوریم:

$$\text{جرم مولی } \text{FeCl}_2 = (1 \times 56) + (2 \times 35/5) = 127 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$x \text{ g FeCl}_2 = 71 \times 10^{-4} \text{ g Cl}^- \times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{35/5 \text{ g Cl}^-}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol FeCl}_2}{2 \text{ mol Cl}^-} \times \frac{127 \text{ g FeCl}_2}{1 \text{ mol FeCl}_2} = 127 \times 10^{-4} \text{ g FeCl}_2$$

۵۹۲ ۱ ۲ ۳ ۴

ابتدا باید دید که با توجه به فرمول شیمیایی کلسیم کلرید (CaCl_2)، در ۵۵۵ میلی گرم CaCl_2 ، چند میلی گرم یون کلرید وجود دارد:

$$x \text{ mg Cl}^- = 555 \text{ mg CaCl}_2 \times \frac{1 \text{ g CaCl}_2}{1000 \text{ mg CaCl}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{35/5 \text{ g Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} \times \frac{1000 \text{ mg Cl}^-}{1 \text{ g Cl}^-} = 355 \text{ mg Cl}^-$$

یکی از راه های بیان غلظت ppm، میلی گرم ماده حل شونده در یک لیتر محلول است. بنابراین:

$$\text{ppm} = \frac{355 \text{ mg Cl}^-}{0.25 \text{ L}} = 1420$$

البته اگر از رابطه معروف تر زیر هم استفاده کنید باز هم به همین جواب می رسید:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده (g)}}{\text{جرم محلول (g)}} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{355 \times 10^{-3} \text{ g}}{250} \times 10^6$$

$$\Rightarrow \text{ppm} = \frac{355 \times 10^3}{250} = \frac{355 \times 1000}{250} = 1420$$

۵۹۳ ۱ ۲ ۳ ۴

نکته مهم و قابل توجه در این گونه مسائل (رقیق کردن محلول از راه افزایش آب) این است که مقدار (مول، جرم و ...) ماده حل شونده بین دو محلول ثابت است (فقط آب اضافه کردیم). بنابراین جرم ماده حل شونده (سدیم نیترات) در محلول غلیظ (۴۰۰ ppm) با محلول رقیق (۱۶۰ ppm) برابر است.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 400 = \frac{X}{200} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 0.08 \text{ g NaNO}_3$$

جرم آب اضافه شده برای رقیق شدن محلول را m می نامیم. بنابراین جرم محلول رقیق برابر $200 + m$ است.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow 160 = \frac{0.08}{200 + m} \times 10^6 \Rightarrow 160 = \frac{8 \times 10^4}{200 + m}$$

$$32000 + 160m = 80000 \Rightarrow 160m = 48000$$

$$\Rightarrow m = 300 \text{ g} = 0.3 \text{ kg H}_2\text{O}$$

۵۹۴ ۱ ۲ ۳ ۴

ابتدا با توجه به تعریف غلظت ppm، جرم یون سدیم در این نمونه را به دست می آوریم. فقط توجه کنید که به دلیل جرم کم نمک موجود در محلول (رقیق) جرم محلول را به تقریب همان جرم آب در نظر گرفتیم.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده (Na}^+)}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow 460 = \frac{X}{200} \times 10^6 \Rightarrow 46 = \frac{X}{2} \times 10^3 \Rightarrow x = 92 \times 10^{-3} \text{ g Na}^+$$

با توجه به فرمول شیمیایی سدیم نیترات (NaNO_3) در هر یک مول از

این ماده، یک مول یون سدیم (Na^+) وجود دارد:

$$x \text{ g NaNO}_3 = 92 \times 10^{-3} \text{ g Na}^+ \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{23 \text{ g Na}^+} \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ mol Na}^+}$$

$$\times \frac{85 \text{ g NaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 340 \times 10^{-3} = 0.34 \text{ g NaNO}_3$$

۶۰۲ ۱ ۲ ۳ ۴

۲۰۰ میلی‌لیتر یک محلول بسیار رقیق، معادل ۲۰۰ گرم از این محلول است، زیرا در مسائل ppm، جرم محلول (کیلوگرم) را با حجم آن (لیتر) می‌توان برابر دانست:

(محلول) ۲۰۰g = (محلول) ۲۰۰mL $\Rightarrow$ (محلول) ۱L = ۱kg
فرمول شیمیایی کلسیم کلرید CaCl_2 است، یعنی در آن به ازای یک مول CaCl_2 ، دو مول یون کلرید (Cl^-) وجود دارد.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده } (\text{Cl}^-)}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 10 = \frac{x}{200} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 2 \times 10^{-3} \text{ g Cl}^-$$

حالا می‌توان جرم کلسیم کلرید را به‌دست آورد:

$$x \text{ g CaCl}_2 = 2 \times 10^{-3} \text{ g Cl}^-$$

$$x \times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{35.5 \text{ g Cl}^-} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{2 \text{ mol Cl}^-} \times \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 3.12 \times 10^{-3} \text{ g}$$

۶۰۳ ۱ ۲ ۳ ۴

درصد جرمی (وزنی) یک محلول به‌صورت جرم ماده حل‌شونده در ۱۰۰ گرم محلول، تعریف می‌شود. درصد جرمی را با $\%W/W$ نمایش می‌دهند.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده (گرم)}}{\text{جرم محلول (گرم)}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم حلال} + \text{جرم حل‌شونده}} \times 100$$

محلول ۰/۹ درصد سدیم کلرید به معنای حضور ۰/۹ گرم سدیم کلرید در ۱۰۰ گرم از این محلول است. حال اگر در مورد جرم آب موجود در این محلول سؤال شده بود، این مقدار برابر با ۹۹/۱ گرم است (۱۰۰ - ۰/۹ = ۹۹/۱).

۶۰۴ ۱ ۲ ۳ ۴

محلول ۵٪ جرمی سدیم هیدروکسید (NaOH) به معنای حضور ۵ گرم NaOH در ۱۰۰ گرم محلول (حلال و حل‌شونده) است (از این به بعد، درصد جرمی را با a نشان می‌دهیم).

$$a = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \quad \text{یا} \quad \frac{a}{100} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}}$$

$$\frac{5}{100} = \frac{x \text{ g NaOH}}{100 \text{ g (محلول)}} \Rightarrow x = \frac{100 \times 5}{100} = 5 \text{ g NaOH}$$

این مقدار با توجه به جرم مولی NaOH ، به سادگی به مول تبدیل می‌شود:

$$5 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = \frac{5}{40} = \frac{1}{8} = 0.125 \text{ mol}$$

نکته: وقتی گفته می‌شود درصد جرمی یک محلول a است، یعنی در ۱۰۰ گرم از این محلول a گرم ماده حل‌شونده و $a - 100$ گرم آب وجود دارد.

بنابراین در محلول ۵ درصد جرمی سدیم هیدروکسید، ۹۵ گرم آب موجود است.

و در پایان، غلظت ppm محلول را حساب می‌کنیم:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow \text{ppm} = \frac{127 \times 10^{-4}}{25} \times 10^6 = \frac{127}{25} \times 10^2 = 5.08 \times 10^2 = 508$$

۵۹۹ ۱ ۲ ۳ ۴

یک کیلوگرم آب دریا (محلول) معادل ۱۰۰۰ گرم است. بنابراین:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده (نمک)}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 526/5 = \frac{x}{1000} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 526/5 \times 10^{-3} \text{ g NaCl}$$

در هر مول NaCl (معادل ۵۸/۵ گرم از این ماده)، یک مول یون Na^+ (معادل ۲۳ گرم) وجود دارد، بنابراین:

$$x \text{ g Na}^+ = 526/5 \times 10^{-3} \text{ g NaCl} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58.5 \text{ g NaCl}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol NaCl}} \times \frac{23 \text{ g Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} = 207 \times 10^{-3} \text{ g NaCl} = 0.207 \text{ g NaCl}$$

۶۰۰ ۱ ۲ ۳ ۴

ابتدا با توجه به غلظت ppm این سوخت، جرم گوگرد موجود در آن را حساب می‌کنیم. توجه کنید که هر تن معادل ۱۰۰۰ کیلوگرم و ۱۰^۶ گرم است.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 96 = \frac{\text{جرم گوگرد}}{10^6} \times 10^6$$

$$\Rightarrow \text{جرم گوگرد} = 96 \text{ g}$$

از معادله پیدااست که به ازای هر مول گوگرد، یک مول سولفوریک اسید (H_2SO_4) تولید می‌شود. بنابراین از ۹۶g گوگرد (معادل ۳ مول گوگرد)، ۳ مول سولفوریک اسید پدید می‌آید:

$$x \text{ g H}_2\text{SO}_4 = 96 \text{ g S} \times \frac{1 \text{ mol S}}{32 \text{ g S}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol S}}$$

$$\times \frac{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = 294 \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

۶۰۱ ۱ ۲ ۳ ۴

آب شهری را به‌عنوان محلول موردنظر در نظر بگیرید. در مسائل ppm، جرم محلول را معادل حجم آن در نظر می‌گیریم، بنابراین کافی است جرم آب (جرم محلول) را بر حسب کیلوگرم محاسبه کنید. این عدد همان حجم آب بر حسب لیتر (خواسته سؤال) است.

$$\text{NO}_3^- \text{ جرم مولی} = (1 \times 14) + (3 \times 16) = 62 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{NO}_3^- \text{ جرم ۳ مول یون} = 3 \times 62 = 186 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 100 = \frac{186}{x} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 186 \times 10^4 \text{ g} = 1860 \text{ kg} = 1860 \text{ L}$$

ولی فودمونیم، این آب واقعاً آشامیدنیه!! آله یه بطری آب معدنی در دسترس دارید، عدد به‌دست آمده را با مقدار یون نیترات (مجاز) در آب مقایسه کنید. ببینید مردم اون شهر چه آبی می‌خورن!