

فصل سوم

آب آهنگ زندگی

درباره این فصل

این فصل در یک کلمه به محلول‌ها می‌پردازد. آب آهنگ زندگی پر تست‌ترین فصل شیمی دهم است و ۴ تست قطعی را در کنکور سراسری خواهد داشت. به عنوان پیش‌نیاز این فصل باید استوکیومتری را آموخته باشید که البته مفاهیم استوکیومتری به صورت کامل در این فصل مرور خواهد شد.

با حدود ۱۱ صفحه درسنامه، حجم مناسبی برای ۲ جلسه تدریس پیش رو داریم و البته تاکید می‌کنم که با توجه به تنوع تیپ تست‌های این بخش، قسمت عمده‌ای از آموزش شما در قسمت تست‌ها اتفاق می‌افتد، بنابراین ۱۰۰ تست این فصل را باید به خوبی کار کنید. ۵۰ تست جت پلاس هم برای شاگردهایی که فرصت تست‌زنی بیشتری دارند در نظر گرفته‌ایم.

تعداد تست این فصل در کنکور: ۴ تست مستقیم

تعداد جلسات جت: ۲ جلسه

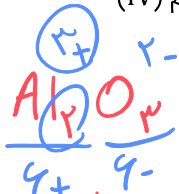
کتابخانه تیم یک رقی های کنکور

نکته:

در ترکیب های یونی حاصل از یون های چند اتمی، علاوه بر مبادله الکترون، اشتراک گذاری الکترون نیز دیده می شود.

نکته:

در میان فلزات، فلزات قلیایی، قلیایی خاکی و انار (اسکاندیم $(+3)$ ، نقره $(+)$ ، آلومینیوم $(+3)$ و روی $(+2)$) تک ظرفیتی و بقیه چند ظرفیتی هستند و حتما باید بار آن ها با عدد رومی مشخص شود: یون آهن (II) یا یون تیتانیم (IV)



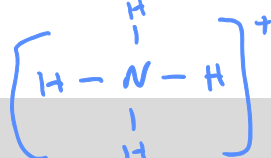
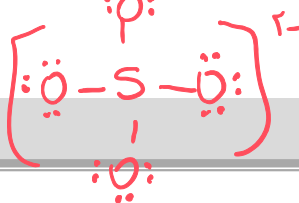
غلط ☒ صحیح ☐
غلط ☒ صحیح ☐

در یون SO_4^{2-} ، بارهای منفی متعلق به ۲ اتم گوگرد است.

ترکیب های یونی بار خالص مثبت یا منفی دارند

آمونیم سولفات یک کود شیمیایی است که عنصر نیتروژن را در اختیار گیاه قرار می دهد و هنگام انحلال هر واحد آن در آب یون تولید می کند.

آمونیم جفت الکترون پیوندی و جفت الکترون ناپیوندی دارد و سولفات جفت الکترون پیوندی و جفت الکترون ناپیوندی دارد.



محلول و مقدار حل شوند

پایداری	رفتار در برابر نور	ذره های سازنده	مثال
محلول	نور را پخش نمی کند	مولکول ها و یون ها	آب دریا، ضد یخ، گلاب، سرم فیزیولوژی، هوا، سرکه
کلوئید	نور را پخش می کند	توده های مولکولی و یون	شیر، ژله، سس مایونز، رنگ، مخلوط آب و روغن و صابون
سوسپانسیون	نور را پخش می کند	ذره های ریز ماده	شربت معده، شربت خاکشیر و دوغ

محلول	آب دریا	ضد یخ	گلاب	سرم فیزیولوژی	هوا	سرکه	گاز طبیعی
حلال	آب	آب	آب	آب	N_2	آب	متان
حل شونده	انواع نمک ها و مولکول ها	اتیلن گلیکول	چند ماده آلی	NaCl	چند گاز مانند O_2 ، CO_2 ، Ar ، ...	اتانویک اسید یا استیک اسید	هلیوم
نوع انحلال	مولکولی و یونی	مولکولی	x	یونی (تفکیک)	مولکولی	مولکولی و یونی (یونش)	مولکولی

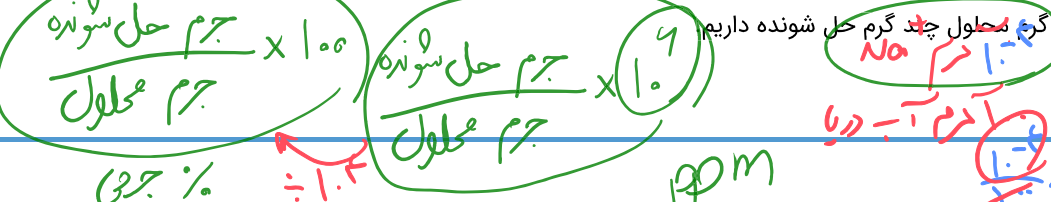
هر مخلوط ناهمگنی کلوئید یا سوسپانسیون نیست، مثال: مخلوط الکل و روغن
حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر محلول ها یکسان و یکنواخت است = همگن است.
محلول از دو جزء تشکیل شده است: ۱- حلال (جزئی است که شمار مول های آن بیشتر است) ۲- حل شونده

هر چه محلول غلیظ تر باشد، مقدار $\frac{\text{حلال}}{\text{حل شونده}}$ بیشتر است.

خواص محلول به خواص و ویژگی های $\frac{\text{حلال}}{\text{حل شونده}}$ و نسبت مقدار آن ها $\left(\frac{\text{حجم}}{\text{غلظت}} \right)$ و دما بستگی دارد.

مقایسه غلظت: دریای مرده (۲۷٪) < دریای سرخ (۴٪) < دریای مدیترانه (۳٫۹٪) < اقیانوس آرام (۳٫۵٪)

ppm (قسمت در میلیون): برای بیان ساده تر غلظت محلول های رقیق از ppm استفاده می شود که برابر $10^6 \times \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}}$ است، یعنی در ۱ میلیون



W/W: یا درصد جرمی: برابر $100 \times \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}}$ است، یعنی در ۱۰۰ گرم محلول چند گرم حل شونده داریم.

مول حل شونده
حجم محلول

ابتدا با ۲ تعریف مفهوم ppm و درصد جرمی را بیاموزیم:

تعریف ۱: اگر درصد جرمی پتاسیم کلرید در یک محلول ۰/۱ باشد، غلظت بر حسب ppm چقدر است؟

(۱) 10^6 (۲) 10^5 (۳) 10^4 (۴) 10^3

درصد جرمی = $\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$

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

مول حل شونده
L محلول

جرم محلول
m.l حجم محلول

نکته: $\text{ppm} = \text{W/W} \times 10^4$

تعریف ۲: اگر ۰/۱ مول کلسیم کربنات را در ۱۰۰ میلی لیتر از یک مایع حل کنیم درصد جرمی کلسیم کربنات چقدر می شود؟ (= چگالی مایع)

(۱) $10 \frac{g}{mol}$ (۲) $9 \frac{g}{ml}$ (۳) 11 (۴) 20

$\text{W/W} = \frac{\text{جرم کلسیم کربنات}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = 10$

در ادامه با تمرینی قدم به قدم، حل سوالات محلول را خواهیم آموخت.

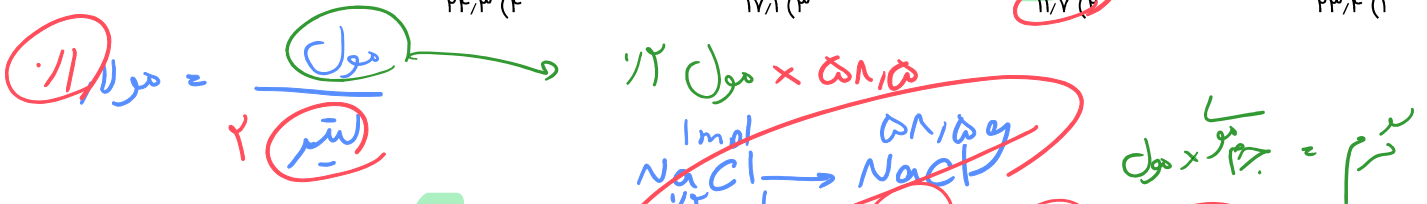
تعریف ۳: ۴۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۳ مولار، شامل چند مول نمک است؟

(۱) ۰/۷۵ (۲) ۱/۲ (۳) ۰/۱۲ (۴) ۱/۳۳

مول = $\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}}$

تعریف ۴: در ۲ لیتر محلول ۰/۱ مولار NaCl، چند گرم نمک NaCl وجود دارد؟ ($Na = 23 \frac{g}{mol}$ ، $Cl = 35.5 \frac{g}{mol}$)

(۱) ۲۳/۴ (۲) ۱۱/۷ (۳) ۱۷/۱ (۴) ۲۴/۳



تعریف ۵: به ۵۰۰ ml محلول ۲ مولار سدیم نیترات، چند لیتر آب اضافه کنیم تا غلظت محلول به $0.4 \frac{mol}{L}$ برسد؟

(۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۰/۴

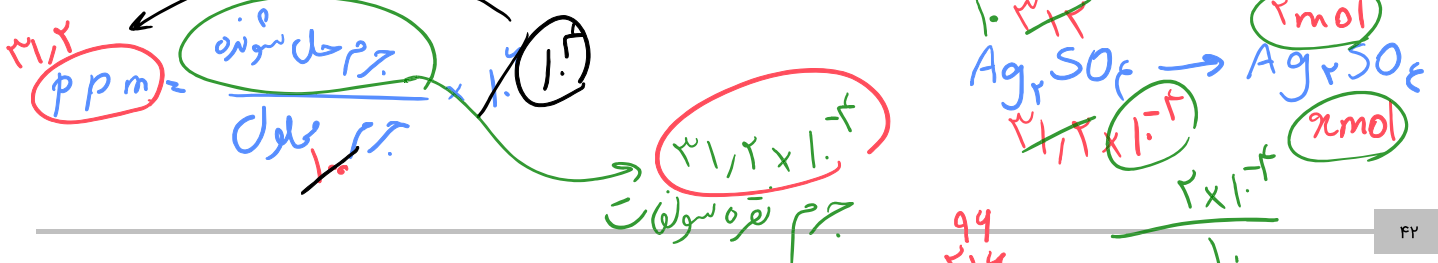
مول = $\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}}$

لیتر = $\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} \times \frac{1}{\text{غلظت}}$

اما اگر جرم محلول را داشته باشیم، حتما باید در درصد جرمی یا ppm ضرب کنیم.

تعریف ۶: ۱۰۰ گرم محلول نقره سولفات با غلظت ۳۱/۲ ppm شامل چند مول نقره است؟ ($Ag = 108$ ، $S = 32$ ، $O = 16 \frac{g}{mol}$)

(۱) 2×10^{-4} (۲) 10^{-5} (۳) 10^{-4} (۴) 2×10^{-5}



هرگاه ppm را وارد استوکیومتری محلول کنیم، در 10^{-6} ضرب می‌کنیم و برعکس!

نکتہ:

۷. تعریف ۱ لیتر محلول کلسیم کربنات با درصد جرمی ۲۰ درصد، ۱۲۵۰ گرم دارد. غلظت این محلول چند $\frac{mol}{L}$ است؟ $(CaCO_3 = 100 \frac{g}{mol})$

۲/۵ (۱) ۲ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۱/۵ (۴)

۱۲۵۰ گرم $\times \frac{۲۰}{۱۰۰} = ۲۵۰$ مول $\times ۱۰۰ = ۲۵۰$ مول

۱ لیتر $\times ۱۰۰ = ۱۰۰$ لیتر

۲۵۰ مول $\div ۱۰۰$ لیتر = ۲/۵ مول

هرگاه درصد جرمی را وارد استوکیومتری محلول کنیم، در 10^{-2} ضرب می‌کنیم و برعکس!

می‌دانیم که حاصلضرب چگالی در حجم، همان جرم است. پس هرگاه چگالی $\times$ حجم داشتیم، آن را در ppm یا درصد جرمی ضرب می‌کنیم.

نکتہ:

تعریف ۸: برای تهیه ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار HCl باید ۸۴ میلی لیتر آب به محلول با چگالی $\frac{g}{mL}$ ۱٫۲۵ اضافه کنیم. درصد جرمی محلول اولیه کدام است؟ ($H = ۱$ ، $Cl = ۳۵٫۵$ $\frac{g}{mol}$)

۱۴٫۶ (۱) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۳) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۲) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۴) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۵) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۶) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۷) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۸) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۹) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۱۰) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۱۱) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۱۲) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۱۳) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۱۴) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۱۵) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۱۶) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۱۷) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۱۸) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۱۹) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۲۰) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۲۱) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۲۲) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۲۳) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۲۴) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۲۵) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۲۶) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۲۷) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۲۸) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۲۹) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۳۰) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۳۱) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۳۲) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۳۳) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۳۴) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۳۵) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۳۶) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۳۷) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۳۸) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۳۹) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۴۰) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۴۱) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۴۲) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۴۳) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۴۴) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۴۵) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۴۶) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۴۷) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۴۸) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۴۹) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۵۰) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۵۱) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۵۲) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۵۳) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۵۴) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۵۵) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۵۶) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۵۷) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۵۸) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۵۹) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۶۰) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۶۱) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۶۲) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۶۳) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۶۴) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۶۵) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۶۶) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۶۷) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۶۸) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۶۹) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۷۰) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۷۱) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۷۲) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۷۳) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۷۴) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۷۵) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۷۶) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۷۷) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۷۸) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۷۹) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۸۰) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۸۱) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۸۲) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۸۳) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۸۴) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۸۵) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۸۶) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۸۷) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۸۸) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۸۹) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۹۰) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۹۱) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۹۲) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۹۳) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۹۴) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۹۵) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۹۶) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۹۷) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۶ (۹۸) $\times ۱۰۰ = ۵$

۲۹٫۲ (۹۹) $\times ۱۰۰ = ۵$

۳۶٫۵ (۱۰۰) $\times ۱۰۰ = ۵$

۱۴ (۱۰۱) $\times ۱۰۰ =$

در تمرین بالا دیدید که یک طرف حجم $\times$ مولار داشتیم و طرف دیگر درصد جرمی $\times$ حجم $\times$ چگالی. در یک محلول معین چون حجم ثابت است، از دو طرف ساده می‌شود و می‌تواند در مساله ذکر نشود. بنابراین در چنین مسائلی خودمان حجم را ۱ لیتر در نظر می‌گیریم و مولار را در L و چگالی را در mL ضرب می‌کنیم.

تعرین ۹: اگر چگالی محلول ۱٪ سدیم هیدروکسید ۱/۱۵ گرم بر میلی لیتر باشد، غلظت یون سدیم چند ppm است؟

$\frac{F \times 10^6}{F} = 10^6$

$\frac{F \times 10^3}{F} = 10^3$

$\frac{F \times 10^6}{F} = 10^6$

$\text{ppm} = \frac{\text{محل حل شونده}}{\text{لتر محلول}}$

$m = 1.09$

بسیار کنکوری: تیپ فوق بسیار کنکوری است. زیر یکی از مواد مولار و بالای آن مول می نویسیم و زیر دیگری هم چگالی را در ۱۰۰۰ و سپس ppm

یا درصد جرمی ضرب می‌کنیم و بالای آن جرم را می‌نویسیم.

تجربہ: اگر ۵۶ گم بتاسم ہندو کسید در ۴۴/۹ گم آب جا، شود و محلول، با جگال $\frac{100}{44.9}$ به دست آید، غاضبت محلول، چند موا، بر لیت

است؟ $(K = 39, O = 16, H = 1 \frac{g}{mol})$
 ۱) $\frac{5/4}{56} = 1/11$
 ۲) $\frac{5}{11}$
 ۳) $\frac{5}{11}$
 ۴) $\frac{5}{11}$
 ۵) $\frac{5}{11}$
 ۶) $\frac{5}{11}$
 ۷) $\frac{5}{11}$
 ۸) $\frac{5}{11}$
 ۹) $\frac{5}{11}$
 ۱۰) $\frac{5}{11}$

در ۱۰ مثال فوق آنچه لازم بود را آموختید، پس ابتدا یک جمع‌بندی لازم است و سپس حل چند تمرین دیگر:

(ppm) درصد جرمی $\times$ جرم $\times$ حجمی (ppm) درصد جرمی $\times$ حجم $\times$ جرمی

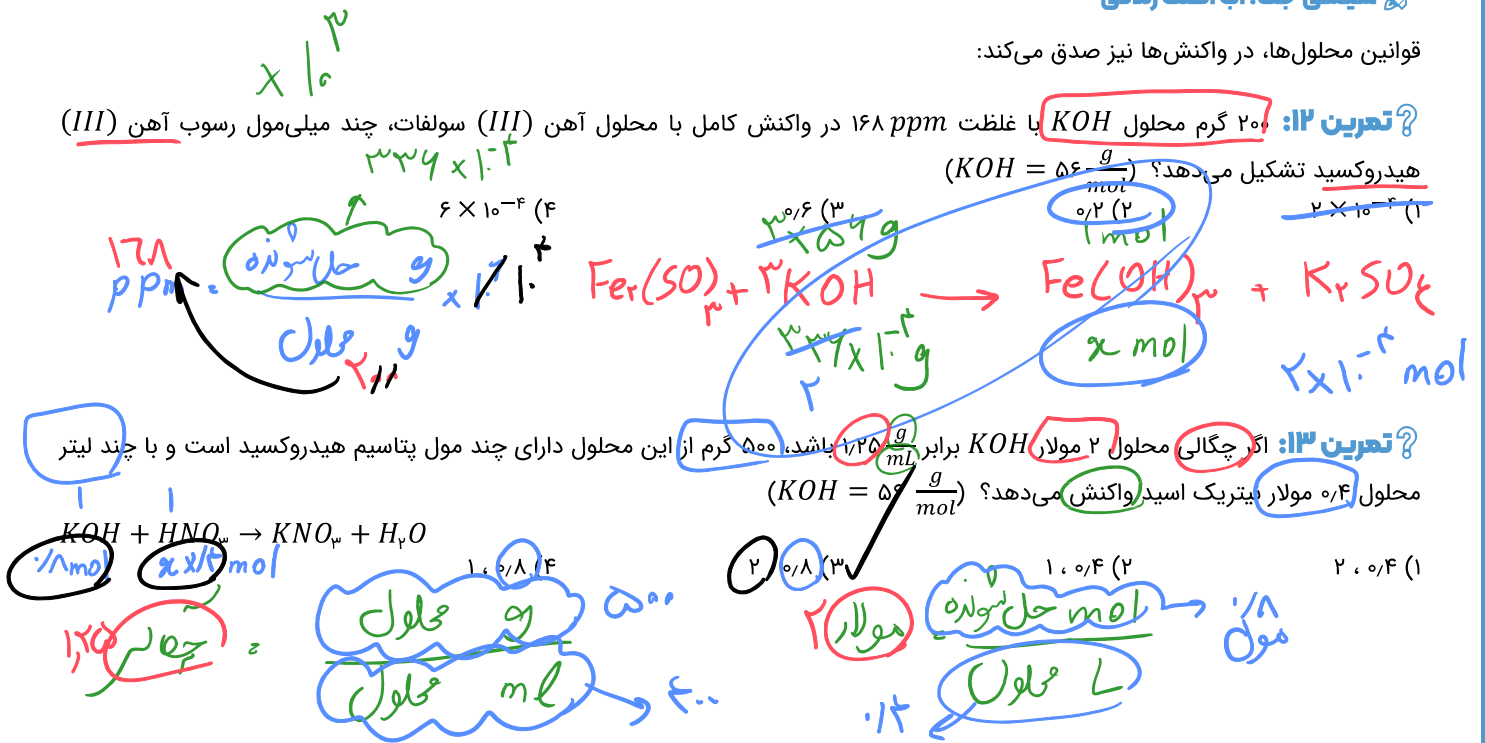
محلول $\longrightarrow$ محلول $\longrightarrow$ محلول

تعبیر ۱: در هر لیتر از محلول، HCl با حجم $1 \frac{g}{l}$ و غلظت 73 ppm چند میلی‌لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP حاصل شده است؟

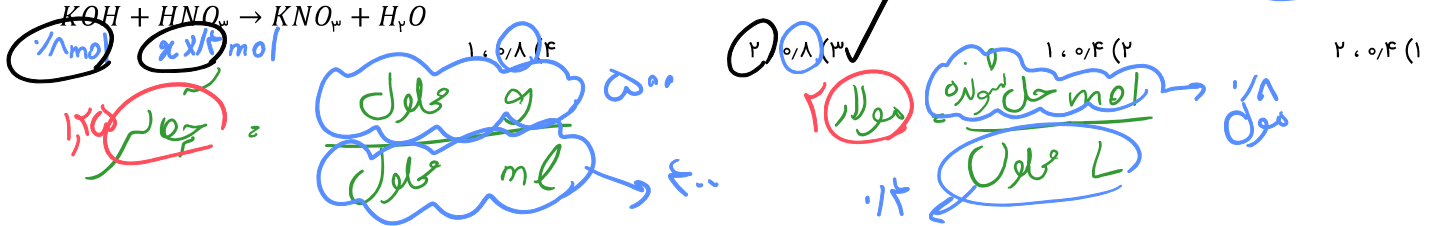
[illegible]

قوانین محلول ها، در واکنش ها نیز صدق می کند:

تعرین ۱۲: ۲۰۰ گرم محلول KOH با غلظت 168 ppm در واکنش کامل با محلول آهن (III) سولفات، چند میلی مول رسوب آهن (III) هیدروکسید تشکیل می دهد؟ ($KOH = 56 \frac{g}{mol}$)

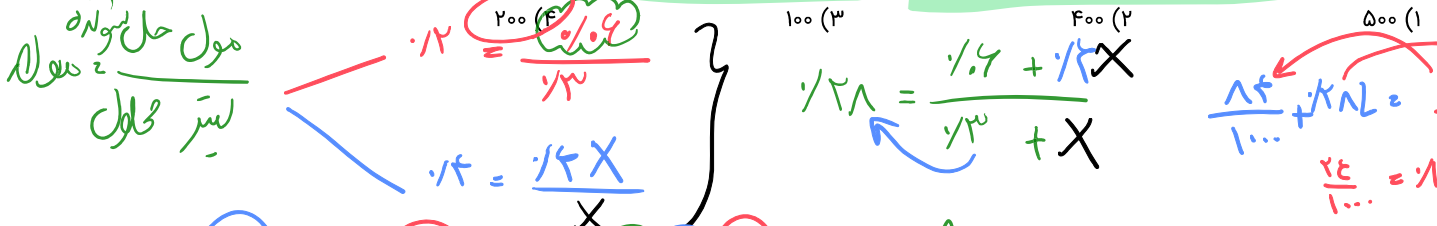


تعرین ۱۳: اگر چگالی محلول ۲ مولار KOH برابر $1.25 \frac{g}{ml}$ باشد، ۵۰۰ گرم از این محلول دارای چند مول پتاسیم هیدروکسید است و با چند لیتر محلول ۰/۴ مولار نیتریک اسید واکنش می دهد؟ ($KOH = 56 \frac{g}{mol}$)

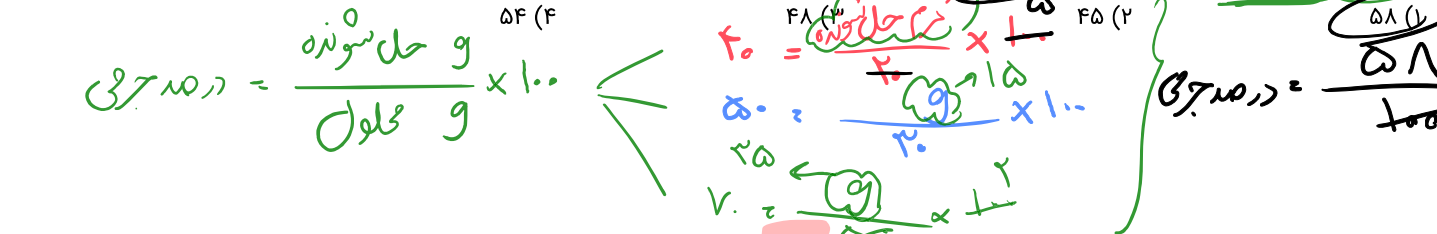


قوانین میانگین وزن دار در مورد محلول ها صدق می کند و می شود از چگالی، مولاریته یا درصد جرمی میانگین وزن دار گرفت:

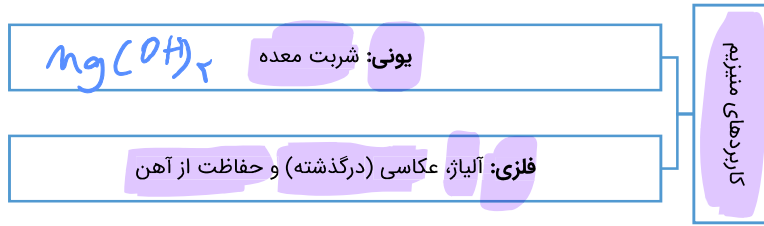
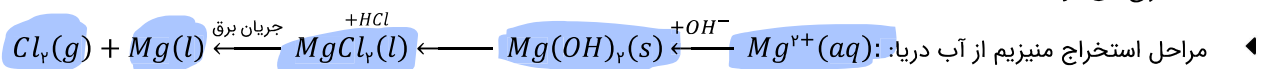
تعرین ۱۴: ۳۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار $NaCl$ را با چند میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار مخلوط کرد، تا غلظت محلول ۰/۲۸ مولار شود؟



تعرین ۱۵: اگر سه محلول شامل آب و متانول با درصد جرمی های ۴۰٪، ۵۰٪ و ۷۰٪ داشته باشیم و ۲۰ گرم از اولی را با ۳۰ گرم از محلول دوم و ۵۰ گرم از محلول سوم مخلوط کنیم، درصد جرمی متانول در محلول به دست آمده چند می شود؟



مواد شیمیایی موجود در آب دریا را می توان به روش های فیزیکی و شیمیایی از آن جدا کرد و سالانه میلیون ها تن سدیم کلرید با روش تبلور از آب دریا استخراج می شود.



کاربردهای $NaCl$: تهیه Cl_2 ، Na ، $NaOH$ ، H_2 (بیشترین سهم)، Na_2CO_3 و مواد شیمیایی دیگر مانند خمیر کاغذ، پارچه، رنگ و پلاستیک، ذوب کردن یخ جاده ها، مصارف خانگی، تغذیه جانوران، فراوری گوشت، کنسروسازی، صنعت نفت.

تیم یک رقی‌های کنکور

- سرکه خوراکی، محلول $\frac{5}{50}$ درصد جرمی $\frac{\text{اسیدیک اسید}}{\text{سیتریک اسید}}$ در آب است و در صنعت محلول نیتریک اسید را با غلظت ۷۰ درصد جرمی می‌سازند. (سرکه محلولی سیر نشده است.)
- بیان غلظت به صورت مولار (مول حل شونده و حجم محلول) پرکاربردتر است.
- دستگاه گلوکومتر، میلی‌گرم گلوکز را در دسی لیتر (۱۰۰ mL) نشان می‌دهد.

$$= \frac{mg}{dL} \text{ گلوکز خون}$$

انحلال پذیری

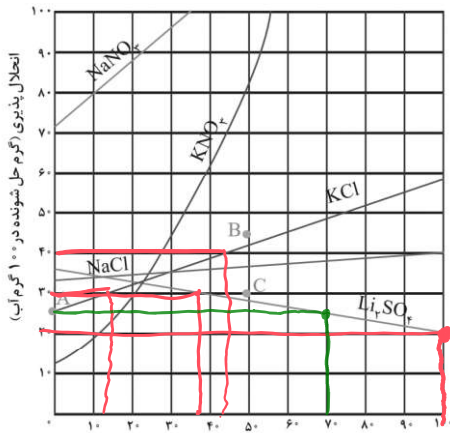
- بیشترین مقدار حل شونده (برحسب گرم) که در ۱۰۰ گرم حلال در دمای معین حل می‌شود، انحلال پذیری آن ماده است.

مواد نامحلول	مواد کم محلول	مواد محلول
۱- نمک‌های $AgCl$ ، $Ca_3(PO_4)_2$ ، $BaSO_4$ ، $Fe(OH)_2$ ، $Fe(OH)_3$ و $Mg(OH)_2$ ۲- هیدروکربن‌ها (وازلین، گریس، هگزان، بنزین، بنزن و نفتالن) ۳- الکل‌های با بیش از ۸ کربن ۴- چربی‌ها (اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر) ۵- ویتامین‌های DAKE	$CaSO_4$ ، هگزانول، هیتانول و اوکتانول	۱- نمک‌های دارای آمونیوم، فلزهای قلیایی (مانند صابون) و نیترات ۲- استون ۳- الکل‌های ۱ تا ۵ کربنه (متانول، اتانول و اتیلن گلیکول) ۴- شکر، گلوکز و عسل ۵- کربوکسیلیک‌های سبک ۶- آمونیاک و اوره ۷- ویتامین C

- نزدیک به ۳ درصد جمعیت ایران سنگ کلیه دارند که اغلب از رسوب نمک‌های کلسیم‌دار است که مقدار این نمک‌ها در ادرار افراد سالم $\frac{\text{کمتر}}{\text{بیشتر}}$ از انحلال‌پذیری آن‌ها است.

- در نمک‌های نامحلول، میانگین پیوند یونی در نمک و پیوندهای هیدروژنی در آب، از جاذبه یون - دوقطبی قوی‌تر است.
- در حالتی که انحلال انجام پذیرد، میانگین پیوندهای نهایی از پیوندهای اولیه مجزا در حلال و حل‌شونده قوی‌تر است.





تقریباً ۱۶: با توجه به نمودار روبه‌رو، به سوالات پاسخ دهید:

الف) نقطه B و C نسبت به منحنی KCl نشان دهنده چه نوع محلولی است؟

سیر نشده
فرا سیر شده

ب) محلول‌های دارای یون نیترات در نقطه B از نظر سیرشدگی چگونه هستند؟

هردو ($NaNO_3$ و KNO_3) سیر نشده

پ) انحلال‌پذیری کدام نمک کمتر به دما وابسته است؟

$NaCl$

ت) انحلال‌پذیری کدام نمک بیشتر به دما وابسته است؟

KNO_3

ث) انحلال‌پذیری کدام نمک با افزایش دما کاهش می‌یابد؟

لیتم سولفات (طسم طرید هم)

ج) نمودار انحلال‌پذیری کدام ترکیب یونی، خطی نیست؟

KNO_3

چ) انحلال‌پذیری کدام نمک در دمای صفر درجه بیشتر است؟

$NaNO_3$

ح) انحلال‌پذیری $NaCl$, KCl , KNO_3 و Li_2SO_4 را در دمای‌های صفر و ۱۰۰ درجه مقایسه کنید.

۱۰۰: $Li_2SO_4 < NaCl < KCl < KNO_3$

صفر: $KNO_3 < KCl < NaCl < Li_2SO_4$

خ) تفاوت انحلال‌پذیری دو نمک که در دمای ۱۰ کمترین و بیشترین انحلال‌پذیری را دارند، در همین دما کدام است؟

$19 - 80 = 61$

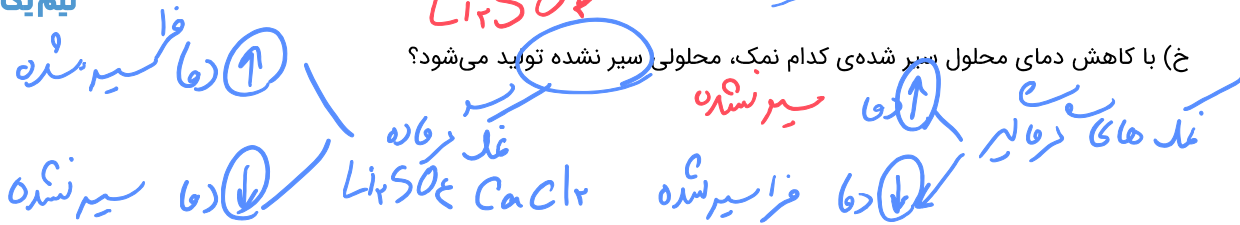
برای آنکه انحلال‌پذیری نمک X در تمام دماهای بالای صفر از نمک Y بیشتر باشد، چه شروطی لازم است؟

۱- عرض از مبدأ بیشتر و ۲- شیب بیشتر یا مساوی





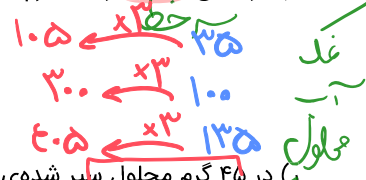
(خ) با کاهش دمای محلول سیر شده‌ی کدام نمک، محلولی سیر نشده تولید می‌شود؟



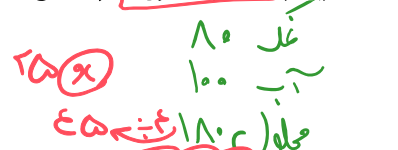
(د) انحلال کدام نمک در آب، گرماده است؟



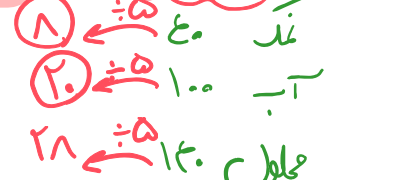
(ذ) در دمای $25^\circ C$ ، در 300 گرم آب حداکثر چند گرم $NaCl$ حل می‌شود؟



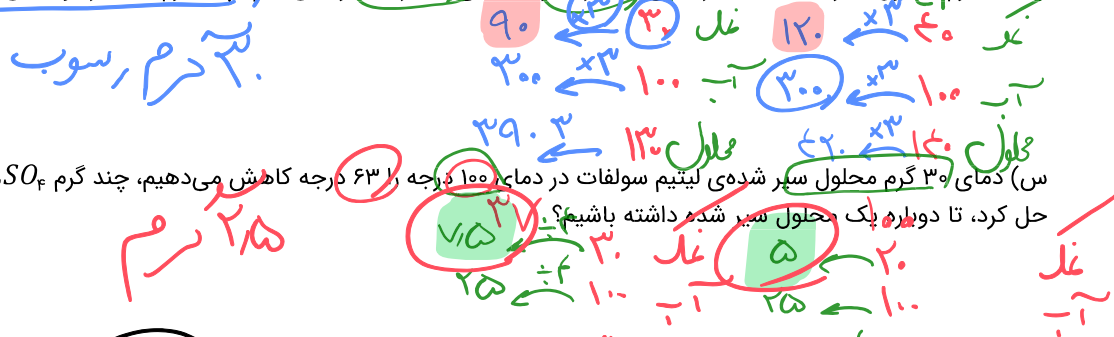
(ز) در 45 گرم محلول سیر شده‌ی سدیم نیترات در دمای $10^\circ C$ ، چند گرم آب وجود دارد؟



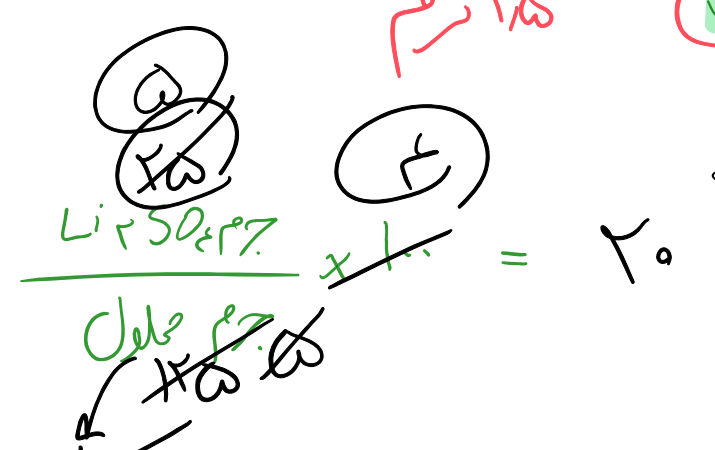
(ز) اگر 10 گرم $NaCl$ را در دمای $98^\circ C$ به 20 گرم آب اضافه کنیم. چند گرم محلول تشکیل می‌شود؟



(ث) 420 گرم محلول سیر شده KCl در دمای $43^\circ C$ را تا دمای $13^\circ C$ درجه سرد می‌کنیم. چند گرم KCl رسوب می‌کند؟



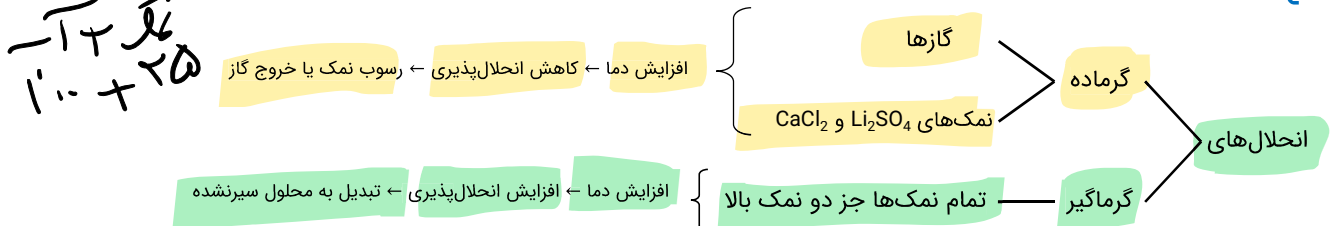
(س) دمای $30^\circ C$ گرم محلول سیر شده‌ی لیتیم سولفات در دمای $100^\circ C$ درجه 63 کاهش می‌دهیم. چند گرم Li_2SO_4 دیگر را می‌توان در این محلول حل کرد، تا دوباره یک محلول سیر شده داشته باشیم؟



(ش) درصد جرمی محلول Li_2SO_4 در دمای $70^\circ C$ چقدر است؟



جمع‌بندی:



تعرین ۷: با توجه به جدول مقابل به سوالات پاسخ دهید:

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۱۰	۲۰	۷۰
$S(\frac{\text{gNaNO}_3}{100\text{gH}_2\text{O}})$	۸۰	۸۸	x

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۱۰	۲۰	۷۰
$S(\frac{\text{gKCl}}{100\text{gH}_2\text{O}})$	۳۰	۳۳	y

الف) x و y چه اعدادی هستند؟

$$S = a\theta + b$$

$$10 = a \cdot 1 + b$$

$$88 = a \cdot 2 + b$$

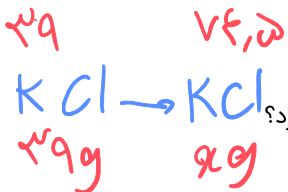
$$\text{NaNO}_3 \Rightarrow S = \frac{1}{18}\theta + 72$$

$$\text{KCl} = \frac{1}{3}\theta + 27$$

ب) معادله انحلال پذیری NaNO_3 و KCl را بنویسید.

پ) آیا می شود گفت در هر دمایی انحلال پذیری NaNO_3 از KCl بیشتر است؟

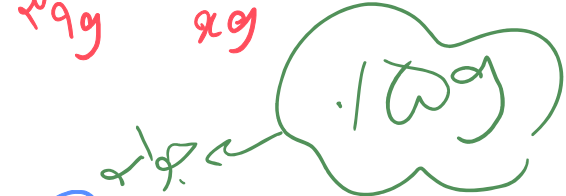
عرض از مبدأ بیشتر و هم شیب بیشتر ← بله



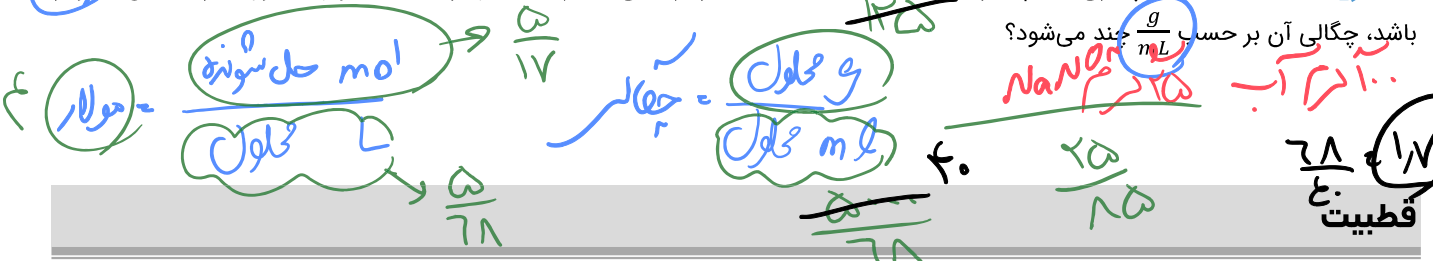
$$S = \frac{1}{3}\theta + 27$$

$$\text{KCl}$$

ت) اگر در دمای ۳۵ درجه ۳۹ گرم یون پتاسیم در ۲۰۰ گرم آب حل شده باشد، چند گرم دیگر KCl را در آن می توان حل کرد؟
($K = 39, Cl = 35.5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$)



تعرین ۸: معادله انحلال پذیری سدیم نیترات $S = 0.5\theta + 15$ است. اگر در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد غلظت مولی محلول سیر شده آن ۴ مولار باشد، چگالی آن بر حسب $\frac{\text{g}}{\text{mL}}$ چند می شود؟



آب یکی از موادیست که در طبیعت به هر سه حالت جامد، مایع و گاز یافت می شود. ☐ غلط ☐ صحیح

ریدینگ طبیعت

در طبیعت ۹۲ عنصر یافت می شود (مجموعاً ۱۱۸ عنصر داریم) که به ترتیب فراوانی شامل فلزها، نافلزها و شبه فلزها می شود. از هر سه دسته هم عناصر به صورت آزاد و هم ترکیب شده یافت می شوند؛ فلز آزاد مانند طلا، پلاتین، نقره و مس و شبه فلز آزاد مانند سیلیسیم و نافلز آزاد مانند گازهای نجیب، اکسیژن، گوگرد، نیتروژن و کربن.

در طبیعت فقط و فقط ۷ عنصر F, Cl, Br, I, O, N, H به صورت دو اتمی هستند و برخی عناصر تک اتمی و برخی چند اتمی هستند. در اثر برهم کنش عناصر، ترکیب های مختلفی تولید می شود که به ترتیب، تنوع ترکیب های مولکولی از ترکیب های یونی و فلزی و کووالانسی بیشتر است. آب تنها ماده ای است که در طبیعت به هر سه حالت فیزیکی یافت می شود.

۳ ویژگی شگفت انگیز آب: ۱- نقطه جوش $\frac{\text{بالا}}{\text{پایین}}$ و غیر عادی ۲- افزایش حجم هنگام انجماد ۳- توانایی حل کردن $\frac{\text{اغلب}}{\text{برخی از}}$ مواد

میل های شیشه ای باردار مولکول های آب را $\frac{\text{جذب}}{\text{دفع}}$ می کند و در میدان الکتریکی اتم $\frac{\text{اکسیژن}}{\text{هیدروژن}}$ مولکول آب به سمت قطبی منفی جهت گیری می کند.