

CHEMIA

Materiał do zrealizowania na 29.04.2020r.

Dzisiaj kontynuacja tematu: **Rozpuszczalność jako cecha substancji**. Już wiesz co to rozpuszczalność, jak się ją zapisuje i jak się ją odczytuje z krzywej rozpuszczalności. Pora zrobić krok dalej, ponieważ krzywa to niezwykle wykreślenie, dzięki któremu można przeprowadzić wiele ciekawych obliczeń np. ile w danej temperaturze wykrystalizuje substancji z roztworu lub wyciągnąć wnioski co do przejścia roztworu nasyconego w roztwór nienasycony i odwrotnie. Do dzisiejszych zajęć przyda się wirtualna krzywa rozpuszczalności (jak przytrzymasz to masz możliwość rzutowania punktu)

https://docwiczenia.pl/resource/interaktywne/docwiczenia.pl/Zasoby/krzywerozpuszczalnoscis_tale/Text/ch1_d08_krzywe_ciala_stale.html

1. Zajmijmy się na początek obliczaniem masy substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze.

Sytuacja z życia codziennego

Mama chce zrobić ogórki konserwowe. W książce kucharskiej znalazła przepis, w którym aby przygotować zalewę należy użyć 1,5 litra wody i 250ml octu 10%. Już wie, że na przygotowaną porcję ogórków taka ilość zalewy będzie niewystarczająca i chce ją podwoić. Logiczne jest, że na 3 litry wody będzie potrzebowała 500 ml octu. Co zrobić kiedy chcemy zużyć całą litrową butelkę octu (1000 ml)– nic trudnego zastosujemy proporcję:

1,5 litra wody – 250 ml octu
X litrów wody – 1000 ml octu

zatem: (mnożymy na krzyż i obliczamy X)

$$1,5 \times 1000 = X \times 250 \quad /: 250$$

stąd

$$X = \frac{1,5 \times 1000}{250} = 6 \text{ czyli użyjemy 6 litrów wody.}$$

Wracając do tematu, aby roztwór był cały czas nasycony w określonej temperaturze należy dopasować ilość substancji rozpuszczonej do ilości rozpuszczalnika. Zróbmy wspólnie zadanie:

Oblicz, ile gramów azotanu (V) srebra AgNO_3 , należy rozpuścić 250 g wody, aby w temperaturze 15°C otrzymać roztwór nasycony.

Dane:

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 250\text{g}$$

$$T = 15^\circ\text{C}$$

Szukane:

$$m_{\text{sol}} = ?$$

$$R_{\text{sol}} = ? \text{ (będzie nam potrzebna rozpuszczalność tej soli w podanej temperaturze)}$$

Obliczenia:

- I. Odczytujemy z krzywej rozpuszczalności rozpuszczalność AgNO_3 dla podanej temperatury

$$R_{\text{AgNO}_3} = 190\text{g} / 100\text{g H}_2\text{O}$$

II. Układamy proporcję

$$\begin{array}{l} 100\text{g wody} \quad - \quad 190\text{g AgNO}_3 \\ 250\text{g wody} \quad - \quad X \text{ g AgNO}_3 \end{array}$$

$$X \times 100 = 250 \times 190 \text{ /: } 100$$

$$X = \frac{250 \times 190}{100} = 475\text{g AgNO}_3$$

Odp.: Aby otrzymać roztwór nasycony w temperaturze 15°C należy rozpuścić 475g AgNO₃ w 250g wody.

Cenna wskazówka

Jeśli ilość wody zmniejszy się o połowę to ilość soli też zmniejszy się o połowę, a jeśli ilość wody zwiększymy dwukrotnie to i ilość soli zwiększamy dwukrotnie 😊

2. Wykonajmy wspólnie obliczenia dotyczące ilości substancji, jaka może się wytrącić po oziębieniu roztworu nasyconego

Zadanie

Oblicz, ile gramów chlorku potasu KCl, wykrystalizuje po ochłodzeniu roztworu nasyconego z temperatury 90°C do temperatury 50°C jeśli do sporządzenia roztworu użyto 100g wody.

Sposób jest bardzo prosty bo w zadaniu jest ułatwienie mamy 100g wody i wystarczy z wykresu odczytać rozpuszczalności dla obu temperatur a następnie odpowiednio te ilości od siebie odjąć

$$\begin{array}{l} \text{I.} \quad T = 90^\circ\text{C} \quad R_{\text{KCl}} = 56\text{g} / 100\text{g H}_2\text{O} \\ \quad \quad T = 50^\circ\text{C} \quad R_{\text{KCl}} = 46\text{g} / 100\text{g H}_2\text{O} \end{array}$$

$$\text{II.} \quad m_{\text{soli wykrystalizowanej}} = 56\text{g} - 46\text{g} = 10\text{g}$$

Odp.: Po ochłodzeniu roztworu KCl z temperatury 90°C do 50°C wykrystalizuje 10g tej soli.

Cenna wskazówka

Jeśli w zadaniu tego typu będzie podana **inna** ilość wody to należy skorzystać z obliczeń z zadania pierwszego tzn. dla podanej ilości wody przeliczyć ilość substancji rozpuszczonej (dla obu temperatur) i dopiero można wykonać krok II., czyli obliczyć masę substancji wykrystalizowanej.

3. Pozostaje jeszcze jedno pytanie jak obliczyć masę substancji, którą trzeba dodatkowo rozpuścić, aby przy wzroście temperatury roztwór nadal pozostał nasycony?

Zadanie

W temperaturze 40°C w 400g wody rozpuszczono siarczan (VI) miedzi (II) CuSO₄ i otrzymano roztwór nasycony. Oblicz, ile gramów tej soli trzeba dodatkowo rozpuścić, aby po ogrzaniu do temperatury 90°C roztwór nadal był nasycony.

Dane:
 $m_{\text{H}_2\text{O}} = 400\text{g}$
 $T_1 = 40^\circ\text{C}$
 $T_2 = 90^\circ\text{C}$

Szukane:
 $m_{\text{sol}} = ?$
 $R_{1\text{sol}} = ?$ (będzie nam potrzebna rozpuszczalność tej soli
w podanej temperaturze)
 $R_{2\text{sol}} = ?$ (będzie nam potrzebna rozpuszczalność tej soli
w podanej temperaturze)

Obliczenia:

I. Odczytujemy z wykresu rozpuszczalność dla obu temperatur

$$T = 40^\circ\text{C} \quad R_{1\text{sol}} = 30\text{g} / 100\text{g H}_2\text{O}$$

$$T = 90^\circ\text{C} \quad R_{2\text{sol}} = 65\text{g} / 100\text{g H}_2\text{O}$$

II. Obliczamy masę substancji dodanej w temperaturze 90°C (pamiętaj ta ilość
przypada na 100g wody)

$$m_{\text{sol}} \text{ dodanej} = 65\text{g} - 30\text{g} = 35\text{g}$$

III. Otrzymaną ilość dodanej soli przeliczamy na 400g wody

$$\begin{array}{l} 100\text{g wody} - 35\text{g CuSO}_4 \\ 400\text{g wody} - X\text{ g CuSO}_4 \end{array} \quad (\text{myślę, że i bez proporcji widać, że masę soli trzeba pomnożyć przez 4 bo wody jest cztery razy więcej})$$

$$X \times 100 = 35 \times 400 /: 100$$

$$X = \frac{35 \times 400}{100} = 140\text{g CuSO}_4$$

Odp.: W 400g wody należy dodatkowo rozpuścić 140g tej soli aby po ogrzaniu do temperatury 90°C roztwór nadal był nasycony.

Praca domowa

Nie martw się nie będzie obliczeń zostawiam je na następne zajęcia ☺

Pomocny będzie link: <https://epodreczniki.pl/a/rozpuszczalnosc-substancji/Dd7KDPY1>

Proszę opracuj te dwa punkty:

1. Porównaj zależności rozpuszczalności ciał stałych i gazowych od temperatury
2. Wyjaśnij, w jaki sposób z roztworu nasyconego można otrzymać roztwór nienasycony i odwrotnie.

Mam nadzieję, że lekcja nie jest trudna do opanowania
Pozdrawiam ☺