# Kurs zadaniowy z chemii

Maturalis i Kamil Kaznowski

**Lekcja 4/25 – 25 listopada 2022 r.**

Temat: Stężenia roztworów

**Zadanie 1.**

W temperaturze 20 °C rozpuszczalność uwodnionego węglanu sodu o wzorze $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ wynosi 21,5 grama w 100 gramach wody.

**Oblicz, jaki procent masy roztworu nasyconego w temperaturze 20 °C stanowi masa soli bezwodnej $Na_2CO_3$. Wynik podaj z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.**

Obliczenia:

**Zadanie 2.**

Do sporządzenia roztworu siarczanu(VI) manganu(II) $MnSO_4$ używa się soli uwodnionej $MnSO_4 \cdot 7H_2O$. Stężenie procentowe nasyconego roztworu siarczanu(VI) manganu(II) wynosi 30% masowych w temperaturze 286 K.

**Oblicz rozpuszczalność $MnSO_4 \cdot 7H_2O$ w temperaturze 286 K. Wynik zaokrąglij do jedności. W obliczeniach przyjmij następujące przybliżone wartości mas molowych pierwiastków: $M_{Mn} = 55\ g \cdot mol^{-1}$, $M_S = 32\ g \cdot mol^{-1}$, $M_O = 16\ g \cdot mol^{-1}$, $M_H = 1\ g \cdot mol^{-1}$.**

Obliczenia:

**Zadanie 3.**

W temperaturze 20 ºC rozpuszczalność heksahydratu chlorku glinu $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ wynosi 130,7 grama w 100 gramach wody.

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2013.

**W temperaturze 20 ºC przygotowano wodny roztwór chlorku glinu $AlCl_3$ powstały w wyniku dodania 4 gramów soli bezwodnej do 10 gramów wody. Dokonaj przeliczenia rozpuszczalności heksahydratu chlorku glinu $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ na rozpuszczalność soli bezwodnej $AlCl_3$ i określ, czy otrzymany w opisany powyżej sposób wodny roztwór chlorku glinu jest roztworem nasyconym.**

Obliczenia:

**Zadanie 4.**

W temperaturze 20 °C rozpuszczalność pentahydratu tiosiarczanu sodu wynosi 176 gramów w 100 gramach wody.

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2003.

**Oblicz, ile gramów wody należy dodać do 100 gramów nasyconego w temperaturze 20 °C wodnego roztworu tiosiarczanu sodu, aby uzyskać roztwór o stężeniu 25% masowych. W obliczeniach zastosuj wartości masy molowej reagentów zaokrąglone do jedności. Wynik końcowy zaokrąglij do jedności.**

Pentahydrat tiosiarczanu sodu to sól o wzorze $Na_2S_2O_3 \cdot 5\ H_2O$.

Obliczenia:

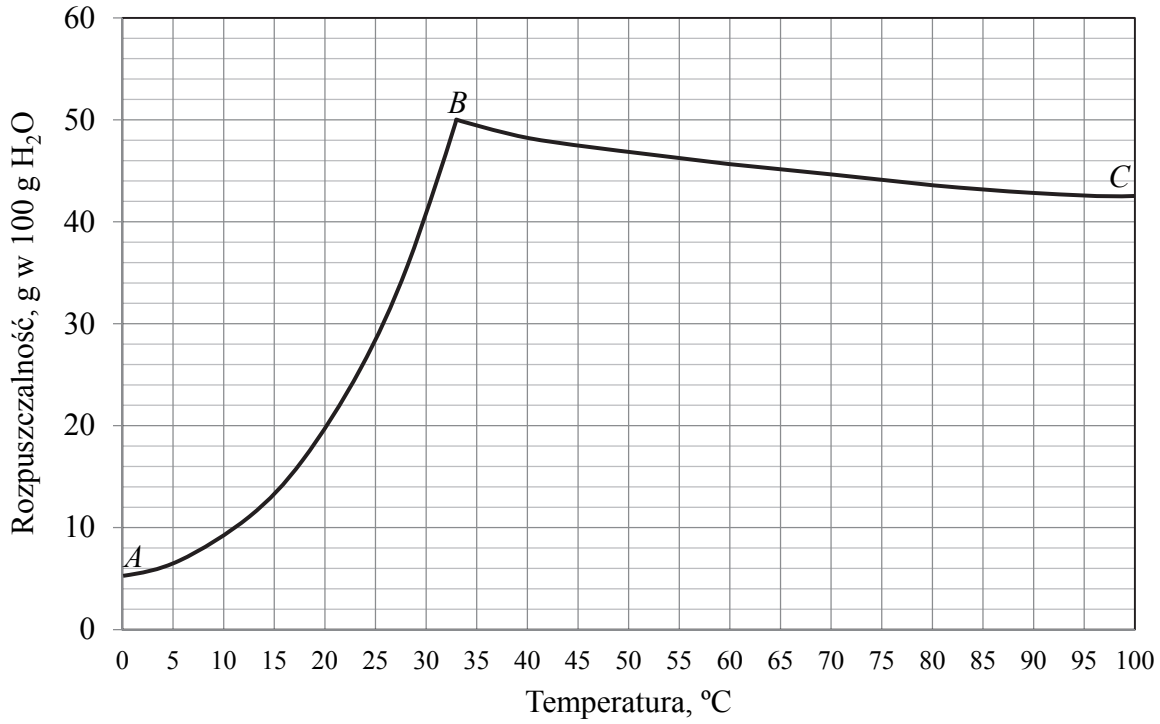
**Zadanie 5.**

**Oblicz masę wody, w jakiej należy rozpuścić 30 g $Cu(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, aby otrzymać roztwór azotanu(V) miedzi(II) o stężeniu 15% masowych. Wynik podaj w gramach i zaokrąglij go do jedności.**

Obliczenia:

**Zadanie 6.**

Na wykresie przedstawiono zależność rozpuszczalności siarczanu(VI) sodu w wodzie od temperatury. W zakresie temperatury 0 °C – 32,38 °C w równowadze z roztworem nasyconym istnieje sól uwodniona siarczan(VI) sodu–woda (1/10) o wzorze $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$, której rozpuszczalność w przeliczeniu na sól bezwodną ilustruje krzywa *AB*. W zakresie temperatury 32,38 °C – 100 °C w równowadze z roztworem nasyconym pozostaje sól bezwodna, jej rozpuszczalność ilustruje krzywa *BC*. W punkcie *B* rozpuszczalność siarczanu(VI) sodu jest równa około 50 g soli bezwodnej w 100 g wody.




Na podstawie: R.C. Wells, *Sodium sulphate: its sources and uses*, Washington 1923.

W temperaturze 32,38 °C przygotowano nasycony roztwór siarczanu(VI) sodu: rozpuszczono odpowiednią ilość soli w 200 gramach wody. Otrzymany roztwór podzielono na dwie równe próbki. Próbkę I ochłodzono do temperatury 25 °C, a próbkę II ogrzano do temperatury 75 °C.

**Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Odpowiedź uzasadnij.**

1. Po ochłodzeniu próbki I do temperatury 25 °C wykrystalizowało około 22 gramów soli uwodnionej o wzorze $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ pozostającej w równowadze z roztworem nasyconym.

.....

.....

2. Po ogrzaniu próbki II do temperatury 75 °C wykrystalizowało około 6 gramów soli bezwodnej o wzorze $Na_2SO_4$ pozostającej w równowadze z roztworem nasyconym.

.....

.....

**Zadanie 7.**

W wyniku reakcji chemicznej roztworu siarczanu(IV) sodu z siarką otrzymuje się wodny roztwór tiosiarczanu sodu. Proces ten można opisać równaniem:

$$S + Na_2SO_3 \rightarrow Na_2S_2O_3$$

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2004.

W wodzie rozpuszczono 6,3 g $Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$ i dodano nadmiar siarki. Otrzymaną mieszaninę gotowano przez pewien czas, po czym przesączono w celu usunięcia nadmiaru siarki. Z przesączu po ochłodzeniu otrzymano 5,2 g kryształów uwodnionego tiosiarczanu sodu. Ten związek, poddany odwodnieniu pod obniżonym ciśnieniem, zmniejszył swoją masę o 36,3%.

**Wykonaj odpowiednie obliczenia i podaj wzór hydratu tiosiarczanu sodu, który otrzymano z mieszaniny poreakcyjnej w wyniku krystalizacji.**

Obliczenia:

**Załóż, że synteza tiosiarczanu sodu zachodzi z wydajnością 100%, i oblicz, jaka była wydajność procesu krystalizacji.**

Obliczenia:

**Zadanie8.**

Kwas etanodiowy o wzorze $(COOH)_2$ jest najprostszym kwasem dikarboksylowym, którego rozpuszczalność w wodzie w temperaturze 20 °C jest równa 9,52 g bezwodnego kwasu w 100 g wody.

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2003.

**Oblicz minimalną masę wody potrzebną do rozpuszczenia 14,0 gramów hydratu kwasu etanodiowego o wzorze $(COOH)_2 \cdot 2H_2O$ w temperaturze 20 °C. Wynik końcowy podaj w gramach i zaokrąglij do jedności.**

Obliczenia: