

Laboratorní práce č. 9

Téma: Roztoky - příprava a složení roztoků

Úkol: 1. Připravte roztoky modré skalice o daném složení

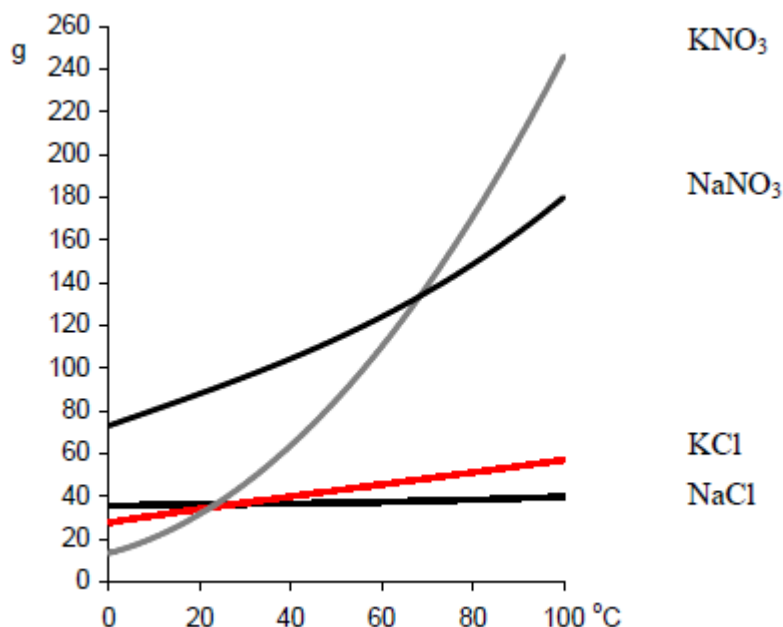
2. Připravte nasycený roztok $K_2Cr_2O_7$ a sestrojte křivku rozpustnosti

Princip:

Roztoky jsou homogenní směsi, vznikají rozpouštěním látek v rozpouštědle. Rozpouštědlem může být voda, ale i jiné látky (organická rozpouštědla). Rozpustnost látek v rozpouštědle je dána maximální hmotností dané látky (v gramech), která se beze zbytku rozpustí při dané teplotě ve 100 gramech rozpouštědla. Rozpustnost závisí na vlastnostech rozpuštěné látky, na teplotě, u plynů na tlaku.

Nasycené roztoky jsou roztoky, v nichž se za dané teploty ustaví rovnováha mezi rozpouštěním dané složky v roztoku a jejím vylučováním z roztoku (tj. rychlost rozpouštění a rychlost vylučování jsou stejné). Nasycený roztok je tedy roztok, který za určité teploty obsahuje maximální hmotnost rozpuštěné látky, nebo zjednodušeně řečeno, roztok, v němž se již za dané teploty přidaná rozpuštěná složka dále nerozpustí. Zárukou nasycenosti je nerozpuštěný zbytek látky na dně nádoby. Poklesem teploty dochází obvykle po určité době k vylučování rozpuštěné látky a naopak zvyšováním teploty k jejímu dalšímu rozpouštění. Nejčastěji se nasycené roztoky užívají při dělení a čištění látek krystalizací. Potřebné údaje k jejich přípravě se získávají buď z chemických tabulek nebo z křivek rozpustnosti. V obou případech je poměr rozpuštěné látky k rozpouštědлу za dané teploty vyjadřován v gramech rozpuštěné látky na 100 g rozpouštědla nebo na 100 g roztoku. Křivka rozpustnosti vyjadřuje závislost rozpustnosti na teplotě.

Závislost rozpustnosti (vyjádřené v g rozpuštěné látky na 100 g rozpouštědla) na teplotě (ve $^{\circ}C$)



Příprava a ředění roztoků

Při přípravě molárních roztoků vycházíme ze vztahu:

$$m(A) = n(A) \cdot M(A)$$

Z tohoto vztahu vyjádříme hmotnost látky potřebnou pro přípravu roztoku dané koncentrace:

$$m(A) = c(A) \cdot M(A) \cdot V$$

Při ředění vodou se látkové množství látky rozpuštěné v roztoku nemění, proto platí vztah:

$$c \cdot V = c(x) \cdot V(x)$$

c látková koncentrace výchozího roztoku

V objem výchozího roztoku

$c(x)$...látková koncentrace připravovaného roztoku

$V(x)$...objem připravovaného roztoku

Úkol č. 1:

Postup práce:

1. Vypočítejte hmotnost pentahydrátu síranu měďnatého potřebnou k přípravě 100 ml roztoku o koncentraci $0,4 \text{ mol.l}^{-1}$.
2. Vypočítané množství navažte a rozpust'te v kádince v 50 ml destilované vody.
3. Roztok převed'te kvantitativně do odměrné baňky, doplňte destilovanou vodou do $3/4$ objemu baňky a důkladně promíchejte. Pak doplňte destilovanou vodou přesně na objem 100 ml a znovu promíchejte.
4. Z takto připraveného roztoku připravte sadu roztoků o koncentracích 0,3; 0,1; 0,08; 0,06; 0,04 mol.l^{-1} . Odměřte do připravených čistých zkumavek vypočtené objemy a doplňte vodou na 10 ml (kapátkem).
5. Roztoky ve zkumavkách promíchejte.
6. Popište, jak pomocí kolorimetrické stupnice určíte neznámou koncentraci roztoku pentahydrátu síranu měďnatého (metoda se nazývá kolorimetrie).

Úkol č.2

- Do kádinky nalijeme 50 ml vody o teplotě 20°C a přidáme 8 g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (část se nerozpustí)

- Směs pomalu zahříváme, soustavně mícháme tyčinkou a zaznamenáme nejnižší teplotu, při níž došlo k úplnému rozpuštění krystalů
- Uvedeme, při jakých teplotách byl roztok přesycený, nasycený a nenasycený.
- Na milimetrový papír sestrojíme křivku rozpustnosti $K_2Cr_2O_7$ podle tabulky.
- Označíme na křivce bod, odpovídající teoretické hodnotě teploty pro rozpustnost 16 g $K_2Cr_2O_7$ / 100 g vody.
- Vyneseme bod odpovídající měření - pro rozpustnost 16 g $K_2Cr_2O_7$ /100g H_2O .
- Porovnáme teoretickou a naměřenou hodnotu teploty pro uvedenou rozpustnost.

Tabulka:

Teplota (°C)	0	20	50	60	80	100
Rozpustnost g/100 g H_2O	5	12	35	46	71	96