

## Protokol č.9

**Vypracovala:** Katarína Nalevanková

**Odbor:** 3BCHb2

**Dátum:** 03.12.2022

**Téma:** Dvojzložková sústava kvapalina - kvapalina

### Úlohy:

1. Štúdium rozpustnosti kvapalín v dvojzložkovej sústave
2. Zhodnotenie fázového diagramu dvojzložkovej sústavy

### Teoretický úvod:

Vplyv tlaku na rovnováhy v dvojzložkových sústavách je veľmi malý, vo väčšine prípadov ho môžeme zanedbať a Gibbsov fázový zákon písať v tvare:

$$v = k - f + 1$$

V kondenzovanej dvojzložkovej sústave ( $k=2$ ) tak máme najviac dva stupne voľnosti ( $v$ ) v prípade, že obe zložky sa miešajú a vytvárajú jedinú fázu. Dvojzložkové sústavy popisujeme rovinnými fázovými diagramami, kde na jednu os vynášame zloženie sústavy a na druhú os vynášame teplotu.

Sústavy, ktoré vykazujú značnú kladnú odchýlku od Raoultovho zákona, sa prejavujú aj obmedzenou vzájomnou rozpustnosťou. Po prekročení vzájomnej rozpustnosti sa v sústave tvoria dve oddelené fázy, ktoré nazývame konjugovanými roztokmi.

Pri vyššej teplote sa vzájomná rozpustnosť zložiek vo väčšine prípadov zväčšuje, ale sú známe aj opačné trendy. Pri dostatočnej vysokej teplote, ktorú označujeme ako kritická rozpúšťacia teplota  $t_K$ , náhle zmizne rozhranie medzi dvomi fázami a pozorujeme už iba jedinú fázu.

V heterogénnej oblasti platí pre pomer látkových množstiev vo fázach pákové pravidlo:

$$\frac{g_C}{g_D} = \frac{w_D - w_M}{w_M - w_C}$$

Niektoré sústavy vykazujú dolnú teplotu vzájomnej rozpustnosti. Nastáva to v prípadoch, keď dvojica obmedzene miešateľných kvapalín tvorí molekulové zlúčeniny, prejavujúce sa vodíkovými väzbami.

### Pomôcky:

Skúmavky so zátkami, teplomer, elektrický varič, delené pipety 5 ml, kadička, miešadlo, ľad, cyklohexán a anhydrid kyseliny octovej

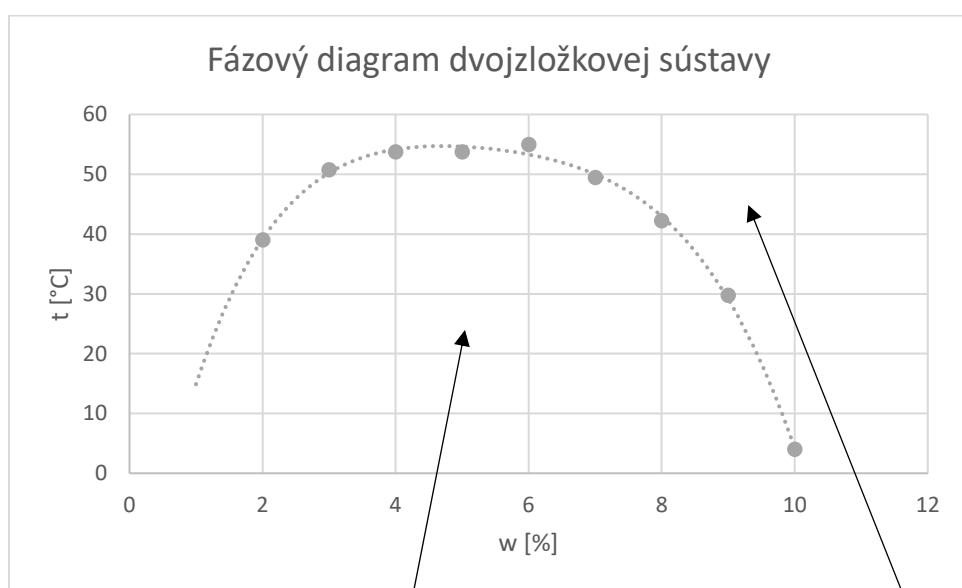
## Postup práce:

1. Do skúmaviek napipetujeme také objemy určenej dvojice kvapalín, aby celkový objem bol vždy 5 ml a percentuálne zloženie sa vždy menilo o 10%
2. Do prvej skúmavky vložíme teplomer a zahrievame ju na vzduchu nad varičom
3. Počas zahrievania roztok opatrne miešame
4. Sledujeme teplotu homogenizácie
5. Skúmavku ochladzujeme na vzdušnom kúpeli a zaznamenávame teplotu heterogenizácie
6. Ak je obsah skúmavky pri teplote miestnosti číry, zisťujeme teplotu heterogenizácie ochladzovaním v ľadovom kúpeli

**Tabuľka č.1: Prechod z heterogénnej fázy do homogénnej pri danom objeme a percentuálnom zložení zmesi**

Objem zložiek		hmotnostné %		$t_{\text{homog.}} [^{\circ}\text{C}]$	$t_{\text{heterog.}} [^{\circ}\text{C}]$	$t_{\text{stredná}} [^{\circ}\text{C}]$
$V_1$ [ml] cyklohexán	$V_2$ [ml] $\text{CH}_3\text{COOH}$	$w_1$	$w_2$			
4,5	0,5	90	10	39	39	39
4	1	80	20	51	50,5	50,75
3,5	1,5	70	30	54	53,5	53,75
3	2	60	40	54	53,5	53,75
2,5	2,5	50	50	55	54,9	54,95
2	3	40	60	49,5	49,4	49,45
1,5	3,5	30	70	42,5	42	42,25
1	4	20	80	30	29,5	29,75
0,5	4,5	10	90	4	4	4

**Graf č.1: Graf závislosti  $t = f(w\%)$**



$T_K = 54,95^{\circ}\text{C}$

heterogénna fáza

homogénna fáza

**Záver:**

Cieľom tohto praktického cvičenia bolo štúdium rozpustnosti kvapalín v dvojzložkovej sústave a zhodnotenie fázového diagramu dvojzložkovej sústavy. Kritická teplota nám vyšla  $T_k = 54,95\text{ }^{\circ}\text{C}$ , čo zodpovedá percentuálnemu zloženiu 50:50 (cyklohexán:CH<sub>3</sub>COOH).