**Meno:** Kristína Chovancová

**Dátum:**

**Téma: 1. Kalorimetrické stanovenie rozpúšťacieho tepla**

**Úloha: 1.)** Určenie tepelnej kapacity kalorimetra

**2.)** Stanovenie integrálnej rozpúšťacej entalpie daných látok

**Princíp:** Kalorimetria sa zaoberá meraním množstva tepelnej energie, ktoré sa uvoľní alebo pohltí v študovanom systéme pri určitom chemickom, fyzikálnom alebo biologickom procese. Tepelný efekt sa rovná zmene entalpie ΔH.

Rozpúšťacia entalpia sa obvykle vzťahuje na 1 mól rozpustenej látky a možno ju stanoviť priamym kalorimetrickým meraním. Jej hodnota závisí od toho, či rozpúšťanie prebieha v čistom rozpúšťadle alebo v roztoku, preto poznáme dva druhy rozpúšťacích entalpií. Mólová integrálna rozpúšťacia entalpia je tepelný efekt sprevádzajúci rozpustenie 1 mólu látky v takom množstve čistého rozpúšťadla, aby sa získal roztok danej koncentrácie. Mólová diferenciálna rozpúšťacia entalpia je zase tepelný efekt, ktorý zodpovedá rozpustenieu 1 mólu látky v takom veľkom množstve roztoku daného zloženia, že sa tým jeho koncentrácia prakticky nezmení. V tabuľkách sa väčšinou stretneme s integrálnym rozpúšťacím teplom.

Pri rozpúšťaní sa môže teplo vyvíjať alebo spotrebovať. Rozpúšťacie teplo možno rozdeliť na dve zložky – teplo potrebné na rozrušenie kryštálovej mriežky soli a uvoľnenie jej iónov, a na teplo spojené so solvatáciou týchto iónov v danom prostredí.

Pre zistenie rozpúšťacích entalpií sa používa jednoduchý adiabatický kalorimeter realizovaný Dewarovou nádobou sa širokým hrdlom. Jej uzáver má otvory pre zasunutie vzorkovej trubice, Beckmannovho teplomera a mechanického miešadla s elektrickým pohonom. V nádobe sa nachádza určitý objem destilovanej vody.

Uvoľnením alebo spotrebovaním tepla v systéme izolovanom od okolia sa jeho teplota zmení o Δt. Veľkosť tejto zmeny je úmerná tepelnej kapacite systému C a je daná vzťahom:

ΔH = C. Δt

Tepelná kapacita systému je množstvo tepla, ktoré je potrebné dodať kalorimetru na jeho zohriatie o 1 K. Zisťujeme ju rozpustením látky so známou hodnotou integrálnej mólovej entalpie rozpúšťania. Pre naše merania použijeme KCl, pre ktorý ΔH291 = 18,64 kJ.mol-1.

**Potreby:** kalorimeter, Beckmanov teplomer, vzorkové trubice, tyčinky, odmerný valec 500 ml, stopky, KCl a iné zlúčeniny

**Postup: 1.)** Na analytických váhach odvážime 0, 932 g kryštalického bezvodého KCl a následne ho vsypeme do suchej trubice. Sklenenú rúrku, ktorá je zo spodnej strany uzavretá gumovou zátkou, vsunieme do jedného z otvorov na hlavici kalorimetra, v ktorom je 360 ml vody.

**2.)** Zapneme Beckmanov kalorimeter a spustíme miešadlo. Po10 minútach začneme odčítavať hodnoty z teplomera v minútových intervaloch. Po uplynutí 10 minút pri ktorých je teplota konštantná vytlačíme pomocou sklenenej tyčinky gumenú zátku z dna sklenenej rúrky, čím nastane rozpúšťanie chloridu sodného vo vode. Po tomto procese končí prvá fáza merania.

**3.)** Ďalšie 2 minúty odčítavame čas každých 15 sekúnd. Po týchto meraniach končí druhá fáza merania. Následne po ukončení druhej fázy, 10 minút odčítavame teplotu každú minútu.

**4.)** Na výpočet rozpúšťacieho tepla treba stanoviť teplotné zmeny v kalorimetri, ktoré nastali v hlavnej perióde. Pri stanovení postupujeme graficky ,kde sa analyzuje závislosť teploty od času. Tepelnú kapacitu kalorimetra vypočítame zo vzťahu , pričom násobok 1/40 vyjadruje zmenšenie navážky chloridu draselného a objemu destilovanej vody na naše podmienky merania.

**5.)** Princíp stanovenia integrálnej rozpúšťacích entalpií vzoriek je rovnaký ako pri stanovení tepelnej kapacity kalorimetra. Po zistení teploty vypočítame základe rovnice ∆H=C .∆t .40 mólovú rozpúšťaciu entalpiu.

**Výsledky:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zlúčenina** | **Predbežná fáza** | | **Hlavná fáza** | | **Záveerečná fáza** | |
| **Čas [min]** | **Teplota [deg]** | **Čas [min]** | **Teplota [deg]** | **Čas [min]** | **Teplota [deg]** |
| **KCl** |  |  |  |  |  |  |
| **Iná zlúčenina** |  |  |  |  |  |  |

ΔH = C . Δt

(tepelná kapacita kalorimetra)

ΔHzlúčenina = C . Δtzlúčenina . 40 (molová rozpúšťacia entalpia zlúčeniny)

Relatívna chyba = 100 %

**Záver:** Na tomto cvičení som zisťovala tepelnú kapacitu kalorimetra a integrálnu rozpúšťaciu entalpiu pre inú zlúčeninu. Namerané teploty som zaznamenala do tabuľky. Vypočítala som tepelnú kapacitu kalorimetra, a hodnotu molovej rozpúšťacej entalpie inej zlúčeniny.