

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ДИФЕРЕНЦИАЛНА ТОПЛИНА НА РАЗТВАРЯНЕ

При разтваряне на вещество в течност се отделя или поглъща известно количество топлина - топлина на разтваряне. Топлинните ефекти при разтваряне зависят от природата на веществото и разтворителя, от температурата и от концентрацията на образувания разтвор.

Диференциалната топлина на разтваряне ΔH_{DS} е количеството топлина, което се обменя (отделя или поглъща) при разтваряне на 1 mol вещество в разтвор е определена концентрация, така че последната да остане постоянна.

Целта на упражнението е да се определи диференциалната топлина на разтваряне ΔH_{DS} на оксаловата киселина $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в наситен разтвор. Експериментално това се постига чрез определяне на разтворимостта C_s на оксаловата киселина при различни температури.

Диференциалната топлина на разтваряне ΔH_{DS} при насищане се определя според диференциалното уравнение:

$$\frac{d \ln C_s}{d \left(\frac{1}{T} \right)} = - \frac{[\Delta H_{DS}]}{R} \quad (1)$$

ЗАДАЧИ:

1. Да се определи разтворимостта C_s на $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в наситен разтвор при четири различни температури
2. Да се определи диференциалната топлина на разтваряне ΔH_{DS} при насищане за всяка от работните температури.

НЕОБХОДИМИ УРЕДИ И ПОСОБИЯ: Термостат, облодънна колба от 200 ml, 2 колби за титруване, бехерови чаши 100 ml и 200 ml , пипета от 5 и 10 ml, статив, бъркалка, термометър, бюрета, $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, NaOH с точна концентрация, фенолфталеин, котлон.

НАЧИН НА РАБОТА:

1. В облодънна колба се приготвя следния разтвор на оксалова киселина: към 100 мл дестилирана вода се прибавят 30 гр киселина и колбата се поставя на водна баня при температура $\sim 60^\circ\text{C}$. Разтворът се разбърква до пълно разтваряне на кристалчетата, след което колбата се охлажда на стайна температура до $\sim 30^\circ\text{C}$. В колбата се поставя термометър, по който се следи постоянно температурата на разтвора.

2. Включва се термостата докато трае охлаждането на разтвора. Първоначалната температура на работния обем на термостата трябва да е 30°C и да е достигната преди поставянето на колбата в термостата

3. С поставянето на колбата в термостата започва темперирването на разтвора. Работи се при четири различни температури, указани от асистента, в интервала $30^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$.

а) Температурите се задават последователно чрез охлаждане на работния обем на термостата. Всяка следваща температура се задава след взимането на необходимите проби за определяне концентрацията на разтвора при предходната температура.

б) При всяка температура темперирването трае 10 минути, (т.е. достигнатата температура не се променя през това време!), отчита се точната температура на разтвора и се взимат последователно с две отделни пипета две проби от по 5 ml (или по 10 ml) и се поставят в двете колби за титруване. Всяка проба се разрежда двукратно с дестилирана вода с помощта на същата

пипета. В пипетата не трябва да остават кристалчета. Разтворът се титрува с NaOH с точна концентрация при индикатор фенолфталеин.

ВАЖНО: Взимането на проба да става само от повърхността на разтвора и с гореща пипета.

При вземането на проба колбата не се вади от термостата.

Всяка температура, при която се определя разтворимостта не трябва да се е променяла 10 минути преди вземане на пробата.

След приключване на титруването бюретата се измива обилно с дестилирана вода!!! Налива се известно количество дестилирана вода в нея и се оставя така за следващата група.

в) резултатите от двете титрувания за всяка температура се усредняват и се пресмята концентрацията на наситения разтвор C_s на $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в mol/l (не забравяйте да преизчислите - от n в mol/l).

4. Пресмята се $\ln C_s$ и се построява графика, изразяваща зависимостта на разтворимостта C_s от температурата T (1). През точките се изтегля плавна крива. Диференциалната топлина на разтваряне ΔH_{DS} , която има различни стойности при различните температури, се определя от получената крива. За целта:

- прекарват се допирателни към кривата в точките, отговарящи на работните температури..
- изчисляват се наклоните на допирателните.
- изчисляват се стойностите на ΔH_{DS} чрез изчислените наклони съгласно (1).
- направете извод как се променя диференциалната топлина на разтваряне

ΔH_{DS} на оксалова киселина с температурата.

Всички резултати се оформят в Таблицата:

$T[^\circ\text{C}]$	$T[\text{K}]$	$1/T[\text{K}]$	$V_{\text{NaOH}}[\text{ml}]$	C_{NaOH}	$V_{\text{проба}}[\text{ml}]$	$C_s[\text{mol/l}]$	$\ln C_s$	$\Delta H_{DS}[\text{J/mol}]$