

1. Calorimetria – C. Dissoluzione dei sali

In questa esperienza determinerai la quantità di calore trasferita (variazione di energia) nei processi di formazione della sfera di idratazione degli ioni.

Introduzione

Quando i sali si sciolgono in acqua, gli ioni positivi (cationi) e negativi (anioni) del sale interagiscono con le molecole d'acqua. Le molecole d'acqua sono molto polari e si distribuiscono a strati intorno agli ioni del sale in modo da massimizzare le forze di attrazione elettrostatica.

Lo strato di molecole d'acqua che circonda uno ione è chiamato **sfera di idratazione**.

Per esempio, consideriamo la dissoluzione del sale potassio bromuro KBr in acqua. Come gli ioni entrano in soluzione, le molecole d'acqua orientano i loro dipoli in modo particolare. Gli ioni potassio (K^+) vengono circondati da uno strato di molecole d'acqua che orientano la parte negativa del loro dipolo verso gli ioni potassio positivi. Analogamente gli ioni bromuro (Br^-) vengono circondati da uno strato di molecole d'acqua che orientano la parte positiva del loro dipolo verso lo ione bromuro negativo.

Lo sviluppo di tali sfere di idratazione può avere un grande effetto sulle proprietà degli ioni in soluzione, come potrai approfondire se seguirai un corso di chimica-fisica.

Apparecchiature / Reagenti richiesti

Alcuni sali, calorimetro / termometro / agitatore.

Procedura

Registrazione tutti i dati e le osservazioni direttamente sul proprio quaderno.

Prelevare con un cilindro 75.0 mL di acqua e versarli nel calorimetro. Leggere e registrare la temperatura dell'acqua con la precisione di ± 0.2 °C. Controllare la temperatura dell'acqua per tre minuti per essere certi che la sua temperatura non vari.

Procurarsi un campione di sale. Se il sale è conosciuto, scrivere nome e la formula e calcolare la massa molare. Se il sale è sconosciuto, registrare il numero di codice del campione. L'insegnante fornirà la massa molare del campione di sale sconosciuto (scrivere la massa molare sul proprio quaderno).

Pesare intorno ai 5-6 g di campione di sale, usando un bicchiere pulito e asciutto (del quale è importante scrivere anche la tara), scrivere l'esatta massa pesata con una precisione di ± 0.01 g. Sollevare il coperchio del calorimetro e versare velocemente il campione di sale pesato. Ricoprire il calorimetro e immediatamente agitare con cura.

Durante l'agitazione controllare continuamente la temperatura della soluzione. Scrivere la più alta (o la più bassa) temperatura raggiunta durante la dissoluzione del sale in acqua.

Calcolare la quantità di calore che si libera (o che viene assorbita) durante la dissoluzione del sale considerando: la massa del sale, la massa (volume) dell'acqua usata, la variazione di temperatura e la costante del calorimetro. Successivamente usare questa quantità di calore e le moli del sale per calcolare l'entalpia molare relativa alla dissoluzione del sale.

Svuotare il calorimetro eliminando la soluzione del sale come indicato dall'insegnante.

Pulire e asciugare il calorimetro e ripetere la determinazione altre due volte.

Calcolare il valore medio dell'entalpia molare di dissoluzione dalla media dei tre valori.

Calorimetria

Data: _____ Studente: _____
Classe: _____ Componenti gruppo: _____
Docente: _____

Risultati (Osservazioni)

Dissoluzione di un sale

	Prova 1	Prova 2	Prova 3
Volume di acqua usato, mL	_____	_____	_____
Temperatura iniziale dell'acqua, °C	_____	_____	_____
Massa di sale prelevata, g	_____	_____	_____
Moli di sale prelevato, mol	_____	_____	_____
MAX / MIN temperatura, °C	_____	_____	_____
Calore scambiato, J	_____	_____	_____
Moli di acqua prodotta	_____	_____	_____
Variazione di entalpia (ΔH), kJ/mol	_____	_____	_____
Valore medio di ΔH	_____		

Domande

1. Se l'identità del sale è fornita dal vostro insegnante, cercare in un manuale di chimica il valore di letteratura del ΔH di dissoluzione in acqua del tuo sale. Calcolare la percentuale di errore tra il valore di letteratura e quello medio della tua esperienza.

Valore di ΔH di letteratura Misurato errore %

2. Perché la dissoluzione di un sale a volte produce una reazione esoergonica ed altre endoergonica?