وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جـامـعـة مـحـمـد خـيـضـر بـسـكـرة
كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة و الحياة - قسم علوم المادة-
سنة أولى علـــوم المـــادة (1ère SM)

السداسي الثاني/المقياس:تـطـبـيـق كيـمـيـاء2

م.م/ الأستاذة: زليخة نَصِيرة

العمل التطبيقي الرابع

تعيين الإنطالبي المولي لإذابة مادة صلبة

Détermination de l'enthalpie molaire de dissolution d'une matière solide

I- الجزء النظري:

وفقا للقانون الأول في الديناميكا الحرارية، فإنّ **الإنطالبي** H هي دالة حالة أي تعتمد على الحالة الإبتدائية و الحالة النهائية لتحول نظام وهي معرفة بالعلاقة:

$$H = U + p.V$$

حيث U: الطاقة الداخلية $(U = Q + W)$ ، p: الضغط و V: الحجم

فإذا كان تحول النظام يحصل بثبوت الضغط **(transformation isobare)**، فإنّ التغير في الإنطالبي (ΔH) بين الحالة الابتدائية و الحالة النهائية يساوي كمية الحرارة المتبادلة.

ومنه :

$$\Delta H = Q_p = m\ c_p\ \Delta T$$

✓ **إنطالبي الإذابة** $\Delta H_{(diss)}$: إن إذابة مادة صلبة في محلّ (مذيب) يرافقه إما امتصاص أو انتشار كمية من الحرارة حسب التغير في درجة الحرارة. يعبر عن كمية الحرارة التي ترافق ذوبان المادة بالتغير في إنطالبي الإذابة.

$$(AX)_S \xrightarrow{\text{مذيب}} (A^+, X^-)_L + \Delta H_{(diss)}$$

حيث:

$$(AX)_S + \Delta H_{(diss)} \xrightarrow{\text{مذيب}} (A^+, X^-)_L$$

ومنه:

- $\Delta H_{(diss)} > 0$ فإن التفاعل ماص للحرارة (Endothermique).
- $\Delta H_{(diss)} < 0$ فإن التفاعل ناشر للحرارة (Exothermique).
- $\Delta H_{(diss)} \approx 0$ فإن التفاعل لا حراري (Athermique).

II-الجزء العملي

1- مبدأ التجربة: تعتمد هذه التجربة على تحقيق مبدأ انحفاظ الطاقة الحرارية المطبقة في الأنظمة المعزولة (مسعر)، حيث يمكن حساب كمية الحرارة الممتصة أو المنتشرة أثناء تحلل مادة صلبة في الماء.

2- الهدف من التجربة: ① تعيين الأثر الحراري لتحلل ثلاث مواد صلبة في الماء النقي.

② حساب التغير في الإنطالبي المولي $\Delta H_{(diss)}$ (لـ 1mole) لـ: $KCl_{(S)}$ أو $NH_4Cl_{(S)}$ و $KOH_{(S)}$ أو $NaOH_{(S)}$ مع تحديد نوع التفاعل الحراري لكل مادة.

ملاحظة: تعطى قيمة $\Delta H_{(diss)}$ المولي لبعض المواد عند شروط نظامية (p = 1atm ، T= 25°C):

- $\Delta H_{(diss)}(NaF) = 0{,}91\,kjoul/mole$
- $\Delta H_{(diss)}(NaCl) = 3{,}88\,kjoul/mole$
- $\Delta H_{(diss)}(KCl) = 17{,}23\,kjoul/mole$
- $\Delta H_{(diss)}(NH_4Cl) = 14{,}78\,kjoul/mole$
- $\Delta H_{(diss)}(KOH) = -57{,}61\,kjoul/mole$
- $\Delta H_{(diss)}(NaOH) = -44{,}51\,kjoul/mole$

3- أدوات التجربة و موادها:

الأدوات: -أنابيب اختبار- مسعر - مقياس حرارة – بوتقة- ملعقة مخبرية- مخبار مدرج (100ml)- ميزان إلكتروني.

المواد: - كلوريد الصوديوم $(NaCl)_S$.

- كلوريد الأمونيوم $(NH_4Cl)_S$.

- هيدروكسيد الصوديوم $(NaOH)_S$.

- ماء مقطر.

4- طريقة العمل: التجربة تنقسم إلى جزئين:

الجزء الأول: لتعيين الأثر الحراري لتحلل مواد صلبة في الماء النقي:

- حضر ثلاث أنابيب اختبار مرقمة وأملأ كل واحد منها بنفس الحجم من الماء المقطر (10ml) ثم سجل درجة حرارته $T_{i(H_2O)}$.
- قم بوزن كميات متساوية (1g) من:
  - مادة $NaCl$ ثم أفرغها في الأنبوب الأول ثم سجل درجة حرارة الانحلال عند ثبوتها ولتكن $T_{1(diss)}$.
  - مادة NH_4Cl ثم أفرغها في الأنبوب الثاني ثم سجل درجة حرارة الانحلال عند ثبوتها ولتكن $T_{2(diss)}$.
  - مادة $NaOH$ ثم أفرغها في الأنبوب الثالث ثم سجل درجة حرارة الانحلال عند ثبوتها ولتكن $T_{3(diss)}$.

الجزء الثاني: لحساب $\Delta H_{(diss)}$ للمادتين: $NH_4Cl_{(s)}$ و $NaOH_{(s)}$.

- قم بقياس حجم قدره 100ml من الماء المقطر بواسطة مخبار مدرج ثم أفرغه في المسعر. أغلقه جيدا ثم بواسطة مقياس حرارة سجل درجة حرارة الجملة (مسعر+ماء) عند ثبوتها و لتكن $T_{i\,(H_2O)}$.
- قم بوزن 4g من مادة الـ NH_4Cl بواسطة ميزان الكتروني و بسرعة فائقة أفرغها في المسعر و أغلقه. رجّ جيدا و بحذر ثم سجل درجة الحرارة عند ثبوتها و لتكن $T_{f\,(diss)}$.
- أعد نفس الخطوات بالنسبة لمادة الـ $NaOH$ ، ثم سجل النتائج.

للتذكير: الجملة المدروسة هي المسعر+الماء المقطر + المادة الصلبة

بما أنّ الجملة معزولة حراريا فإن: $\sum Q_i = 0$

$$\Delta H_{(\text{ماء})} + \Delta H_{(\text{مسعر})} + \Delta H_{(diss)} = 0$$

$$\Rightarrow \Delta H_{(diss)} = -\left(\Delta H_{(\text{ماء})} + \Delta H_{(\text{مسعر})}\right)$$