

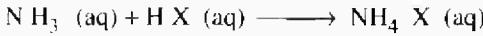
التجربة الخامسة

حرارة التكوين

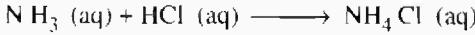
تسمى كمية الحرارة الممتصة أو المطرودة بفعل تكوين مول واحد من مادة ما من عناصرها الأساسية وهي بحالتها القياسية بحرارة أو انثالي التكوين . وعادة ما يكون قياس انثالي التكوين غير متيسر عملياً، ولذلك يجري ذلك بطريقة غير مباشرة بالاستفادة من قانون هس .

تهدف هذه التجربة إلى قياس انثالي التكوين لعدد من أملاح الأمونيوم الصلبة (NH₄X (s)) مثل كلوريد ونترات وكبريتات الأمونيوم . وذلك من :

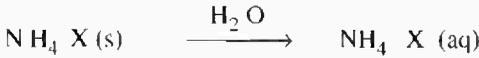
(١) قياس انثالي التعادل (ΔH_{neut}):



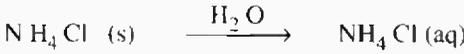
مثل :



(٢) قياس انثالي الذوبان (ΔH_{sol}):



مثل :



(٣) معرفة انثالي التكوين (ΔH_f) لكل من :

* (1.5M NH₃) وهي تساوي (- 81.2kJ/mol) .

* H X (aq) مثل HCl (aq) وقيمتها موضحة في نهاية التجربة .

وبعد ذلك يستفاد من تلك المعلومات كما يلي :

(١) من المعادلة :



ومن معرفة انثالبي تكون كل من $\text{HCl} (\text{aq})$ و $\text{NH}_3 (\text{aq})$ يمكن معرفة إنثالبي

تكوين $\text{NH}_4 \text{Cl} (\text{aq})$

(٢) من المعادلة :



ومن معرفة انثالي تكون $\text{NH}_4 \text{Cl} (\text{aq})$ فإنه يمكن معرفة انثالبي

تكوين $(\text{NH}_4 \text{Cl} (\text{s}))$

حيث يتم ذلك من حقيقة أن انثالبي التفاعل تحكمه المعادلة التالية :

$$\Delta H_{\text{reaction}} = \sum \Delta H_f (\text{products}) - \sum \Delta H_f (\text{reactants})$$

طريقة العمل :

١ - قم بإجراء خطوات العمل لقياس انثالبي التعادل كما في التجربة الثالثة صفحة ٥٣ وذلك بين محلول النشادر والحمض* (تركيزاهما متساويان (1.5 M).

٢ - احسب كتلة الملح التي تكونت في التفاعل السابق - وكذلك الحجم النهائي للمحلول .

٣ - قم بإجراء خطوات العمل لقياس انثالبي الذوبان كما في التجربة الرابعة صفحة ٥٧ وذلك للكتلة المحسوبة للملح في حجم من الماء يساوي حجم المحلول المحدد في الخطوة ٢ أعلاه .

* مرة هو $\text{HCl} (\text{aq})$ ، ومرة أخرى هو $\text{HNO}_3 (\text{aq})$ ومرة ثالثة هو $\text{H}_2 \text{SO}_4 (\text{aq})$.

تقرير التجربة

اسم الطالب :
المقرر :
رقم الطالب :
الشعبة :
الفصل الدراسي :
التاريخ :

اسم التجربة :

هدف (أهداف) التجربة :

النتائج التجريبية

(١) سجل النتائج التجريبية لتفاعل التعادل بنفس الطريقة التي وردت في تقرير انثالي التعادل (التجربة الثانية).

(٢) سجل النتائج التجريبية لعملية الذوبان بنفس الطريقة التي وردت في تقرير انثالي الانتقال (التجربة الثالثة).

الحسابات :

(١) سجل حساباتك لتحديد مقدار انثالي التعادل بنفس الطريقة كما في تقرير التجربة الثانية.

(٢) سجل حساباتك لتحديد مقدار إنثالي الذوبان بنفس الطريقة كما في تقرير التجربة الثالثة.

٣) احسب انثالبي تكوين الملح الصلب لديك .

علماً بأن انثالبي التكوين بوحدة (kJ/mol) لكل من :

$$1.5 \text{ M HCl} = -165 \text{ و } 1.5 \text{ M HNO}_3 = -206 \text{ و } \text{H}_2 \text{SO}_4 (\text{aq}) = -884$$

(٢) معادلة فان ت هوف

ذكر تحت عنوان «التغيرات الحرارية» صفحة ٣٥ أن طرق قياس التغيرات الحرارية عديدة، من بينها الطريقة الكالوريمترية بشقيها الثابت الحجم والثابت الضغط. كما ذكر أيضا أنه يمكن استخدام علاقة فان ت هوف التي تربط بين ثابت التوازن ودرجة الحرارة لقياس التغير الحراري المصاحب للتغير الحادث. فإذا كان التغير هو:



والتغير الحراري له هو (ΔH) وثابت توازنه هو (K) فإن معادلة فان ت هوف تكون كما يلي:

$$\ln K = \text{constant} - \frac{\Delta H}{RT}$$

وهذه عبارة عن معادلة خط مستقيم تربط بين $(\ln K)$ و $(\frac{1}{T})$ حيث يمكن بواسطتها حساب (ΔH) .