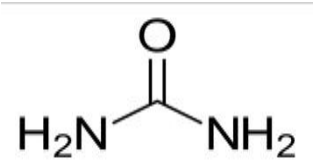
## تعيين الدوال الثرموديناميكية لاذابة اليوريا

بصورة عامة تكون التفاعلات الكيميائية اما باعثة او ماصة للحرارة وهذه الاختلافات في الحرارة تعزى الى التداخلات الجزيئية الناتجة من ارتباط الذرات داخل الجزيئة بطاقة كيميائية وهي (الاصرة الكيميائية ) لذا فنتيجة لكسر تلك الاواصر وتكوين اواصر جديدة ينتج عنها تغير في الطاقة لذا يمكن حساب او قياس هذا التغير بأستخدام انثالبي التفاعل ( $\Delta H$ ) وبثبوت الضغط .

وخلال هذه التجربة والمتضمنة نظام ( يوريا – ماء ) الذي يعتبر من اهم الانظمة حيث يتضمن نظام يوريا –ماء تغيرا في الانثالبي والانتروبي وهذا ناشئ من الاواصر الهيدروجينية القوية المتكونة بين جزيئات اليوريا بسبب وجود مجموعتي الامين على طرفي جزيئة اليوريا بالإضافة الى وجود مجموعة الكاربونيل القطبية في منتصف مجموعتي الامين لذلك تكون جزيئة اليوريا قطبية ودرجة انصهار اليوريا $133C^0$ وهذه الدرجة العالية للانصهار لها تعود الى التاصر الهيدروجيني القوي بين جزيئات اليوريا في الحالة الصلبة.




**يحدث تفكك روابط المادة عند الذوبان على عدة مراحل :**

1-انفصال دقائق المذاب عن الشبكة البلورية يحتاج لامتصاص حرارة (يمتص الحرارة ).

2-تفكك روابط التجاذب للروابط الهيدروجينبة بين جزيئات المذاب والمذيب (يحتاج أيضا لامتصاص حرارة ).

3-تكوين روابط بين اجزاء المذاب والمذيب (باعث للحرارة ).

**الادوات والمواد المستخدمة :**

1-كأس زجاجي .

2-محرار.

3- ميزان .

4- يوريا .

5- الماء المقطر .

**طريقة العمل :**

1-يوضع 50 مل من الماء المقطر في بيكر وتقاس درجة الحرارة $t_1$ .

2-يضاف 4 غم من اليوريا الى البيكر وتسجل درجة حرارة المحلول المتكون $t_2$ عند تمام الذوبان .

**توضح المعادلة التالية عملية انحلال اليوريا

$$CO(NH_2)_2\ (S) \xrightarrow{H2O} CO(NH_2)_2\ (aq)$$

**الحسابات** :

**1-حساب الانثالبي $\Delta H$ .**

$$\Delta H = \frac{q}{n}$$

$q=- m\ c\ \Delta T$ .....(1)

q = كمية الحرارة .

m = كتلة المحلول .

C = السعة الحرارية .

$\Delta T$ = التغير في درجة الحرارة .

n = عدد مولات اليوريا .

$$n = \frac{wt}{M.w}$$

**2-حساب الطاقة الحرة $\Delta G$ للمحلول .**

في محلول اليوريا المشبع تتكون حالة الاتزان التالية .

$$CO(NH_2)_2\ (S) \underset{}{\overset{H2O}{\rightleftharpoons}} CO(NH_2)_2\ (aq)$$

$K_C$=[ Urea (aq)] / [ Urea (S)] …….(2)

*بتبسيط علاقة ثابت الاتزان بافتراض تركيز الصلب ثابت نحصل على الترتيب التالي .

$K_C$=[ Urea (aq) ] …….(3)

**اما العلاقة التي تربط ثابت الاتزان بالطاقة الحرة

$\Delta G=-R\ T\ \ln K_C$ …….(4)

R= ثابت الغازات

T= ( كلفن)

**3-حساب الانتروبي $\Delta S$ للمحلول .**

$\Delta G^0=\Delta H^0 - T\ \Delta S^0$ …….(5)

**<u>اسئلة المناقشة :</u>**

1- ما سبب تغير الانثالبي والانتروبي في نظام تكوين يوريا – ماء .

2- لماذا تكون درجة انصهار اليوريا عالية .

3-وضح اهم مراحل تفكك روابط اليوريا عند ذوبانها في الماء .

4- عند اذابة اليوريا في الماء هل ( تنخفض ام ترتفع ) درجة حرارة المحلول وضح ذلك .

5- ماهي معادلة انحلال اليوريا .

6- عرف الذوبان والسعة الحرارية .