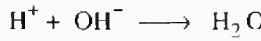


التجربة الثالثة

حرارة التعادل

التعادل هو تفاعل الأحماض والقواعد مع بعضها البعض بكميات متكافئة . ومن المعروف أن الأحماض والقواعد نوعان قوي وضعيف ، يمتاز القوي منها بأنه يوجد في المحلول المائي على هيئة أيونات فقط بينما الضعيف منها فيمتاز بوجوده في المحلول المائي على هيئة أيونات وعلى هيئة جزيئات غير متفككة أيضا ، ولهذا يوصف الأول بأنه تام التآين ، والآخر بأنه غير تام التآين . ولما كان تفاعل التعادل هو عبارة عن التفاعل التالي :



فإن انثالي (حرارة التعادل) تعرف على أنها كمية الحرارة الناتجة من تكون مول واحد من الماء من تفاعل أيونات الهيدروجين والهيدروكسيد .

غير أن ما هو جدير بالذكر أن إنتاج مول واحد من الماء بالصورة السابقة سيؤدي إلى طرد كمية من الحرارة تختلف حسب نوع المصدر الذي قدم هذه الأيونات . فإن كانت صادرة من أحماض وقواعد قوية فإن كمية الحرارة ستكون ذات قيمة ثابتة ومحددة ، ولكن إن كانت صادرة من أحماض وقواعد أحدها أو جميعها ضعيف فإن كمية الحرارة ستكون ذات قيمة تختلف حسب مدى ضعف الحمض أو القاعدة ، فكلما كان أكثر ضعفا كانت كمية الحرارة الناتجة أقل . ويعزى ذلك إلى أن جزءا من الطاقة الحرارية الناتجة يستهلك لغرض تأيين الجزيئات غير المتأينة من الحمض أو القاعدة .

وفي هذه التجربة سيعين انثالي التعادل لعدد من الأزواج من الأحماض والقواعد .

الأدوات والمواد المستخدمة :

مسعر، ثرمومتران ، محلول حمض ، محلول قاعدة .

طريقة العمل :

- ١ - قس كتلة الأنبوبة الزجاجية فارغة ولتكن (m_1).
- ٢ - ضع في الأنبوبة (25ml) من محلول القاعدة وأدخلها في الوعاء العازل وأغمس بها الترمومتر.
- ٣ - قم بإجراء عملية قياس درجة الحرارة حسب الطريقة المشروحة في موضع سابق ، ثم حدد درجة الحرارة وسجلها على أنها (T_1).
- ٤ - خذ حجما معينا من محلول الحمض بحيث يكون عدد مولات ذرات الهيدروجين فيه يساوي عدد مولات مجموعات الهيدروكسيل في محلول القاعدة السابقة* وأضفه إلى محلول القاعدة في الأنبوبة وحرك بلطف وفي نفس الوقت قم بإجراء عملية قياس درجة الحرارة حسب الطريقة المشروحة سابقاً ثم حدد درجة الحرارة وسجلها على أنها (T_2).
- ٥ - قس كتلة الأنبوبة الزجاجية بمحتوياتها ولتكن الكتلة (w).
- ٦ - نظف أدواتك وأعدّها إلى أماكنها .

* لاحظ أنه :

- (١) لو كانت القاعدة أحادية الحمضية مثل (NaOH) والحمض أحادي القاعدية مثل (HCl) فإنه :
(أ) إذا كان التركيزان الأصليان لهما متساويين فإن حجم الحمض الذي يجب أخذه سيساوي حجم القاعدة المأخوذ .
- (ب) إذا كان تركيز الحمض الأصلي يساوي ضعف تركيز القاعدة الأصلي فإن حجم الحمض الذي يجب أخذه سيساوي نصف حجم القاعدة المأخوذ .
- (٢) لو كان التركيزان الأصليان لهما متساويين فإنه :
(أ) إذا كانت القاعدة أحادية الحمضية والحمض أحادي القاعدية فإن حجم الحمض الذي يجب أخذه سيساوي حجم القاعدة المأخوذ .
- (ب) إذا كانت القاعدة أحادية الحمضية والحمض ثنائي القاعدية فإن حجم الحمض الذي يجب أخذه سيساوي نصف حجم القاعدة المأخوذ .

تقرير التجربة*

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

اسم التجربة :

هدف (أهداف) التجربة :

النتائج التجريبية

١ - كتلة أنبوبة المسعر (m_1) :

$m_1 =$ g

٢ - كتلة أنبوبة المسعر والمواد المتفاعلة (W) :

$W =$ g

٣ - درجة الحرارة الابتدائية ، قبل التفاعل (T_1) :

$T_1 =$ °C

* اعمل تقريراً كاملاً لكل زوج من حمض وقاعدة.

٤ - درجة الحرارة النهائية ، بعد التفاعل (T_2):

$$T_2 = \quad \quad \quad ^\circ\text{C}$$

٥ - الحرارة النوع لأنبوبة المسعر (p_1):

$$p_1 = \quad \quad \quad \text{J/g} \cdot ^\circ\text{C}$$

٦ - الحرارة النوعية للمواد المتفاعلة (p_2):

$$p_2 = \quad \quad \quad \text{J/g} \cdot ^\circ\text{C}$$

الحسابات:

١ - كتلة المواد المتفاعلة (m_2):

٢ - عدد مولات الماء الناتجة (n):

٣ - كمية الحرارة الناتجة بفعل تكوين ($n \text{ mol}$) من الماء (ΔH):

٤ - كمية الحرارة الناتجة لكل مول واحد من الماء (ΔH):