تجربة رقم (8)

تعيين حرارة التعادل في الحامض والقاعدة بواسطة المسعر

حرارة التعادل للحوامض القوية

لوحظ ان الحرارة الناتجة من تفاعل محاليل مخففة من الحوامض القوية مثل حامض الهيدروكلوريك وحامض النتريك مع القواعد القوية مثل هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد البوتاسيوم او العكس على صيغة ثابتة ($\Delta H = -13.7$) حرارة التعادل

حرارة التفاعل = (13,7) كيلو سعرة/مول يحدث التأين الكامل للحامض والقاعدة [illegible] التفاعل بينهما التأين بالماء وكذلك ما يحدث لذا نستخلص من جراء التفاعل منها بينها وبين كتابة معادلة التفاعل بين حامض الهيدروكلوريك وهيدروكسيد الصوديوم

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

$$H^+ + {}^-OH \rightarrow H_2O$$

المعادلة الثانية توضح عدم اعتماد حرارة التعادل على نوعية الحامض والقاعدة لما ان الحرارة الناتجة من التعادل هي بالحقيقة حرارة تكوين الماء اي اتحاد ايونات الهيدروجين الناتجة من الحامض مع ايونات الهيدروكسيد الناتجة من القاعدة الا ان هذه العلاقة لا تنطبق في حالة الحوامض والقواعد الضعيفة او بعض آخر غير تامة التأين مثل حامض الخليك حيث يجري التفاعل على مرحلتين تتضمن المرحلة الاولى تفكك الحامض الى ايوناته

$$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$$

$$H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$$

والذي يحدث [illegible] في الحقيقة تتطلب من حرارة التعادل الناتجة من تفاعله مع القاعدة كما في المعادلة الثانية حرارة التفاعل (ΔH) هنا اقل منها في حالة الحامض القوي والقاعدة القوية وكذلك تنخفض حرارة التعادل بجزء [illegible]

[illegible]

الأجهزة والمواد

١. دورق ديوار يستعمل كمسعر.
٢. قضيب زجاجي للتحريك.
٣. محرار
٤. هيدروكسيد الصوديوم عياري (١.٠)
٥. حامض HCl عياري (١.٠)
٦. حامض النتريك عياري (١.٠)
٧. حامض الخليك عياري (١.٠)

طريقة العمل

أ- ايجاد السعة الحرارية:

١. ضع (٥٠ مل) من الماء المقطر في دورق ديوار واتركه لمدة ٥ دقائق وسجل معدل درجة الحرارة (T_1).
٢. اضف (٢ غم) غرام من نترات الامونيوم (بالماء) وسجل الانخفاض في درجة الحرارة (التفاعل ماص للحرارة) لمدة دقيقة بعد الوصول الى اقل درجة (T_2).
٣. احسب الفرق بدرجة الحرارة بالقانون: $\Delta T = T_1 - T_2$

ب- ايجاد حرارة التعادل:

١. ضع (٥٠ مل) عياري (١.٠) هيدروكسيد الصوديوم في دورق ديوار و(٥٠ مل) من حامض HCl في بيكر حرارة المحلولين لتكون في نفس درجة الحرارة ثم سجل معدل درجة الحرارة (T_1).
٢. امزج المحلولين داخل الديوار وبالامتزاج يحدث ارتفاع بدرجة حرارة الخليط (T_2).
٣. جد الفرق بدرجات الحرارة (ΔT): $\Delta T = T_1 - T_2$

ABDMTh

الحسابات

١. احسب السعة الحرارية للمسعر C، اذا علمت ان حرارة محلول نترات الامونيوم هي ٢٦٣٠٠ سعرة/مول

$$C = \frac{\text{كتلة نترات الامونيوم} * \text{حرارة محلول نترات الامونيوم}}{\text{الفرق في درجة الحرارة} * \text{العدد الجزيئي لنترات الامونيوم}}$$

السعة الحرارية للمسعر هي الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة (١) غرام من الماء درجة مئوية واحدة.

٢. حرارة التعادل (ΔH):

$$\Delta H = C * \Delta T * \frac{1000}{V}$$

حيث ان: V = حجم القاعدة = حجم الحامض

ΔT: نأخذ الثانية في القانون

هذا القانون تابع للقطعة ب في طريقة العمل.