التحولات المقرونة بالتفاعلات حمض-قاعدة في محلول مائي
Transformations associées aux réactions acide-base en solution aqueuse

نشاط 1: التحلل البروتوني الذاتي للماء

تقنيا يتميز الماء الخالص عند درجة الحرارة 25°C, بموصلية $\sigma = 5.5\ 10^{-6}\ S.m^{-1}$ و $pH = 7$.

1. أحسب تركيز أيونات الأكسونيوم الموجودة في الماء الخالص. وحدد مصدرها.

نشاط 2: ترتيب الأحماض والقواعد

نقيس pH عدة محاليل مائية تراكيزها $C = 10^{-2} mol/L$. أتمم ملأ الجدول.

الحمض	CH_3COOH	HCOOH	HCl
pH			
K_A			
τ			

القاعدة	NH_3	CH_3NH_2	HO^-
pH			
K_A			
τ			

1. رتب الأحماض حسب تزايد تفككها في الماء ثم استنتج تأثير ثابتة الحمضية.
2. رتب القواعد حسب تزايد قابلية اكتسابها لبروتون ثم استنتج تأثير ثابتة الحمضية.

نشاط 3: الكواشف الملونة الحمضية-القاعدية

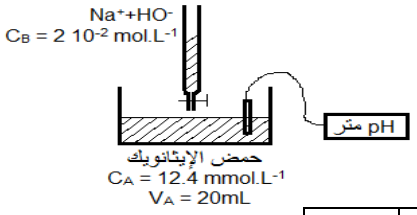
نضيف إلى محاليل مائية ذات pH مختلف قطرات من أزرق البروموتيمول, ثم نلاحظ.

pH المحلول	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	9.0
لون المحلول										

1. ما الخاصية المميزة للكواشف الملونة التي تم إبرازها في هذه التجربة.
2. الشكل الحمضي ل BBT لونه أصفر, والشكل القاعدي لونه أزرق, عين مجال هيمنة كل شكل.
3. عين منطقة انعطاف BBT.

نشاط 4: المعايرة بقياس pH

تجربة 1: معايرة حمض بقاعدة



ننجز التجربة الممثلة جانبه, ثم ندون النتائج.

$V_B(mL)$	0	1.0	2.0	4.0	6.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0
pH										
$V_B(mL)$	12.2	12.4	12.6	13.0	13.5	14.0	15.0	16.0	18.0	20.0
pH										

1. أكتب معادلة التفاعل.
2. خط المنحنى $pH = f(V_B)$, ثم حدد نقطة التكافؤ نظريا ثم تجريبيا.

تجربة 2: معايرة قاعدة بحمض

نعاير قاعدة من محلول الأمونياك NH_3, $V_B = 20mL$ بمحلول حمض الكلوريدريك $(Cl^- + H^+)$, $C_A = 1.4\ 10^{-2} mol.L^{-1}$, ثم ندون النتائج.

$V_A(mL)$	0	1.0	2.0	3.0	5.0	7.0	9.0	11.0
pH								
$V_A(mL)$	13.0	14.0	14.5	15.0	16.0	17.0	18.0	20.0
pH								

1. أكتب معادلة التفاعل.
2. خط المنحنى $pH = f(V_A)$, ثم استنتج نقطة التكافؤ.

نشاط 5: المعايرة الملوانية

لمعلمة نقطة التكافؤ نستعمل الكواشف الملونة.

الكاشف الملون	أحمر المثيل	الهيليانتين	BBT	الفينول فتالين
منطقة الانعطاف	6.2-4.2	4.4-3.1	7.6-6.0	10.0-8.1

1. من بين الكواشف الملونة التالية حدد المناسب منها لكل من المعايرتين المنجزتين سابقا.