# 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**

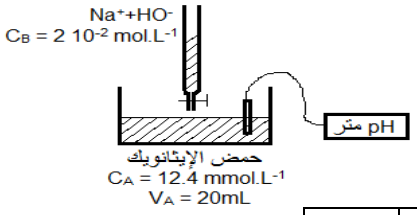
نضيف إلى محاليل مائية ذات pH مختلف قطرات من أزرق البروموتيمول, ثم نلاحظ.

| 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.