

# التحولات الكيميائية التي تحدث في المنحيين

## Transformations chimiques s'effectuant dans les deux sens

### نشاط 1: قياس pH محلول مائي

نحضر محاليل مائية لحمض الكلوريدريك ثم نقوم بقياس pH بواسطة جهاز pHمتر، كما يبين الجدول جانبه.

S <sub>6</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	المحلول
1.0 10 <sup>-4</sup>	5.0 10 <sup>-4</sup>	1.0 10 <sup>-3</sup>	5.0 10 <sup>-3</sup>	1.0 10 <sup>-2</sup>	5.0 10 <sup>-2</sup>	C <sub>i</sub> (mol/L)
4,0	3,3	3,0	2,2	2,0	1,3	pH
						[H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ] (mol/L)
						-Log[H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ]

- ❖ استثمار:
- أكتب معادلة ذوبان HCl<sub>(g)</sub> في الماء.
  - نقل أن التفاعل كلي. أملا الجدول. ماذا تستنتج؟

### تمرين تطبيقي 1:

- اكتب نصف المعادلة للمزدوجات قاعدة /حمض التالية :  $H_2O / HO^-$  ،  $CO_2, H_2O / HCO_3^-$  ،  $H_3O^+ / H_2O$  ،  $HCO_3^- / CO_3^{2-}$
- اعط تعريفا للأمفوليت
- استنتج الأنواع الكيميائية التي تلعب دور الأمفوليتات

### تمرين تطبيقي 2:

- اكتب معادلة التفاعل حمض - قاعدة التي يمكن أن تحدث بين :
  - حمض المزدوجة  $H_3O^+ / H_2O$  وقاعدة المزدوجة  $NH_4^+ / NH_3$
  - حمض المزدوجة  $H_2O / HO^-$  وقاعدة المزدوجة  $NH_4^+ / NH_3$
  - حمض المزدوجة  $CH_3COOH / CH_3COO^-$  وقاعدة المزدوجة  $HCO_3^- / CO_3^{2-}$
- حدد المزدوجتان المتدخلتان في التفاعل :  $HCO_3^-(aq) + HO^-(aq) \rightarrow H_2O(l) + CO_3^{2-}(aq)$

### تمرين تطبيقي 3:

- نتوفر على أربعة محاليل مائية (A) و (B) و (C) و (D).
- ✓ تركيز أيونات الألسونيوم في المحلولين (A) و (B) تبعا هو :  $[H_3O^+]_A = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$  ;  $[H_3O^+]_B = 5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$ .
  - ✓ pH المحلولين (C) و (D) تبعا هو :  $pH_C = 2.8$  ;  $pH_D = 8.9$ .
- أحسب pH المحلولين (A) و (B).
  - أحسب قيمة تراكيز الأيونات  $H_3O^+$  في المحلولين (C) و (D).
  - كيف يتغير تركيز أيونات  $H_3O^+$  عند تزايد pH؟ علل جوابك

### نشاط 2 : التفاعل الكلي

نذيب كمية من غاز كلورور الهيدروجين HCl(g) في الماء للحصول على محلول حجمه  $V=100\text{ml}$  وتركيزه  $C=1,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  وله  $pH=1,8$

- ❖ استثمار:
- اكتب معادلة التفاعل الحاصل
  - حدد قيمة التقدم الأقصى  $X_{max}$
  - حدد قيمة التقدم النهائي  $X_f$  انطلاقا من pH
  - قارن  $X_{max}$  و  $X_f$  ماذا تستنتج؟
  - أحسب نسبة التقدم النهائي  $\tau = X_f / X_{max}$  ماذا تستنتج؟

### نشاط 2: التفاعل المحدود (الغير الكلي)

نصب في حوجلة معيرة سعته  $V_0 = 500.0\text{mL}$  حجما  $V = 1.00\text{mL}$  من حمض الايثانويك الخالص ( $d = 1.05$  ;  $M = 60.05\text{g/mol}$ ) ثم نملؤها بالماء المقطر. ثم نقيس pH بواسطة جهاز pHمتر فنجد :  $pH = 3, 10$

- ❖ استثمار:
- اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث بين حمض الايثانويك والماء
  - حدد كمية المادة البدنية لحمض الايثانويك.
  - حدد انطلاقا من pH التقدم النهائي
  - حدد التقدم الأقصى
  - قارن التقدم النهائي مع التقدم الأقصى. ماذا تستنتج؟
  - نسبة التقدم النهائي لتفاعل هو خارج قسمة التقدم النهائي  $X_f$  لتفاعل على تقدمه الأقصى  $X_{max}$  ونرمز له ب  $\tau = \frac{X_f}{X_{max}}$  ، أحسب نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل

### نشاط 3: منحى تطور مجموعة كيميائية

نحضر محلول مائيا S لحمض الايثانويك تركيزه  $C=1,0 \text{ mol.L}^{-1}$  بإذابة حمض الايثانويك الخالص في الماء ، نقيس pH المحلول S فنجد  $pH_1 = 3, 40$  نصب في كأسين A و B نفس الحجم  $V_1 = 20 \text{ mL}$  من المحلول S:

- نضيف الى الكأس A بعض قطرات حمض الايثانويك الخالص  $CH_3COOH$  ، فنلاحظ أن pH يأخذ القيمة  $pH_2 = 2, 60$
- نضيف الى الكأس B بلورات ايثانوات الصوديوم  $CH_3COONa$  ، فنلاحظ أن pH يأخذ القيمة  $pH_3 = 5, 10$  كما تبين التجربة الممثلة جانبه:

❖ استثمار:

- في أي منحى تطورت المجموعة في الكأس A؟
- في أي منحى تطورت المجموعة في الكأس B؟
- قارن منحى التطور. ماذا تستنتج؟

