

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 ₆	S ₅	S ₄	S ₃	S ₂	S ₁	المحلول
1.0 10 ⁻⁴	5.0 10 ⁻⁴	1.0 10 ⁻³	5.0 10 ⁻³	1.0 10 ⁻²	5.0 10 ⁻²	C _i (mol/L)
4,0	3,3	3,0	2,2	2,0	1,3	pH
						[H ₃ O ⁺] (mol/L)
						-Log[H ₃ O ⁺]

- ❖ استثمار:
- أكتب معادلة ذوبان HCl_(g) 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 الأرسونيوم 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 سعتهما $V_0 = 500.0\text{mL}$ 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 محلولاً مائياً 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؟

