

## التطور التلقائي لمجموعة كيميائية

## Evolution spontanée d'un système chimique

الخليط	الكأس ①	الكأس ②	الكأس ③
$V_1(\text{mL})$	10.0	5.0	1.0
$V_2(\text{mL})$	10.0	10.0	1.0
$V_3(\text{mL})$	10.0	20.0	10.0
$V_4(\text{mL})$	10.0	1.0	1.0
pH عند التوازن			
$\frac{[\text{HCOO}^-]_i}{[\text{HCOOH}]_i}$			
$\frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_i}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_i}$			
$Q_{r,i}$			
$\frac{[\text{HCOO}^-]_{\text{éq}}}{[\text{HCOOH}]_{\text{éq}}}$			
$\frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{\text{éq}}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_{\text{éq}}}$			
$Q_{r,\text{éq}}=K$			

### نشاط 1: التطور التلقائي في حالة تفاعل حمض-قاعدة

نحضر ثلاث كؤوس تحتوي كل واحدة منها على محاليل ذات نفس التركيز  $C=1.0 \cdot 10^{-1} \text{mol.L}^{-1}$ , وذات أحجام:

❖  $V_1$ : من حمض الميثانويك  $\text{HCO}_2\text{H}(\text{aq})$ .

❖  $V_2$ : من محلول ميثانات الصوديوم

$(\text{HCO}_2^- + \text{Na}^+)_{(\text{aq})}$ .

❖  $V_3$ : من حمض الايثانوات  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}(\text{aq})$ .

❖  $V_4$ : من محلول ايثانوات الصوديوم

$(\text{CH}_3\text{CO}_2^- + \text{Na}^+)_{(\text{aq})}$ .

1. أكتب معادلة التفاعل بين حمض الميثانويك وأيون الايثانوات.

2. بعد قياس pH كل خليط في الحالة النهائية وعلما أن:

❖  $\text{HCO}_2\text{H}(\text{aq}) / \text{HCO}_2^- (\text{aq})$  :  $\text{pK}_{A1} = 3.8$

❖  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}(\text{aq}) / \text{CH}_3\text{CO}_2^- (\text{aq})$  :  $\text{pK}_{A2} = 4.8$

نملأ الجدول جانبه.

3. استنتج بالنسبة لكل خليط منحنى تطور المجموعة.

4. بمقارنة  $K$  و  $Q_{r,i}$  حدد معيارا يمكن من التنبؤ بمنحنى التطور التلقائي لمجموعة كيميائية.

### نشاط 2: التطور التلقائي في حالة تفاعل أكسدة-اختزال

ننجز التجربة الممثلة جانبه.

1. أكتب معادلة التفاعل.

2. توقع منحنى تطور المجموعة. نعطي:  $K=3.9 \cdot 10^{15}$

3. اعتمادا على نتيجة التجربة, هل معيار التطور التلقائي محقق؟

