



الثانية باك لوريا
الكيمياء

التطور التلقائي لمجموعة كيميائية

L'évolution spontanée d'un système chimique

الجزء الثالث :
منحى تطور مجموعة
كيميائية
الوحدة 6
3 س / 4 س

2-1- تحديد قيمة خارج التفاعل :

نعتبر محلولاً مائياً حجمه V ، يحتوي على ثنائي اليود $I_{2(aq)}$ وأيونات اليودور $I^-_{(aq)}$ وأيونات ثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}_{(aq)}$ وأيونات رباعي ثيونات $S_4O_6^{2-}_{(aq)}$.

هذه المجموعة مفر تفاعل أكسدة-اختزال ، معادلته : $2S_2O_3^{2-}_{(aq)} + I_{2(aq)} \rightleftharpoons S_4O_6^{2-}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)}$
نعطي : $[I_2]_i = 0,20 \text{ mol.L}^{-1}$ و $[S_2O_3^{2-}]_i = 0,30 \text{ mol.L}^{-1}$
 $[I^-]_i = 0,50 \text{ mol.L}^{-1}$ و $[S_4O_6^{2-}]_i = 0,020 \text{ mol.L}^{-1}$

أ- اعط تعبير خارج التفاعل المقرون بهذا التفاعل .

ب- احسب قيمته عند $t = 0$ وعند اللحظة t حيث $[I_2]_t = 0,15 \text{ mol.L}^{-1}$.

2- معيار التطور التلقائي لمجموعة :

تتفاعل المزدوجتان $C_3COOH_{(aq)}/CH_3COO^-_{(aq)}$ و $HCOOH_{(aq)}/HCOO^-_{(aq)}$ حسب

المعادلة التالية : $HCOOH_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)} \xrightleftharpoons[(1)]{(2)} HCOO^-_{(aq)} + CH_3COOH_{(aq)}$

قيمة ثابتة التوازن المقرونة بهذه المعادلة عند 25°C هي $K = \frac{K_{A1}}{K_{A2}} = 10$

المزدوجة	تعبير ثابتة الحمضية	قيمة ثابتة الحمضية
HCO_2H/HCO_2^-	$K_{A1} = \frac{[H_3O^+]_{\text{éq}}[HCO_2^-]_{\text{éq}}}{[HCO_2H]_{\text{éq}}}$	$K_{A1} = 1,6 \cdot 10^{-4}$
$CH_3CO_2H/CH_3CO_2^-$	$K_{A2} = \frac{[H_3O^+]_{\text{éq}}[CH_3CO_2^-]_{\text{éq}}}{[CH_3CO_2H]_{\text{éq}}}$	$K_{A2} = 1,6 \cdot 10^{-5}$

نمزج في ثلاث كؤوس A و B و C محلول حمض الميثانويك S_1 ومحلول ميثانوات الصوديوم S_2 ومحلول حمض الإيثانويك S_3 ومحلول إيثانوات الصوديوم S_4 لها التركيز نفسه $C = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

أ- احسب $\frac{[HCO_2^-]_i}{[HCO_2H]_i}$ و $\frac{[CH_3CO_2^-]_i}{[CH_3CO_2H]_i}$ واستنتج قيم $Q_{r,i}$.

ج- عبر ، عند التوازن ، عن $\frac{[HCO_2^-]_{\text{éq}}}{[HCO_2H]_{\text{éq}}}$ و $\frac{[CH_3CO_2^-]_{\text{éq}}}{[CH_3CO_2H]_{\text{éq}}}$ بدلالة

$[H_3O^+]_{\text{éq}}$ و K_A ثم احسب قيمتهما . واستنتج قيمة $Q_{r,\text{éq}}$.

د- ماذا يمكن أن تستنتج من مقارنة قيمة $Q_{r,\text{éq}}$ مع ثابتة التوازن K بخصوص تطور المجموعة .

الكأس	A	B	C
V_1	10,0	5,0	1,0
V_2	10,0	10,0	1,0
V_3	10,0	20,0	10,0
V_4	10,0	1,0	1,0
الـ $\text{pH}_{\text{éq}}$	4,2	3,7	3,8

الكأس	$\text{pH}_{\text{éq}}$	$\frac{[CH_3CO_2^-]_i}{[CH_3CO_2H]_i}$	$\frac{[HCO_2^-]_i}{[HCO_2H]_i}$	$Q_{r,i}$	$\frac{[CH_3CO_2^-]_{\text{éq}}}{[CH_3CO_2H]_{\text{éq}}}$	$\frac{[HCO_2^-]_{\text{éq}}}{[HCO_2H]_{\text{éq}}}$	$Q_{r,\text{éq}}$
A	4,2						
B	3,7						
C	3,8						