



الثانية باكوريا
الكيمياء

التطور التلقائي لمجموعة كيميائية

L' évolution spontanée d'un système chimique

الجزء الثالث :
منحى تطور مجموعة
كيميائية
الوحدة 6
س 3 / 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 $K = \frac{K_{A1}}{K_{A2}} = 10$

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

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 $\frac{[HCO_2^-]_{\acute{e}q}}{[HCO_2H]_{\acute{e}q}}$ و $\frac{[CH_3CO_2^-]_{\acute{e}q}}{[CH_3CO_2H]_{\acute{e}q}}$ بدلالة

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

د- ماذا يمكن أن تستنتج من مقارنة قيمة $Q_{r,\acute{e}q}$ 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 $\text{pH}_{\acute{e}q}$	4,2	3,7	3,8

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