بسم الله الرحمن الرحيم
اللهم علمني ورحمة الله وبركاته

الثانية باكالوريا
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 محلولا مائيا 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 مقر تفاعل أكسدة-اختزال ، معادلته : $2S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} + I_{2(aq)} \leftrightharpoons S_4O_6^{2-}{}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)}$

نعطي : $[I_2]_i = 0,20\ mol.L^{-1}$ و $[S_2O_3^{2-}]_i = 0,30\ mol.L^{-1}$

$[I^-]_i = 0,50\ mol.L^{-1}$ و $[S_4O_6^{2-}]_i = 0,020\ mol.L^{-1}$

أ- اعط تعبير خارج التفاعل المقرون بهذا التفاعل .

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

2- معيار التطور التلقائي لمجموعة :

تتفاعل المزدوجتان $C_3COOH_{(aq)}/CH_3COO^-_{(aq)}$ و $HCOOH_{(aq)}/HCOO^-_{(aq)}$ حسب المعادلة التالية : $HCOOH_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)} \underset{(1)}{\overset{(2)}{\leftrightharpoons}} HCOO^-_{(aq)} + CH_3COOH_{(aq)}$

قيمة ثابتة التوازن المقرونة بهذه المعادلة عند $25°C$ هي $K = \frac{K_{A_1}}{K_{A_2}} = 10$

المزدوجة	تعبير ثابتة الحمضية	قيمة ثابتة الحمضية
HCO_2H/HCO_2^-	$K_{A_1} = \frac{[H_3O^+]_{éq}.[HCO_2^-]_{éq}}{[HCO_2H]_{éq}}$	$K_{A_1} = 1,6.10^{-4}$
$CH_3CO_2H/CH_3CO_2^-$	$K_{A_2} = \frac{[H_3O^+]_{éq}.[CH_3CO_2^-]_{éq}}{[CH_3CO_2H]_{éq}}$	$K_{A_2} = 1,6.10^{-5}$

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** $C = 10^{-1}\ mol.L^{-1}$.

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 $pH_{éq}$	4,2	3,7	3,8

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 $\frac{[HCO_2^-]_{éq}}{[HCO_2H]_{éq}}$ و $\frac{[CH_3CO_2^-]_{éq}}{[CH_3CO_2H]_{éq}}$ بدلالة $[H_3O^+]_{éq}$ و K_A ثم احسب قيمتيهما . واستنتج قيمة $Q_{r,éq}$.

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

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