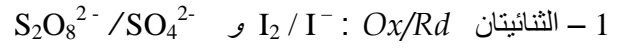
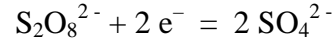
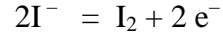


الوثيقة رقم 1

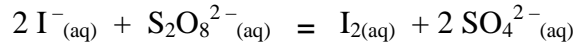
المتابعة بالمعايرة



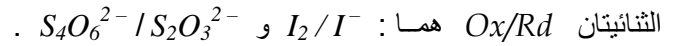
المعادلتان النصفيتان :



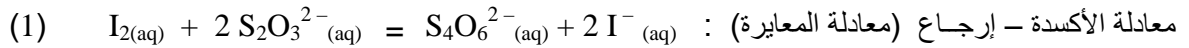
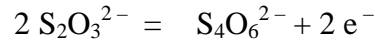
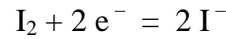
معادلة الأكسدة - إرجاع :



2 - تفاعل المعايرة :



المعادلتان النصفيتان :



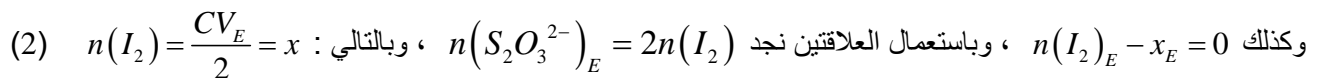
3 - جدول التقدّم للتفاعل بين يود البوتاسيوم وبيروكسو كبريتات البوتاسيوم :

معادلة التفاعل	$2I^-_{(aq)} + S_2O_8^{2-}_{(aq)} = I_{2(aq)} + 2SO_4^{2-}$				
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة (mol)			
الحالة الابتدائية	0	2×10^{-3}	$0,5 \times 10^{-3}$	0	0
الحالة الانتقالية	x	$2 \times 10^{-3} - 2x$	$0,5 \times 10^{-3} - x$	x	2x

4 - ننشئ جدول التقدم لتفاعل المعايرة لكي نستنتج العلاقة بين عدد مولات ثيوكبريتات وثنائي اليود

معادلة التفاعل	$2S_2O_3^{2-}_{(aq)} + I_{2(aq)} = 2I^-_{(aq)} + S_4O_6^{2-}$				
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة (mol)			
الحالة الابتدائية	0	$n(S_2O_3^{2-})$	$n(I_2)$	0	0
عند التكافؤ	x_E	$n(S_2O_3^{2-})_E - 2x_E$	$n(I_2)_E - x_E$	$2x_E$	x_E

من الجدول الأول نعلم أن $n(I_2) = x$ ، ومن الجدول الثاني يكون عند التكافؤ $n(S_2O_3^{2-})_E - 2x_E = 0$



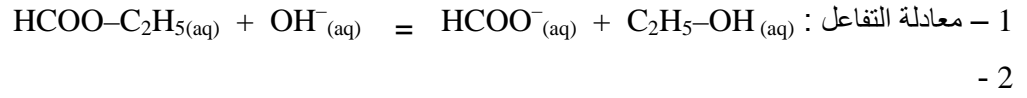
وهي العلاقة المطلوبة .

ملاحظة : يمكن أن نكتب العلاقة $n(S_2O_3^{2-})_E - 2x_E = 0$ مباشرة من المعادلة بدون جدول التقدم الثاني .

نحسب التركيز المولي لثنائي اليود من العلاقة (2) بتعويض $n(I_2) = [I_2] V$ ، ونكتب : $[I_2] V = \frac{CV_E}{2}$ ، وبالتالي :

$$[I_2] = \frac{CV_E}{2V} = \frac{10^{-3} \times 50}{2 \times 30} = 8,3 \times 10^{-4} \text{ mol/l}$$

المتابعة بقياس الناقلية



لدينا في اللحظة $t = 0$ تركيز الميثانوات $[\text{HCOO}^-] = 0$ ، وبالتالي نكتب عبارة الناقلية كما يلي :

$$: \text{وبالتالي} : [\text{Na}^+] = [\text{OH}^-] = \frac{n_0}{V} \text{ ، ولدينا كذلك} : G_0 = K\sigma_0 = K(\lambda_{\text{Na}^+} [\text{Na}^+] + \lambda_{\text{OH}^-} [\text{OH}^-])$$

$$G_0 = K \frac{n_0}{V} (\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{OH}^-})$$

3 - نعلم أن الناقلية تتناسب مع التراكيز المولية للشوارد في المحلول ومع الناقلية المولية الشاردية لهذه الشوارد .

في محلولنا وفي اللحظة $t > 0$ يوجد 3 شوارد هي Na^+ ، OH^- ، HCOO^-

Na^+ لا يتغير تركيزها لأنها لا تتفاعل (لا تؤثر على تغير الناقلية)

OH^- : يتناقص تركيزها بمرور الزمن

HCOO^- : يتزايد تركيزها بمرور الزمن

لدينا $\lambda_{\text{OH}^-} > \lambda_{\text{HCOO}^-}$ ، ولدينا بقدر ما تنقص شوارد OH^- تظهر شوارد HCOO^- ، إذن ناقلية المحلول تنقص بمرور الزمن .

$$4 - \text{لدينا في اللحظة } t : [\text{Na}^+] = \frac{n_0}{V} \text{ ، } [\text{OH}^-] = \frac{n_0 - x}{V} \text{ ، } [\text{HCOO}^-] = \frac{x}{V} .$$

عبارة الناقلية هي : $G_t = \frac{K}{V} (\lambda_{\text{Na}^+} [\text{Na}^+] + \lambda_{\text{OH}^-} [\text{OH}^-] + \lambda_{\text{HCOO}^-} [\text{HCOO}^-])$ ، وبتعويض التراكيز المولية بعباراتها

$$G_t = \frac{K}{V} (\lambda_{\text{Na}^+} n_0 + \lambda_{\text{OH}^-} (n_0 - x) + \lambda_{\text{HCOO}^-} x) \text{ : السابقة نجد}$$

$$. \text{ وهي العلاقة المطلوبة} . G_t = \frac{K}{V} (\lambda_{\text{HCOO}^-} - \lambda_{\text{OH}^-}) x + \frac{K}{V} n_0 (\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{OH}^-})$$

5 - نعوض في العلاقة السابقة $G_t = 1,77 \times 10^{-3} \text{ S}$ ، نجد $x = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$

المتابعة بقياس الضغط

$$1 - \text{كمية مادة المغنيزيوم} : n(\text{Mg}) = \frac{1}{24} = 4,16 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\text{كمية مادة الحمض} : n(\text{HCl}) = n(\text{H}_3\text{O}^+) = CV = 0,1 \times 0,1 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

معادلة التفاعل	$Mg_{(s)}$	$2H_3O^+_{(aq)}$	$=$	$Mg^{2+}_{(aq)}$	$H_{2(g)}$	$2H_2O_{(l)}$
الحالة الابتدائية	$4,16 \times 10^{-2}$	10^{-2}		0	0	كثير
الحالة الإنتقالية	$4,16 \times 10^{-2} - x$	$10^{-2} - 2x$		x	x	كثير
الحالة النهائية	$4,16 \times 10^{-2} - x_f$	$10^{-2} - 2x_f$		x_f	x_f	كثير

3 - من الجدول نلاحظ أن $n(H_2) = x$

4 - قانون الغازات المثالية : $\Delta PV_g = n(H_2) RT$ ، أي ، $\Delta PV_g = x RT$ ، ومنه : $x = \frac{\Delta PV_g}{RT}$ (1)

5 - لدينا $\Delta P = P - P_{atm} = 1240 - 1010 = 230 hPa = 230 \times 100 = 23 \times 10^3 Pa$

$$x = \frac{23 \times 10^3 \times 300 \times 10^{-6}}{8,3 \times 293} = 2,8 \times 10^{-3} mol \quad (1) \text{ بالتعويض في العلاقة}$$

6 - نعيّن المتفاعل المحد : $4,16 \times 10^{-2} - x = 0$ ، ومنه $x = 4,16 \times 10^{-2} mol$

وبالتالي المتفاعل المحد هو شوارد H_3O^+ ، ومنه $10^{-2} - 2x = 0$ ، ومنه $x = 5 \times 10^{-3} mol$ ،

ومنه كمية مادة ثنائي الهيدروجين في نهاية التفاعل $x_f = n'(H_2) = 5 \times 10^{-3} mol$.

من القانون $\Delta PV_g = n'(H_2) RT$ ، نستنتج $\Delta P \approx 400 hPa$ ، والضغط $P = 1,41 \times 10^5 Pa$

