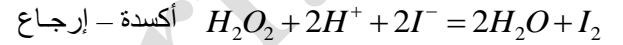
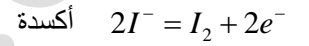
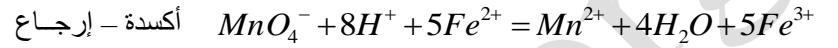
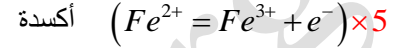
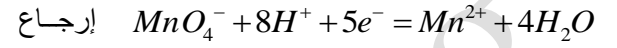
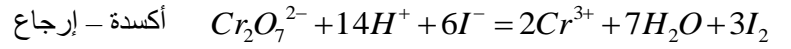
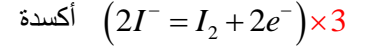
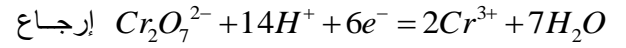
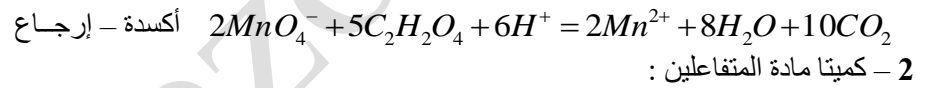
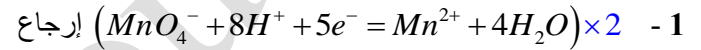


التمرين 01



التمرين 02



$$n(C_2H_2O_4) = C_2V_2 = 0,02 \times 0,1 = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad , \quad n(MnO_4^-) = C_1V_1 = 0,01 \times 0,1 = 1 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

3 - التركيز المولي الابتدائي لكل متفاعل :

$$[C_2H_2O_4] = \frac{C_2V_2}{V_1 + V_2} = \frac{2 \times 10^{-3}}{0,2} = 1 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \quad , \quad [MnO_4^-] = \frac{C_1V_1}{V_1 + V_2} = \frac{10^{-3}}{0,2} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

4 - جدول التقدّم :

$2MnO_4^- + 5C_2H_2O_4 + 6H^+ = 2Mn^{2+} + 8H_2O + 10CO_2$					
1×10^{-3}	2×10^{-3}	/	0	/	0
$1 \times 10^{-3} - 2x$	$2 \times 10^{-3} - 5x$	/	$2x$	/	$10x$
$1 \times 10^{-3} - 2x_m$	$2 \times 10^{-3} - 5x_m$	/	$2x_m$	/	$10x_m$

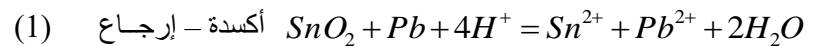
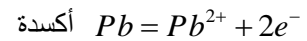
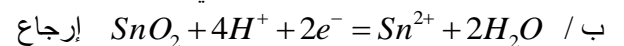
$$1 \times 10^{-3} - 2x_m = 0 \Rightarrow x_m = 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$2 \times 10^{-3} - 5x_m = 0 \Rightarrow x_m = 4 \times 10^{-4} \text{ mol} \quad , \quad \text{وبالتالي } x_m = 4 \times 10^{-4} \text{ mol} \quad , \quad \text{والمتفاعل المحدّ هو حمض الأوكساليك .}$$

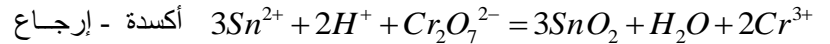
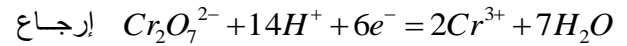
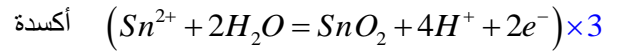
التمرين 03

- 1

أ / استعملنا كمية زائدة من الرصاص لكي تتفاعل كل كمية ثنائي أكسيد القصدير . وقمنا بالتسخين لكي تكون مدّة التفاعل أقصر .



أ / معادلة تفاعل المعايرة :



$$\text{ب / عند التكافؤ يكون لدينا : } \frac{n(Sn^{2+})}{3} = \frac{n(Cr_2O_7^{2-})}{1} \text{ ، وبالتالي } n(Sn^{2+}) = 3CV_E$$

$$n(Sn^{2+}) = 3 \times 2 \times 10^{-2} \times 21,7 \times 10^{-3} = 1,3 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

حسب المعادلة (1) ، فإن $n(SnO_2) = n(Sn^{2+})$ ، أي أن تفاعل مول واحد من ثنائي أكسيد القصدير يعطي مولا واحدا من شوارد القصدير .

$$\text{وبالتالي } n(SnO_2) = 1,3 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

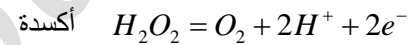
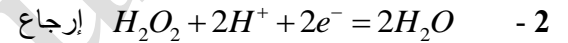
$$m(SnO_2) = n(SnO_2) \times M = 1,3 \times 10^{-3} \times 150,7 = 0,196 \text{ g}$$

$$P\% = \frac{0,196}{0,44} \times 100 = 44,5\% \text{ : نسبة نقاوة الخامة}$$

التمرين 04

1 - H_2O_2 / H_2O : الماء الأكسوجيني مؤكسد (بكسر السين)

O_2 / H_2O_2 : الماء الأكسوجيني مرجع (بكسر الجيم)



3 - تعريف :

نقول عن الماء الأكسوجيني أنه (aV) إذا تفكك منه حجم قدره $1L$ وأعطى حجما من غاز الأكسوجين قدره a لتر مقاسا في الشرطين النظاميين لدرجة الحرارة والضغط . (V معناه Volume)
نشئ جدول التقدّم للتفكك الذاتي للماء الأكسوجيني ، ونعتبر n_0 كمية مادة الماء الأكسوجيني في لتر من محلوله .

$2H_2O_2 = 2H_2O + O_2$		
n_0	/	0
$n_0 - 2x$	/	x
$n_0 - 2x_m$	/	x_m

ليكن C هو التركيز المولي للماء الأكسوجيني ، و V حجمه $(V = 1L)$.

بما أن الماء الأكسوجيني يتفكك كلياً ، فمعنى هذا $n_0 - 2x_m = 0$

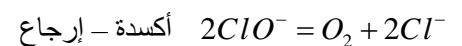
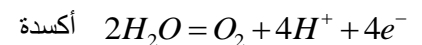
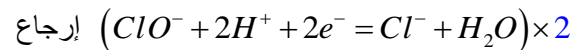
$$\text{ولدينا } n_0 = CV \text{ ، ومن جدول التقدّم لدينا } x_m = n(O_2)_m = \frac{V(O_2)}{V_M}$$

$$\text{وبالتالي : } C = 2 \times \frac{V(O_2)}{V_M} = \frac{2 \times 10}{22,4} \approx 0,9 \text{ mol / L}$$

$$\text{الصيدلي يقول : } aV \text{ والكيميائي يقول : } C = \frac{a}{11,2} \text{ mol / L}$$

التمرين 05

1 - معادلة التفاعل :



جدول التقدّم :

$$n(ClO^-) = [ClO^-]_0 V = 0,2 \times 0,2 = 4 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$2ClO^- = O_2 + 2Cl^-$		
0,04	0	0
$0,04 - 2x$	x	$2x$
$0,04 - 2x_m$	x_m	$2x_m$

2 - الضغط في الإناء :

ملاحظة : قبل بدء التفاعل كان الضغط معدوما في الإناء ، لأن هذا الأخير كان فارغا (عدم وجود أي غاز فيه) ، وبالتالي الضغط داخل الإناء سببه فقط غاز الأكسوجين .

$$(1) \quad P_{O_2} = \frac{n(O_2)RT}{V} \text{ ، ومنه } P_{O_2}V = n(O_2)RT$$

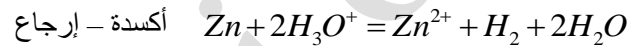
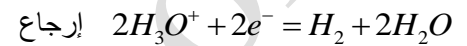
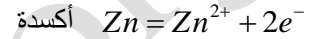
من جدول التقدم لدينا في نهاية التفاعل $n(O_2) = x_m$

$$x_m = 0,02 \text{ mol ، ومنه } 0,04 - 2x_m = 0$$

$$P_{O_2} = \frac{0,02 \times 8,31(30+273)}{1 \times 10^{-3}} = 5,03 \times 10^{-4} \text{ Pa} : (1) \text{ بالعلاقة في العنق}$$

التمرين 06

1 - معادلة التفاعل



$$\text{جدول التقدم : } n(H_3O^+) = CV \text{ ، } n(Zn) = \frac{m}{M} = \frac{0,65}{65} = 0,01 \text{ mol}$$

$Zn + 2H_3O^+ = Zn^{2+} + H_2 + 2H_2O$				
0,01	CV	0	0	/
0,01-x	CV-2x	x	x	/
0,01-x _m	CV-2x _m	x _m	x _m	/

$$\sigma_0 = \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+] + \lambda_{Cl^-}[Cl^-] \quad -2$$

$$(1) \quad \sigma_0 = C(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-})$$

$$\sigma_t = \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+] + \lambda_{Cl^-}[Cl^-] + \lambda_{Zn^{2+}}[Zn^{2+}] \quad -3$$

خلال التفاعل يبقى دائما $[Cl^-] = C$ ، لأن شاردة الكلور غير فعالة في الماء .

$$\sigma_t = \lambda_{H_3O^+} \frac{CV-2x}{V} + \lambda_{Cl^-} C + \lambda_{Zn^{2+}} \frac{x}{V}$$

$$(2) \quad \sigma_t = \frac{(\lambda_{Zn^{2+}} - 2\lambda_{H_3O^+})}{V} x + \sigma_0 \text{ ، أي : } \sigma_t = \underbrace{\lambda_{H_3O^+} C + \lambda_{Cl^-} C}_{\sigma_0} - 2\lambda_{H_3O^+} \times \frac{x}{V} + \lambda_{Zn^{2+}} \frac{x}{V}$$

-4

أ / الطريقة الأولى :

$$C = \frac{\sigma_0}{(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-})} = \frac{4,25}{(35+7,63) \times 10^{-3}} \approx 100 \text{ mol} / m^3 \text{ لدينا : (1) العلاقة}$$

$$C = 0,1 \text{ mol} / L$$

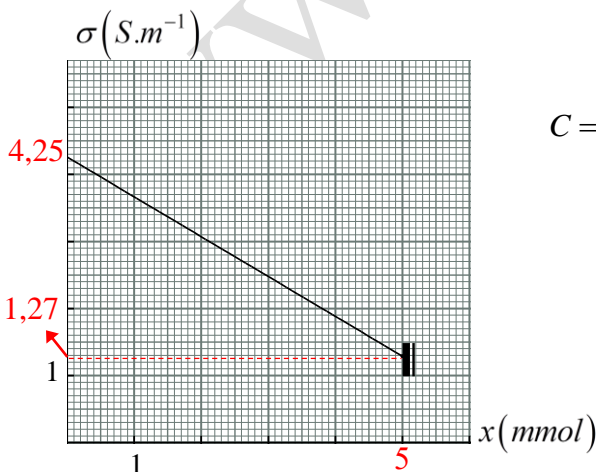
الطريقة الثانية :

لدينا من البيان : $x_m = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ، وفي جدول التقدم في نهاية التفاعل لدينا :

$$n(Zn) = 0,01 - x_m = 10 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-3} \neq 0$$

إذن التوتياء ليس هو المتفاعل المحد ، وبما أن التفاعل تام ، إذن المتفاعل المحد هو

$$\text{شوارد الهيدرونيوم } H_3O^+ \text{ ، وبالتالي } CV - 2x_m = 0$$



$$C = \frac{2x_m}{V} = \frac{2 \times 5 \times 10^{-3}}{0,1} = 0,1 \text{ mol/L} \text{ ومنه}$$

ب / خلال التفاعل تختفي شوارد الهيدرونيوم (H_3O^+) وتظهر شوارد التوتياء ، وبما أن $\lambda_{H_3O^+} > \lambda_{Zn^{2+}}$ ، إذن الناقلية النوعية تتناقص .

$$a = \frac{(\lambda_{Zn^{2+}} - 2\lambda_{H_3O^+})}{V} \text{ أو رياضيا : حسب العلاقة (2) : } \sigma_t = \frac{(\lambda_{Zn^{2+}} - 2\lambda_{H_3O^+})}{V} x + \sigma_0 \text{ ، فإن } \sigma_t \text{ بدلالة التقدم تمثل مستقيما ميله}$$

حيث $a < 0$ ، لأن $\lambda_{Zn^{2+}} < 2\lambda_{H_3O^+}$ ، وبالتالي الناقلية النوعية تتناقص .

ج /

$$\sigma_f = \frac{(\lambda_{Zn^{2+}} - 2\lambda_{H_3O^+})}{V} x_m + \sigma_0 \text{ : (2) وبالتالي من العلاقة (2) تصبح } \sigma_t = \sigma_f \text{ ، مساويا لـ } x_m$$

$$\sigma_f = \frac{(10,56 - 70) \times 10^{-3}}{100 \times 10^{-6}} \times 5 \times 10^{-3} + 4,25 = 1,23 S.m^{-1}$$

الطريقة الثانية :

من البيان ، أصغر قيمة للناقلية النوعية هي $\sigma_f \approx 1,27 S.m^{-1}$

هناك طريقة ثالثة ، ابحث عنها

