

الحل

التمرين الأول

1 - كمية مادة (A) في الحوجلة :

$$d = \frac{\rho}{\rho_e} \Rightarrow \rho = d \rho_e = 0,85 \times 1 = 0,85 \text{ kg.L}^{-1} \quad , \quad \text{نحسب كتلة 4 mL من المركب العضوي (A) ،}$$

$$m_A = \rho \times V = 0,85 \times 4 \times 10^{-3} = 4,25 \times 10^{-3} \text{ kg} = 4,25 \text{ g} \quad \text{ولدينا}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{4,25}{92,5} = 4,6 \times 10^{-2} \text{ mol} \quad : \text{ (A) كمية مادة المركب}$$

2 - كمية مادة المركب (A) في البيشر :

لدينا في 50 mL من المحلول يوجد $4,6 \times 10^{-3} \text{ mol}$ من المركب (A) ، أما في 3 mL يوجد n_0 ، ومنه :

$$n_0 = \frac{3}{50} \times 4,6 \times 10^{-2} \approx 2,8 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

3 - جدول التقدّم :

$$n_e = \frac{150}{18} = 8,33 \text{ mol} \quad \text{كمية مادة الماء هي 150 mL من الماء يكافئ كتلة قدرها 150 g ، وبالتالي ،}$$

هذه الكمية كبيرة جدا مقارنة مع كمية مادة المركب A ، لهذا نعتبر الماء موجود بزيادة في المزيج المتفاعل .

معادلة التفاعل		$(\text{CH}_3)_3\text{-CCl} + 2 \text{H}_2\text{O} = (\text{CH}_3)_3\text{-COH} + \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$				
	التقدم					
الحالة الابتدائية	0	n_0	زيادة	0	0	0
الحالة الانتقالية	x	$n_0 - x$	زيادة	x	x	x
الحالة النهائية	x_m	$n_0 - x_m$	زيادة	x_m	x_m	x_m

$$4 - \text{التقدّم الأعظمي : } n_0 - x_m = 0 \Rightarrow x_m = n_0 = 2,8 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$5 - \text{لدينا } K = \frac{\sigma(t)}{\sigma_f} \quad . \quad \text{نستعمل مثلا القيمتين العظمتين لكل من } \sigma(t) \text{ و } x(t) \text{ ، وهما على التوالي}$$

$$\sigma_f = 8,2 \text{ mS.cm}^{-1} = 0,82 \text{ S.m}^{-1} \quad \text{(من البيان)}$$

$$x_m = 2,8 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad \text{(محسوبة سابقا)}$$

$$\text{وبالتالي : } K = \frac{\sigma(t)}{x(t)} = \frac{\sigma_f}{x_m} = \frac{0,82}{2,8 \times 10^{-3}} \approx 293 \text{ S.m}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

ملاحظة: هذه الوحدة هي وحدة $\frac{\lambda}{V}$ ، وهذا موافق لـ $\frac{10^{-3}(7,63+35)}{153 \times 10^{-6}} \approx 279 S.m^{-1}.mol^{-1}$

الخطأ التجريبي يقدر بـ $0,05 = \frac{293-279}{279}$ ، وهذا يوافق خطأ قدره 5% (مقبول جدا)

6 - في اللحظة t يكون : $(1) \quad \sigma(t) = (\lambda_{Cl^-} + \lambda_{H_3O^+}) \times \frac{x(t)}{V}$

في نهاية التفاعل يكون : $(2) \quad \sigma_f = (\lambda_{Cl^-} + \lambda_{H_3O^+}) \times \frac{n_0}{V}$

بقسمة (1) على (2) ، نجد : $\frac{\sigma(t)}{\sigma_f} = \frac{x(t)}{n_0}$ ، ومنه $(3) \quad x(t) = n_0 \frac{\sigma(t)}{\sigma_f}$

7 - في اللحظة $t = 150 s$ تكون $\sigma = 6 mS.cm^{-1}$

نحسب $x(t)$ من العلاقة (3)

$$x(t) = 2,8 \times 10^{-3} \times \frac{6}{8,2} \approx 2 \times 10^{-3} mol$$

كتلة المركب (A) : $m = x(t) \times M = 2 \times 10^{-3} \times 92,5 = 0,185 g$

8 - بما أن $\sigma(t)$ تتناسب مع التقدم $x(t)$ ، إذن نحسب

زمن نصف التفاعل من البيان $\sigma = f(t)$

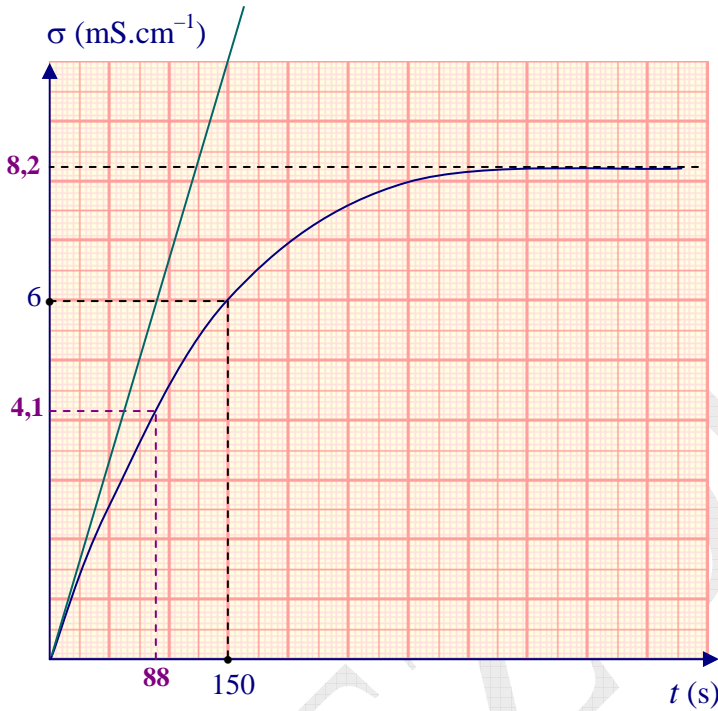
$$t_{1/2} \approx 88 s$$

9 - السرعة الحجمية للتفاعل :

$$(4) \quad v = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt} = \frac{1}{V} \frac{d}{dt} \left(n_0 \frac{\sigma(t)}{\sigma_f} \right) = \frac{n_0}{V \sigma_f} \frac{d\sigma(t)}{dt}$$

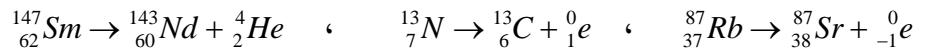
يمثل $\frac{d\sigma(t)}{dt}$ ميل المماس ، وهو $\frac{d\sigma(t)}{dt} = \frac{1}{150} = 6,67 \times 10^{-3} S.m^{-1}.s^{-1}$

بالتعويض في العلاقة (4) : $v = \frac{n_0}{V \sigma_f} \frac{d\sigma(t)}{dt} = \frac{2,8 \times 10^{-3}}{153 \times 10^{-3} \times 0,82} \times 6,67 \times 10^{-3} = 1,5 \times 10^{-4} mol.L^{-1}.s^{-1}$



التمرين الثاني :

- 1



N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	Z
10								${}^{17}_7\text{N}$	${}^{18}_8\text{O}$	
9									${}^{17}_8\text{O}$	
8							${}^{14}_6\text{C}$	${}^{15}_7\text{N}$	${}^{16}_8\text{O}$	
7							${}^{13}_6\text{C}$	${}^{14}_7\text{N}$		
6						${}^{11}_5\text{B}$	${}^{12}_6\text{C}$			
5					${}^9_4\text{Be}$	${}^{10}_5\text{B}$	${}^{11}_6\text{C}$			
4										
3				${}^6_3\text{Li}$						
2			${}^4_2\text{He}$	${}^5_3\text{Li}$						
1		${}^2_1\text{H}$	${}^3_2\text{He}$							
0		${}^1_1\text{H}$								

2 - أ) إملأ الجدول

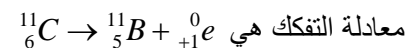
ب) وضع الأنوية الثلاث على المخطط .

ج) الأنوية الواقعة في الخانات الملونة تنتمي كلها لوادي الاستقرار .

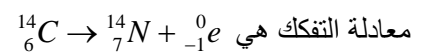
• النوكليد ${}^{11}_6\text{C}$: طبيعة التفكك β^+ لأنه من أجل الاستقرار يجب الدخول لوادي الاستقرار ، إذن يجب أن ينقص Z بـ 1 ويزداد N بـ 1

أي الانتقال قطريا من خانة إلى خانة مجاورة

طبعا مستحيل الانتقال أفقيا أو شاقوليا ، لأنه مستحيل أن يتغير عدد البروتونات ويبقى عدد النوترونات ثابتا والعكس كذلك .



• النوكليد ${}^{14}_6\text{C}$: طبيعة التفكك β^- لأنه من أجل الاستقرار يجب الدخول لوادي الاستقرار ، إذن يجب أن يزداد Z بـ 1 وينقص N بـ 1



• النوكليد ${}^{17}_7\text{N}$: طبيعة التفكك β^- . معادلة التفكك هي ${}^{17}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^0_{-1}e$

د) تتوضع النظائر شاقوليا ، لأن للنظائر نفس قيمة Z وتختلف في N .