

التمرين 28 صفحة 57 من الطبعة الجديدة للكتاب (2010 – 2009)

1 - أ) المعلومات الناقصة في آخر التمرين هي :

$$\rho_e = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \text{ هي الكتلة الحجمية للماء}$$

كثافة المركب العضوي السائل 2 - كلورو - 2 - ميثيل بروبان :  $d = 0,85$

الكتلة المولية الجزيئية لهذا المركب  $M = 92,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$(1) \quad n_0 = \frac{m}{M} \text{ هي كمية مادة المركب العضوي}$$

$$(2) \quad m = \rho V \text{ نحسب كتلة المركب العضوي من علاقة الكتلة الحجمية}$$

ونعلم أن كثافة جسم سائل أو صلب بالنسبة للماء هي النسبة بين كتلته الحجمية والكتلة الحجمية للماء  $d = \frac{\rho}{\rho_e}$  ، وبالتالي تكون الكتلة

$$\text{الحجمية للمركب العضوي } \rho = 0,85 \times 1 = 0,85 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} .$$

$$\text{بالتعويض في العلاقة (2) نجد : } m = \rho V = 0,85 \times 1 = 0,85 \text{ g}$$

$$\text{بالتعويض في العلاقة (1) نجد كمية المادة الابتدائية للمركب العضوي } n_0 = \frac{m}{M} = \frac{0,85}{92,5} = 9,2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

ب) أضفنا الأسيتون (مركب عضوي يحل المواد الدهنية) فقط لإذابة المركب العضوي لأنه قليل الانحلال في الماء . مع العلم أن حجم الأسيتون لا يؤثر على كميات مادة الأنواع الكيميائية في الوسط التفاعلي .

كمية مادة الماء المستعمل في التفاعل  $n' = \frac{m'}{18} = \frac{30}{18} = 1,67 \text{ mol}$  ، هذه الكمية كبيرة جدا إذا ما قورنت بكمية المركب العضوي ، ولهذا

نعتبر الماء موجود بزيادة في الوسط التفاعلي .

جدول التقدّم :

المعادلة		$(\text{CH}_3)_3 - \text{CCl}_{(\text{aq})} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} = (\text{CH}_3)_3 - \text{COH}_{(\text{aq})} + \text{Cl}^{-}_{(\text{aq})} + \text{H}^{+}_{(\text{aq})}$				
	التقدم					
$t = 0$	0	$n_0$	زيادة	0	0	0
$t$	$x$	$n_0 - x$	زيادة	$x$	$x$	$x$
$t_{\text{max}}$	$x_{\text{max}}$	$n_0 - x_{\text{max}} = 0$	زيادة	$x_{\text{max}} = n_0$	$x_{\text{max}} = n_0$	$x_{\text{max}} = n_0$

2 - أ) الأنواع الكيميائية المسؤولة عن تطور الناقلية النوعية هي :  $\text{H}^+$  ،  $\text{Cl}^-$  .

$$\text{ب) لدينا } \sigma = \lambda_{\text{H}^+} [\text{H}^+] + \lambda_{\text{Cl}^-} [\text{Cl}^-]$$

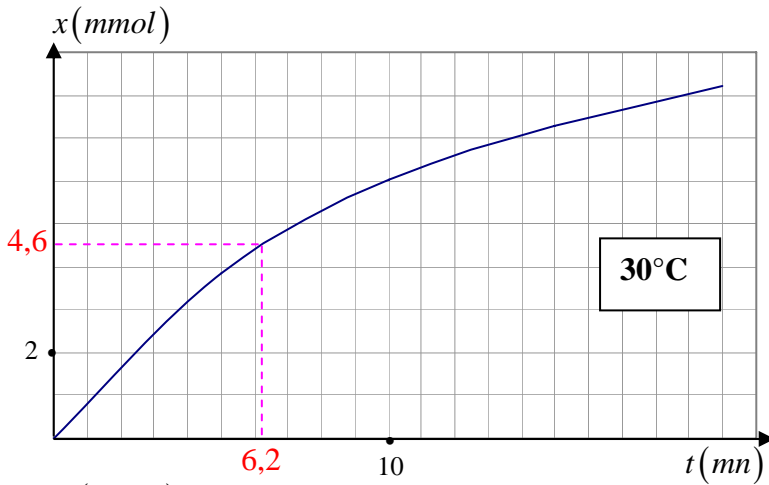
$$(1) \quad \sigma_t = \lambda_{\text{H}^+} \frac{x}{V} + \lambda_{\text{Cl}^-} \frac{x}{V} = \frac{x}{V} (\lambda_{\text{H}^+} + \lambda_{\text{Cl}^-})$$

$$(2) \quad \sigma_{\infty} = \lambda_{\text{H}^+} \frac{n_0}{V} + \lambda_{\text{Cl}^-} \frac{n_0}{V} = \frac{n_0}{V} (\lambda_{\text{H}^+} + \lambda_{\text{Cl}^-})$$

$$\text{بقسمة العلاقتين (1) و (2) نجد : } x = n_0 \frac{\sigma_t}{\sigma_{\infty}}$$

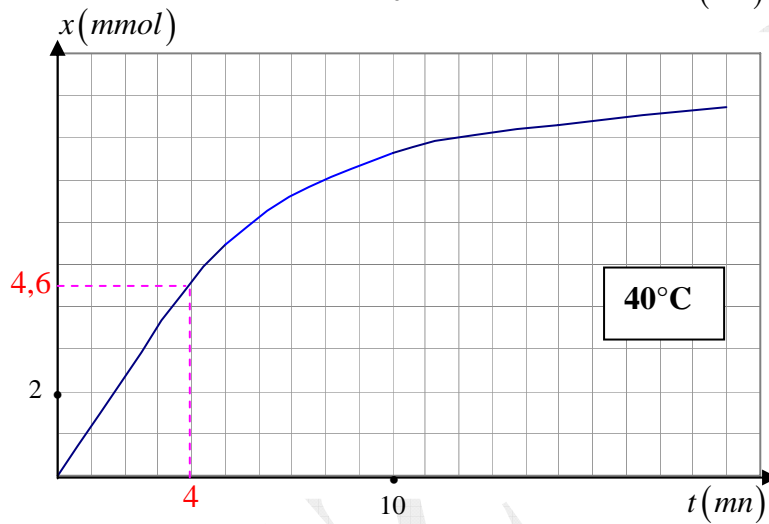
ج) نستعمل العلاقة  $x = n_0 \frac{\sigma_t}{\sigma_\infty}$  من أجل حساب قيم التقدّم في بعض اللحظات التي نختارها من البيانين .

لدينا  $1 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1} = 0,1 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$  ومن البيانين لدينا  $0,02 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1} \rightarrow 1 \text{ mm}$  من أجل درجة الحرارة  $\theta_1 = 30^\circ\text{C}$  :



$t$ (mn)	0	5	10	15	20
$\sigma$ (S.m <sup>-1</sup> )	0	0,32	0,50	0,60	0,68
$x$ (mmol)	0	3,78	6,05	7,27	8,23

من أجل درجة الحرارة  $\theta_2 = 40^\circ\text{C}$  :



$t$ (mn)	0	5	10	15	20
$\sigma$ (S.m <sup>-1</sup> )	0	0,50	0,70	0,76	0,80
$x$ (mmol)	0	5,45	7,63	8,28	8,72

3 - أ) رسم البيانين

ب) زمن نصف التفاعل في كل تجربة (على البيانين)

ملاحظة :

في نهاية التفاعل نجد نفس التقدّم الأعظمي  $x_{\text{max}} = n_0 = 9,2 \times 10^{-3} \text{ mol}$  في كل تجربة ، لأن درجة الحرارة في هذا التفاعل التام تعمل فقط على تأخير أو تقديم زمن نهاية التفاعل . أما الناقلية النوعية في نهاية التفاعل تكون أكبر من أجل  $\theta_2 = 40^\circ\text{C}$  ، لأن الناقلية النوعية تتناسب مع درجة الحرارة .

نعلم أن  $\sigma = \lambda_1 [X_i]$  ، ونعلم كذلك أن الناقلية النوعية الشاردية تتعلق بنوع الشاردة ودرجة الحرارة ولا تتعلق بتركيز الفرد الكيميائي إذا كان هذا التركيز المولي ضعيفا (أقل من  $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ ) .

على سبيل المثال : في الدرجة  $25^\circ\text{C}$  تكون  $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

في الدرجة  $20^\circ\text{C}$  تكون  $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 31,5 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$