

الكيمياء (7 نقط)

- 1- اختيار طريقة التتبع.  
1-1 هذا التحول الكيميائي يمكن تتبعه بواسطة تقنية قياس الطيف الضوئي.  
التحول الكيميائي يستهلك وينتج انواع كيميائية ملونة و بالتالي يمكن تتبعه بتقنية الطيف الضوئي  
2-1 هذه التقنية يمكن وصفها بأنها " تقنية غير مدمرة " لأن نقوم باجراء القياسات دون تغيير محتوي الخليط المتفاعل  
2- التتبع الزمني للتحول : تتبع الايونات المتبقية من تنائي كرومات  $Cr_2O_7^{2-}$  (aq) بالوسط  
1-2 الجدول الوصفي للتحول.

Equation		$3 CH_3CH_2OH(aq) + 2 Cr_2O_7^{2-}(aq) + 16H^+(aq) = 3 CH_3COOH(aq) + 4 Cr^{3+}(aq) + 11 H_2O(l)$					
État initial	x = 0	$n_1$	$n_2$	excès	0	0	excès
État intermédiaire	x	$n_1 - 3x$	$n_2 - 2x$	excès	3x	4x	excès

- 2-2 اعتمادا على الجدول الوصفي العلاقة بين: تقدم التفاعل  $x(t)$  و تركيز ايونات تنائي كرومات  $[Cr_2O_7^{2-}(aq)]$  في الخليط في لحظة  $t$  ، حجم الخليط المتفاعل  $V$  و كمية المادة  $n_2$   
 $n(Cr_2O_7^{2-}) = n_2 - 2x$ , donc  $[Cr_2O_7^{2-}] = \frac{n_2 - 2x}{V}$

- 3-2 نبيين أن العلاقة بين الامتصاصية  $A$  و تقدم التفاعل في لحظة  $t$  تكتب على شكل:  $x(t) = [10 - 4.A(t)].10^{-5}$

$$A = 150 [Cr_2O_7^{2-}], \text{ donc } A = 150 \times \frac{n_2 - 2x}{V}$$

$$n_2 - 2x = \frac{V}{150} \cdot A \quad \text{donc} \quad x = \frac{n_2}{2} - \frac{V}{300} \cdot A$$

$$\frac{n_2}{2} = \frac{c \cdot V_1}{2} = \frac{2,0 \times 10^{-2} \times 10,0 \times 10^{-3}}{2} = 1,0 \times 10^{-4} \text{ mol} = 10 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

$$\frac{V}{300} = \frac{12 \times 10^{-3}}{300} = 4,0 \times 10^{-5}. \quad \text{Finalement, } x = (10 - 4,0A) \times 10^{-5}$$

- 4-2 لنحسب التقدم الأقصى  $x_m$ .

عند نهاية التحول. ( $x = x_{max}$ ,  $A = A_{\infty}$ ) مبيانيا  $A_{\infty} = 2,39$

$$x_{max} = (10 - 4,0A_{\infty}) \times 10^{-5} = (10 - 4,0 \times 2,39) \times 10^{-5}$$

$$x_{max} = 4,4 \times 10^{-6} \text{ mol.}$$

- باعتبار تنائي كرومات  $Cr_2O_7^{2-}$  (aq) متفاعل محد نجد ان  $x_{max} = n_2/2 = 1,10^{-4} \text{ mol}$  وتخاف القيمة المحصل عليها تجريبيا و منه نستنتج أن المتفاعل المحد الايثانول  $CH_3CH_2OH$ .  
5-2 السائق لم يخرق القانون.

$$\text{الكحول متفاعل محد } n_0 - 3x_{max} = 0$$

$$n_0 = 3x_{max} = 3 \times 4,4 \times 10^{-6} = 1,3 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

$$m_0 = n_0 \times M(\text{éthanol}). \quad V=2\text{mL}$$

$$m_1 = m_0 \times \frac{1,0}{2,0 \times 10^{-3}} = n_0 \times M(\text{éthanol}) \times 500 = 1,3 \times 10^{-5} \times 46 \times 500 \quad V=1\text{L}$$

$$m_1 = 0,30 \text{ g}$$

هذه القيمة اصغر القيمة 0,5g وبالتالي السائق لم يخرق القانون

- 3- السرعة الحجمية للتفاعل

1-3 نعلم ان  $v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$  مع  $\frac{dx}{dt} = -4 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{dA}{dt}$  فيصبح تعبير السرعة الحجمية للتحول:  $v = -\frac{4 \cdot 10^{-5}}{V} \cdot \frac{dA}{dt}$

- 2-2 قيمة السرعة الحجمية عند  $t=0$ ,

$$v = -\frac{4 \cdot 10^{-5}}{12 \cdot 10^{-3}} \cdot \frac{2,50 - 2,38}{0 - 2,5} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} \cdot \text{min} = 2,67 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$$

تخفص سرعة التحول مع الزمن وذلك راجع الى انخفاض تركيز المتفاعلات مع الزمن.  $x(t)/10^{-5} - 10 = 4.A(t)$ .

- 3-3 عند  $t_{1/2}$  فان  $x(t_{1/2}) = x_{max}/2$  و منه  $A(t_{1/2}) = 2,445$  نجد ان قيمة زمن النصف  $t_{1/2} = 3,75 \text{ min}$

تمرين 1 (5 نقط)

1- الموجة فوق الصوتية : موجة ميكانيكية طولية تنتشر في الاوساط المادية الصلبة و السائلة و الغازية تنتشر عن طريق انضغاط - تمدد طبقات وسط الانتشار

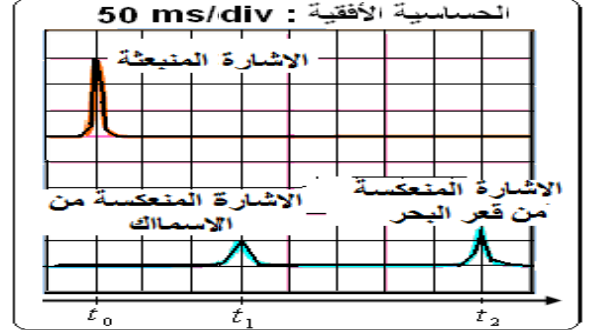
2- الدور T :  $T=1/N=1,2 \cdot 10^{-5} \text{ s}$

طول الموجة  $\lambda$  :  $\lambda=v/N=18,07 \cdot 10^{-3} \text{ m}$

3- عدد الأدوار الذي تحتوي عليه هذه الدفعة.  $\Delta T=K \cdot T \Leftrightarrow K=\Delta t/T=3000$

II تحديد عمق البحر و مكان تواجد مجموعة سمكية.

4- ماذا تمثل كل اشارة على الرسم التذبذبي



5- التأخر الزمني بين لحظة انبعاث الإشارة ولحظة التقاط الإشارة المنعكسة من المجموعة السمكية ،  $\Delta t = 3.50 = 150 \text{ ms}$  المسافة h بين الباخرة و مكان تواجد المجموعة السمكية

$V=2 \cdot h / \Delta t$  و منه  $h=v \cdot \Delta t / 2 = 1500 \cdot 150 \cdot 10^{-3} / 2 = 112,5 \text{ m}$

6- حدد التأخر الزمني بين لحظة انبعاث الإشارة ولحظة التقاط الإشارة المنعكسة من عمق البحر.  $\Delta t = 8.50 = 400 \text{ ms}$

عمق البحر  $H=2 \cdot h$  و منه  $H=v \cdot \Delta t / 2 = 1500 \cdot 400 \cdot 10^{-3} / 2 = 300 \text{ m}$

تمرين 2 (7 نقط)

1-2- الضوء الأحادي اللون ضوء لا يتبدد بعد اجتيازه للموشور

1-3- الظاهرة التي تبرزها هذه الصورة هي ظاهرة الحيود

الشروط الضرورية لتحصل ظاهرة الحيود ان يكون عرض الشق (أو السلك) محصورا بين  $10\lambda$  و  $100\lambda$

1-4- تعبير الفرق الزاوي  $\theta$  بدلالة  $\lambda$  و a هو :  $\theta = \lambda/a$

1-5- عندما تكون  $\theta$  صغيرة تعبير  $\theta$  بدلالة D و l عرض البقعة المركزية على الشاشة.

$\tan \theta \approx \theta = L/2 \cdot D$

1-6- قطر الخيط إذا علمت أن  $l = 4,7 \text{ cm}$  .  $d = \lambda \cdot 2 \cdot D / L = 80 \cdot 10^{-6} \text{ m}$

1-7- نعلم ان  $\theta = \lambda/a$  و  $\theta = L/2 \cdot D$  و بما ان  $\lambda(\text{rouge}) > \lambda(\text{bleu})$  اذن  $\theta(\text{rouge}) > \theta(\text{bleu})$

اذن  $L(\text{rouge}) \cdot a / 2 \cdot D > L(\text{bleu}) \cdot a / 2 \cdot D$  و منه نستنتج ان  $L' > L$

1-2- الظاهرة المحدثة من طرف الموشور في هذه الحالة هي ظاهرة انحراف الشعاع الضوئي

2-2- زاوية الورود i. نعلم ان  $D=i+i' - A$  و منه  $i=(D+A)-i'=57,78+60-67,78=50^\circ$

2-3- بين أن: ②  $n \cdot \sin(r) = \sin(i)$

$n \cdot \sin(A-r) = n \cdot [\sin(A) \cdot \cos(r) - \cos(A) \cdot \sin(r)] = \sin(i')$  نجد  $r' = A-r$  مع  $n \cdot \sin(r') = \sin(i')$

$n \cdot [\sin(A) \cdot \cos(r) - \cos(A) \cdot \sin(r)] / n \cdot \sin(r) = \sin(i') / \sin(i) = 1/K$  نحصل  $\frac{1}{2}$

$[\sin(A) / \tan(r)] - \cos(A) = 1/K$

$k = \frac{\sin i}{\sin i'}$  مع  $\tan r = \frac{\sin A}{\cos A + \frac{1}{k}}$

2-4- قيم  $r = \arctan(\sin A / (\cos A + 1/K)) = 26,88^\circ$  تحديد  $r' = A-r = 33,12^\circ$

2-5- قيمة معامل الانكسار n بالنسبة لهذا الشعاع  $n = \sin(i) / \sin(r) = 1,7$

2-6- قيمة طول الموجة للشعاع داخل الموشور  $n = \lambda(\text{air}) / \lambda(\text{prime}) \Leftrightarrow \lambda(\text{pisme}) = \lambda(\text{air}) / n = 368,82 \text{ nm}$

الموشور وسط مبدد لان  $n=C/V$  بتغير التردد يتغير معامل الانكسار و منه السرعة V تتغير

