السلسلة 03، الوحدة 1/ فيزياء

التمرين الأول :

I- نمزج في اللحظة $t = 0$ وفي درجة حرارة $\theta = 25°C$ حجما $V_1 = 10\ mL$ من محلول ماني ليود الكالسيوم $CaI_{2(aq)}$ تركيزه المولي $C_1 = 0{,}2\ mol.L^{-1}$ مع حجم $V_2 = 20\ mL$ من محلول ماني لماء جافيل $\left(Na^+_{(aq)} + CLO^-_{(aq)}\right)$ تركيز المولي $C_2 = 0.02\ mol.L^{-1}$ مع بضع قطرات من حمض الكبريت المركز وبضع قطرات من كاشف صمغ النشا .

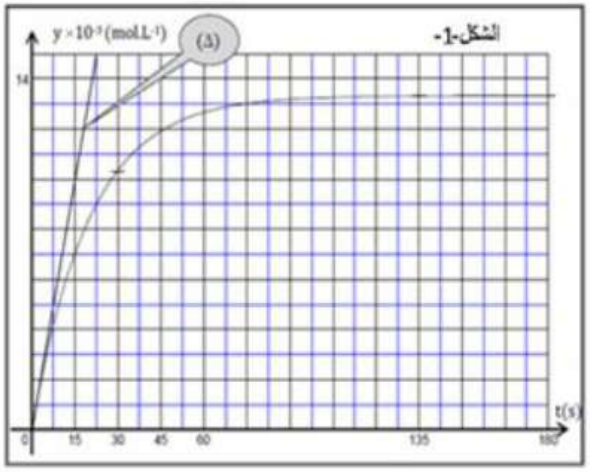
(نعتبر أن حجم الخليط $V = V_1 + V_2$)

1- إذا علمت أن الثنائيتين $(Oxd/)$ المشاركتين في هذا التحول الكيميائي التام هما : I_2/I^- و ClO^-/Cl^- .

أ- أكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل أكسدة-إرجاع المنمذج للتحول الكيميائي الحادث.

ب- أعط عنوانا لهذا التحول الكيميائي .

ج- ما هو لون الوسط التفاعلي عند نهاية التفاعل ؟ علل .



الشكل-1-

2- لتكن $n_i(I^-)$ كمية المادة الابتدائية لشوارد اليود و $n_i(ClO^-)$ كمية المادة الابتدائية لشوارد الهيبوكلورات .

أحسب كل من $n_i(I^-)$ و $n_i(ClO^-)$ ثم حدد المتفاعل المحد .

3- لنعتبر أن $y = \frac{x}{V}$ تقدم التفاعل الحجمي ، أنجز جدول التقدم مستعملا التقدم الحجمي y ثم أحسب Y_{max} تقدم التفاعل الحجمي الأعظمي .

4- توجد عدة تقنيات لمتابعة تطور التقدم التفاعل الحجمي y بدلالة الزمن ، تحصلنا على البيان الممثل في الشكل-1-

أ- أذكر على الأقل واحدة من هذه التقنيات .

ب- بالاعتماد على البيان :

*- بين أن فعلا هذا التحول تام .

*- زمن نصف التفاعل $_{1/2}$.

ج- عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم أحسب قيمتها في اللحظتين $t_0 = 0$ و $t = t_{1/2}$. كيف تتغير هذه السرعة ؟ علل ذلك .

د- أستنتج سرعة اختفاء شوارد اليود عند اللحظتين السابقتين .

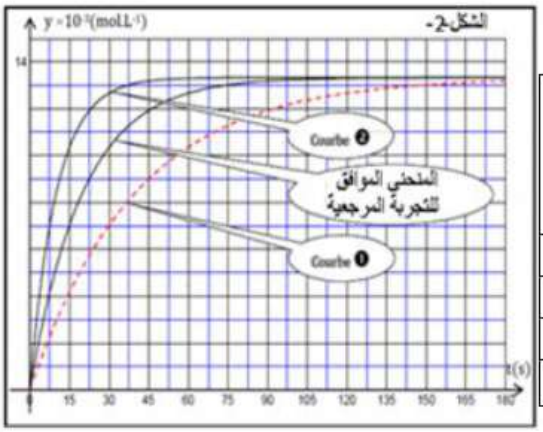
5- إن ماء جافيل المستعمل أخذ من قارورة مكتوب عليها $16°Chl$ وبعد تمديده 35 مرة .هل ماء جافيل محضر حديثا ؟

ملاحظة : الدرجة الكلورومترية (n Chl°) : توافق حجم غاز ثنائي الكلور مقدرا باللتر والمقاس في الشروط النظامية من ضغط ودرجة حرارة واللازم استعماله لصنع 1 L من ماء جافيل..

المعادلة المنمذجة لصناعة ماء جافيل : $Cl_{2(g)} + 2\left(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}\right) = ClO^-_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + 2Na^+_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

يعتبر هذا التفاعل تام

II- تعتبر التجربة السابقة مرجعية وتعاد مرتين ، أنظر الجدول



الشكل-2-

رمز التجربة	المرجعية	نضيف عند $t = 0$ $20\ mL$ من الماء المقطر	نعمل في درجة حرارة $50°C$
$[I^-]_i \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}$			
$[ClO^-]_i \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}$			
$[H_3O^+]$	بالزيادة	بالزيادة	بالزيادة
$\theta°C$	$25°C$	$25°C$	$50°C$

الشكل -2- يبين منحنيات تطور تقدم التفاعل الحجمي بدلالة الزمن للتجارب الثلاثة .

1- هل يمكن اعتبار حمض الكبريت المركز في هذه التجارب كوسيط ؟ علل .

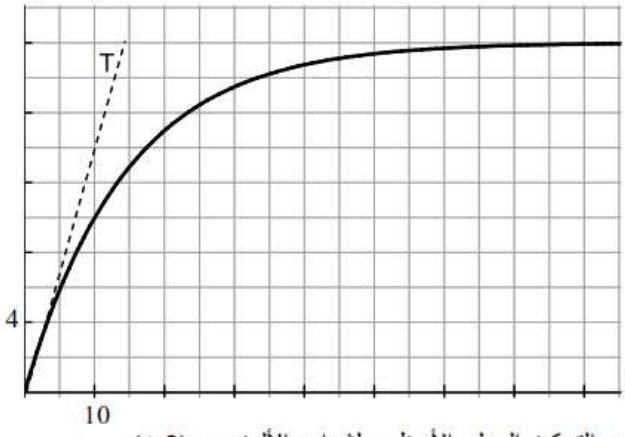
2- أكمل الجدول السابق ، ثم أرفق كل منحنى بياني برمز تجربته ، مع التعليل .

التمرين الثاني :

نغمر في اللحظة $t=0$ قطعة من الألمنيوم كتلتها m_0 في محلول حمض كلور الهيدروجين $\left(H_3O^+,Cl^-\right)$ حجمه $V=100mL$ وتركيزه المولي $C=\left[H_3O^+\right]$. التفاعل الحاصل تـام وبطيء . نجري جميع التجارب في نفس درجة الحرارة .

نمثّل في الشكل تغيرات $\left[Al^{3+}\right]$ بدلالة الزمن ، حيث T هو المماس للبيان عند $t=0$.

$\left[Al^{3+}\right]\left(mmol.L^{-1}\right)$



يُعطى جدول التقدم ، حيث كمية المادة مقاسة بـ mol .

$2Al$	+	$6H_3O^+$	=	$2Al^{3+}$	+	$3H_2$	+	$6H_2O$
0,01		$0,1C$		0		0		//
$0,01-2x$		$0,1C-6x$		$2x$		$3x$		//
$0,01-2x_m$		$0,1C-6x_m$		$2x_m$		$3x_m$		//

1 – احسب التقدّم الأعظمي للتفاعل ، ثم عيّن المتفاعل المحدّ . **(2 ن)**

2 - احسب التركيز المولي C . **(2 ن)**

3 – عرّف زمن نصف التفاعل ، ثمّ بيّن أنه عند $t=t_{1/2}$ يكون : $\left[Al^{3+}\right]=\dfrac{\left[Al^{3+}\right]_m}{2}$ ، ثم استنتج قيمة $t_{1/2}$ من البيان ، حيث $\left[Al^{3+}\right]_m$ هو التركيز المولي الأعظمي لشوارد الألمنيوم . **(2 ن)**

4 - احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند $t=0$. **(2 ن)**

5 - نعيد التجربة باستعمال $0,27g$ من الألمنيوم المسحوق مع $100mL$ من $\left(H_3O^+,Cl^-\right)$ السابق .

هل نحصل على نفس القيمتين للمقدارين التاليين ؟ **(1 ن)**

- سرعة التفاعل عند $t=0$.
- التقدّم الأعظمي .

6 – هل نحصل على نفس زمن نصف التفاعل لو استعملنا نفس القطعة السابقة من الألمنيوم مع $100mL$ من حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $C'=0,03mol.L^{-1}$. **(1 ن)** الكتلة الذرية المولية للألمنيوم $M(Al)=27g/mol$