

### التابع الزمني لتحول

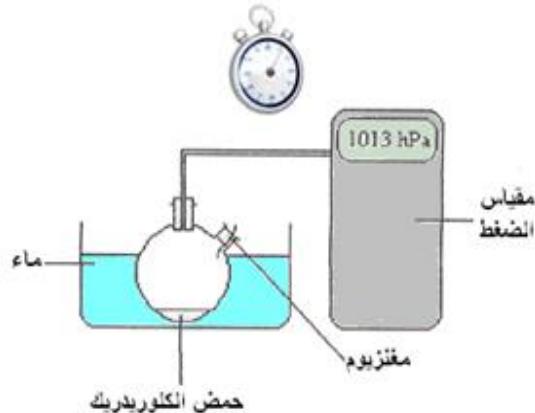
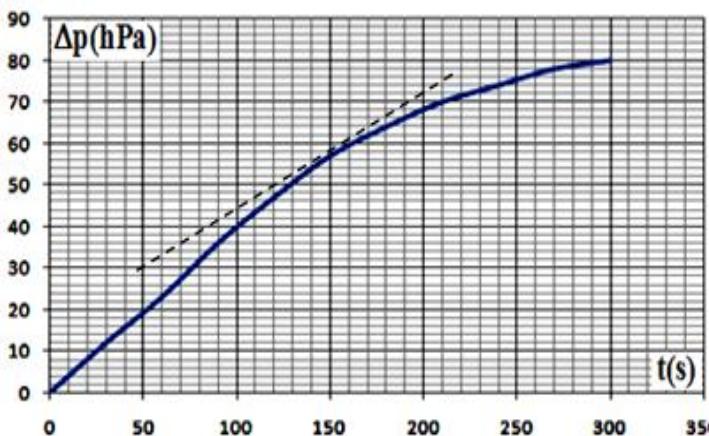
في حوجلة سعتها 250mL متصلة بمانومتر ندخل حجم  $V=50\text{ml}$  من محلول حمض الكلوريد里ك ( $\text{H}^+ + \text{Cl}^-$ ) تركيزه  $C=0,5\text{mol/L}$  درجة حرارة الحوجلة ثابتة  $T=25^\circ\text{C}$

نمسك شريط نظيف من المغنزيوم  $Mg$  كتلته  $m=0,02\text{g}$  بسادة الحوجلة حيث يمكن أن يسقط ببرجة صغيرة - الشكل اسفله -

عند اللحظة  $t=0$  نسقط الشريط في محلول الحمض ونسجل قيمة الضغط التي يشير إليها المانومتر بعد تمام كل  $30\text{s}$  وذلك خلال مدة  $10\text{min}$  فنحصل على النتائج المدونة في الجدول اسفله .

330	300	270	240	210	180	150	120	90	60	30	0	t (s)
1093	1093	1091	1087	1083	1077	1070	1060	1049	1036	1025	1013	P (hPa)

نعطي :  $M(Mg)=24,3\text{g/mol}$



### استئثار

- اكتب معادلة التفاعل الحاصل ثم أشأ جدول التقدم .
- حدد قيم ضغط غاز ثاني الهيدروجين  $\Delta P(t)$  المتكون في لحظة  $t$  و اتمم الجدول

330	300	270	240	210	180	150	120	90	60	30	0	t (s)
												$\Delta P$ (hPa)

3. أثبتت العلاقة بين ضغط غاز ثاني الهيدروجين  $(t)$   $\Delta P$  داخل الحوجلة و تقدم التفاعل( $t$ )

4. اكتب تعبير  $\frac{dx(t)}{dt}$  الكمية بدلالة  $\frac{d\Delta p(t)}{dt}$  و استنتاج تعبير السرعة الحجمية.

5. يمثل المنحنى اسفله ضغط غاز ثاني الهيدروجين بدلالة الزمن :  $f(t) = f(t) \Delta P(t)$

5-1- احسب سرعة التفاعل عند اللحظة  $t=150\text{s}$ ,

5-2- حدد  $t_{1/2}$  زمن نصف التفاعل.

### التابع الزمني لتحول كيميائي بتقنية المعايرة

### التابع الزمني لتحول

في كأس من فئة L 250mL نصب  $V_1=50\text{ml}$  من الماء الأوكسيجيني ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) تركيزه  $C_1=0,056\text{mol/L}$  و قطرات من حمض الكبريتيك ( $2\text{H}^{+}_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}$ ) تركيزه  $C_2=3\text{mol/L}$ . في اللحظة  $t=0$  نشغل الميقن و نصب في نفس اللحظة  $V_3=50\text{mL}$  بودور البوتاسيوم ( $\text{K}^{+}_{(aq)} + \text{I}^{-}_{(aq)}$ ) تركيزه  $C_3=0,2\text{mol/L}$  في الكأس ، الذي يحتوي على الماء الأوكسيجيني ، مع التحرير.

1- اكتب معادلة التفاعل الحاصل في الكأس

### تقنية التتابع

# هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

بواسطة ماصة ، نأخذ  $V=10mL$  من الخليط المتفاعل ونصبه في الماء المثلج ثم نحرك، ونسجل اللحظة  $t$  الموافقة لهذه العملية . ننجز معايرة ثانوي اليود  $I_2$  المتكون بواسطة محلول ثيوکبريتات الصوديوم (  $2Na^{+}_{(aq)} + S_2O_3^{2-}_{(aq)}$  ) تركيزه  $C=0,04mol/L$  . نسجل الحجم لمحلول ثيوکبريتات الصوديوم المضاف عند التكافؤ - الشكل اسفله .

نعيد معايرة عينات أخرى من الخليط لها نفس الحجم وندون النتائج في الجدول اسفله

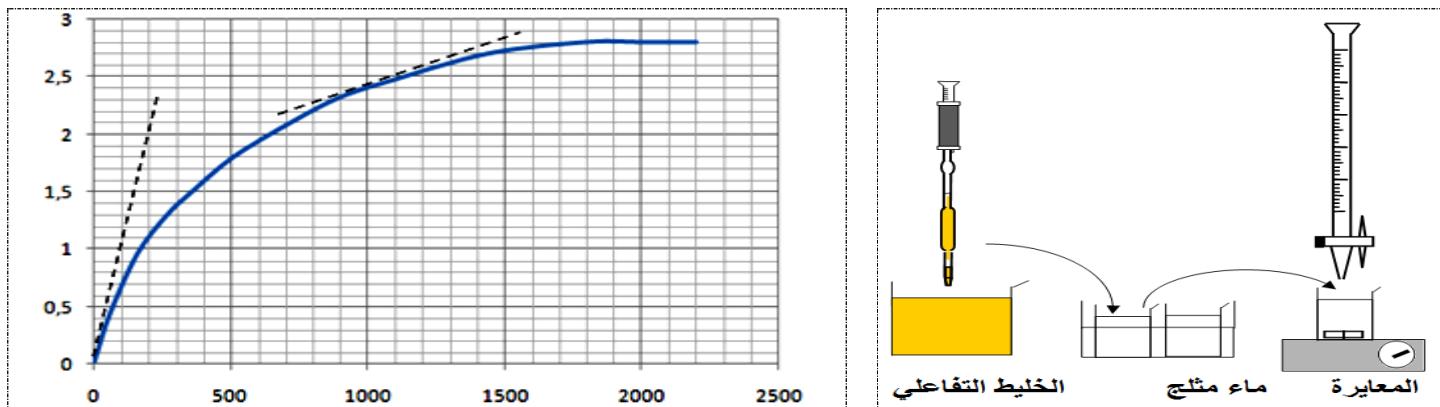
1800	1440	1080	900	720	510	360	270	160	60	0	t(s)
14,0	13,5	12,3	11,6	10,5	9,0	7,5	6,5	4,8	2,2	0	$V_E(mL)$

0- ما الهدف من صب الخليط في الماء المثلج قبل المعايرة ؟

2- اكتب معادلة التفاعل المعايرة ( معادلة تقنية التتبع ) ثم استنتج علاقة التكافؤ

3- حدد كمية مادة ثانوي اليود المتكون في لحظة  $V_E$  بدلاة الحجم المضاف عند التكافؤ و اتمم ملء الجدول التالي

1800	1440	1080	900	720	510	360	270	160	60	0	t(s)
											$x(mol)$



معطيات  
 $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$   
 $I_2/I^-$   
 $H_2O_2/H_2O$

## استئمار

5-ابستعانك بالجدول الوصفي للتحول المدروس حدد العلاقة بين  $n_{I2}(t)$  و  $x(t)$  ، ثم احسب قيم  $(t)$  كل عند لحظة

6- يمثل منحني الشكل 2 نقدم التفاعل بدلاة الزمن  $x=f(t)$  ، استنتاج

6-1- احسب سرعة التفاعل عند اللحظة  $t=0$  و عند اللحظة  $t=1000s$  ، استنتاج

6-2- حدد زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$  ما أهميته ؟

## التتبع الزمني لتحول كيميائي بتقنية قياس المواصلة

### التتابع الزمني لتحول

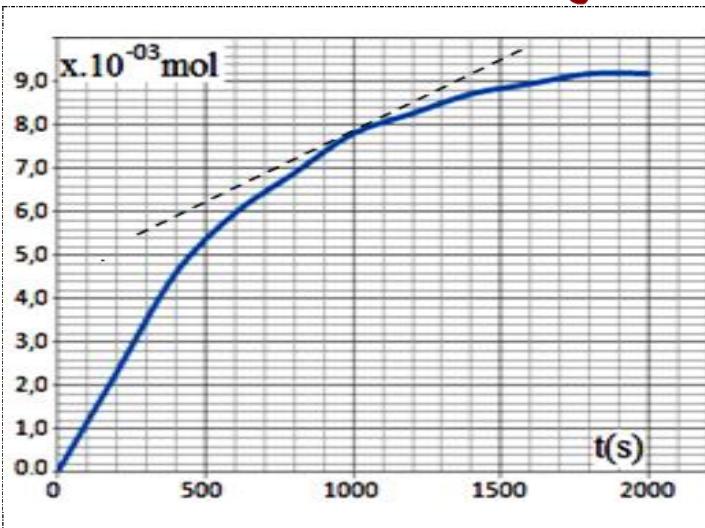
نصب في كأس  $50mL$  من الماء المقطر و  $25mL$  من الكحول ونضع الكأس في حمام مريم درجة حرارته  $20^\circ C$  . نضيف إلى هذا الخليط  $1 ml$  من 2- كلورو- 2- مثيل بروبان أي  $n_0 = 9,2 \cdot 10^{-3} mol$  . التفاعل كلي وبطيء معادلته:



ينتج عن هذا التفاعل أيونات  $H^+_{(aq)}$  و  $Cl^-_{(aq)}$  تؤدي إلى تزايد موصولة محلول يمكن إذا تتبع تطور هذه المجموعة الكيميائية بقياس المواصلة.

نغير مقاييس المواصلة ونغير خلية القياس في الخليط بعد تحريكه ليصبح متجانساً بسجل بعد تمام كل  $200s$  الموصولة  $\sigma(t)$  للمحلول:

2000	1800	1600	1400	1200	1000	800	600	400	200	0	t (s)
1,955	1,955	1,905	1,856	1,759	1,661	1,466	1,270	0,977	0,489	0	$\sigma(S/m)$



## استثمار

0- أنشئ جدول للتفاعل الحاصل.

1- بين أنه يمكن التعبير عن موصليّة المحلول في كل لحظة بالعلاقة:

$$x_{\max} = n_0 \quad \sigma(t) = \sigma_f \cdot \frac{x(t)}{x_{\max}}$$

-- استنتاج تقدّم التفاعل ( $x(t)$ ) عند كل لحظة  $t$  من لحظات القياس

2000	1800	1600	1400	1200	1000	800	600	400	200	0	$t$ (s)	$x$ (mmol)

3- يمثل المنحنى تقدّم التفاعل  $x$  بدلالة الزمن :  $x = f(t)$

1-3 - احسب سرعة التفاعل عند اللحظة  $t=1000$ s ،

3-2 - حدد زمن نصف النهاية.