المراجعة

$1m^3 = 10^3\ \ell$
$1cm^3 = 1m\ \ell$
$1atm = 1,013 \cdot 10^5\ pa$
$1bar = 10^5\ pa$
$1atm = 760mmHg$

القوانين الخاصة بكمية المادة :

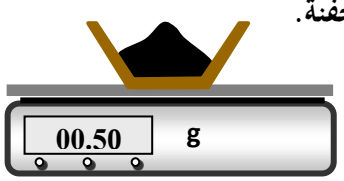
$$\underset{(g\cdot mo\ell^{-1})}{n} = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} = \frac{V_g}{V_m} = \frac{PV}{RT} = CV$$

(mol^{-1}) (g) (ℓ) (pa) (m^3) $(mol\cdot\ell^{-1})$ (ℓ)

$(6,023\times10^{23} mo\ell^{-1})$ $(\ell\cdot mo\ell^{-1})$ $R = 8,314SI$ $T(K^0) = T(C^0) + 273$

عدد افوقادرو $(N_A = 6,023\times10^{23} mo\ell^{-1})$ **الحجم المولي في الشرطين النظاميين** $(V_m = 22,4\ \ell\cdot mol^{-1})$

1– تحضير كمية مادة صلبة : نحسب كتلة العينة، ثم نستخدم ميزان الكتروني مزود بجفنة.



$$m = M \times n$$

2– تحضير كمية مادة سائلة :

نعتمد على الكتلة الحجمية للعينة المدروسة لحساب الحجم اللازم :

$$\rho = \frac{m}{V} \longleftrightarrow m = \rho \times V$$

$$V = \frac{M \times n}{\rho} \Leftrightarrow \begin{cases} \rho = \dfrac{m}{V} \\ n = \dfrac{m}{M} \\ n = \dfrac{\rho \times V}{M} \end{cases}$$

الكثافة لمادة سائلة ρ_{liq} او صلبة ρ_{sol} هي النسبة بين الكتلة الحجمية للمادة والكتلة الحجمية للماء ρ_{H_2O} .

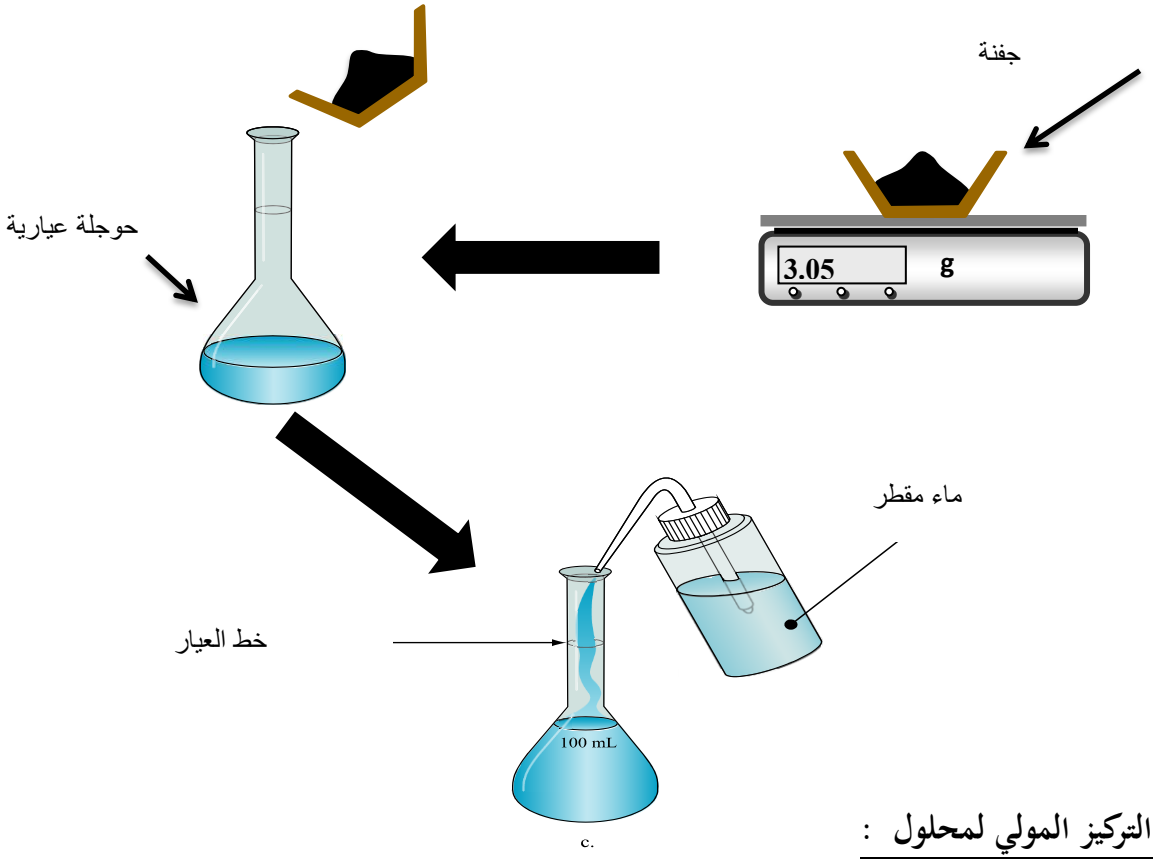
$$d = \frac{\rho_{sol;liq}}{\rho_{H_2O}}$$

الكثافة لمادة غازية هي النسبة بين الكتلة الحجمية للمادة والكتلة الحجمية للهواء .

$$d = \frac{\rho_{gaz}}{\rho_{air}}$$

التركيز المولي :

$$C = \frac{n}{V} \longrightarrow \begin{cases} n = \dfrac{m}{M} \\ C = \dfrac{m}{MV} \end{cases}$$



حساب التركيز المولي لمحلول :

- ✓ الكثافة d
- ✓ درجة النقاوة P
- ✓ الكتلة المولية M

$$C = \frac{10 \times d \times P}{M}$$

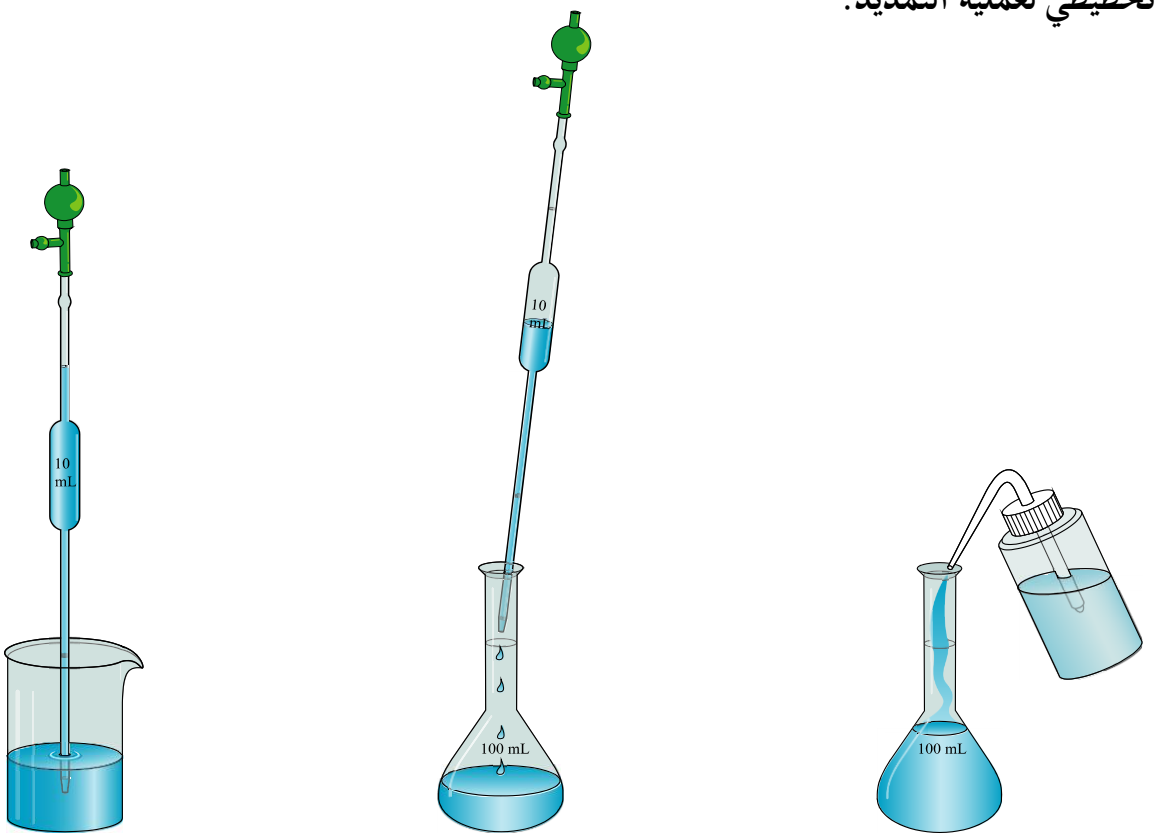
التمديد او التخفيف هو اضافة الماء المقطر

قانون التمديد : عند اضافة الماء المقطر كمية المادة المنحلة لا تتغير

$$n = C_1V_1 = C_2V_2 = C_3V_3 = ...$$

معامل التمديد $f = \frac{C_1}{C_2} = \frac{V_2}{V_1}$

- رسم تخطيطي لعملية التمديد:



a. b. c.

العلاقة بين الناقلية و التركيز $G = f(c)$:

نعلم أن : $G = \frac{S}{L}\sigma$ و $G = \frac{I_{eff}}{U_{eff}}$

حيث : **K** هو ثابت الخلية $K = \frac{L}{S}$ ومنه $G = K\sigma$

الناقلية النوعية للمحول الشاردي: $\sigma = \sum \lambda_i \left[X^{\pm}_i\right]$

$$G = K\left(\sum \lambda_i \left[X^{\pm}_i\right]\right)$$

الكاتيون	λ_i mS . m². mol⁻¹	الأنيون	λ_i mS . m². mol⁻¹
$H_3O^+_{(aq)}$	35,0	$OH^-_{(aq)}$	19,9
$Li^+_{(aq)}$	3,86	$Cl^-_{(aq)}$	7,63
$Na^+_{(aq)}$	5,01	$Br^-_{(aq)}$	7,81
$Mg^{2+}_{(aq)}$	10,6	$F^-_{(aq)}$	5,54

طرق المتابعة الزمنية لتحول كيميائي في وسط مائي

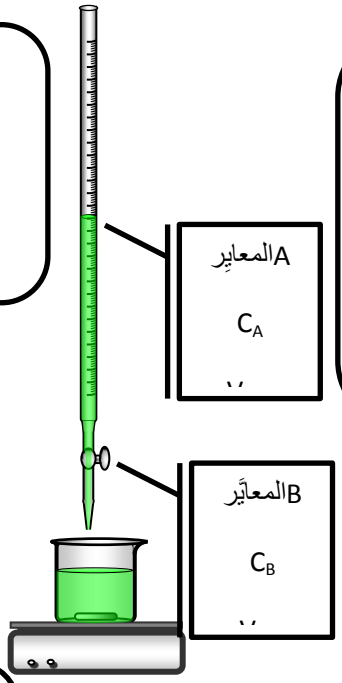
المعايرة

المعايرة : معادلة المعايرة

$$aA(aq)+bB(aq)=cC(aq)+dD(aq)$$

عند التكافؤ : المزيج ستكيومتري

$$\frac{C_A V_{Aeq}}{a}=\frac{C_B V_B}{b}\rightarrow \boxed{\frac{n_A}{a}=\frac{n_B}{b}}$$

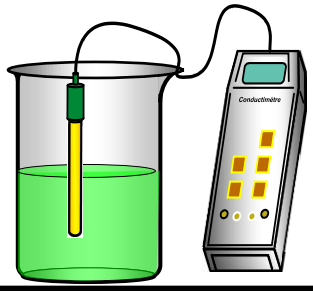


قياس الناقلية

الناقلية : نتابع التحول عن طريق قياس الناقلية إذا احتوى الوسط التفاعلي على شوارد تشارك في التحول الكيميائي

$$\sigma(t)=\lambda_{\ddot{A}^-}\left[\ddot{A}^-\right]+\lambda_{B^+}\left[B^+\right]+.....$$

$$G(t)=K\sigma(t)$$



قياس الضغط أو الحجم

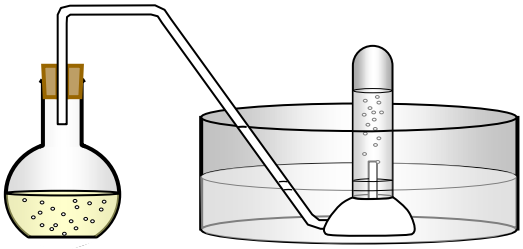
نتابع التحول عن طريق قياس الضغط أو الحجم اذا كان احد الأنواع الكيميائية في حالة غازية

$$n_g(t)=\frac{V_g(t)}{V_M}$$

$$PV=nRT$$

$$V\left(m^3\right);P(pa);R=8,314SI$$

$$T\left(K^0\right)=T\left(C^0\right)+273,15$$

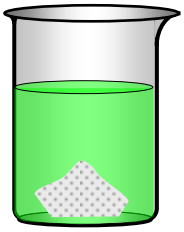


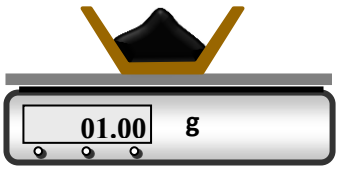
تركيب قياس الحجم

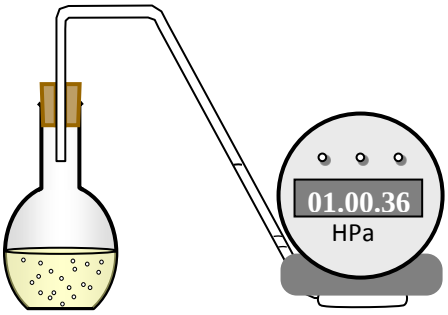
قياس الكتلة

نتابع التحول عن طريق قياس الكتلة اذا كان احد الأنواع الكيميائية في حالة صلبة

$$n(t)=\frac{m(t)}{M}$$







تركيب قياس الضغط

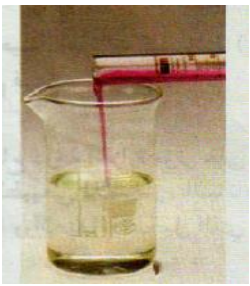
بطاقة التلميذ 01

الوسائل المستعملة :

1- محاليل : $\left(K^{+}+Mno_{4(aq)}^{-}\right)$ ، $\left(Fe^{2+}+So_{4(aq)}^{2-}\right)$ المحمض ، **خراطة من النحاس** $Cu_{(S)}$ ، **نترات الفضة** $(Ag^{+}+NO_{3}^{-})$

2- : 4 بياشر + قفازات + ممص مزود بايجاصة.

1-1- التحـولات السـريعة :



نشـــاط 1: نسكب تدريجيا محلولا من برمنغنات البوتاسيوم $\left(K^{+}+Mno_{4(aq)}^{-}\right)$ على محلول كبريتات الحديد II $\left(Fe^{2+}+So_{4(aq)}^{2-}\right)$ المحمض .

**نلاحظ.....

$MnO_{4(aq)}^{-}/Mn^{2+}$: .....

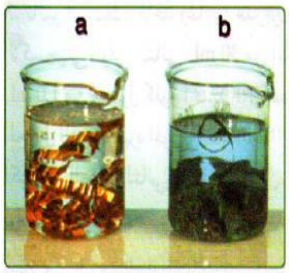
$Fe_{(aq)}^{3+}/Fe_{(aq)}^{2+}$: .....

.....

النتيجة : .....

2-1 التحـولات البطيـئة:

نشاط 2: نغمس خراطة من النحاس $Cu_{(S)}$ في محلول نترات الفضة $(Ag^{+}+NO_{3}^{-})$



* نلاحظ : .....

.....

$Cu_{(aq)}^{2+}/Cu_{(s)}$: .....

$Ag_{(aq)}^{+}/Ag_{(s)}$: .....

.....

النتيجة.....

2-1 التحـولات البطيئـة جدا- :

نشاط 3: نذيب بضع بلورا ت من برمنغنات البوتاسيوم في الماء المقطر ثم نضع المحلول في قارورة

***بعد عدة أيام نلاحظ أن اللون البنفسجي للمحلول يبقى مستقرا .

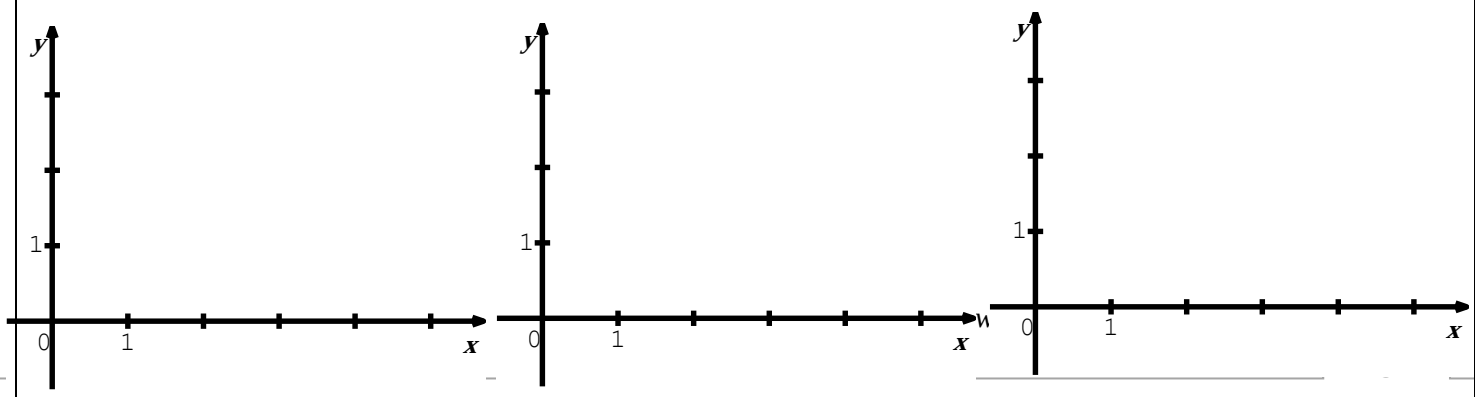
***بعد عدة أشهر نلاحظ تشكل راسب على جدران القارورة التي حضرها المخبري ، تشكل راسب أشقر اللون عبارة عن ثنائي أكسيد المنغنيز MnO_2 . وهذا وفق المعادلات التالية :

$MnO_{4(aq)}^{-}/MnO_{2(aq)}$: .....

$O_{2(aq)}/H_2O_{(l)}$: .....

.....

النتيجة:.....



2 –المتـابعة الزمنية عن طريـق قياس الناقلية

وضعنا في بيشر حجماً $V_0 = 250\,m\ell$ من مادة مطهرة تحتوي على ثنائي اليود $I_2(aq)$ بتركيز $C_0 = 2,5\times10^{-2}\,mo\ell/\ell$ ثم أضفنا له عند درجة حرارة ثابتة قطعة من الزنك Zn كتلته $m = 0,5\,g$

التحول البطئ والتام الحادث بين ثنائي اليود $I_2(aq)$ والزنك Zn تتدخل فيه الثنائيات التالية:

$$I_2(aq)/I^-(aq) \quad , \quad Zn^{2+}(aq)/Zn(s)$$

نقوم بقياس الناقلية النوعية للمحلول بعد كل $100\,s$ فنحصل على الجدول التالي:

$t(s)$	0	100	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600
$\sigma(S/m)$	0	0.18	0.26	0.38	0.45	0.49	0.50	0.51	0.52	0.52
$x(m.mol)$										

1. اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المتابعة زمنيا.

.....
.....
.....
.....

اشرح لماذا يمكن متابعة التحول عن طريق قياس الناقلية.

.....
.....
.....

2 .أنشئ جدول التقدم للتفاعل الحاصل .

التقدم	كميات المادة				
0					
x					
x_f					

ما هو المتفاعل المحد علما أن التفاعل تام؟ $M(Zn) = 65,4\,g/mo\ell$

.....
.....
.....

3.أكتب العبارة الحرفية للناقلية النوعية σ للمحلول بدلالة V , $\lambda_{Zn^{2+}}$, λ_{I^-} حجم المحلول .

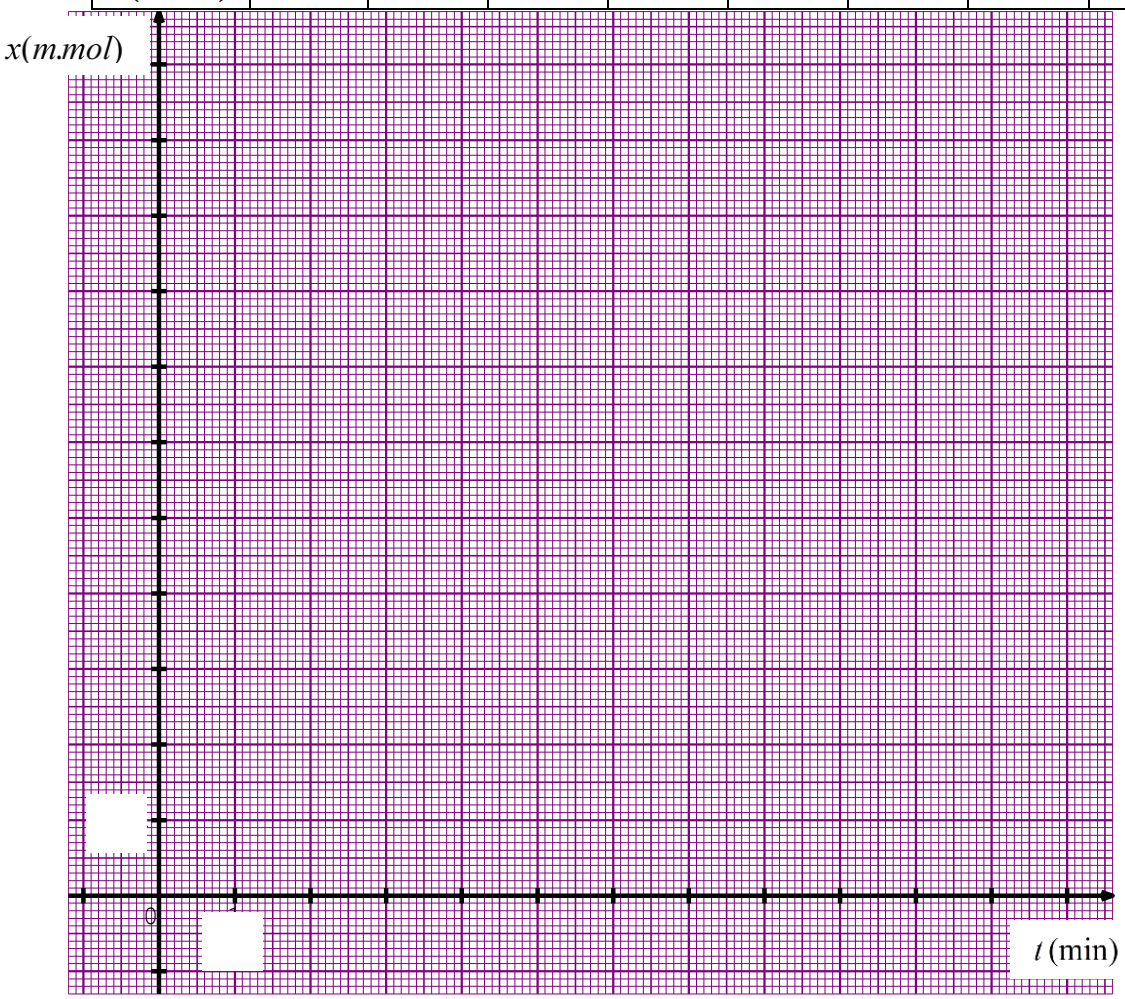
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4.أكتب عبارة التقدم $x(t)$ عند اللحظة t بدلالة $\sigma(t)$ و σ_f و x_{max}

.....
.....
.....
.....
.....

5. اكمل الجدول وارسم المنحنى البياني $x = f(t)$.

$t(s)$	0	100	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600
$\sigma(S/m)$	0	0.18	0.26	0.38	0.45	0.49	0.50	0.51	0.52	0.52
$x(m.mol)$										



.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تقويم :

التحول الكيميائي بين ايثانوات الايثيل (استر) و محلول هيدروكسيد الصوديوم المنمذج بمعادلة التفاعل التالية :

$$C_4H_8O_{2(aq)} + Na^+{}_{(aq)} + HO^-{}_{(aq)} = C_2H_3O_2{}^-{}_{(aq)} + Na^+{}_{(aq)} + C_2H_5OH_{(aq)}$$

- يمكن تتبع التحول الكيميائي السابق بقياس الناقلية عند درجة حرارة ثابتة .

نضع مصبار جهاز قياس الناقلية في بيشر يحتوى على محلول هيدروكسيد الصوديوم ، وفي اللحظة t=0s :

ندخل n_0 من ايثانوات الايثيل $C_4H_8O_{2(aq)}$ في بيشر يحتوي عل محلول هيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+{}_{(aq)} + HO^-{}_{(aq)}\right)$ ونراقب تطور الناقلية النوعية للمزيج التفاعلي $\sigma(t)$ بدلالة الزمن.

1- لماذا يكن متابعة هذا التحول عن طريق قياس الناقلية؟

2- أنشئ جدول تقدم التفاعل. علماً ان التحول تم في الشروط الستكيومترية.

3- اكتب عبارة الناقلية النوعية في الحالة الابتدائية σ_0 ثم في الحالة الانتقالية $\sigma(t)$.

4- بين ان عبارة التقدم $x(t)$ تكتب : $x(t) = x_{max}\left(\frac{\sigma_0 - \sigma(t)}{\sigma_0 - \sigma_f}\right)$

المعطيات :

$$\lambda_{Na^+} = 5msm^2mol^{-1}\ ;\ \lambda_{C_2H_3O_2^-} = 4.1msm^2mol^{-1}\ ;\ \lambda_{HO^-} = 20msm^2mol^{-1}$$

المتابعة الزمنية عن طريق المعايرة اللونية

نشاط تجريبي :- عند اللحظة(t = 0) نمزج 100ml من $K^+(aq)+I^-(aq)$ محلول يود البوتاسيوم شفاف اللون تركيزه $c_1 = 0,1mo\ell/\ell$ مع 100ml محلول ماء الأكسجيني $H_2O_2(aq)$ المحمض (شفاف) تركيزه $c_2 = 0,1mo\ell/\ell$.

1- ماذاتلاحظ ؟.....

2- أكتب معادلة التفاعل المندمج لهذا التحول علما أن الثنائيتين الداخلتين فيهما : $(I_2(aq)/I^-(aq))\,;\,(H_2O_2(aq)/H_2O(\ell))$

.....

.....

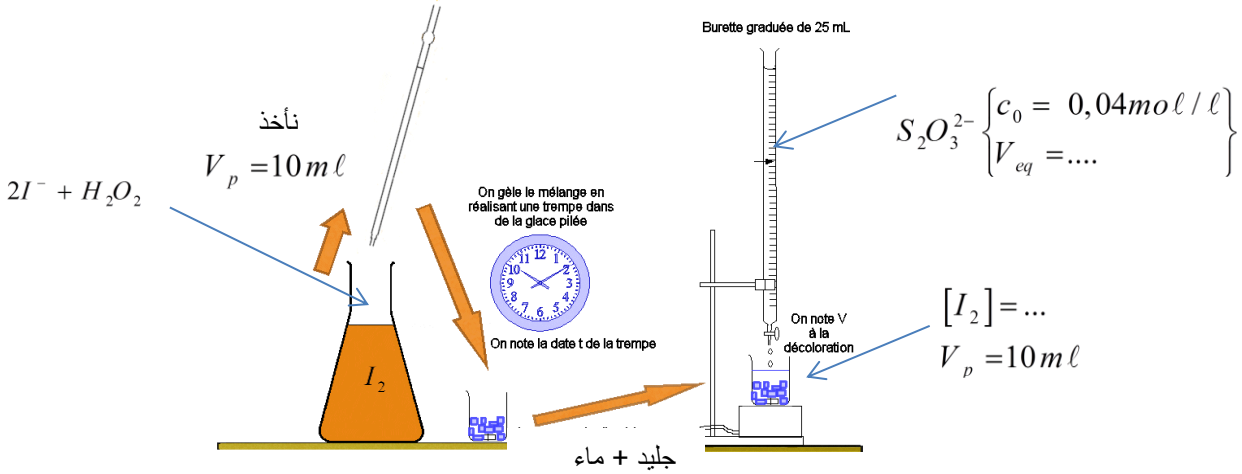
.....

3- كيف تصف هذا التحول؟.....

4- أنجز جدول تقدم التفاعل المتابع زمنيا.

المعادلة	=				
التقدم	كمية المادة بـ mol				
x=0					
x(t)					
x_f					

5- فورا عند تحضير المزيج نأخذ منه $V_p = 10m\ell$ ونسكبها في كأس ونضيف إلى هذا الكأس 50ml من الماء المثلج (0 °c) وقطرات من صمغ النشاء ليصبح اللون أزرق. نعاير ثنائي اليود المتشكل عند لحظة (t) بمحلول ثيو كبريتات الصوديوم $(2Na^+_{(aq)}+S_2O_3^{-2}{}_{(aq)})$ تركيزه المولي $c_0 = 0,04mo\ell/\ell$. نصل إلى التكافؤ لما يزول اللون الأزرق، نسجل الحجم المضاف من ثيو كبريتات الصوديوم V_E



أ- ما هو دور الماء المثلج؟

.....

ب- أكتب معادلة تفاعل المعايرة علما أن الثنائيتين الداخلتين فيه: $I_2(aq)/I^-(aq)$, $S_4O_6^{-2}(aq)/S_2O_3^{-2}(aq)$ ؟

.....

.....

.....

.....

ج- كيف تصنف هذا التحول؟

.....

6- نعيد نفس العمليات السابقة الذكر بالنسبة للحظات أخرى ونجمع النتائج المحصل عليها في الجدول التالي:

$t(\min)$	0	2	3.5	8	10	13	20	30	40	50	60
$V_E(mL)$	0	3.2	4.8	7.6	9.1	10.6	13.1	16.4	18.7	19.4	19.6
$[I_2](mmol/L)$											
$x(mmol)$											

د- أنشئ جدول تقدم تفاعل المعايرة؟

- استنتج علاقة $[I_2]$ بدلالة حجم التكافؤ V_E .
- أكمل الجدول بحساب $[I_2]$.

التقدم				
x=0				
x				
x_E				

.....

.....

.....

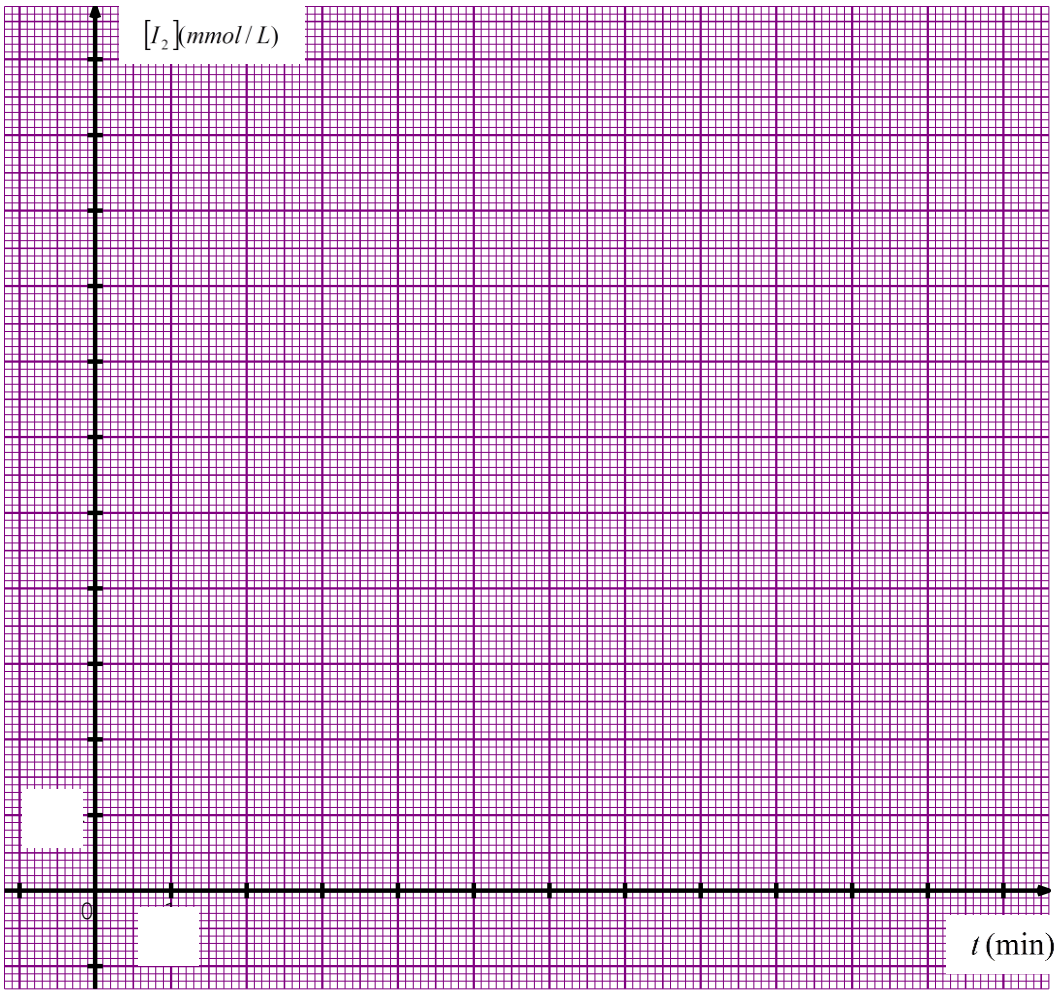
.....

7- - اوجد العلاقة بين تقدم التفاعل x وتركيز ثنائي اليود المتشكل $[I_2]$.

.....

.....

8- اكمل الجدول السابق ثم ارسم المنحنى $[I_2] = f(t)$.



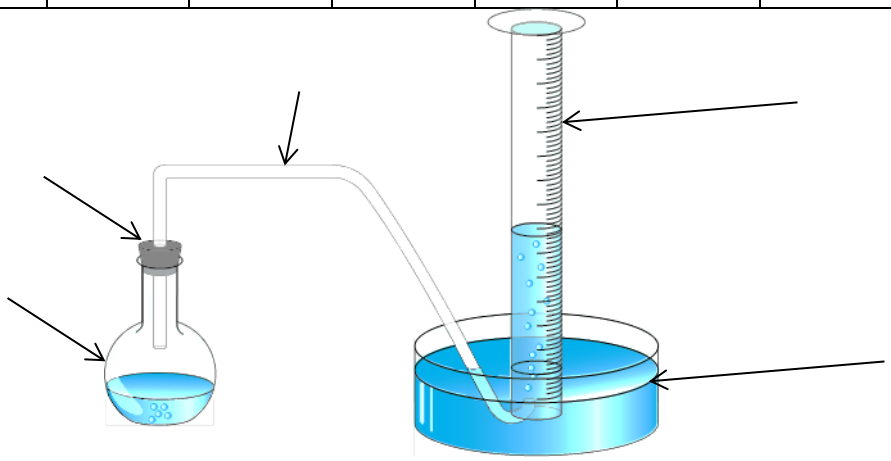
المتابعة الزمنية لتحول كيميائي عن طريق قياس حجم غاز.

I- تابعت مجموعة من التلاميذ التطور الزمني للتحول الكيميائي الحاصل بين محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+(aq)+Cl^-(aq))$ ومعدن الألمنيوم $Al(s)$. في اللحظة $t=0$ قاموا بوضع كتلة $m=1g$ من مسحوق الألمنيوم غير النقي (يحتوي على شوائب لا تتفاعل) في حوجلة بها حجم $V_0=200mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $c_0=0,6mo\ell\cdot L^{-1}$.

سمح التركيب التجريبي الشكل التالي للمجموعة بحجز غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق من التفاعل ثم قياس حجمه عند درجة الحرارة $\theta=37°C$ وتحت الضغط $P=1013hPa$، نعتبر أن V حجم الخليط التفاعلي يبقى ثابتا خلال مدة التحول.

نتائج المتابعة الزمنية لتطور حجم V_{H_2} الناتج بدلالة الزمن $V_{H_2}=f(t)$ مدونة في الجدول.

t(min)	0	2,5	5	10	15	20	25	30
$V_{H_2}(ml)$	0	387	622	851	935	966	984	984
$x(mmol)$								



1) حدد البيانات اللازمة على رسم مخطط التركيب التجريبي للعملية.

2) بين أن التحول الكيميائي المنمذج بالمعادلة التالية اكسدة ارجاع.

$$2Al(s)+6H_3O^+(aq)=2Al^{3+}(aq)+3H_2(g)+6H_2O(l)$$

.....

.....

.....

.....

3) أنجز جدولا لتقدم التفاعل.

	$2Al(s)+6H_3O^+(aq)=2Al^{3+}(aq)+3H_2(g)+6H_2O(l)$				
$x=0$					
$x(t)$					
x_f					

4) حدد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} واستنتج المتفاعل المحد.

.....

.....

.....

.....

5) بين أن تقدم التفاعل يعطى بالعلاقة التالية : $x(t)=\dfrac{P\cdot V_{H_2}(t)}{3\cdot R\cdot T}$ ثم اكمل الجدول السابق، وماذا تستنتج؟

.....

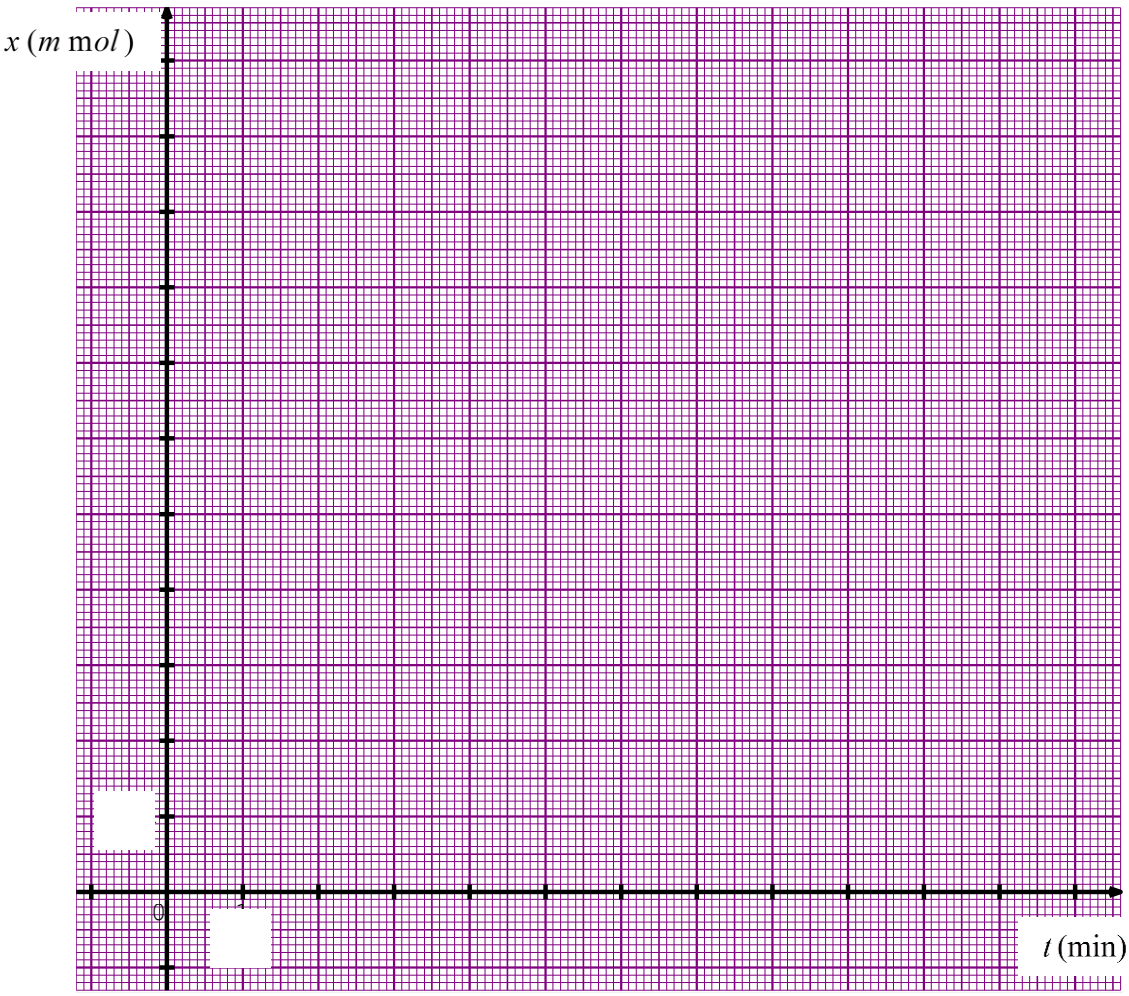
.....

.....

.....

معطيات : $P_gV=n_gRT$ ، $R=8.314SI$ ، $1m^3=10^{+3}L$ ، $T(K^0)=T(C^0)+273.15$ ، $1hPa=100Pa$

6) ارسم بيان تطور تقدم التفاعل بدلالة الزمن.



7) أحسب درجة نقاوة عينة الألمنيوم.

.....

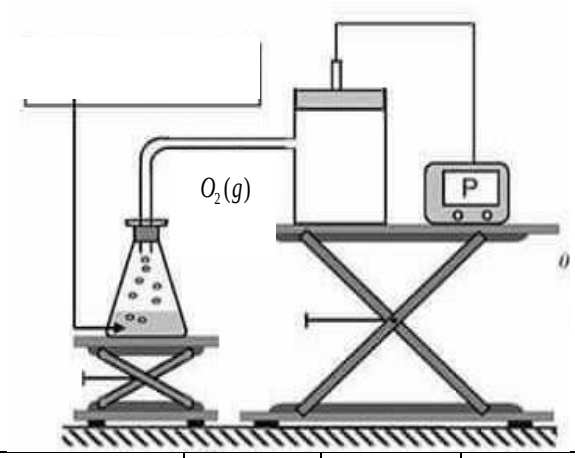
.....

.....

.....

.....

المتابعة الزمنية لتحول كيميائي عن طريق قياس ضغط غاز.



إن التفكك الذاتي للماء الأكسجيني $H_2O_2(aq)$ هو تحول كيميائي بطيء يمكن تسريعه باستعمال وسيط مثل شوارد الحديد الثلاثي $Fe^{3+}(aq)$.

نتابع تطور هذا التفاعل بطريقة قياس ضغط الغاز المنطلق $O_2(g)$. نضع في دورق حجماً $V_0 = 20mL$ من الماء الأكسجيني تركيزه المولي $C_0 = 4\times10^{-3} mo\ell\cdot\ell^{-1}$ في اللحظة t=0s نضيف من السحاحة 1mL من محلول يحتوي شوارد الحديد الثلاثي $Fe^{3+}(aq)$ ، ثم نسجل تغيرات الضغط بدلالة الزمن $P = f(t)$ فنحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي:

t(min)	0	5	10	15	20	30	40	50	60
$P(hPa)$	0	0,653	1,037	1,274	1,418	1,558	1,610	1,640	1,640
$n_{O_2}(mmol)$									

التجربة تجرى عند درجة حرارة ثابتة $\theta = 25C^0$ ، وحجم ثابت $V = 600mL$ لجمع الغاز المنطلق

1- اكتب معادلة تفاعل الأكسدة – ارجاع، علماً أن الثنائية المشاركة هي $(H_2O_2(aq)/H_2O(l))$ ، $(O_2(g)/H_2O_2(aq))$

.....

.....

.....

2- انشئ جدولاً لتقدم التفاعل.

$x = 0$			
$x(t)$			
x_f			

3- احسب التقدم الأعظمي x_{Max}.

.....

.....

.....

4- أثبت أن $x = \frac{P_{O_2}(t)}{P_{O_2 f}} x_{Max}$. ثم اكمل الجدول السابق.

.....

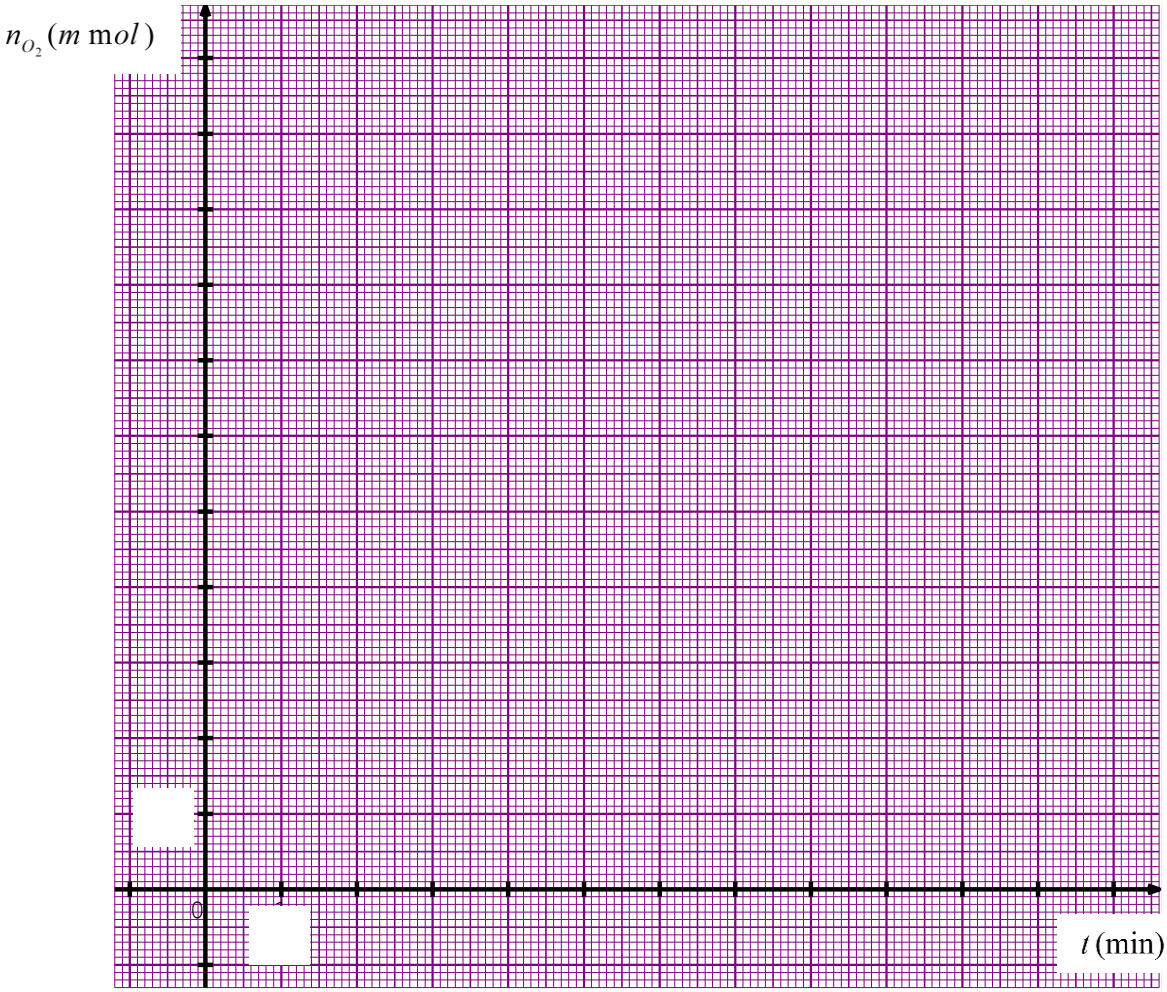
.....

.....

.....

.....

.....



5- احسب ميل المماس عند اللحظتين $t = 0$; $t = 15\min$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

معطيات :

$P_g V = n_g RT$ - $R = 8.314 SI$ ، $1m^3 = 10^{+3} L$ ، $T(K^0) = T(C^0) + 273.15$ ، $1Bar = 10^{+5} Pa$

المتابعة الزمنية لتحول كيميائي عن طريق قياس الكتلة.

نمذج التحوّل الكيميائي الحاصل بين المغنيزيوم Mg ومحلول حمض كلور الهيدروجين بتفاعل أكسدة-إرجاع معادلته :

$$Mg_{(s)} + 2H_3O^+ = 2H_2O_{(\ell)} + H_{2(g)} + Mg^{2+}_{(aq)}.$$

نضع في عشر كؤوس قطع كتلتها $m_O(Mg)$ من معدن المغنيزيوم ، وفي اللحظة t=0s نضيف لكل كأس محلول من حمض كلور الهيدروجين حجمه $V_0 = 100m\ell$ وتركيزه المولي $[H_3O^+]_0$، فنلاحظ انطلاق غاز ثنائي الهيدروجين و تآكل قطعة المغنيزيوم تدريجيا.

- نسجل كتلة المغنيزيوم المتبقية من أجل فترات زمنية محدد فنحصل على النتائج التجريبية التالية :

$t(\min)$	0	3	6	9	12	15	20	25	30
$m_{Mg}(g)$	10,00	7,74	6,50	5,82	5,45	5,25	5,10	5,00	5,00
$V_{H_2}(m\ell)$									

1) استنتج الثنائية Ox / Red المشاركة في التحول الكيميائي السابق.

.....

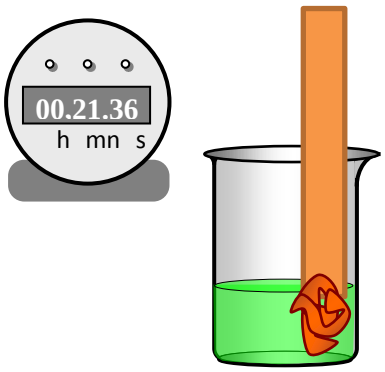
.....

.....

.....

.....

2) أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.



	$Mg_{(s)} + 2H_3O^+ = 2H_2O_{(\ell)} + H_{2(g)} + Mg^{2+}_{(aq)}$				
$x = 0$					
$x(t)$					
x_f					

3) ارسم المنحنى $m_{Mg} = f(t)$ كتلة المغنيزيوم المتبقية بدلالة الزمن.

4) حدد المتفاعل المحد ، ثم احسب التقدم النهائي x_f للتحول الكيميائي السابق علما انه تحول تام.

.....

.....

.....

.....

.....

5) استنتج التركيز الابتدائي للحمض المستعمل $[H_3O^+]_0$.

.....

.....

.....

6) جد العلاقة بين V_{H_2} و كتلة المغنيزيوم الابتدائية $m_0(Mg)$ وكتلة المغنيزيوم المتبقية عند اللحظة $m_{(Mg)}(t)$ والكتلة المولية الذرية $M_{(Mg)}$ والحجم المولي V_M. ثم اكمل الجدول السابق.

.....

.....

.....

.....

.....

7) احسب سرعة التفاعل في اللحظتين *(t=0min)* ، *(t=9min)*.

.....

.....

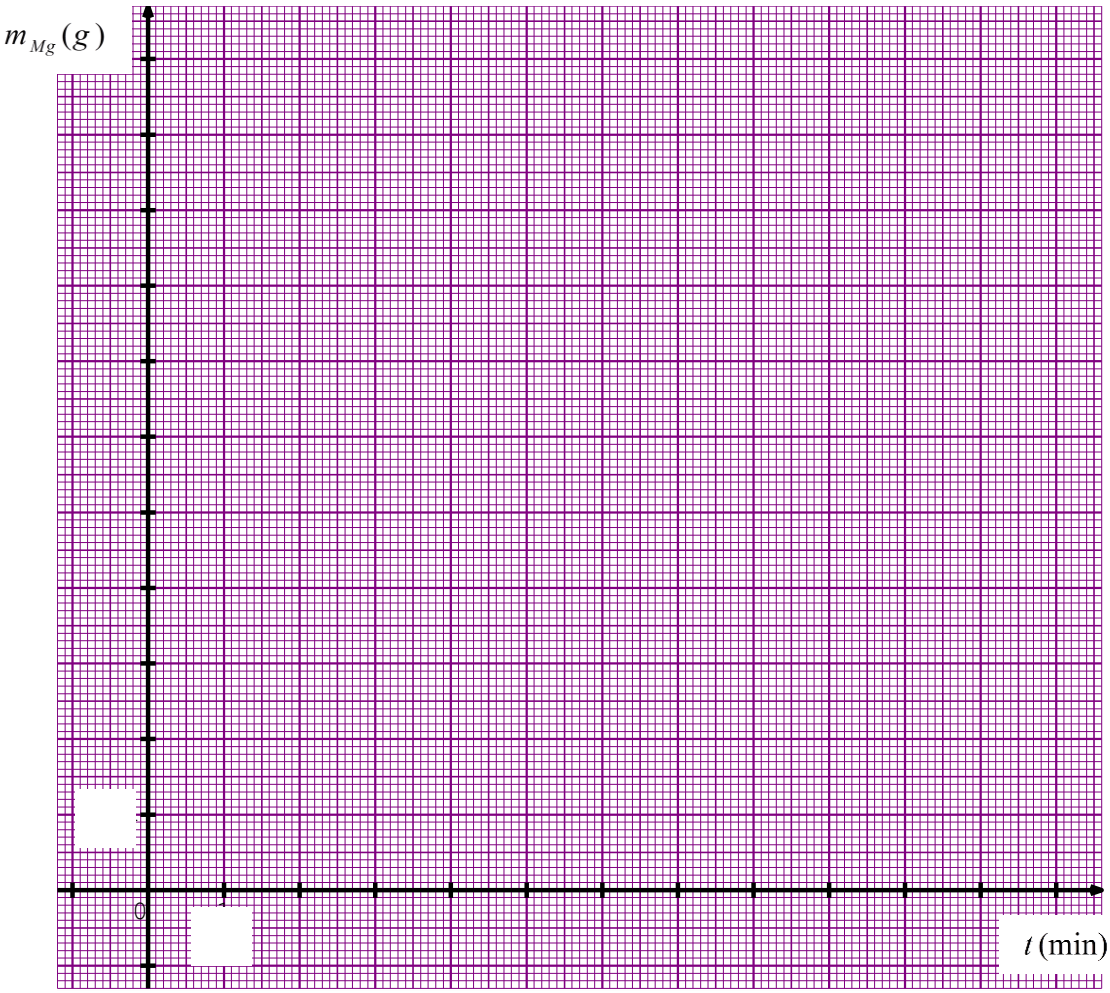
.....

.....

8) عيّن زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

.....

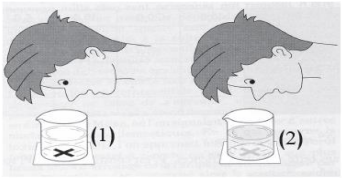
نأخذ : *M(Mg)=24,3g/mol* ، الحجم المولي في شروط التجربة V_M*=24L/mo*



3- العوامل الحركية :

الوسائل المستعملة :

محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{-2})$ + محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $0.1mol.L^-$ + حمض الأكساليك (acide oxalique) تركيزه المولي $0.05mol.L^-$ + كبد + ماء أوكسجيني + محلول برمنغنات البوتاسيوم تركيزه المولي $0.1mol.L^-$ +4 بياشر سعة 50mL + مخبار مدرج + حمام مائي .



3-1- تأثير تراكيز المتفاعلات :

النشاط 1: $S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} + 2H^+{}_{(aq)} = S_{(s)} + SO_{2(aq)} + H_2O_{(L)}$

- نرسم على ورقتين علامة X سوداء اللون ونضع فوقهما كأسين .
- في الكأس الأول نسكب $50mL$ من محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{-2})$ تركيزه المولي $0.05mol.L^-$
- في الكأس الثاني نسكب $50mL$ من محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{-2})$ تركيزه المولي $0.1mol.L^-$
- نسكب في كل كأس وفي نفس اللحظة $10ml$ من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $0.1mol.L^-$ ثم نتابع ماذا يحدث في الكاسين و نحدد اللحظة التي عندها تصبح X غير مرئية .

لاحظ ماذا يحدث في الكأسين ؟

- .....
- .....

.....

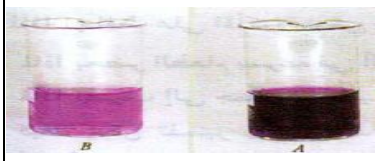
وماذا تستنتج ؟

3-2- تأثير درجة الحرارة: $5H_2C_2O_4 + 2MnO_4^- + 6H^+ = 10CO_2 + 2Mn^{2+} + 8H_2O$

النشاط 2

نضع في أرلينة $20mL$ من حمض الأكساليك (acide oxalique) تركيزه المولي $0.05mol.L^-$ ثم نضيف $1mL$ من حمض الكبريت المركز بعد الرج نقسم المزيج إلى المزيج جزأين متماثلين حيث نضع كل جزءا في بيشر نترك الجملة الأولى (S_1) في درجة الحرارة العادية بينما نضع الجملة الثانية (S_2) في حمام مائي حيث درجة الحرارة تساوي 60^0C

نضيف حينئذ إلى (S_1) و (S_2) حجم قدرته $3mL$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم تركيزه المولي $0.1mol.L^-$



أ- ماذا تلاحظ في البيشر الأول والثاني ؟

.....

.....

ب- ماذا تستنتج من هذه التجارب ؟

نتيجة02:

.....

3-3- تأثير الوسيط:

النشاط 3: $2H_2O_2 = O_2+H_2O$

1) - نضع في بيشرين $20mL$ من ماء أكسيجيني مركز . ماذا تلاحظ ؟

.....

.....

2) - نغمس في أحد البيشرين سلكا من البلاتين بعد لحظات . ماذا تلاحظ ؟

.....

.....

3) - نضع في بيشر ثالث $20mL$ من الماء الاكسيجيني ونضيف له $2mL$ من محلول كلور الحديد الثلاثي ماذا تلاحظ ؟

.....

.....

هل يمكن التعرف على الغاز المنطلق ؟

.....

.....

.....

4) - في بيشر رابع نضع $20mL$ من الماء الأكسجيني ثم نضيف قطع صغيرة من كبد حيوان (*foie*) . ماذا تلاحظ؟

.....

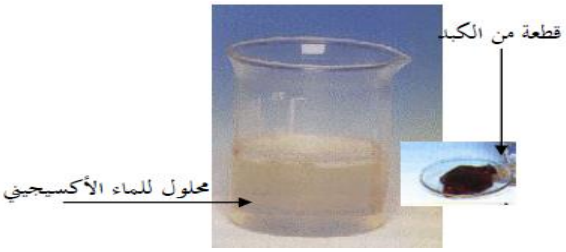
.....

.....

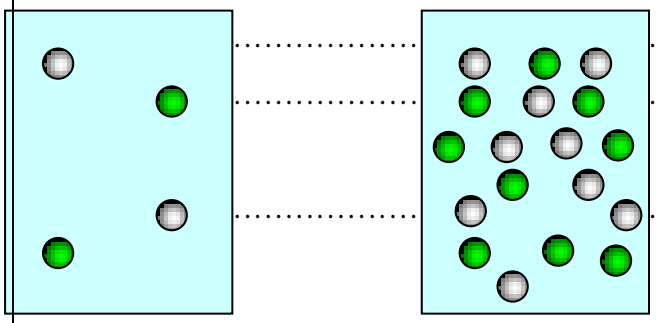
.....

.....

.....



3-4 - التفسير المجهري للعوامل الحركية:



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....