

## التتبع الزمني لتحول كيميائي - سرعة التفاعل

### Suivi temporel d'une transformation - Vitesse de réaction

#### 1-1-2- التفاعل بين أيونات اليودور والماء الأوكسجيني :

نصب في كأس ، حجما من محلول الماء الأوكسجيني  $H_2O_2$  (عديم اللون) تركيزه  $C = 0,20 \text{ mol.L}^{-1}$  و بضع قطرات من حمض الكبريتيك المركز ، ثم نضيف إليه حجما من محلول يودور البوتاسيوم  $K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$  (عديم اللون) تركيزه  $C' = 0,20 \text{ mol.L}^{-1}$  ، بعد التحريك ،

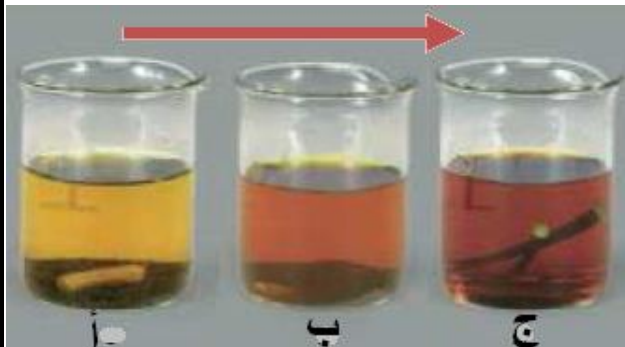
نلاحظ أن الخليط يأخذ تدريجيا لون أصفر ( أ ) ، ثم بنيا ( ب ) ليصبح بعد بضع دقائق داكنا ( ج ) .

أ- ما هو النوع الكيميائي المسؤول عن اللون الملاحظ ؟  
كيف تفسر تطور اللون ؟

ب- عين المزدوجتين مختزل / مؤكسد المتدخلتين في التفاعل الحاصل .

ج- اكتب معادلة التفاعل الحاصل .

د- ماهو النوع الكيميائي المذاب الذي يمكن معايرته ؟



#### 2-1-2- تحديد كمية مادة ثنائي اليود عند لحظة معينة :

نصب في كأس  $V = 100 \text{ mL}$  من محلول يودور البوتاسيوم تركيزه  $C_1 = 0,400 \text{ mol.L}^{-1}$  ، ونضيف إليه

$V = 100 \text{ mL}$  من محلول بيروكسو ثنائي كبريتات البوتاسيوم  $2K^+_{(aq)} + S_2O_8^{2-}_{(aq)}$  تركيزه  $C_2 = 0,036 \text{ mol.L}^{-1}$

محمض ب  $1 \text{ mL}$  من محمض الكبريتيك المركز .

فورا ، عند تحضير الخليط ، نأخذ منه  $V' = 10 \text{ mL}$  ونصبها في كأس عند اللحظة  $t = 0$  ، ونضيف إلى هذه الكأس  $50 \text{ mL}$  من الماء المثلج ( $0^\circ \text{C}$ ) .

نعابر ثنائي اليود المتكون عند لحظة  $t$  بمحلول ثيوكبريتات

الصوديوم  $2Na^+_{(aq)} + S_2O_3^{2-}_{(aq)}$  تركيزه المولي  $C_3 = 0,020 \text{ mol.L}^{-1}$  .

نعيد نفس العمليات السابقة بالنسبة للحظات أخرى ، كما يوضح الجدول التالي :

60	50	40	30	20	16	12	9	6	3	0	t ( min)
3,3	3,2	3,1	2,8	2,3	2,1	1,7	1,4	1,0	0,5	0,0	n(I <sub>2</sub> ) <sub>t</sub> mmol

أ- لماذا نصب العينة من الخليط التفاعلي في الماء المثلج قبل كل معايرة ؟

ب- أنشئ جدول التقدم لتفاعل أيونات بيروكسو ثنائي كبريتات وأيونات اليودور .

ج- ماهي العلاقة بين كمية ثنائي اليود المتكونة عند لحظة  $t$  وتقدم التفاعل  $x$  عند نفس اللحظة ؟

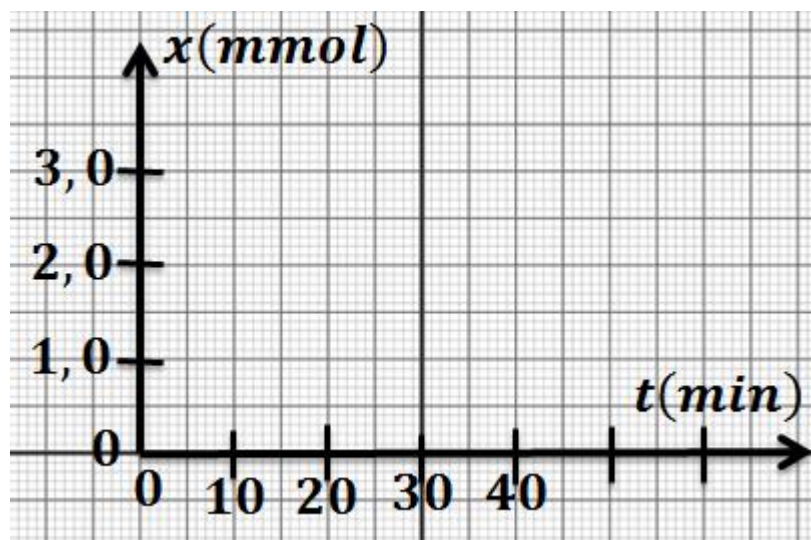
د- كيف يمكن تتبع التطور الزمني لهذا التحول الكيميائي ؟

هـ- أنشئ جدول التقدم لتفاعل المعايرة بين أيونات ثيو كبريتات وأيونات ثنائي اليود .

و- عبر عن كمية مادة ثنائي اليود المتكونة  $n'_p(I_2)$  بدلالة الحجم المكافئ  $V_E$  والتركيز المولي  $C_3$

لمحلول ثيوكبريتات الصوديوم .

ز- خط المنحى  $x = f(t)$  :



### 2-2-1- تتبع تحول كيميائي بقياس ضغط غاز :

ندخل في حوجلة متصلة بمانومتر حجما  $V = 50,0 \text{ mL}$  من

محلول حمض الكلوريدريك تركيزه  $C = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$

وكتلة  $m = 0,020 \text{ g}$  من المغنيزيوم .

نعطي  $M(\text{Mg}) = 24,3 \text{ g.mol}^{-1}$  .

نسجل قيمة الضغط بعد تمام كل  $30 \text{ s}$  .

أ- اكتب معادلة التفاعل الحاصل .

ب- احسب كميات المادة البدئية للمتفاعلات .

ج- حدد المتفاعل المحد و قيمة التقدم الأقصى .

د- أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل .

هـ- ينتج عن هذا التفاعل ، غاز ثنائي الهيدروجين ، مما يؤدي إلى تزايد

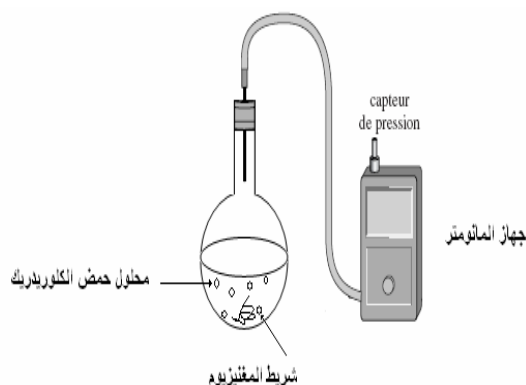
الضغط داخل حوجلة حجمها ثابت. يقيس المانومتر الضغط داخل الحوجلة

:  $P = P_{atm} + \Delta P$  حيث  $P_{atm}$  يمثل الضغط الجوي

أوجد العلاقة بين تغير الضغط  $\Delta P$  للغاز داخل الحوجلة وتقدم التفاعل  $x$

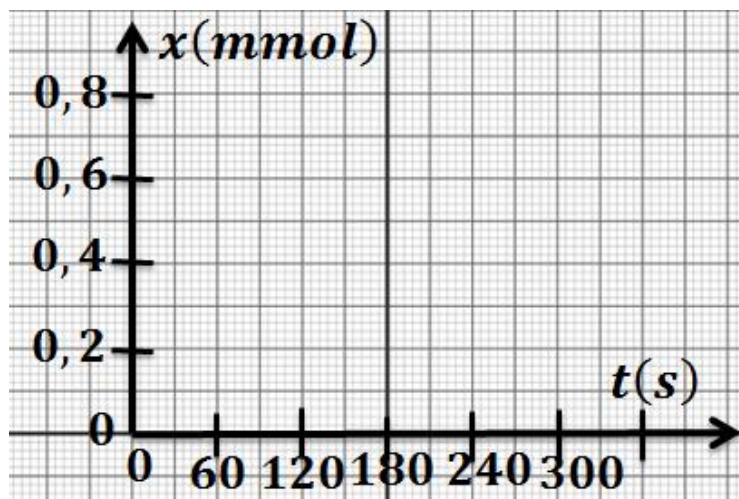
(نعتبر الغاز كاملا) .

و- احسب  $x(t)$  في مختلف اللحظات .



P (hPa)	t (s)
1013	0
1025	30
1036	60
1048	90
1060	120
1068	150
1079	180
1081	210
1087	240
1091	270
1093	300
1093	330

90	60	30	0	t (s)
				x (mmol)
210	180	150	120	t (s)
				x (mmol)
330	300	270	240	t (s)
				x (mmol)

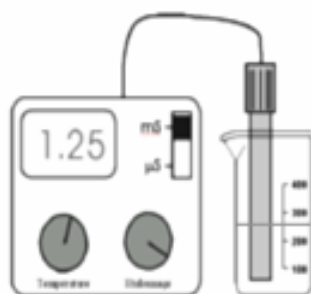


ز- خط المنحنى  $x = f(t)$  في المنحنى جانبه.

مثال : حدد تركيب الخليط عند اللحظة

$t = 150 s$

### 2-2-2- تتبع تحول كيميائي بقياس الموصلية :



نصب في كأس ، 50 mL من الماء المقطر و 25 mL من الكحول ، ونضع الكأس في حمام مريم درجة حرارته  $20^{\circ}C$  . ثم نضيف إليه 1 mL من -2- كلورو-2- مثيل بروبان (  $n_0 = 9,2 \cdot 10^{-3} mol$  ) ونرمز له بـ  $RCl$  . نغير مقياس الموصلة و نغمر خلية القياس في الخليط بعد تحريكه . ونسجل بعد تمام كل 200 s ، الموصلية  $\sigma(t)$  للمحلول كما يبين الجدول أسفله.

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	$\sigma(S/m)$

أ- اكتب معادلة التفاعل الحاصل .

ب- أنشئ جدول التقدم للتفاعل الحاصل .

ج- هل تتغير موصلية المحلول .

د- أوجد العلاقة بين  $\sigma(t)$  و  $x(t)$  .

هـ- احسب  $x$  عند مختلف اللحظات .

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

و- خط المنحنى  $x = f(t)$  .

