

## التمرين 01

يُباع في الصيدليات منظف الجروح (Lugol) ، وهو محلول يحتوي في الأساس على ثنائي اليود ( $I_2$ ) ذي اللون الأصفر .

لدينا في الدرجة  $\theta_1 = 20^\circ C$  في بيشر حجم  $V = 250 mL$  من هذا المنظف ، التركيز المولي لثنائي اليود فيه هو :

$$C_0 = [I_2]_0 = 2 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

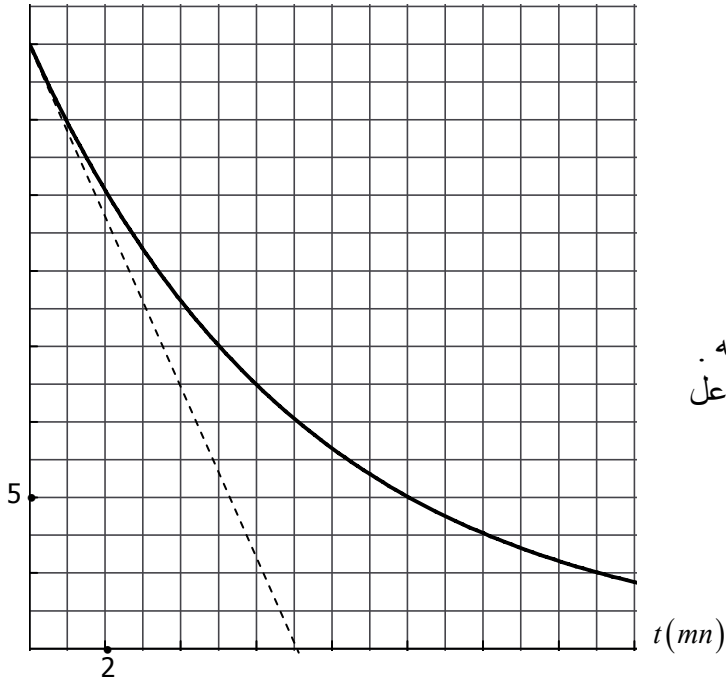
نُدخل في البيشر في اللحظة  $t = 0$  صفيحة من التوتياء ( $Zn$ ) ، وبعد مدة زمنية نلاحظ أن جزءا من الصفيحة قد تآكل ، وأن اللون الأصفر قد اختفى تماما .

1 - اكتب معادلة التفاعل بين التوتياء وثنائي اليود ، ثم أنشئ جدولا لتقدم هذا التفاعل . يُعطى :  $Zn^{2+}/Zn$  و  $I_2/I^-$  .

2 - احسب قيمة التقدم الأعظمي .

3 - بين أن التقدم  $x$  في اللحظة  $t$  يُكتب بالشكل  $x = 5 \times 10^{-3} - \frac{[I_2]}{4}$  ، حيث  $[I_2]$  هو التركيز المولي لثنائي اليود في اللحظة  $t$  .

$[I_2](\text{mmol/L})$



ثم احسب قيمة  $[I_2]$  عندما يكون  $x = \frac{x_m}{2}$  .

4 - نمثل بيانيا  $[I_2] = f(t)$  .

اعتمادا على البيان و نتيجة السؤال - 3 :

(أ) استنتج زمن نصف التفاعل ( $t_{1/2}$ ) .

(ب) احسب سرعة التفاعل عند اللحظة  $t = 0$  .

5 - علما أن الحرارة تُنشط هذا التفاعل بدون التأثير على نتائجه .

مثل في نفس الشكل تقريبا البيان  $[I_2] = g(t)$  إذا أُجري التفاعل

في الدرجة  $\theta_2 = 40^\circ C$  .



## التمرين 02

ندرس في درجة حرارة ثابتة التحول الكيميائي بين شاردة البرمنغنات  $MnO_4^-$  وحمض الأوكزاليك  $C_2H_2O_4$  في وسط حامضي .

في اللحظة  $t = 0$  نمزج حجما  $V_1 = 50 mL$  من محلول ( $S_1$ ) لبرمنغنات البوتاسيوم تركيزه المولي  $C_1 = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$

مع محلول ( $S_2$ ) لحمض الأوكزاليك حجمه  $V_2 = 50 mL$  وتركيزه المولي  $C_2 = 0,6 \text{ mol.L}^{-1}$  .

التنائيان المتفاعلتان هما :  $CO_2/H_2C_2O_4$  ،  $MnO_4^-/Mn^{2+}$  .

المواد الكيميائية	الزجاجيات
$C_0 = 0,8 \text{ mol.L}^{-1} : K^+, MnO_4^-$	مخبران : 100 mL ، 10 mL
$C_2 = 0,6 \text{ mol.L}^{-1} : H_2C_2O_4$	مصاصات : 25 mL ، 5 mL
الماء المقطر	حوجلتان : 500 mL ، 100 mL

1 - لدينا الزجاجيات والمواد الكيميائية التالية :

أ / اختر الزجاجيات المناسبة لتحضير 100 mL

من محلول برمنغنات البوتاسيوم تركيزه المولي

$C_1 = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$  ، موضحا خطوات التحضير .

ب / احسب عند  $t = 0$  كمية المادة  $n_1$  لشوارد البرمنغنات وكمية المادة  $n_2$  لحمض الأوكزاليك .

ج / اكتب معادلة التفاعل وأنشئ جدول التقدم ، ثم حدد المتفاعل المحدد .

د / احسب التركيز المولي لشوارد  $[Mn^{2+}]$  في نهاية التفاعل .

3 - بيّن أنه في اللحظة  $t$  يكون :  $[MnO_4^-] = 0,1 - \frac{1}{12} \times V(CO_2)$  . احسب حجم غاز  $CO_2$  عند  $t = t_{1/2}$  .

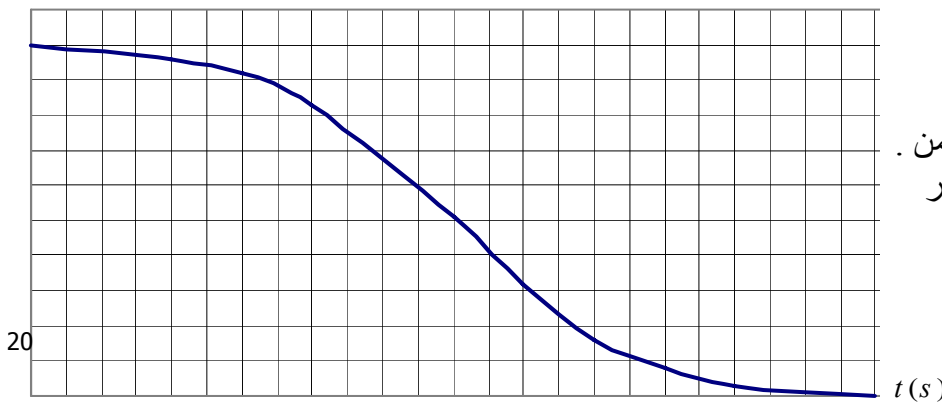
4 - أ / عرّف العامل الحركي ، واذكر كيفية تأثيره على تطور التفاعلات الكيميائية .

ب / عرّف الوسيط الكيميائي ، واذكر أنواع الوساطة .

ج / فسّر على المستوى المجهرى تأثير كل من الوسيط والعامل الحركي على سرعة التفاعل .

د / هل نعتبر شوارد  $H_3O^+$  في التفاعل السابق وسيطا ؟ علّل

5 - نعاير شوارد البرمنغنات في المزيج المتفاعل ونمثل البيان  $[MnO_4^-] = f(t)$



أ / عرّف السرعة الحجمية للتفاعل .

ب / احسب السرعة الحجمية للتفاعل

عند اللحظة  $t = 35s$  .

ج / كيف تتغير هذه السرعة بمرور الزمن .

علّل السبب علما أن شوارد المنغنيز في كلور

المنغنيز  $(Mn^{2+}, 2Cl^-)$  هي وسيط في

هذا التفاعل .

$$V_M = 24 L.mol^{-1}$$

10

### التمرين 03

ندرس تفاعل المغنيزيوم مع محلول لحمض كلور الهيدروجين . أجرى فوجان من التلاميذ التجريبتين التاليتين :

الفوج الأول :

قام بوضع قطعة من المغنيزيوم كتلتها  $m = 1g$  في إناء يحتوي على حجم  $V_1 = 30mL$  من محلول حمض كلور

الهيدروجين تركيزه المولي  $C_1 = 0,1 mol.L^{-1}$  ، ثم من حين لآخر قام بقياس قيمة تركيز شوارد الهيدرونيوم  $H_3O^+$  في المزيج وحصل على النتائج التالية :

$t$ (mn)	0	1	3	5	7	9
$[H_3O^+]$ (mol / L)	0,1	0,05	0,025	0,02	$4 \times 10^{-3}$	$4 \times 10^{-4}$

الفوج الثاني :

قام بوضع قطعة من المغنيزيوم كتلتها  $m = 1g$  في إناء يحتوي على حجم  $V_2 = 100mL$  من محلول حمض كلور

الهيدروجين تركيزه المولي  $C_2 = 0,1 mol.L^{-1}$  ، ثم وصل الإناء بإناء آخر حجمه  $V = 300mL$  لجمع الغاز المنطلق وزود هذا الأخير بمقياس الضغط . الضغط الجوّي  $P_a = 1,013 \times 10^5 Pa$  ودرجة الحرارة  $\theta = 20^\circ$  .

1 - احسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلين في كل تجربة .

2 - أنشئ جدول التقدّم للتفاعل في كل تجربة . الثنائيتان المتفاعلتان :  $H_3O^+ / H_2$  ،  $Mg^{2+} / Mg$

3 - من أجل التجربة الأولى :

أ / أوجد العلاقة بين التقدّم والتركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم في كل لحظة .

ب / أوجد قيمة التقدّم في اللحظة  $t = 9mn$  . هل ينتهي التفاعل في هذه اللحظة ؟ علّل

ج / علما أن السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الهيدرونيوم في اللحظة  $t = 0$  هي  $v_{H_3O^+} = 5,5 \times 10^{-2} mol.L^{-1}.mn^{-1}$

احسب سرعة التفاعل في نفس اللحظة .

4 - من أجل التجربة الثانية :

أ / أوجد العلاقة بين التقدّم وضغط الغاز .

ب / احسب قيمة التقدّم عندما يكون الضغط في الإناء  $P = 1,240 \times 10^5 Pa$  .

ج / احسب قيمة الضغط في الإناء عند نهاية التفاعل .  $M_{Mg} = 24 g.mol^{-1}$  ،  $R = 8,31SI$  ،  $T = 273 + \theta^\circ$  .

قارورة ماء أكسوجيني ، مُسجّل عليها (10V) موجودة في المخبر حيث درجة الحرارة حوالي  $25^{\circ}C$  . هذه المعلومة تُعني أنه لو تفكك لتر واحد من الماء الأكسوجيني يُعطي حجما من غاز الأكسوجين  $V(O_2) = 10L$  مقاسا في الشرطين النظاميين لدرجة الحرارة والضغط .

نريد أن نتأكد إن كانت قارورة الماء الأكسوجيني هذه قد حُضرت حديثا .

أخذنا من القارورة حجما قدره  $10mL$  ووضعناه في حوجة عيارية سعتها  $50mL$  ، ثم أضفنا الماء المقطر حتى خط العيار . وبعد رجّ المحلول أخذنا منه حجما قدره  $V_1 = 10mL$  في بيشر وعيرنا محتواه بواسطة محلول حمض لبرمنغنات البوتاسيوم تركيزه المولي  $C = 1 \times 10^{-2} mol/L$  .

استقرّ اللون البنفسجي في البيشر عند إضافة حجم  $V_E = 50mL$  .

- 1 - اكتب معادلة تفاعل المعايرة ، واذكر الشروط الواجب توفرها في هذا التفاعل .
- 2 - احسب التركيز المولي  $C_1$  للماء الأكسوجيني الممدّد ، ثم استنتج التركيز المولي  $C_0$  للماء الأكسوجيني قبل التمديد .
- 3 - اكتب معادلة التفكك الذاتي للماء الأكسوجيني ، وانشيء جدول التقدّم . الثنائيتان هما  $H_2O_2 / H_2O$  ،  $O_2 / H_2O_2$  .
- 4 - احسب التركيز المولي للماء الأكسوجيني في القارورة اعتمادا على المعلومة (10V) .
- 5 - هل قارورة الماء الأكسوجيني حديثة التحضير ؟ علّل .

