تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

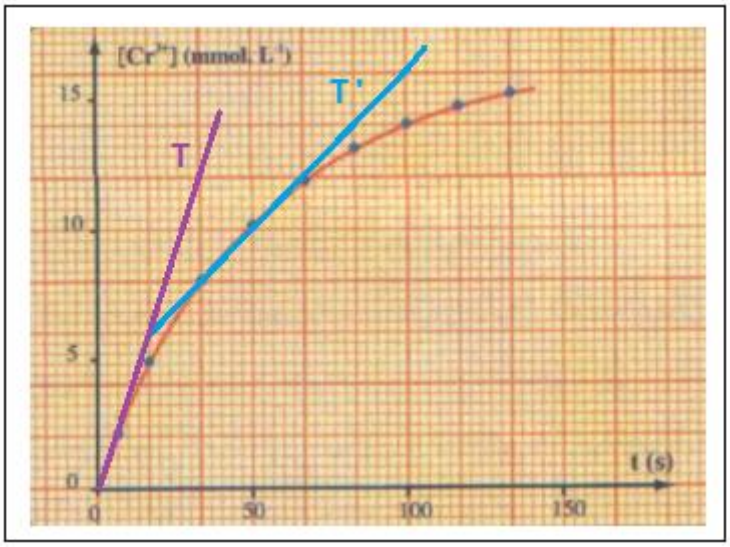
تمارين التتبع الزمني لتحول–سرعة التفاعل

تمرين 1:

نريد إنجاز مناولة تتطلب محلولا S_1 لحمض الاوكساليك تركيزه $60mmol\ L^{-1}$. نتوفر في المختبر على ميزان ذي دقة عالية والاواني الزجاجية اللازمة و المواد الكيميائية التالية : حمض الأوكساليك على شكل بلورات صيغته $(H_2C_2O_42H_2O)$ وحمض الكيبريتيك المركز والماء المقطر وحلول محمض لثنائي كرومات البوتاسيوم تركيزه $7mmol\ L^{-1}$.

1-ما هي كتلة بلورات حمض الأوكساليك اللازمةلتحضير $100mL$ من المحلول S_1 ؟

صف طريقة العمل لتحضير المحلول S_1 .



2-ندرس التطور، بدلالة الزمن ، لخليط مكون من $50mL$ من محلول S_1 و $50mL$ من محلول ثنائي كر مات البوتاسيوم .

2-1-أكتب معادلة التفاعل بين المزدوجتين :

$Cr_2O_{7(aq)}^{2-}\ /Cr_{(aq)}^{3+}$

$CO_2/H_2C_2O_4$

نحتفظ بدرجة الحرارة ثابتة ، ونتتبع تركيز الايونات Cr^{3+} الناتجة عن التفاعل ، فنحصل على المنحنى التالي :

2-2-عرف السرعة الحجمية للتفاعل .

اكتب تعبير السرعة الحجمية بدلالة $[Cr^{3+}]$ تركيز أيونات Cr^{3+} .

2-3-حدد هذه السرعة عند اللحظتين $t=0$ و $t=50s$.

2-4-ما هو الحد الذي يؤول إليه تركيز الايونات Cr^{3+} ؟

استنتج زمن نصف التفاعل .

2-5-فسر كيفيا ، تغيرات السرعة الحجمية لهذا التفاعل خلال الزمن .

تمرين 2 :

في إطار موضوع يتعلق بعلم استكشاف المغارات ، قرر تلاميذ السنة الثانية من سلك الباكالوريا القيام برحلة علمية لاستكشاف مغارة إلا أنه من المحتمل مصادفة غاز ثنائي أوكسيد الكربون .

عندما تكون نسبة هذا الغاز مرتفعة ، يتعرض المستكشف الى الاغماء داخل المغارة و من الممكن الى الموت .

ينتج ثنائي اوكسيد الكربون عن تأثير المياه الجارية الحمضية على كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ الموجودة في الصخور الكلسية .

من أجل التعرف أكثر على هذا التفاعل اقترح أستاذ الكيمياء على تلاميذته دراسة هذا التفاعل .

معطيات :

- درجة حرارة المختبر خلال التجربة $25°C$.
- الضغط الجوي : $P_{atm}=10210^5Pa$
- علاقة الغاز الكامل : $PV=nRT$
- ثابتة الغازات الكاملة : $R=8314(SI)$
- الكتل المولية الذرية : $M(Ca)=40g/mol$ ، $M(O)=16g/mol$ ، $M(H)=1g/mol$ ، $M(C)=12g/mol$
- كثافة غاز بالنسبة للهواء : $d=\frac{M}{29}$ حيث أن M الكتلة المولية للغاز .

بداخل حوجلة ، ننجز التفاعل بين كربونات الكالسيوم وحمض الكلوريدريك . نتتبع تكون ثنائي أوكسيد الكاربون بواسطة انتقال الماء داخل مخبار مدرج .

نصب في حوجلة حجما $V_S=100mL$ من حمض الكلوريدريك تركيزه $C=01mol/L$.عند اللحظة $t=0$ نضيف إليه بسرعة الكتلة $m=20g$ من كربونات الكالسيوم $CaCO_{3(S)}$ ونشغل في نفس الوقت المقيت . نسجل بجدول القياسات قيم حجم ثنائي اوكسيد الكربون المحصل عليه خلال كل لحظة t . ضغط الغاز يساوي الضغط الجوي .

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

$t(s)$	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
$V(CO_2)(mL)$	0	29	49	63	72	79	84	89	93	97	100	103

$t(s)$	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440
$V(CO_2)(mL)$	106	109	111	113	115	117	118	119	120	120	121

يمكن نمذجة التحول الكيميائي بالمعادلة الكيميائية التالية :

$$CaCO_{3(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} \rightarrow CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} + Ca^{2+}_{(aq)}$$

1-أحسب كثافة غاز ثنائي أوكسيد لكربون بالنسبة للهواء . قي أي جزء من المغارة يمكن لهذا الغاز أن يتجمع ؟

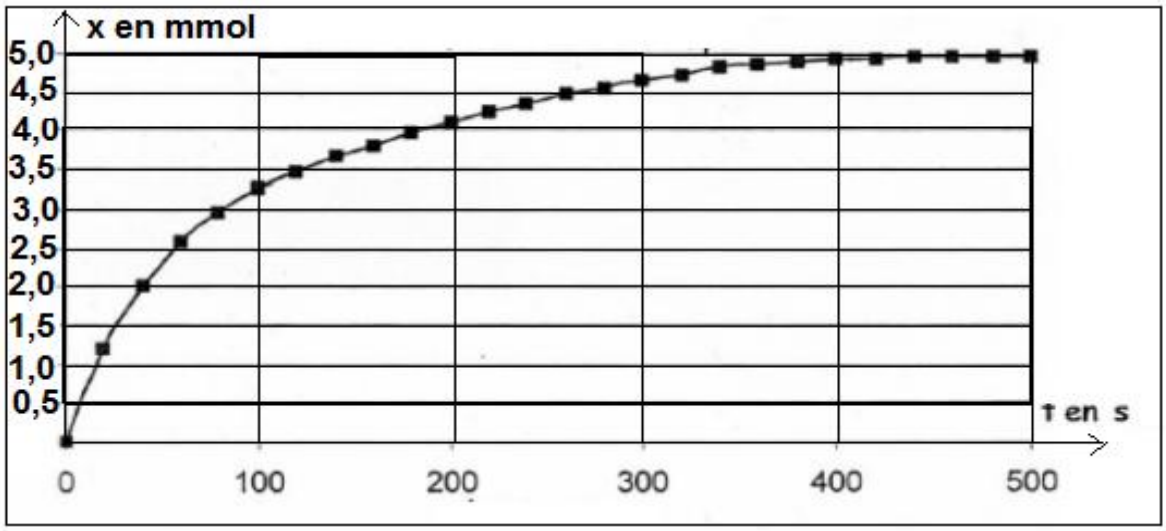
2-أحسب كمية المادة البدئية لكل المتفاعلات .

3-أنشئ جدول التقدم للتفاعل . استنتج التقدم الاقصى x_{max} . ما هو المتفاعل المحد ؟

4-1-أوجد تعبير التقدم x عند اللحظة t بدلالة V_{CO_2} و T و P_{atm} و R . أحسب قيمته عند اللحظة $t = 20s$.

2-4-أحسب الحجم القصوي الممكن الحصول عليه في شروط التجربة .هل هذا التفاعل كلي؟

5-تم حساب قيم x وحصلنا على التمثيل المبياني ل $x = f(t)$ أنظر المبيان أسفله .



1-5 -أعط تعبير السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة التقدم x و الحجم V_S للمحلول . كيف تتغير السرعة الحجمية خلال الزمن ؟ علل جوابك من خلال المبيان .

2-5-عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. حدد مبيانيا قيمته .

6-درجة حرارة المغارة المراد استكشافها أصغر من $25°C$.

1-6-ما هو تأثير انخفاض درجة الحرارة على السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 0$.

2-6-مثل على الشكل منحنى تطور التقدم x في هذه الحالة .

7-يمكن تتبع هذا التطور بقياس الموصلية σ للمحلول بدلالة الزمن .

1-7-أجرد الايونات المتواجدة في المحلول . حدد الايون الذي لا يتدخل في التفاعل وتركيزه يبقى ثابتا .

2-7-نلاحظ من خلال التجربة تناقص الموصلية . فسر بدون حساب هذه الملاحظة علما أن الموصلية المولية الايونية للأيونات عند $25°C$ هي :

$$\lambda_{H_3O^+} = 350mS\ m^2mol^{-1}$$
$$\lambda_{Ca^{2+}} = 120mS\ m^2mol^{-1}$$
$$\lambda_{Cl^-} = 75mS\ m^2mol^{-1}$$

3-7-أحسب موصلية المحلول عند $t = 0$.

4-7-بين أن الموصلية σ مرتبطة بالتقدم x بالعلاقة : $\sigma = 425 - 580x$

5-7-أحسب موصلية المحلول عندما يصل التقدم الى قيمته القصوية .

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

تمرين 3:

في اللحظة $t = 0$ نمزج حجما $V_1 = 500mL$ من محلول S_1 لبيروكسوكبريتات البوتاسيوم $(2K^+_{(aq)} + S_2O^{2-}_{8(aq)})$ ذي التركيز المولي $c_1 = 510^{-2} molL^{-1}$ مع حجم $V_2 = 500mL$ من محلول S_2 ليودور البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)})$ ذي التركيز المولي $c_2 = 410^{-2} molL^{-1}$. فنلاحظ تطور لون الخليط من الأصفر الى البني الداكن ، الشيء الذي يدل على تطور تركيز ثنائي اليود I_2 .أي أن تفاعل قد حدث بين المزدوجتين I_2/I^- و $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$.

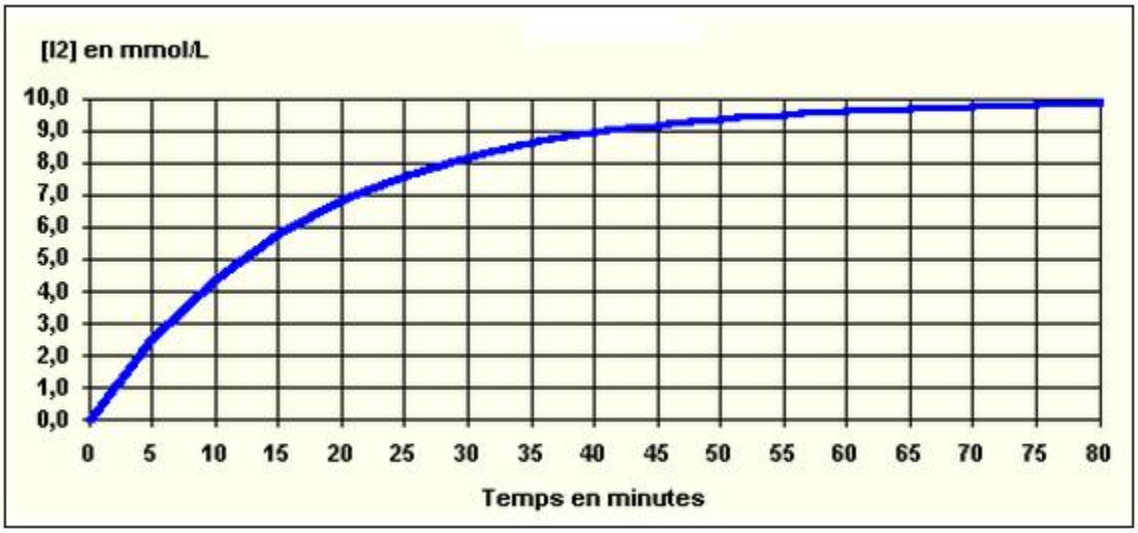
1-أكتب معادلة التفاعل الاكسدة –اختزال .

2-أحسب كمية مادة المتفاعلين واستنتج التركيز البدئي للمتفاعلين في الخليط .

3-أنشئ جدول تقدم التفاعل واستنتج التقدم الاقصى .

4-ما هي الطرق التي يمكن أن نتتبع بها المجموعة الكيميائية المدروسة ؟

5-لتتبع تطور التفاعل ، نأخذ منه عينة في لحظات مختلفة حجمها $V_o = 10mL$ ، ونغمرها في الجليد الذائب . ثم نعاير ثنائي اليود المتكون خلال التحول الكيميائي بواسطة محلول ثيو كبيرتات الصوديوم $(2Na^+_{(aq)} + S_2O^{2-}_{3(aq)})$ ذي تركيز $c_r = 0{,}1mol\ L^{-1}$ ، فنحصل على المنحنى الذي يمثل تغيرات التركيز المولي $[I_2]$ بدلالة الزمن .



5-1-لماذا نبرد العينات في الجليد ؟

5-2-أكتب معادلة تفاعل المعايرة . نعطي المزدوجتين المتدخلتين في تفاعل المعايرة I_2/I^- و $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$.

6-أعط تعبير التراكيز المولية للمتفاعلات والنواتج بدلالة التقدم x .

7-كيف تتطور السرعة الحجمية خلال الزمن ؟ فسر هذا التطور .

8-عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ وعين قيمته مبيانيا .

9-اعط تعبير السرعة الحجمية بدلالة تركيز ثنائي اليود . وعين قيمتها مبيانا في اللحظتين t=0 و t=80 min .

10-ما هي العوامل الحركية التي تمكن من تغيير سرعة التفاعل ؟