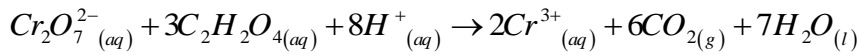


التمرين 1

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركية خليط تفاعلي يتكون بدئيا من الحجم $V_1 = 50ml$ من حمض الأوكساليك $C_2H_2O_4$ تركيزه $C_1 = 2,1 \cdot 10^{-2} mol.l^{-1}$ وحجم $V_2 = 50ml$ من محلول مخصص لثنائي كرومات البوتاسيوم $(2K^+_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}_{(aq)})$ تركيزه $C_2 = 10^{-2} mol.l^{-1}$ نمدج هذا التفاعل بالمعادلة الكيميائية التالية:



نتبع تطور تركيز أيونات الكروم $[Cr^{3+}]$ بالمعايرة فنحصل على المنحنى أسفله.

1 - حدد المزدوجتين المتدخلتين في هذا التفاعل واكتب نصف المعادلة المقرون بكل مزدوجة.

1 - 2 - أنشئ الجدول الوصفي للتفاعل.

2 - 2 - حدد المتفاعل المحد والتقدم الأقصى x_{max} .

3 - نأخذ حجما $V = 10ml$ من الوسط التفاعلي بالنسبة لكل معايرة.

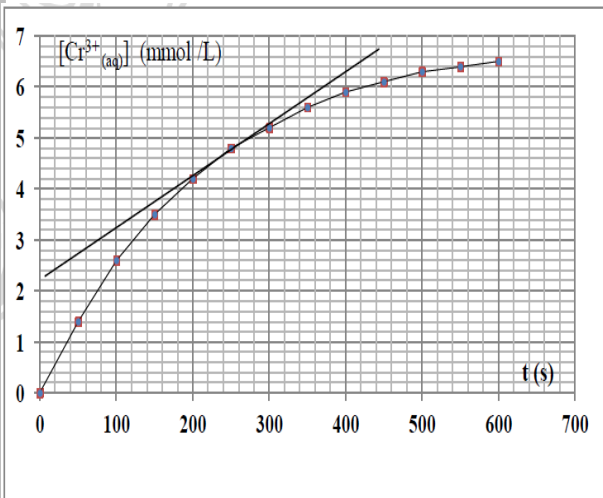
1 - 3 - ما الطريقة المتبعة لتوقيف التفاعل المدروس خلال المعايرة؟

2 - 3 - أوجد تعبير السرعة الحجمية v لتفاعل بدلالة $[Cr^{3+}]$.

3 - 3 - أحسب قيمة السرعة الحجمية عند اللحظة $t = 250s$.

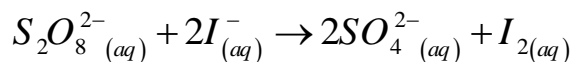
3 - 4 - عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم عين قيمته.

4 - أذكر طريقة أخرى تمكن من تتبع هذا التحول.



التمرين 2

أكسدة أيونات اليودور $I^-_{(aq)}$ بأيونات ثيوكبريتات $S_2O_8^{2-}_{(aq)}$ تفاعل كلي وبطيء نمدجه بالمعادلة التالية.



لدراسة هذا التحول، نمزج في لحظة $t = 0s$ حجما $V_1 = 40ml$ من محلول مائي ليودور البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)})$ تركيزه

$C_1 = 0.20 mol.l^{-1}$ مع حجم $V_2 = 40ml$ من محلول مائي لثيوكبريتات البوتاسيوم

تركيزه $C_2 = 0.05 mol.l^{-1}$ $(2K^+_{(aq)} + S_2O_8^{2-}_{(aq)})$.

في بداية التجربة الخليط التفاعلي عديم اللون ثم يتغير تدريجيا إلى ان يصبح لونه بنيا.

1- بما يفسر ظهور اللون البني في الخليط التفاعلي؟

2- حدد المزدوجتين Ox/Red المتدخلتين في هذا التفاعل.

3- أحسب n_1 كمية المادة البدئية لأيونات $I^-_{(aq)}$ و n_2 كمية المادة البدئية لأيونات $S_2O_8^{2-}_{(aq)}$.

4- أنشئ الجدول الوصفي لتفاعل.

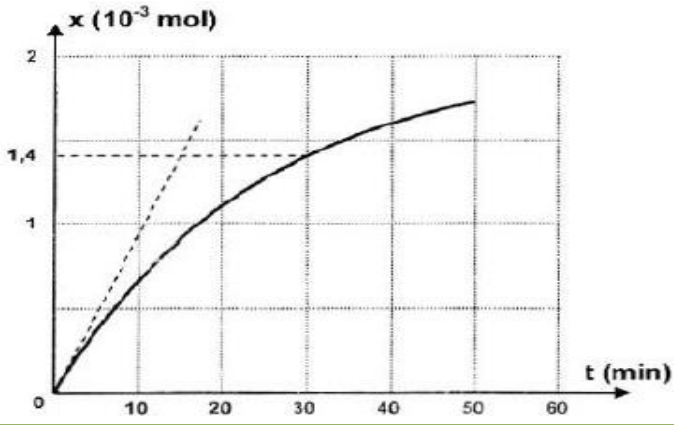
5- حدد قيمة التقدم الأقصى x_{max} واستنتج المتفاعل المحد.

6- النتائج المحصل عليها خلال 50min الأولى مكنت من خط منحنى تطور تقدم التفاعل x بدلالة الزمن t .
باعتمادك على المنحنى:

6 - 1 - حدد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ موضحا الكيفية المتبعة.

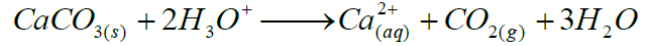
6 - 2 - أحسب السرعة الحجمية البدئية لتفاعل

6 - 3 - بين أنه يمكن التعبير عن السرعة الحجمية لتفاعل بالعلاقين : $v = -\frac{1}{2} \frac{d[I^-]}{dt}$ و $v = -\frac{d[S_2O_8^{2-}]}{dt}$



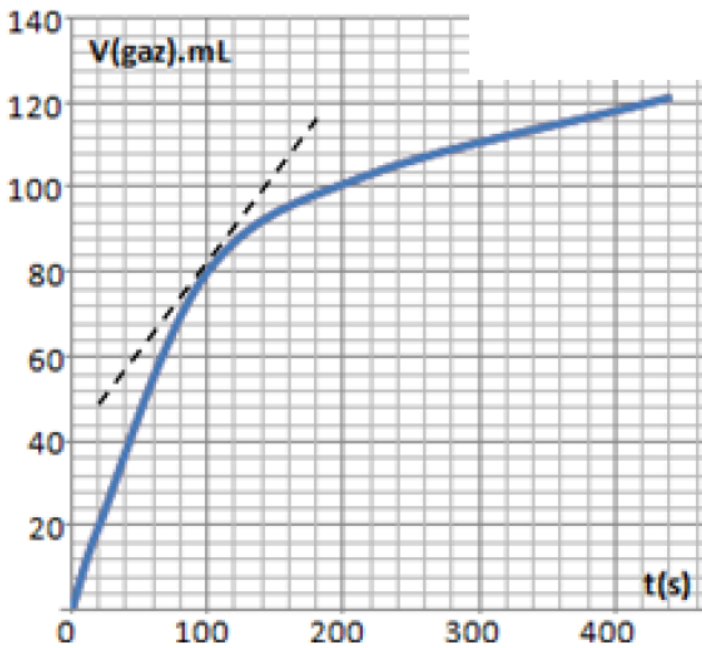
التمرين 3

عند استكشاف المغارات يمكن للمستكشف ان يصادف في الهواء جيوب من ثاني اوكسيد الكربون الذي يتسبب في الاختناق. ينتج CO₂ في المغارات عن تفاعل المياه الحمضية مع كربونات الكالسيوم الموجود في الصخور الكلسية حسب المعادلة .



ننجز التفاعل عند درجة الحرارة 25° وتحت الضغط P_{atm}=1.020.10⁵Pa كما نعتبر غاز CO₂ كاملا كثافته بالنسبة للهواء هي d=M/29 نضع في حوجة حجما V₁=100ml من محلول حمض

الكلوريدريك (H₃O⁺, Cl⁻) تركيزه C₁=10⁻¹mol/l, وعند اللحظة t=0s نضيف كتلة m=2g من كربونات الكالسيوم ثم نتابع حجم ثاني اوكسيد الكربون الناتج احسب كثافة CO₂ بالنسبة للهواء ثم حدد مغللا حوابك موضع تجمع هذا الغاز في المغارة (في الاعلى أو في الاسفل داخل المغارة)



2. انشئ الجدول الوصفي
3. حدد قيمة التقدم الأقصى x_m
4. عبر عن x تقدم التفاعل في لحظة t بدلالة R و P_{atm}, T, V_{CO_2}
5. اعطي المنحنى التالي تغيرات الحجم مع الزمن :
 - 1.5 حدد تعبير v السرعة الحجمية بدلالة V_{CO_2} ثم احسب قيمتها عند اللحظة $t=100s$
 - 2.5 حدد مبيانيا زمن نصف التفاعل .
 - 3.5 اعط تركيب المجموعة الكيميائية في اللحظة $t=100s$

6. في الواقع داخل المغارة تكون درجة الحرارة اقل من 25°. ما تأثير هذا العامل على سرعة التفاعل. مثل شكل تقريبي لتغيرات الحجم مع الزمن في هذه الحالة (عند 25°C واقل من 25°C لتعرف الفرق)

7. نقوم بتتبع التفاعل السابق بواسطة تغيرات موصلية المحلول σ مع الزمن.

1.7 حدد الأيون المتفرج الذي يبقى تركيزه ثابتا. نهمل تركيز ايونات الهيدروكسيد HO⁻ .

2.7 خلال التجربة نلاحظ تناقص موصلية المحلول , فسر بدون حساب هذا التناقص علما ان الموصليات المولية الايونية هي

$$\lambda(H_3O^+) = 35.10^{-3} S.m/mol ; \lambda(Ca^{2+}) = 12.10^{-3} S.m^2/mol ; \lambda(Cl^-) = 7.5.10^{-3} S.m^2/mol$$

3.7 احسب موصلية المحلول σ عند اللحظة $t=0$

4.7 بين ان موصلية المحلول يمكن ان تكتب على الشكل $\sigma = 4.25 - 580x$

5.7 احسب موصلية المحلول عندما ياخذ التقدم قيمته القصوية .

نعطي : $M(H)=1g/mol ; M(C)=12g/mol ; M(O)=16g/mol . M(Ca)=40g/mol$

R=8.31 SI

