



التمرين رقم 01

تندمج التفاعل الكيميائي التام الحاصل بين المغذريوم Mg و محلول حمض كلور الهيدروجين بمعادلة أكسدة ارجاع :



ندخل كتلة من مادة المغذريوم $m = 1,0\text{ g}$ في كلس به محلول من حمض كلور الماء حجمه $V = 60\text{ ml}$ و تركيزه المولى $C = 5,0 \text{ mol/l}$ فتشاهد إنطلاق غاز ثاني الهيدروجين وتزايد حجمه تدريجياً حتى اختفاء كتلة المغذريوم كلباً. نجمع غاز ثاني الهيدروجين و نقيس حجمه كل دقيقة نحصل على النتائج التالية المدونة في جدول القياسات أدناه :

$t(\text{min})$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$V_{H_2}(\text{ml})$	0	336	625	810	910	940	960	960	960
$x(\text{mol})$									

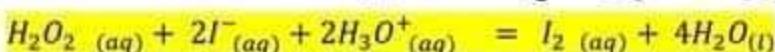
حين تشعر أن المنافذ جميعها مغلقة .
 سيمصل اليك لطف الله من المنافذ ...
 المستحمل ...

- أنشئ جدول لتقم التفاعل .
- أكمل جدول القياسات حيث x يمثل تقم التفاعل .
- أرسم المنحنى البيئي $x = f(t) = \text{بسلم رسم مناسب} .$
- أوجد التقدم الأعظمي x_{max} للتفاعل الكيميائي وحدد المقادير .
- عین زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.
- احسب تركيز شوارد الميدرونيوم (H_3O^+) في الوسط التفاعلي عند انتهاء التفاعل الكيميائي .
- أوجد التركيب المولى للمزيج في اللحظة $t = 3\text{ min}$.

$$V_M = 24L/mol \quad M(Mg) = 24.3 \text{ g/mol} \quad \text{نأخذ :}$$

التمرين رقم 02

لدراسة حركة التفاعل الكيميائي البطئ والتابع بين الماء الأكسجيني $H_2O_2(aq)$ و محلول يود البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)})$ في وسط حمضي والمندرج بالمعادلة التالية :



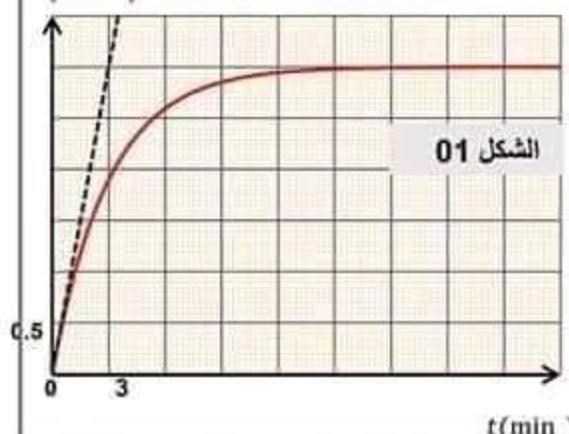
مزجنا في ببشر عند اللحظة $t = 0$ و درجة حرارة $25^\circ C$ حجما $V_1 = 100\text{ ml}$ من محلول الماء الأكسجيني تركيزه المولى $C_1 = 4,5 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$ مع حجم $V_2 = 100\text{ ml}$ من محلول يود البوتاسيوم تركيزه المولى $C_2 = 6 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$ وبضع قطرات من محلول حمض الكبريت المركز $(2H_3O^+_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)})$.

- أكتب المعادلتين النصفين للأكسدة والازراجع .
- احسب كمية المادة $n_0(H_2O_2)$ للماء الأكسجيني و $(I^-)_0$ لشوارد اليود في المزيج في المزيج الابتدائي .
- أنشئ جدول لتقم التفاعل .



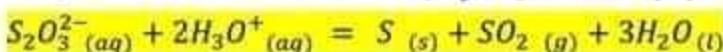
4. جد قيمة التقدم الأعظمي ثم حدد المتفاعل المد .
C لتحديد كمية ثاني الйود $I_2^{(aq)}$ المشكلة في لحظات زمنية مختلفة ، نأخذ في كل مرة نفس الحجم من المزيج التفاعلي وتضع فيه (ماء + جليد) ، وبضع قطرات من صبغ النساء ونعايره بمحلول ثيوکبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})_{(aq)}$ معلوم التركيز .

معالجة النتائج المتحصل عليها مكتننا من رسم المنحنى $f(t) = x$ الممثل لتطور تقدم التفاعل الكيميائي المدروس في المزيج الأصلي بدلالة الزمن (الشكل 01).



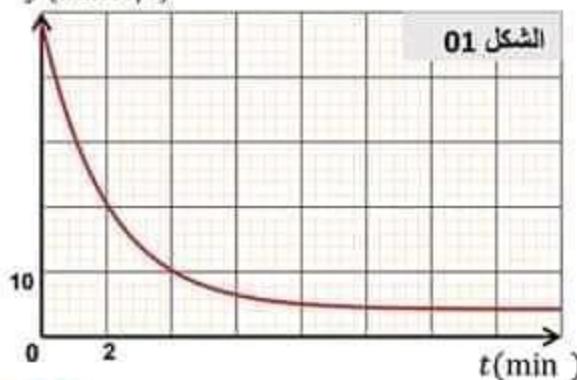
التمرين رقم 03

لمتابعة تطور التفاعل الحاصل بين شوارد ثيوکبريتات $(S_2O_3^{2-})$ وشوارد الهيدرونيوم H_3O^+ ، نمزج في اللحظة $t = 0$ حجما $V_1 = 100ml$ من محلول ثيوکبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي $C_1 = 0.04mol.L^{-1}$ مع حجم $V_2 = 100ml$ من حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي C_2 . فيحدث تحول كيميائي تنتجه بمعادلة التفاعل التالية :



المتابعة الزمنية للتحول الحاصل مكتننا من الحصول على البيان الممثل في الشكل (1) والذي يمثل تغيرات y بدلالة الزمن t حيث :

$$y \text{ (mmol/l)} = [S_2O_3^{2-}] + [H_3O^+]$$



- هل التحول المدروس سريع أم بطيء ؟ عل .
- أنشئ جدول تقدم التفاعل .

3. اعتمادا على جدول تقدم التفاعل برهن العبارة التالية :

$$y_t = \frac{C_1 + C_2}{2} - 3 \frac{x}{V_t}$$

لأناس ، ما قد يترك اليوم ... قد يكون سبباً لغونك غداً



4. بالاعتماد على البيان وال العلاقة السابقة (السؤال 3)

أ) استنتج بيانيا قيمة التركيز المولى لحمض كلور الماء C_2 والتقدم النهائي x_f .

ب) بالاستعانة بجدول التقدم ، استنتاج قيمة التقدم الاعظمي x_{max} ثم قارنه مع x_f . ماذما تستنتج ؟

5. بين أن $y(t_{1/2})$ عند زمن نصف التفاعل تعطى بالعلاقة : $y(t_{1/2}) = \frac{y_0 + y_f}{2}$ ، ثم استنتاج قيمة زمن نصف التفاعل بيانيا.

.6

أ) عرف السرعة الحجمية للتفاعل v_{vol} .

ب) بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة التالية :

$$v_{vol} = -\frac{1}{3} \times \frac{dy}{dt}$$

ج) أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين $t_1 = 2 \text{ min}$ و $t_2 = 4 \text{ min}$.

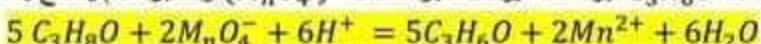
د) فسر مجيئيا كيف تتطور السرعة الحجمية للتفاعل مع مرور الزمن .

ه) استنتاج سرعة تشكيل غاز ثانوي أكسيد الكبريت $v_{(SO_2)}$ عند اللحظتين السابقتين.

7. أعط التركيب المولى للمزيج التفاعلي عند اللحظة $t = 2 \text{ min}$

التمرين رقم 04

دراسة تطور تفاعل أكسدة C_3H_8O بواسطة أيونات البرمنغتان (MnO_4^-) ونعتبره تام يندرج بتفاعل معادله :



توجد عدة تقنيات لمتابعة التفاعل السابق زمنيا ،استخدمنا واحدة منها والتي سمحت لنا برسم البيان $(t = f(x))$

(الشكل 01).

1. أذكر بعض الطرق التي تمكنا من المتابعة الزمنية للتحول السابق مع التعليل .

2. هل التفاعل المدروس سريع أم بطيء ؟ مع التعليل.

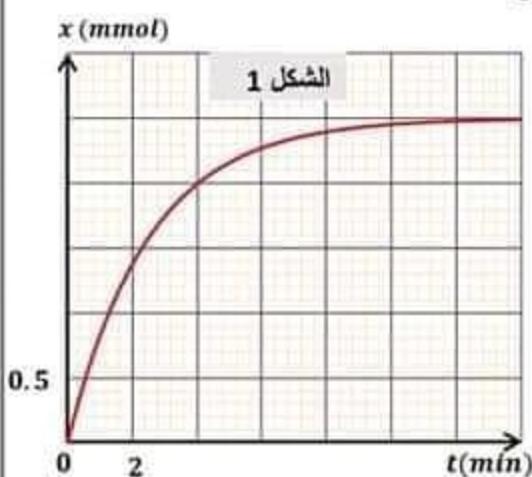
3. أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والارجاع . مع تحديد الثنائيتين (OX/Red)

4. أحسب سرعة التفاعل عند اللحظة $(t = 4 \text{ min})$

5. إستنتاج سرعة تشكيل شاردة البرمنغتان (Mn^{2+}) عند اللحظة $(t = 4 \text{ min})$

6. عرف زمن نصف التفاعل . مع ذكر أهميته .

7. استنتاج زمن نصف التفاعل . $t_{1/2}$

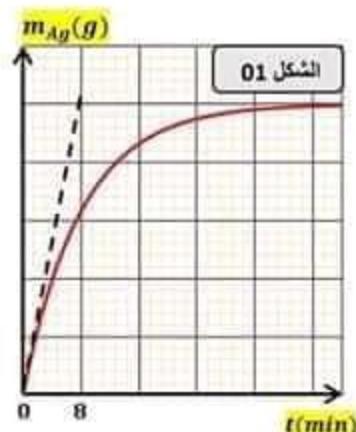
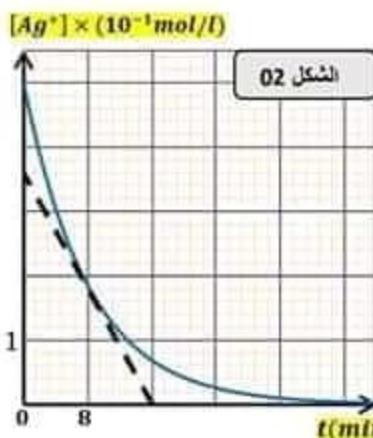
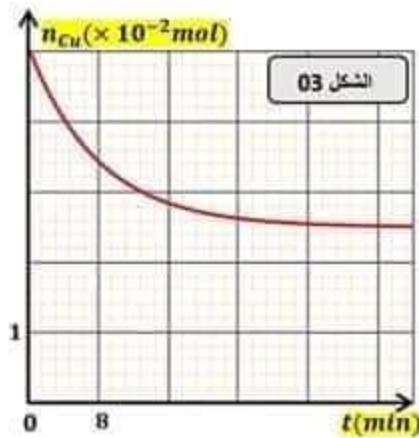


اسمع كلامي جيدا ليك تم ليك أن
نستسلم يوم من الأيام فس تتحقق ما
تحلم به



العنوان رقم 05

للغرض المتابعة الزمنية لتحول كيميائي بطيء وتم نغير في اللحظة $t = 0$ قطعة من معدن النحاس النقي ($Cu_{(s)}$) كتلتها m_0 في محلول (S_0) لنترات الفضة ($Ag^+ + NO_3^-$) حجمه V_0 وتركيزه المولي C_0 .
الدراسة التجريبية مكنتنا من رسم المحتويات البالية ($f(t)$) و $m_{Ag} = g(t)$ و $n_{Cu} = h(t)$ و الشكل - 2 على الترتيب.



- لأنها، فهناك متسع من الوقت لـ تتحقق حلمك ...

 1. اكتب المعادلين التصعيبين الداخليتين في التفاعل.
 2. اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل اكستة—إرجاع للتحول الكيميائي الحادث.
 3. أنشئ جدول تقدم التفاعل.
 4. اعتمد على جدول تقدم التفاعل والمنحنى البيانية:
 - (أ) حدد المتفاعل المد وقيمة التقدم الأعظمي x_{max} .
 - (ب) قد قيمة كل من المقادير التالية: m_0 و C_0 و V_0 .
 - (ت) جد سلماً مناسباً لمحور التراتيب للمنحنى $m_{Ag} = f(t)$.
 5. عرف زمان نصف التفاعل.
 6. بين أنه لما $t_{1/2} = t$ يمكن كتابة العبارة: $n_{(Cu)}(t_{1/2}) = \frac{n_0(Cu) + n_f(Cu)}{2}$ ثم استنتاج قيمة $t_{1/2}$.
 7. (أ) بين أن عبارة سرعة التفاعل $v(t)$ تكتب بالشكل $v(t) = A \times \frac{dm_{Ag}(t)}{dt}$ حيث A ثابت يطلب إيجاد عبارته.
 - (ب) أحسب قيمة سرعة التفاعل $v(t)$ عند اللحظة $t = 0$.
 8. (أ) بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل (t) v_{vol} تكتب بالشكل $v_{vol}(t) = \frac{-1}{2} \times \frac{d[Ag^+](t)}{dt}$
 - (ب) أحسب قيمتها عند اللحظة $t = 8\text{min}$ المخطوبات:

$$M(Cu) = 63,5 \text{ g/mol} \quad , \quad M(Ag) = 108 \text{ g/mol}$$

$$(Cu^{2+}_{(aq)}/Cu_{(s)}) \text{ , } (Ag^+_{(aq)}/Ag_{(s)})$$

الثانية المشاركتان في التفاعل :



التمرين رقم 06

لدراسة حركية تحول كيميائي تام غمرنا في لحظة $t = 0$ صفيحة من النحاس كتلتها $m = 3.175 \text{ g}$ في حجم قدره $V = 200 \text{ ml}$ من محلول نترات الفضة $(Ag^{+})_{(aq)} + No_3^-$ تركيزه المولي C_0 .

سمحت لنا متابعة تطور هذا التحول من رسم البيان الممثل في الشكل الذي يعبر عن تغيرات كتلة الفضة المتشكلة بدلالة الزمن $m_{Ag} = f(t)$ المعادلة المعتبرة عن التفاعل المنفذ لهذا التحول هي :



(1) هل التحول الحادث سريع أم بطيء؟ ببر اجايتك.

(2) حدد الثنائيين Ox/Red المشاركتين في التفاعل واكتب عند المعدلتين النصفتين للأكمدة والارجاع.

(3) أنشئ جدول تقدم التفاعل واحسب قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

(4) أحسب C_0 التركيز المولي الابتدائي لمحلول نترات الفضة.

(5) جد التركيب المولي (كتبة المادة) في الحالة النهائية.

(6) عرف زمن نصف التفاعل وحدد قيمته بيانيا.

(7) بين أن السرعة اللحظية لتشكل الفضة تعطى بالعبارة :

$$v(t) = \frac{1}{2 M_{Ag}} \cdot \frac{dm_{Ag}(t)}{dt}$$

احسب سرعة التفاعل في اللحظة $t = 0 \text{ min}$

المعطيات:

$$M(Cu) = 63.5 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M(Ag) = 108 \text{ g.mol}^{-1}$$

التمرين رقم 07

التحول الكيميائي الحادث بين شوارد البروميد (BrO_3^-) مع شوارد البرومات (Br^-) في وسط حمضي ، تحول كيميائي تام وبطيء .

عند درجة حرارة ثابتة وعند اللحظة $t = 0$ نزج حجم $V_1 = 100 \text{ ml}$ من محلول برومات البوتاسيوم $(K^+ + BrO_3^-)$ تركيزه المولي C_1 مع حجم $V_2 = 2V_1$ من بروم البوتاسيوم $(K^+ + Br^-)$ تركيزه المولي $C_2 = 0.5 \text{ mol/l}$. ثم نضيف له قطرات من حمض الكبريت المركز.

1. ما هو دور حمض الكبريت المركز.

2. اكتب المعدلتين النصفتين . واستنتج معادلة تفاعل أكدة - ارجاع.

3. أوجد قيمة التركيز المولي C_1 ، على أن المزيج الابتدائي ستوكيمترى.

4. أنشئ جدول تقدم التفاعل . ثم استنتاج قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

5. المتابعة الزمنية لتطور كمية مادة $n(BrO_3^-)$ المتبقية ، مكتننا من الحصول على الجدول التالي :

$t(\text{min})$	0	2	4	6	8	10	12
$n(BrO_3^-)(\text{mmol})$	20	10	5	2.5	1.33	0.66	0.33



6. أرسم المنحنى البياني للمعدل لتغيرات (BrO_3^-) بدلالة الزمن باستخدام سلم رسم مناسب .
 7. عرف زمن نصف التفاعل ، ثم استنتج قيمته .

8. عرف السرعة الحجمية للتفاعل ، ثم بين أنه يمكن كتابتها على النحو التالي :

$$V_{\text{vol}} = -\frac{1}{3V_1} \frac{dn(BrO_3^-)}{dt}$$

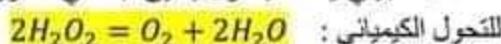
احسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة

العطيات: $(BrO_3^-/Br_2) = (Br_2/Br^-) = 0.002$

كن قويا حتى في أقصى لحظات
ضعفك ، دعيم بروونك قويًا خيرًا من
أن يرونك ضعيفاً

التمرين رقم 08

للماء الأكسجيني H_2O_2 أهمية بالغة فهو معالج للمياه المستعملة ومطهر للجرح ومعقم في الصناعات الغذائية . الماء الأكسجيني ينفك بتحول بطيء جدا في الشروط العادلة معطيا غاز ثاني الأكسجين والماء وفق المعادلة المنفذة



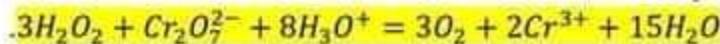
لدراسة تطور التفكك الذائي للماء الأكسجيني بدلالة الزمن ، نأخذ مجموعة أنابيب اختبار يحتوي كل منها على حجم

$V_0 = 10ml$ من هذا المحلول ونضعها في حمام مائي درجة حرارته ثابتة .

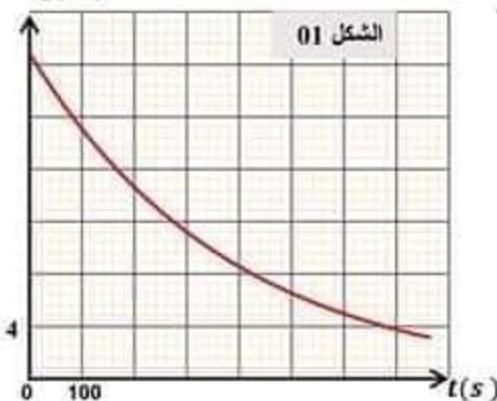
عند كل لحظة t ، نفرغ أنبوب اختبار في بيسور ونضيف إليه ماء وقطع جليد و قطرات من حمض الكبريت المولي $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})$ تم تعليق المزيج بمحلول مائي لثاني كرومات البوتاسيوم $(2H_3O^+ + SO_4^{2-})$ تركيزه المولي $C = 0.1 mol \cdot L^{-1}$ فتحصل في كل مرة على الحجم V_E الازم لبلوغ التكافر . ستحت لنا النتائج برسم المنحنى

$V_E = f(t)$ الممثل في الشكل (01) .

1. معادلة تفاعل المعطرة هي :



$V_E (ml)$



أ) اكتب المعادلتين النصفتين للأكسدة والارجاع المواتفتين لهذا التفاعل .

ب) هل يمكن اعتبار حمض الكبريت ك وسيط في هذا التفاعل ؟ علل .

ج) هل يؤثر الماء وقطع الجليد على قيمة حجم التكافر V_E ؟ لماذا ؟

د) عبر عن التركيز المولي $[H_2O_2]$ للماء الأكسجيني بدلالة V_E ، V_0 و C .

2. القارورة التي أخذ منها الماء الأكسجيني المستخدم في هذه التجربة كتب عليها الدالة $10V$ أي :

(كل $1L$ من محلول الماء الأكسجيني يحرر $10L$ من غاز

ثاني الأكسجين O_2 في الشرطين النظاريين)

لله هل هذا المحلول محضر حديثاً ؟ علل .

3. بالاعتماد على المنحنى والعبارة المتوصل إليها في السؤال (د) جد :

أ) زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ب) عبارة السرعة الحجمية لاختفاء H_2O_2 بدلالة V_E .

ج) قيمة السرعة الحجمية لاختفاء الماء الأكسجيني عند اللحظتين $t_2 = 600s$ ، $t_1 = 200s$.
 ملما تلاحظ ؟ علل . فسر مجهريا سبب تناقص السرعة الحجمية . يعطي : $V_M = 22.4 L \cdot mol^{-1}$



التمرين رقم 09

- عند اللحظة $t = 0$ وفي درجة الحرارة $T_1 = 45^\circ\text{C}$ نضع في وعاء مغلق بإحكام حجما $V_1 = 50\text{ml}$ من محلول لحمض الأوكساليك ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) تركيزه المولى $C_1 = 10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$ مع حجم $V_2 = 50\text{ml}$ من محلول لثاني كرومات البورتاسيوم ($2\text{K}^+ + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) تركيزه المولى $C_2 = 2 \times 10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$.
1. أكتب المعادلتين النصفويتين للأكسدة - إرجاع ثم معادلة تفاعل أكسدة الإرجاعية.
 2. انشي جدولًا لتقدم التفاعل.
 3. هل المزيج الابتدائي ستوكيمترى.
 4. كم عن طريق المعابر للوسط التفاعلي تتبع تطور $[\text{Cr}^{3+}]$.

$t(s)$	0	50	100	150	250	350	400
$[\text{Cr}^{3+}] \text{mmol.L}^{-1}$	0	4	6,8	9,6	12	13,2	13,6
$[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] \text{mmol.L}^{-1}$							

4. احسب التركيز المولى الابتدائي لـ $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]_0$ و $[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4]_0$ في المزيج.
5. بين أن التركيز المولى لشوارد $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]$ في المزيج يعطى بالعلاقة التالية: $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = \frac{C_2 - [\text{Cr}^{3+}]}{2}$.
6. أكمل الجدول أعلاه ثم ارسم المنحنى البياني: $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = f(t)$.
7. استنتج السرعة الحجمية لتشكل Cr^{3+} في اللحظة $t = 100\text{s}$.
8. عرف زمن نصف التفاعل ثم احسب قيمته من البيان $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = f(t)$.
9. نعيد التجربة السلبية وذلك في درجة الحرارة $T_2 = 20^\circ\text{C}$.
10. ارسم كيماياً المنحنى البياني $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = g(t)$ وفي نفس المعلم.

المعطيات:

الثانيات ($\text{CO}_2/\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ و $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$: *ox/Red*)

التمرين رقم 10

أيّثانوات الأيتيل مركب عضوي سائل عديم اللون له رائحة مميزة صيغته الموجلة $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ ويعد من المذيبات المهمة في الصناعات الكيميائية.

عند اللحظة $t = 0$ نسكب حجما $V_1 = 1\text{ml}$ من أيّثانوات الأيتيل في بيشري يحتوى على محلول هيدروكسيد الصوديوم $(\text{Na}^+ + \text{OH}^-)$ حجمه $V_0 = 200\text{ml}$ وتركيزه المولى C_0 المخمور فيه مساحر قياس الناقلة.

عند درجة حرارة ثابتة 25°C . الذي يسمح بقياس الناقلة النوعية للمزيج في كل لحظة t .

نعتبر حجم الوسط التفاعلي $V = V_0$.

لنمذج التحول الكيميائي الحادث والذى نعتبره تماماً بالمعادلة الكيميائية التالية:



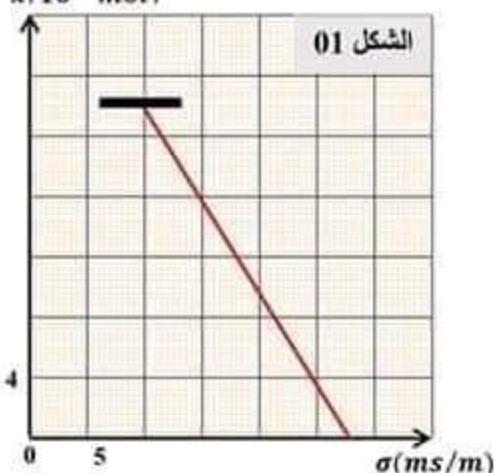
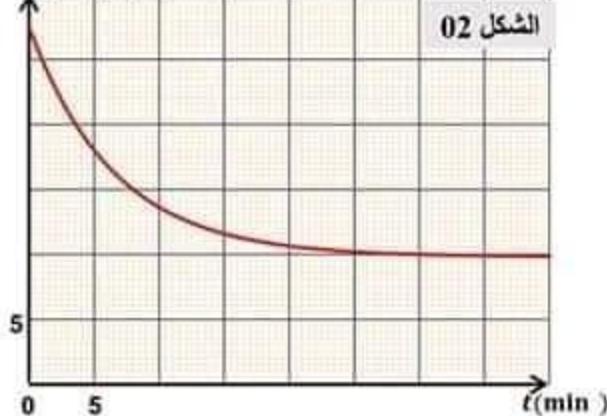
1. لماذا يجب متابعة هذا التحول عن طريق قياس الناقليات .
2. حدد الأنواع الكيميائية المسئولة عن ناقليه المزيج .
3. كيف تتطور الناقليات النوعية σ للمزيج التفاعلي بمرور الزمن .
4. أحسب كمية مادة إيثانولات الإيثيل الابتدائية n_1 .
5. أنشئ جدولًا لتقدم التفاعل .
6. جد عبارة σ_0 الناقليات النوعية الابتدائية للمزيج عند اللحظة $t = 0$ بدلالة C_0 و λ_{OH^-} , $\lambda_{CH_3CO_2^-}$
7. بين أن ناقليه المزيج التفاعلي في اللحظة t تكتب على الشكل : $\sigma(t) = \left(\frac{\lambda_{CH_3CO_2^-} - \lambda_{OH^-}}{V} \right) x + \sigma_0$ حيث x يمثل تقدم التفاعل عند اللحظة t .
8. يمثل البيان (الشكل 01) تطور x بدلالة σ .
 - اعتماداً على البيان حدد قيمة كل من σ_0 و σ_f .
 - استنتج التركيز المولى لمحول هيدروكسيد الصوديوم .
 - حدد المترافق المحد .
9. يمثل البيان (الشكل 02) تطور σ بدلالة الزمن .
- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 15\text{ min}$.
- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. واحسب قيمته .

المعطيات :✓ الناقليات النوعية المولية الشاردية عند درجة الحرارة 25°C :

$$\lambda_{CH_3CO_2^-} = 4,1 \text{ ms} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}, \lambda_{OH^-} = 20 \text{ ms} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}, \lambda_{Na^+} = 5 \text{ ms} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

✓ الكثافة الحجمية لإيثانولات الإيثيل : $\rho = 0,90 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$

$$M(C_4H_8O_2) = 88 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \checkmark$$

 $x(10^{-5}\text{ mol})$  $\sigma(\text{ms/m})$ 

النحو الثاني

$$n_0(Mg) = \frac{m}{M} = \frac{1}{24,3} = 0,041 \text{ mol.}$$

$$n_0(H_3O^+) = CV = 5 \times 60 \times 10^{-3} = 0,3 \text{ mol}$$

* مُعَادِل مُحَدَّر Mg بـ H_3O^+

$$0,041 - x_{max_1} = 0$$

$$\Rightarrow x_{max_1} = 0,041 \text{ mol.}$$

* مُغَارِب H_3O^+ بـ Mg

$$0,3 - 2x_{max_2} = 0$$

$$\Rightarrow x_{max_2} = 0,15 \text{ mol.}$$

* $x_{max_1} < x_{max_2}$ نلاحظ أن

* $x_{max_2} = 0,041 \text{ mol}$ وعليه زمان النهاية

$$x(t_{1/2}) = \frac{x_{max}}{2} = \frac{0,041}{2}$$

$$= 0,0205$$

* (استطاع المختبر $x = f(t)$ زمان:

$$t_{1/2} = 1,5 \text{ min.}$$

* $[H_3O^+]_f$ حساب

$$[H_3O^+]_f = \frac{n_f(H_3O^+)}{V} = \frac{0,3 - 2x_{max}}{V}$$

$$[H_3O^+]_f = \frac{0,3 - 2(0,041)}{60 \times 10^{-3}} = 3,63 \text{ M}$$

١- التساقط المتساقي

٢- تناوب الحجمان: لزيادة حجم واحد من المقادير

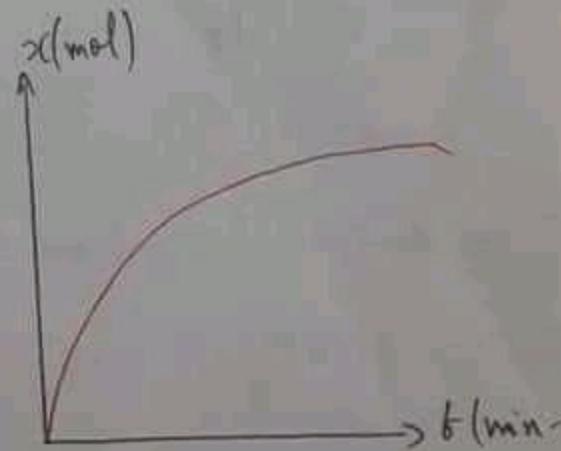
$$n(H_2) = x, n(H_2) = \frac{V_{H_2}}{V_M}$$

$$x = \frac{V_{H_2}}{V_M}, V_M = 24 \text{ L/mol.}$$

$$x = \frac{\sqrt{V_{H_2}}}{24}$$

$t(\text{min})$	0	1	2	3	4
$x(\text{mol})$	0	0,014	0,026	0,033	0,038
$t(\text{min})$	5	6	7	8	
$x(\text{mol})$	0,039	0,04	0,04	0,04	

النحو الثاني $x = f(t)$



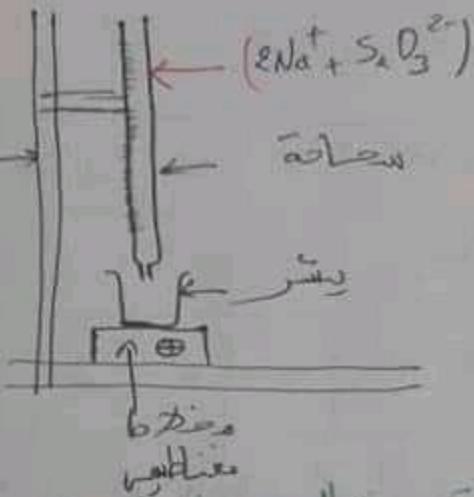
(4) - قيمة القيمة المقطوعة

$$x_{H_2} = 3 \times 10^{-3} \text{ mol.}$$

التفاعل المسه هو، I-

(5) - العوامل المكونة (الماء، محلول):
هو تأثير تدخل نتائج التفاعل.

* كم تسيطر على:



- تقرير المعرفة العملية
- كم سرعة التفاعل خارج التجربة

$$V_{\text{vol}} = \frac{1}{V} \frac{dx(t)}{dt}$$

* حساباً قيمة المعرفة العملية

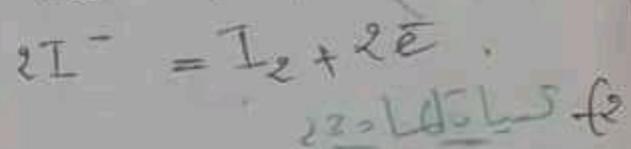
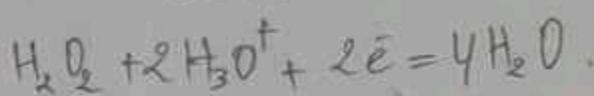
$$V_{\text{vol}}(t=0 \text{ min}) = 3,33 \times 10^{-3} \text{ mol. min}^{-1} \cdot L^{-1}$$

$$V_{\text{vol}}(t=9 \text{ min}) =$$

التقرير المطلوب
نحو 5 min = 3 min
 $x = 0,033 \text{ mol.}$

$$\begin{aligned} x \cdot n(\text{Mg}) &= 4,041 - 0,033 = 0,008 \text{ mol} \\ x \cdot n(\text{Mg}^{2+}) &= x(\text{H}_2) = 0,033 \text{ mol} \\ x \cdot n(\text{H}_3\text{O}^+) &= 0,3 - 2 \times 0,033 = \\ &= 0,234 \text{ mol} \end{aligned}$$

المجموع الناتج
المعادلة المسقطة



$$\begin{aligned} n_0(\text{H}_2\text{O}_2) &= C_1 V_1 \\ n_0(\text{H}_2\text{O}_2) &= 4,5 \times 10^{-2} \times 100 \times 10^{-3} \\ n_0(\text{H}_2\text{O}_2) &= 4,5 \times 10^{-3} \text{ mol.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n_0(\text{I}^-) &= C_2 V_2 \\ &= 6 \times 10^{-2} \times 100 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

$$n_0(\text{I}^-) = 6 \times 10^{-3} \text{ mol.}$$

* حصل تقدم التفاعل

$$V_1 = V_2 = V_T$$

$$V_1 + V_2 - V_T = 2 V_T$$

$$V_2 = \frac{V_T}{2}$$

$$y_b = \frac{c_1 + c_2 - 3x}{2} \frac{V_T}{V_T}$$

x_f كم الباقي

$$x = 0 \text{ if } b = 0 \text{ عدد الماء}$$

$$y = y_0 = \frac{c_1 + c_2}{2} = 50 \text{ mmol/L}$$

$$c_2 = 2y_0 - c_1$$

$$c_2 = 60 \text{ mmol/L}$$

$$6x = b \text{ if } ab = \text{الباقي}$$

$$x = x_f$$

$$y_f = y_0 - 3 \frac{x_f}{V_T}$$

$$x_f = \frac{(y_0 - y_f) \cdot V_T}{3}$$

$$x_f = \frac{(50 - 5) \times 0.2}{3} = 3 \text{ mmol}$$

$$y(T) = 2V_2 - V_T$$

المحلول المائي

السائل الماء و الماء
استقر قاعده متساقط

حيث لا تتم الاستهلاك
الاستهلاك العادي

$$y_b = [S_2O_3^{2-}]_t + [H_3O^+]$$

حيث لا تتم الاستهلاك

$$n(H_3O^+) = n_2 - 2x$$

$$[S_2O_3^{2-}] = \frac{c_2 V_2 - 2x}{V_T}$$

لدينا اذلك :

$$n(S_2O_3^{2-}) = n_1 - 2x$$

$$[S_2O_3^{2-}] = \frac{c_1 V_1 - x}{V_T}$$

$$y_b = \frac{c_2 V_2 - 2x}{V_T} + \frac{c_1 V_1 - x}{V_T}$$

$$y_b = \frac{c_2 V_2 + c_1 V_1}{V_T} - 3 \frac{x}{V_T}$$

$$V_2 = V_1$$

$$y_b = \frac{V_2 (c_1 + c_2)}{V_T} - 3 \frac{x}{V_T}$$

لخواجہ (۱) (۲) (۳) (۴)

$$y_{t+1} = y_0 - \frac{1}{2} (y_0 - y_f).$$

$$y_{B1/2} = y_0 - \frac{1}{2}y_0 + \frac{1}{2}y_f$$

$$y_{\text{bif}} = y_0 + y_f$$

$$y_{t_{1/2}} = \frac{y_0 + y_f}{2}$$

161/2 ~~new~~

$$y_{b1k} = \frac{50+5}{2} = 27,5 \text{ mmol/L}$$

السماط على البابين

$$b_{Y_2} = 1,4 \text{ min}$$

للمحة المترتبة

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

$$w_{OL} = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt}$$

مِنْ

$$x_{\text{mol}} = 3 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

حسب ما وجدناه سابقًا

$$x_f = x_{\max}$$

٤) البرهان على صحة

$$y = \frac{3x}{4}$$

$$t = t_{1/2}$$

$$x(b_{1/2}) = \frac{x_f}{z}.$$

$$y(t_{1/2}) = y_0 - \frac{3}{2} \frac{x_f}{v_T}$$

$$y_{51/c} = y_0 - \frac{1}{2} \frac{3x_f}{V_T} \dots (1)$$

$$t = b_f \quad \text{نهاية}$$

$$y_f = y_0 - \frac{3x_f}{4t}$$

$$\frac{3x_f}{V} = y_0 - y_f \quad (2)$$

4

$$V_{vol}(SO_2) = \frac{1}{V_T} V(SO_2) = V_{vol}.$$

$$\rightarrow V(SO_2) = V_T \cdot V_{vol}$$

* التركيز المولى المترجع

بعد 2min b=2min

$$y = 20 \text{ mmol/L}.$$

$$y = y_0 - 3 \frac{x}{V_T}$$

$$x = \frac{(y_0 - y)V_T}{3}$$

$$x = \frac{(50 - 20) \cdot 0,2}{3} = 2 \text{ mmol}.$$

$$* n(S) = n(SO_2) = 2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} * n(H_3O^+) &= 0,06 \times 0,1 - (2 \times 10^{-3}) \\ &= 2 \times 10^{-3} \text{ mol}. \end{aligned}$$

$$* n(S_2O_3^{2-}) = 2 \times 10^{-3} \text{ mol}.$$

$$y = y_0 - 3 \frac{x}{V_T}$$

$$x = \frac{(y_0 - y)V_T}{3}$$

$$x = \frac{y_0 V_T}{3} - \frac{y}{3} V_T$$

$$\frac{dx}{dt} = - \frac{V_T}{3} \frac{dy}{dt}$$

$$V_{vol} = - \frac{1}{3} \frac{dy}{dt}$$

- حساب قيمة السرعة العصبية:

$$V_{vol}(t=2\text{min}) = 2,57 \text{ mmol/L min.}$$

$$V_{vol}(t=4\text{min}) = 1,05 \text{ mmol/L min.}$$

المتغير المحايد
متضاد للسرعة العصبية المتعامل مع
مفعول الرسم. وذلك يعني
أنماط تراكيز المتعلق بـ $n(S)$
أو $n(SO_2)$ انتفاثة التهاب ملء
الدفلة.

$$\therefore V(SO_2)$$

: Mn^{2+} + مرحلة تشكيل شار

- بطبيعة الحال من مرحلة المفاعل
و مرحلة تشكيل مرحلة الاستقرار
يمكن أن نجد.

$$\sqrt{Mn^{2+}} = 2 \cdot \sqrt{x}$$

ك)- زمن نصف المعاشر $t_{1/2}$

$$\text{عدد } t_{1/2} = k \cdot \ln 2$$

$$x = \frac{x_{\text{max}}}{2}$$

$$x(t_{1/2}) = \frac{x_{\text{max}}}{2} = \frac{1,5}{2}$$

$$x(t_{1/2}) = 1,25 \text{ min}$$

$$t_{1/2} = 1,4 \text{ min}$$

نحو ١٤ هـ ازون له لبوع
المعامل زده تعدد النهاي

$$x(t_{1/2}) = \frac{1,4}{2}$$

- مقارنة المعاملات من حيث السرعة

- التحكم في المعامل الكيميائي

- المير ٢٠ الرابع

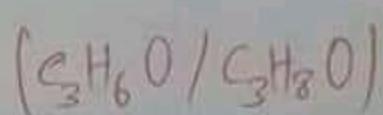
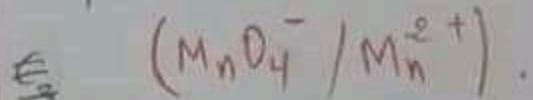
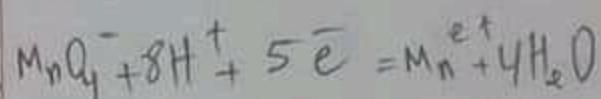
- بعض اطر فالتمكنا من المتابعة
الرطبة:

+ حاسة المائلة (الروح - سوار) في
العلف (وجوه مساحي المسح)
 MnO_4^- إلى تنسير اللوز المعمور

- المعامل المدروس في

+ زن الاستقرار عدد دهائنا.

- كثافة المعادلتين النهائية:



(4)- مرحلة المعاشر

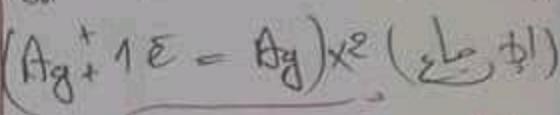
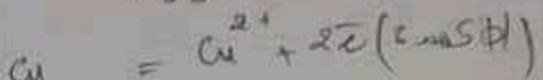
$$\boxed{\boxed{V = \frac{dx}{dt}}}$$

$\frac{dx}{dt}$: يمثل معامل توجيه

المقادير العرضية

التمرير رقم 05

المعادلة التي أردت معرفتها



* قيمة V_0

لبيان المقدار المائل (2)

$$C_0 = [Ag^+]_0 = 5 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$$

* قيمة V_0

بيان شكل Ag^+ في المقابل

$$C_0 V_0 - 2x_{max} = 0$$

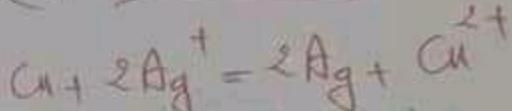
$$V_0 = \frac{2x_{max}}{C_0} = 10^{-1} L$$

$$V_0 = 100 \text{ mL}$$

* المقدار المائل المزدوج

$$m(Ag) = f(t)$$

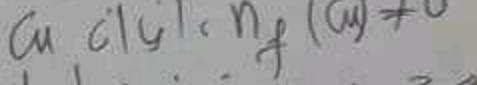
$$n_f(Ag) = 2x_{max} \quad \text{لبيان}$$



- حمل تقدم المقابل

- عدد المتفاعلات الماء

- من الممكن أن x_{max}



محض بشرط من نهاية المقابل الماء

أذن (Ag^+) هي متفاعلة المحض

- قيمة x_{max}

- لدينا جدول تقدم المقابل

$$n_f(Cu) = n_0 - x_{max}$$

$$\Rightarrow x_{max} = n_0 - n_f(Cu)$$

من المحض

$$n_0(Cu) = 5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_f(Cu) = 2,5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$x_{max} = 2,5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$2x_{max} = \frac{m_f(Ag)}{M}$$

7

نسبة (٢) في (١) متساوية $n_f(Ag) = 2x_{max} \cdot M(Ag)$.

$$n_w(5\%) = \frac{n_0 + n_f}{2}$$

وهي مطلوب

$$n_{Cu}(5\%) = \frac{n_0(Cu) + n_f(Cu)}{2}$$

نسبة $\frac{5\%}{5\%}$

$$n_{Cu}(5\%) = \frac{(5+2,5) \times 10^5}{2} \\ = 3,75 \times 10^5 \text{ mol.}$$

٣ - اتمسح على المحسن المتكل

$$t_{1/2} = 5,6 \text{ min}$$

نسبة

$$n_f(Ag) = 5,4 \text{ g.}$$

وحلينا

$$5 \text{ cm} \rightarrow 5,4 \text{ g}$$

$$10 \text{ cm} \rightarrow M.$$

$$M = \frac{5,4 \times 1}{5} = 1,08 \text{ g}$$

$$1 \text{ cm} \rightarrow 1,08 \text{ g}$$

- تقرير من نصف التفاعل
- البرهان على مسار عملية:
- لبيان درجة حرارة نصف التفاعل.

$$n_w = n_0(Cu) - x.$$

$$n_{Cu}(5\%) = n_0 - x(5\%).$$

$$n_{Cu}(5\%) = n_0 - \frac{x_{max}}{2}.$$

$$n_{Cu}(5\%) = \frac{2n_0 - x_{max}}{2}, \quad (1)$$

$$\therefore t = t_f$$

$$n_f(Cu) = n_0 - x_{max}.$$

$$x_{max} = n_0 - n_f(Cu), \quad (2)$$

ومنه C_0 لـ Cu مسأله مقدار x_{mc} إذن Ag^+ مسأله مقدار x_{mc} وناتج:

$$n_f(\text{Ag}^+) - 2x_{\text{mc}} = 0.$$

$$C_0 V = 2x_{\text{mc}} \Rightarrow C_0 = \frac{2x_{\text{mc}}}{V}$$

$$C_0 = \frac{2 \times 0,02}{9,2} = 0,2 \text{ mol/L}$$

* مسأله بقيه للآداء في الحالة النهاية:

$$n_f(\text{Ag}^+) = 0 \quad (\text{مسأله مقدار})$$

$$n_f(\text{Cu}) = n_0 - x_{\text{mc}} = 0,03 \text{ mol.}$$

$$n_f(\text{Cu}^{2+}) = x_{\text{mc}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$n_f(\text{Ag}) = 2x_{\text{mc}} = 0,04 \text{ mol}$$

$$t_{1/2} *$$

* هر اربعين لثوان مسأله العامل منه متعدد
النهايى . من الماء زجاج :

$$t_{1/2} = 8 \text{ min}$$

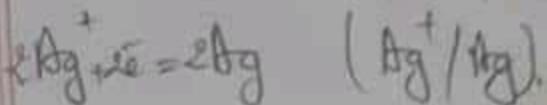
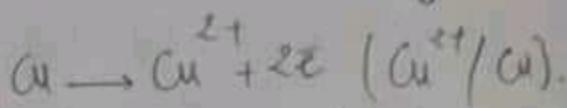
- السرعة الاحتطافية:

~~$$\frac{dn_f}{dt} = \frac{dx}{dt}, n_f(\text{Ag}) = \frac{dx}{dt} \frac{m(\text{Ag})}{M}$$~~

~~$$x = \frac{m(\text{Ag})}{2M}$$~~

- حل المعرفة في:

- المتغير المدرiven على كذا ، وهذا استقرنا
- مسأله
- الثنائيين (Red/Ox) الدايموند خارج
- العادل.



- بدل تعدد المعايل /

- مسأله تعدد المعايل :

$$n_f(\text{Ag}) = 2x_{\text{mc}}$$

$$x_{\text{mc}} = \frac{n_f(\text{Ag})}{2}, n_f(\text{Ag}) = \frac{m}{M}$$

$$n_f(\text{Ag}) = \frac{4,32}{108} = 0,04 \text{ mol.}$$

$$x_{\text{mc}} = 0,02 \text{ mol}$$

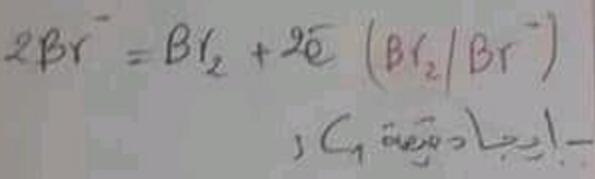
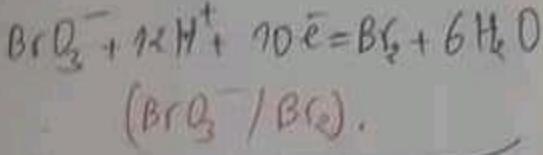
4) حساب التركيز C_0 :
مسأله تعدد المعايل :

$$n_f(\text{Cu}) = n_0(\text{Cu}) - x_{\text{mc}} \\ = \frac{m}{M} - x_{\text{mc}}.$$

بـ المعرفة 60% فيه :

$$n_f(\text{Cu}) = 0,03 \text{ mol.}$$

* درجة الحرارة المئوية درجات مئوية
°C = °F - 32 / 1.8



الآن نجزي المتر

$$\frac{C_1 V_1}{2} = \frac{C_2 V_2}{10}$$

$$C_1 = \frac{2 C_2 V_2}{10 V_1} = \frac{2 \times 0.5 \times 200}{10 \times 100}$$

$$C_1 = 0.2 \text{ mol}$$

* جملة تقدم التفاعل

الآن نجزي المتر

$$n_{mc} = \frac{C_1 V_1}{1} = 0.02 \text{ mol.}$$

$$t_{1/2} :$$

- هو ارتفاع نصف اللوحة التفاعلية
- تقدمة النهاية

النهاية

$v = \frac{dm}{dt}$

حيث $m = M \cdot n$

$$v = \frac{V(Ag)}{2}$$

$$v = \frac{1}{4M} \frac{dm(Ag)}{dt}$$

النهاية

$$v_{Ag} = \frac{dn(Ag)}{dt} \Rightarrow n_{Ag} = \frac{m}{M}$$

$$v(Ag) = \frac{1}{M} \frac{dm(Ag)}{dt}$$

النهاية النهاية

$$v = \frac{v(Ag)}{2}$$

$$v = \frac{1}{2M} \cdot \frac{dm(Ag)}{dt}$$

- كثافة ابخار حمض البروبيوريك

- كثافة بخارها في التفاعل.

- اضافة لذرة الجليد تؤدي إلى

- قمة V_E في نهاية لقاء اذ عصرين

- H_2O_2 لا ينبع.

* عدد الكامن : $[H_2O_2]$

- عند نقطة التحالف لارتفاع المسوبيوريك

$$\frac{n_1}{3} = \frac{n_2}{1}$$

$$\frac{[H_2O_2] \cdot V_0}{3} = CV_E$$

$$[H_2O_2] = \frac{3CV_E}{V_0}$$

* صحة المعلوقة

- حساب $[H_2O_2]$ عند $t=0$

$$V_E(0) = 6,2 \times 4 = 24,8 \text{ mL}$$

- بالتعريفي في العاشر المائة

$$[H_2O_2]_0 = \frac{3 \times 0,1 \times 24,8 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-3}} = 0,744$$

$$[H_2O_2]_0 = 0,744 \text{ mol/L}$$

$$n_{b\frac{1}{2}}(BrO_3^-) = \frac{n_b(BrO_3^-)}{2} = \frac{20}{10} = 2$$

- الاستطاعه لارتفاع بعد

$$t_{\frac{1}{2}} = 2 \text{ min}$$

- المساره الرجعية للتفاعل

$$V_{Vol} = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt}$$

$$\therefore V_T = 3V_1$$

- مساحه نفع التفاعل

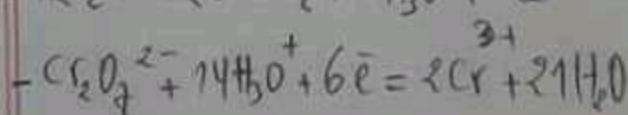
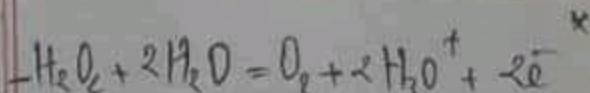
$$n_b(BrO_3^-) = n_1 - x$$

$$x = n_1 - n(BrO_3^-)$$

$$\frac{dx}{dt} = - \frac{dn(BrO_3^-)}{dt}$$

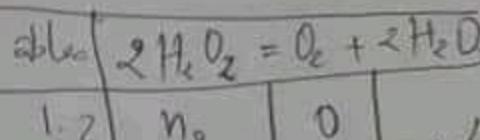
$$V_{Vol} = - \frac{1}{3V_1} \frac{dn(BrO_3^-)}{dt}$$

التربيع



- ملء الترتكب من المعلمات

للترجمة



أيصال	$N_0 - 2x$	x	374
أيصال	$N_0 - 2x_{\text{max}}$	x_{max}	

$$V_{\text{H}_2\text{O}_2} = 1\text{L}$$

* من حمل تقدم التفاعل نجد أن
مоляية متفاعله H_2O_2 متساولة معه

$$N_0(\text{H}_2\text{O}_2) - 2x_{\text{max}} = 0$$

$$N_0(\text{H}_2\text{O}_2) = 2x_{\text{max}}$$

$$[\text{H}_2\text{O}_2]_0 \cdot 1\text{L} = 2x_{\text{max}}$$

$$[\text{H}_2\text{O}_2]_0 = 2x_{\text{max}}$$

$$N_f(\text{O}_2) = x_{\text{max}} = \frac{V_{\text{O}_2}}{V_M}$$

$$[\text{H}_2\text{O}_2]_0 = 2 \frac{V_{\text{O}_2}}{V_M} = 2 \times \frac{10}{22,4}$$

$$[\text{H}_2\text{O}_2]_0 = 0,892 \text{ mol/L}$$

$$0,892 > 0,744$$

و عمل على جدول غير مفهوم

- رسالة في المعلمات

$$x(6\%) = \frac{x_{\text{max}}}{2} \Rightarrow \frac{V_E(t)}{2}$$

$$L_{H_2} = 3,6 \times 100$$

$$(b) L_{H_2} = 2605$$

[250, 270] دليل على الحال

* المرة التجريبية

$$[\text{H}_2\text{O}_2] = \frac{3C V_E}{V_0}$$

$$V_{\text{vol}}(\text{H}_2\text{O}_2) = -\frac{1}{V} \frac{dN(\text{H}_2\text{O}_2)}{dt}$$

$$V_{\text{vol}}(\text{H}_2\text{O}_2) = -\frac{1}{V} \frac{d([H_2\text{O}_2] \cdot V)}{dt}$$

$$= -\frac{d[\text{H}_2\text{O}_2]}{dt} = -30 \frac{dV_E}{dt}$$

$$V_{\text{vol}}(\text{H}_2\text{O}_2) = -30 \frac{dV_E}{dt}$$

* المرة التجريبية

* لذا $t = 2005$ هي

$$\left[1,1 \times 10^{-3}, 1,3 \times 10^{-3}\right] \text{ mol}$$

$$\frac{n_0(H_2CrO_4)}{3} = \frac{n_0(Cr_2O_7^{2-})}{1}$$

$$\frac{n_0(H_2CrO_4)}{3} = 2.66 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\frac{n_0(Cr_2O_7^{2-})}{1} = 8 \times 10^{-3} \text{ mol.}$$

وعله المزج له المسوب كبر مترى
حيث الترايير للحلاوة = 1/3

$$[H_2CrO_4] = \frac{C_1 V_1}{V_1 + V_2} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$[Cr_2O_7^{2-}] = \frac{C_2 V_2}{V_1 + V_2} = 10^{-2} \text{ mol/L}$$

الرها دل المذكورة

$$n(Cr_2O_7^{2-}) = C_2 V_2 - x$$

$$[Cr_2O_7^{2-}] = \frac{C_2 V_2}{V_T} - \frac{x}{V_T}$$

$$V_T = V_1 + V_2 = 2V_2$$

$$[Cr_2O_7^{2-}] = \frac{C_2 V_2}{2V_2} - \frac{x}{V_T} \dots (1)$$

$$n(Cr^{3+}) = 2x = [Cr^{3+}] \cdot V_T$$

$$[Cr^{3+}] = \frac{2x}{V_T} \dots (2)$$

عند $b=600$ قبل

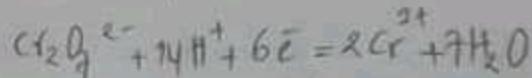
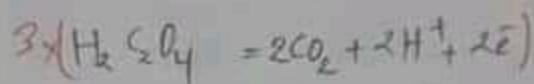
$$[0.35 \times 10^{-3}, 0.45 \times 10^{-3}] \frac{\text{mol}}{L \cdot s}$$

نلاحظ

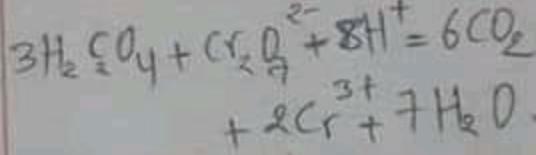
$$V_{vol}(b=200) > V_{vol}(b=600)$$

* تتناقص السرعة مع ارتفاع
التركيز المذكور للأداء أدى سبب

عد المقدار



بسوجة تقليل اكتساح



عندما $b=1$

$$n_0(H_2CrO_4) = C_1 V_1 = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.}$$

$$n_0(Cr_2O_7^{2-}) = C_2 V_2 = 1 \times 10^{-3} \text{ mol.}$$

عدم تعدد المذاي

- هل المزج له مذكورة

حيث ينكر المزج له مذكورة

يعود يكون

$$V_{0d} = -2 \frac{d[C_2O_4^{2-}]}{dt}$$

$b_{1/2}$

$$\eta(C_2O_4^{2-}) = \eta_0 - x.$$

$$[C_2O_4^{2-}] = \frac{1 \times 10^{-3} - x}{b_{1/2}}$$

$$[C_2O_4^{2-}] = \frac{10^{-3} - \frac{1.66 \times 10^{-4}}{x}}{100 \times 10^{-3}}$$

نقط هذه القيمة في المحيط بـ $b_{1/2}$.

حل التمرين

- ناتج هذا التحول ماء طبقة
السائلة وذلك لوجود مثارات
صوجية رسالة من المزيرج.

- انبعاث الكيميائية للمسخولة عن
الماء.

$CH_3COO^- \rightleftharpoons Na^+ + OH^-$

* كيماطي Γ :

* تفاعله Γ وذلك لتأثر
تركيز مثارات OH^- بمقدار الزها

لخط Γ (2) في (1) تتجدد

$$[C_2O_4^{2-}] = \frac{C_2}{2} - \frac{[Cr^{3+}]}{2}$$

$$[C_2O_4^{2-}] = C_2 - \frac{[Cr^{3+}]}{2}$$

نقط التجدد

$[Cr^{3+}]$	10	8	6,6	5,2	4
			3,4	3,2	

$$[Cr^{3+}]$$

للحاجز



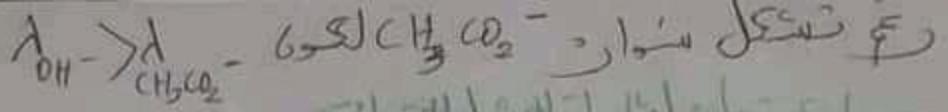
* السرعة الحجمية لتحول Cr^{3+}

$$V_{0d}(t) = \frac{1}{V_T} \frac{d\eta(Cr^{3+})}{dt}$$

$$V_{0d} = \frac{d[Cr^{3+}]}{dt}$$

حسابه لدينا

$$[Cr^{3+}] = -2 [C_2O_4^{2-}] + 2C_2$$



$$n_1 = \frac{m_1}{M}, \quad \rho = \frac{m_1}{V_1} \Rightarrow m_1 = \rho \cdot V_1 = 0,9 \times 1 = 0,9 \text{ g.}$$

$$n_1 = \frac{m}{M} = \frac{0,9}{88} = 1,02 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

* جدول دعجم التفاعل: $\Delta f^\circ_f = -\frac{\partial \mu}{\partial T}$

$$\Gamma_0 = \lambda_{\text{OH}^-} [\text{OH}^-]_0 + \lambda_{\text{Na}^+} [\text{Na}^+]_0$$

$$\Gamma_0 = \lambda_{\text{OH}^-} \frac{C_0 V_0}{V_0} + \lambda_{\text{Na}^+} \frac{C_0 V_0}{V_0} = (\lambda_{\text{OH}^-} + \lambda_{\text{Na}^+}) \cdot C_0$$

* ابرهاء حل علی Γ_0 :

$$\Gamma(t) = \lambda_{\text{OH}^-} [\text{OH}^-]_t + \lambda_{\text{Na}^+} [\text{Na}^+]_t + \lambda_{\text{CH}_3\text{CO}_2^-} [\text{CH}_3\text{CO}_2^-]_t$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{C_0 V_0 - x}{V}, \quad [\text{Na}^+] = C_0, \quad [\text{CH}_3\text{CO}_2^-] = \frac{x}{V}.$$

$$\Gamma(t) = \lambda_{\text{OH}^-} \frac{C_0 V_0 - x}{V} + \lambda_{\text{Na}^+} \cdot C_0 + \lambda_{\text{CH}_3\text{CO}_2^-} \frac{x}{V}.$$

$$\Gamma(t) = \left(\frac{\lambda_{\text{CH}_3\text{CO}_2^-} - \lambda_{\text{OH}^-}}{V} \right) x + (\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{OH}^-}) \cdot C_0$$

$$\Gamma(t) = \left(\frac{\lambda_{\text{CH}_3\text{CO}_2^-} - \lambda_{\text{OH}^-}}{V} \right) x + \Gamma_0.$$

Γ_f, Γ_0 معنی *

$$\Gamma_0 = 27,5 \text{ mS/m.}$$

$$\Gamma_f = 10 \text{ mS/m.}$$

$$\Gamma_0 = (\lambda_{Na^+} + \lambda_{OH^-}) \cdot C_0 \Rightarrow C_0 = \frac{\Gamma_0}{\lambda_{Na^+} + \lambda_{OH^-}}.$$

قيمة مئوية *

$$C_0 = \frac{27,5}{25} = 1,1 \text{ mol/l m}^3$$

تحدد التفاعل المحدد

$$x_m = 2,2 \times 10^{-4} \text{ mol.}$$

$$n_f(C_4H_8O_2) = n_i - x_m = 1,02 \times 10^{-2} - 2,2 \times 10^{-4} = 9,98 \times 10^{-3} \text{ mol.}$$

و عليه نسبتاً متساوية على OH^- هو التفاعل المحدد

* المدة الحدية المفاعل

$$V_{vol} = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt}, \quad \Gamma(t) = \left(\frac{\lambda_{CH_3CO_2^-} - \lambda_{OH^-}}{V} \right) x + \Gamma_0.$$

$$x = \frac{(\Gamma - \Gamma_0) \cdot V}{\lambda_{CH_3CO_2^-} - \lambda_{OH^-}}, \quad \frac{dx}{dt} = \frac{V}{\lambda_{CH_3CO_2^-} - \lambda_{OH^-}} \frac{d\Gamma}{dt}$$

$$V_{rel} = \frac{1}{\lambda_{CH_3CO_2^-} - \lambda_{OH^-}} \frac{d\Gamma}{dt}$$

رسالة التفاعل:

$$\Gamma(t_{1/2}) = \frac{\Gamma_0 + \Gamma_f}{2} = \frac{27,5 + 10}{2} = 18,75 \text{ ms/m}$$

$$t_{1/2} = 4,5 \text{ min}$$

- دلالة معاطنة