

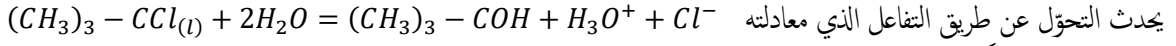
أكاديمية الوريد للعلوم الفيزيائية - الأستاذ عبد القادر قزوري / تلمسان

بكالوريا 2025 / الوحدة الأولى / السلسلة 01

تلمسان - 11 أكتوبر 2024

التمرين 01

يتحول المركب العضوي 2-كلورو-2-مethyl بروبان إلى كحول بوجود الماء ومذيب عضوي مثل الأستون، وتنتج شوارد الهيدرونيوم (H_3O^+) وشوارد الكلور (Cl^-).



يتابع هذا التحول عن طريق التفاعل الذي معادلته

G : مولد للتيار المتناوب، التوتر الأعظمي من طرفيه $U = 4V$

A : مقياس أمبير، يسجل شدة التيار المنتج.

P : صفيحتان معدنيتان متماثلتان مساحة كل منهما $S = 1\text{ cm}^2$ ، والبعد بينها $l = 1\text{ cm}$

حللنا كمية من المركب العضوي كتلتها $m = 5,55\text{ g}$ في الأسيتون للحصول على حجم قدره

$V = 200\text{ mL}$. (الأستون مذيب للمواد العضوية).

أخذنا من المحلول حجما $V_1 = 10\text{ mL}$ ووضعناه في حوض صغير يوجد به 190 mL من الماء المقطر.

نغمر الصفيحتين في الحوض.

نشغل الكرونومتر عند لحظة نعتبرها مبدأ للزمن ($t = 0$)، ونقرأ من حين لآخر الشدة المنتجة للتيار، ونسنتج الشدة العظمى (I).

نضع النتائج في الجدول التالي:

$t(\text{mn})$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8
$I(\text{mA})$	4,76	8,82	11,67	13,80	15,72	17,70	19,20	20,44	21,80	23,55	24,80	25,5	25,5
$[H_3O^+](\text{mmol/L})$													

1 - يبين أنه عند كل لحظة يكون في المزيج المتفاعل $[Cl^-] = [H_3O^+]$.

2 - يبين أن شدة التيار (I) تتناسب مع التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم، ثم احسب قيمة معامل التناسب محددًا وحدة قياسه.

3 - أتمم ملء الجدول، ثم مثل بيانيا $[H_3O^+] = f(t)$.

4 - يبين أننا لم نشغل الكرونومتر لحظة بدء التفاعل.

5 - اذكر الزجاجيات التي استعملناها لتحضير محلول المركب العضوي.

6 - أنشئ جدول التقدم، ثم تأكد أن المركب العضوي قد تفاعل كله.

7 - عبّر عن السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $\frac{d[H_3O^+]}{dt}$ ، احسب قيمتها عند اللحظة $t = 3\text{ mn}$.

الكتلة الجزيئية المولية للمركب العضوي $M = 92,5\text{ g/mol}$ ، $\lambda_{H_3O^+} = 35\text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ، $\lambda_{Cl^-} = 7,63\text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$

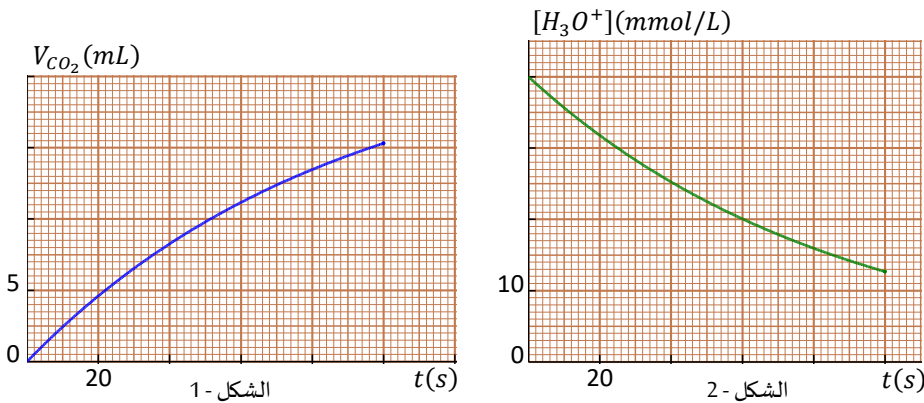
التمرين 02

إنّ التفاعل بين كربونات الكالسيوم $CaCO_{3(s)}$ ومحلول حمض كلور الهيدروجين (H_3O^+, Cl^-) هو تفاعل بطيء يمكن متابعته بأكثر من طريقة. ينتج عن هذا التفاعل غاز ثنائي أكسيد الكربون (CO_2) وكلور الكالسيوم $(Ca^{2+}, 2Cl^-)_{(aq)}$.

نشكل مزيجين متفاعلين متماثلين، حيث نستعمل كمية زائدة من كربونات الكالسيوم، ومحلول مائي لحمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي C وحجمه $V = 50\text{ mL}$. نتابع التحول الكيميائي في أحد المزيجين بقياس حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون، باعتبار أن كل الغاز ينطلق، حيث نهمل الكمية الضئيلة التي تحل في الماء. نجمع الغاز في مقياس غاز، حيث نقرأ حجمه من حين لآخر ونرجعه للشريط النظاميين لدرجة الحرارة والضغط.

مثلنا بياناتنا حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون بدلالة الزمن (الشكل - 1).

تابعنا التحوّل الكيميائي في المزيج الثاني بمعايرة شوارد الهيدرونيوم، باعتباره الحمض الوحيد الموجود في المزيج، ومثلنا $[H_3O^+]$ بدلالة الزمن. (الشكل 2-).



- 1 - اكتب معادلة التفاعل ووازنها.
- 2 - اقترح طريقة لجمع غاز ثنائي أكسيد الكربون وقياس حجمه في مختلف المحطات.
- 3 - أنشئ جدول التقدّم للتفاعل مع عدم إقحام شوارد الكلور في المعادلة.
- 4 - احسب قيمة التقدّم الأعظمي.

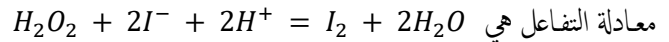
5 - عزّف زمن نصف التفاعل $(t_{1/2})$ ، ثمّ اعتمادا على جدول التقدّم والبيان في الشكل 1 - حدّد قيمة $t_{1/2}$.

6 - عبّر عن السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $\frac{d[H_3O^+]}{dt}$ ، ثمّ احسب قيمة هذه السرعة عند اللحظة $t = 0$. $V_M = 22,4 L \cdot mol^{-1}$.

التمرين 03

نريد متابعة التحوّل الكيميائي عن طريق التفاعل الحادث بين محلول مائي ليود البوتاسيوم (K^+, I^-) والماء الأوكسجيني $H_2O_2(aq)$. نقوم لهذا الغرض بمزج حجم $V_1 = 50 mL$ من محلول يود البوتاسيوم تركيزه المولي $C_1 = 0,2 mol/L$ مع حجم $V_2 = 50 mL$ من الماء الأوكسجيني تركيزه المولي $C_2 = 5,5 \times 10^{-2} mol/L$ و $1 mL$ من حمض الكبريت تركيزه المولي $C = 3 mol/L$. نعتبر حجم المزيج $V_T = 100 mL$.

يتم تقسيم المزيج على 10 أنابيب بالتساوي قبل بدء التفاعل. يبدأ التفاعل في الأنابيب عند اللحظة $t = 0$ في وسط درجة حرارته ثابتة.



نعابير ثنائي اليود في الأنابيب من حين لآخر، وبواسطة برمجية مناسبة ومجدول نحصل عند كل لحظة على قيم $\frac{d[I_2]}{dt}$ ، ونسجل بعضا منها في الجدول التالي.

$t(s)$	0	60	160	270	360	510	720	900	1080	1440	1800
$n_{I_2}(\mu mol)$	0	33	78	119	146	185	220	240	250	268	275
$\frac{d[I_2]}{dt}(\mu mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1})$	57				26,7			8,5			0

- 1 - أنشئ جدول التقدّم للتفاعل في أحد الأنابيب.
- 2 - بين بطريقتين أنّ التفاعل ينتهي بحلول اللحظة $t = 30 mn$.
- 3 - حدّد السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 360 s$.
- 4 - حدّد الجواب الصحيح:
 - زمن نصف التفاعل أكبر من $160 s$
 - زمن نصف التفاعل أصغر من $60 s$
 - زمن نصف التفاعل أكبر من $60 s$
- 5 - عزّف الوسيط الكيميائي. هل نعتبر شوارد الهيدروجين الناتجة عن حمض الكبريت في المزيج المتفاعل وسيطا؟ اشرح باختصار.

Guezouri Abdulkader, ancien élève de l'école normale supérieure.

Site: www.quezouri.org

Chaîne Youtube : www.quezouri.org → Physianet Guezouri

Tél: 07 73 34 31 76

FB : Abdulkader Guezouri ... <https://www.facebook.com/Aek.quezouri>

Page FB: Guezouri_Physique