- الفرض الخاص بالفصل الأول

❖ ملاحظة : أيها التلاميذ الشرفاء استغلوا المدة الزمنية للمحاولة الكتابية في الموضوع بشكل منظم ،،

التمرين الأول : (08 ن) .... المتابعة الزمنية لتحول كيميائي عن طريق المعايرة اللونية ،،

* نحضر في المخبر المحاليل التالية :

- محلولا محمضا بزيادة لثنائي كرومات البوتاسيوم ($2K^+_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}$) تركيزه المولي $C_1 = 1{,}6.10^{-2}\ mol/L$.
- محلول مائي لحمض ايثان ثنائي ويك (حمض الأكزاليك $H_2C_2O_4$) ، تركيزه $C_2 = 6{,}0.10^{-2}\ mol/L$.

* ندرس تطور المزيج المتشكل من 50mL من محلول ثنائي كرومات البوتاسيوم و 50mL من محلول حمض الأكزاليك بدلالة الزمن ، حيث المعادلة المنمذجة للتحول الحادث هي :

$$Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 3H_2C_2O_{4(aq)} + 8H_3O^+_{(aq)} = 2Cr^{3+}_{(aq)} + 6CO_{2(g)} + 15H_2O_{(L)}$$

* نثبت درجة الحرارة عند 10°c و نتابع بواسطة المعايرة التطور الزمني لتركيز شوارد Cr^{3+} المتشكلة أثناء التحول فنحصل على البيان في **الوثيقة (1)** المرفقة.

1 / علما أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل : $(Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+})$ ،، $(CO_2 / C_2H_2O_4)$.

أ – بين أن التحول الحادث هو تفاعل أكسدة-إرجاعية ؟ .

ب - أحسب كمية المادة الابتدائية لشوارد البيكرومات (ثنائي كرومات) $Cr_2O_7^{2-}$ و حمض الأكزاليك.

ج – أنجز جدول تقدم التفاعل و استنتج التقدم الأعظمي علما أن التفاعل تام.

2 /

أ / استنتج العلاقة بين $[Cr^{3+}]$ و التقدم x .

ب / بين أن عبارة سرعة التفاعل تكتب من الشكل $v = \frac{V}{2}.\frac{d[Cr^{3+}]}{dt}$

ج / حدد قيمتها بيانيا عند اللحظة $t = 50s$.

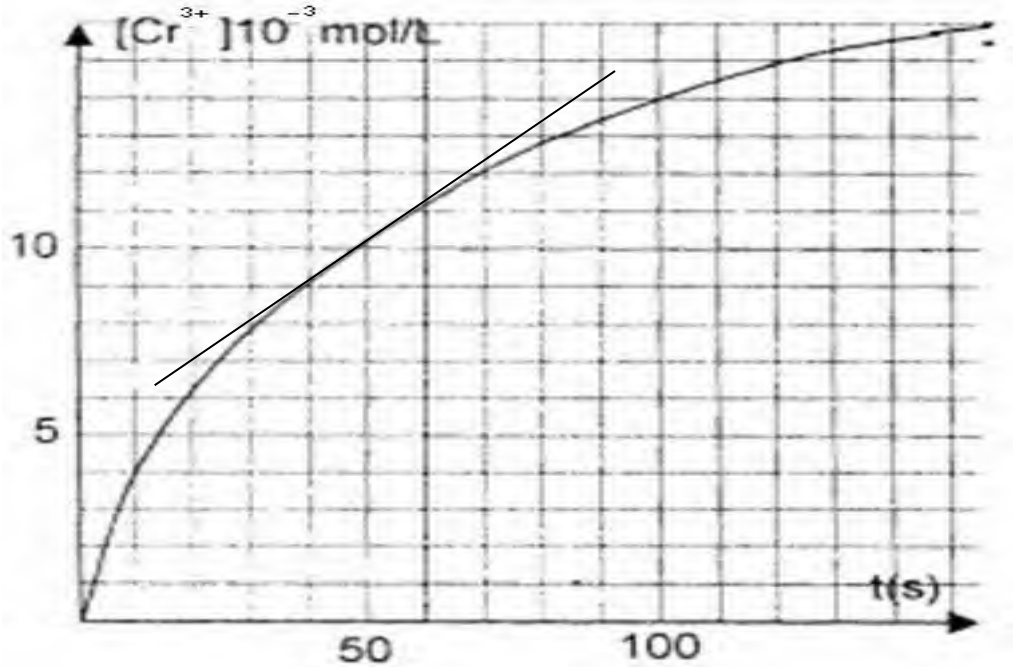
3 / هل ينتهي التفاعل عند اللحظة $t = 160s$ ؟ بيّن ذلك .

4 / أ – عرف زمن نصف التفاعل .

ب – اشرح كيف يمكن الحصول عليه من البيان، ثم حدد قيمته .

منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

الوثيقة (1)



التمرين الثاني : (12 ن) .... المتابعة الزمنية لتحول كيميائي عن طريق الناقلية النوعية ،،

نريد الحصول على إيثانوات الصوديوم في المخبر انطلاقاً من تفاعل إيثانوات الإيثيل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم، عند درجة حرارة المحيط ، هذا التحول تام و ينمذج بتفاعل كيميائي معادلته كما يلي:

$$Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} + C_4H_8O_{2(l)} = C_2H_5OH_{(l)} + CH_3CO_2^-{}_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$$

معطيات :

- الناقلية المولية الشاردية عند 20°C لبعض الشوارد :

الشاردة	Na^+	HO^-	$CH_3CO_2^-$
λ ($S.m^2.mol^{-1}$)	$5{,}0\times10^{-3}$	$2{,}0\times10^{-2}$	$4{,}1\times10^{-3}$

- الكتلة المولية لإيثانوات الإيثيل: $M = 88\ g.mol^{-1}$
- الكتلة الحجمية لإيثانوات الإيثيل: $\rho = 0{,}90\ g.mL^{-1}$

DZPEN.COM | منـصـــة الـقـلـم الـجـزائـــري

1- نضع في بيشر حجماً $V_0 = 200\ mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_0 = 1{,}0 \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}$ ونشغل المخلاط المغناطيسي، في اللحظة t =0 نضيف حجماً $V_1 = 1{,}0\ mL$ من إيثانوات الإيثيل ، ثمّ نغمر في المزيج خلية قياس الناقلية لمتابعة قيمة الناقلية النوعية σ للمزيج بمرور الزمن. درجة حرارة الوسط التفاعلي تبقى ثابتة عند 20°C.

1.1 - أحسب كميات المادة الابتدائية في المزيج لكل من هيدروكسيد الصوديوم و إيثانوات الإيثيل
2.1 - أنشئ جدول تقدم التفاعل، وحدّد المتفاعل المحدّ.

2- نهمل الحجم V_1 ، ونعتبر حجم المزيج $V = V_0$:
1.2- أكتب عبارة الناقلية النوعية للمزيج σ بدلالة $[X_i]$ و λ_i، حيث $[X_i]$ يمثل تركيز النوع الشاردي في المحلول،
و λ_i الناقلية المولية الشاردية لهذا النوع .
2.2 - بين أن عبارة الناقلية النوعية للمزيج في اللحظة $t = 0$ هي: $\sigma_0 = \left(\lambda_{Na^+} + \lambda_{HO^-}\right).c_0$
3.2 - بين أن عبارة σ للمزيج في أي لحظة t بدلالة تقدم التفاعل x هي: $\sigma = \sigma_0 + \frac{x}{V}\left(\lambda_{CH_3CO_2^-} - \lambda_{HO^-}\right)$

3- متابعة الناقلية النوعية σ للمزيج سمحت بالحصول على جدول القياسات التالي:

t(min)	0	2	4	6	8	10	12	14
σ(mS.m^{-1})	25	15,8	11,9	10,3	9,5	9,2	9,1	9,1
x(mmol)								

1.3 - لماذا تتناقص الناقلية النوعية للمحلول أثناء هذا التحوّل الكيميائي؟
2.3 - أكمل جدول القياسات بحساب قيم تقدم التفاعل x في اللحظات السابقة ، ثمّ ارسم المنحنى x(t).
3.3 - عرّف السرعة الحجمية للتفاعل، كيف تتغير هذه السرعة بمرور الزمن ؟ برّر إجابتك.
4.3- هل يمكن اعتبار التفاعل قد انتهى في اللحظة $t = 14min$ ؟ علّل.
5.3- عرّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ وحدّد قيمته.
6.3- نعيد نفس التجربة في حمّام مائي عند 40°C هل قيمة $t_{1/2}$ تزداد ، تنقص، أم تبقى كما هي؟ برّر إجابتك.

..... ***حاول ،، قاوم ،، تحدى ،، لا تتردد*** ..... **انتهى .**

أيها التلاميذ الشرفاء تذكروا أنَّ : تعب المراجعة أفضل من ألم السقوط ،،

المنصة العلمية للبكالوريا - عقبة بن نافع - 2022