

التحريين ①

ايتانوات الإيثيل مركب عضوي سائل عديم اللون صيغته الجملية $C_4H_8O_2$ عند اللحظة $t = 0$ ، نسكب حجما $V_1 = 1mL$ من ايتانوات الإيثيل في بيشر يحتوي على محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ حجمه $V_0 = 200mL$ وتركيزه المولي C_0 المغمور فيه مسبار جهاز قياس الناقلية النوعية σ عند درجة حرارة ثابتة $25^\circ C$ الذي يسمح بقياس الناقلية النوعية للزيج في كل لحظة t .

معطيات :

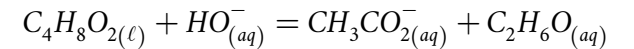
$$M(C_4H_8O_2) = 88g.mol^{-1} \leftarrow$$

$$\rho = 0,90g.mL^{-1} \leftarrow \text{الكثافة الحجمية لإيثانوات الإيثيل}$$

\leftarrow الناقلات النوعية المولية الشاردية عند $25^\circ C$ بـ $mS.m^2.mol^{-1}$ هي:

$$\lambda_{CH_3CO_2^-} = 5,0 \quad , \quad \lambda_{HO^-} = 20,0 \quad , \quad \lambda_{Na^+} = 5,0$$

1. نمدج التحول الكيميائي الحادث والذي نعتبره تاماً بالمعادلة التالية :



1.1. حدّد الأنواع الكيميائية المسؤولة عن ناقلية المزيج.

2.1. احسب كمية مادة ايتانوات الإيثيل الابتدائية n_1 .

3.1. أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل.

2. باعتبار حجم الوسط التفاعلي $V = V_0$ (نهمل V_1 أمام V_0) :

1.2. جد عبارة σ_0 الناقلية النوعية الابتدائية للمزيج عند اللحظة $t = 0$

$$\text{بدلالة : } C_0 \text{ و } \lambda_{Na^+} \text{ و } \lambda_{HO^-} .$$

2.2. بين بالاعتماد على جدول التقدم أنّ الناقلية النوعية $\sigma(t)$ للمزيج

التفاعلي عند لحظة t تعطى بالعبارة :

$$\sigma(t) = \frac{\lambda_{CH_3CO_2^-} - \lambda_{HO^-}}{V} x(t) + \sigma_0$$

حيث $x(t)$ يُمثل تقدم التفاعل عند اللحظة t

3. يُمثل بيان الشكل-1 تطور $\sigma(t)$ المقاسة بدلالة $x(t)$.

1.3. اعتمادا على البيان حدّد قيمة كل من الناقلية النوعية الابتدائية σ_0

، النهائية σ_f و التقدم النهائي x_f ،

2.2. حدّد المتفاعل المحد

3.3. استنتج أن عبارة الناقلية النوعية النهائية تكتب على الشكل:

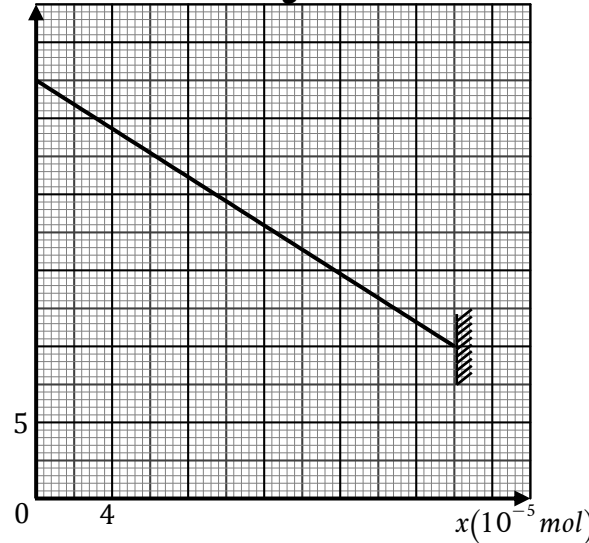
$$\sigma_f = (\lambda_{CH_3CO_2^-} + \lambda_{Na^+}) C_0$$

4.4. أوجد التركيز المولي C_0 بطريقتين مختلفتين.

5.3. أحسب قيمة $\lambda_{CH_3CO_2^-}$ بطريقتين مختلفتين.

6.3. بين سبب تناقص الناقلية النوعية مع مرور الزمن.

الشكل-1- $\sigma(mS.m^{-1})$



4. هل الإقتراحات التالية صحيحة أم خاطئة ؟ علّل.

- السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t = 0$ معدومة

- السرعة الحجمية للتفاعل في نهايته أعظمية.

- السرعة الحجمية للتفاعل تزداد كلما ازدادت التراكيز المولية للناتج.

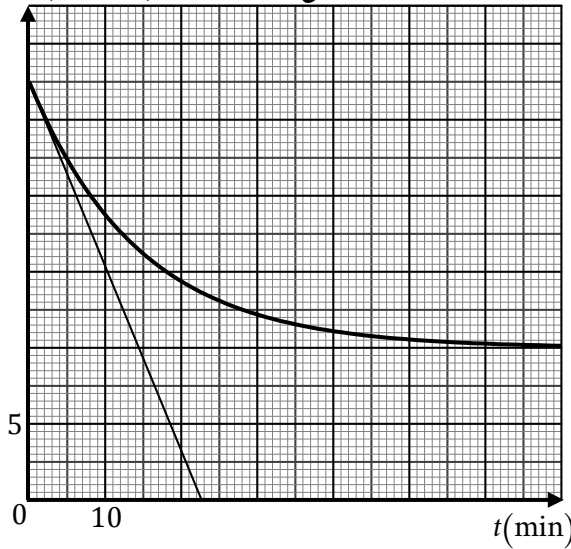
- السرعة الحجمية للتفاعل تتناقص عموما كلما ازداد تقدم التفاعل

- السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t_{1/2}$ تساوي نصف قيمتها الأعظمية.

5. تتابع تغيرات الناقلية النوعية σ بدلالة الزمن t فتحصل على البيان

$\sigma = f(t)$ الشكل 2 :

الشكل-2- $\sigma(mS.m^{-1})$



1.5. عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

2.5. احسب $\sigma_{1/2}$ الناقلية النوعية للمزيج التفاعلي عند اللحظة $t_{1/2}$

ثم استنتج قيمة $t_{1/2}$

3.5. عرّف السرعة الحجمية للتفاعل v_{vol}

4.5. بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعبارة :

$$v_{vol} = - \frac{1}{79,5V} \frac{d\sigma}{dt} \text{ أحسب قيمتها في اللحظة } t = 0$$

5.5. كيف تتطور هذه السرعة خلال التفاعل ؟ ما هو العامل

الحركي الذي يسمح لنا بتفسير هذا التطور؟ أعطي تفسيرا مجهريا لذلك.

6. انطلاقا من المنحنين السابقين جد التركيب المولي للمزيج التفاعلي

عند اللحظة $t = 15min$.

7. بين العلاقات التالية :

$$\sigma_{1/2} = \frac{\sigma_0 + \sigma_f}{2} \quad , \quad x = C_0 V_0 \frac{\sigma_0 - \sigma}{\sigma_0 - \sigma_f}$$

$$v_{vol} = \frac{C_0}{\sigma_f - \sigma_0} \frac{d\sigma}{dt}$$