ثانوية الجيلالي بونعامة المستوى : 3

رياضيات

الفرض المحروس للفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

ايثانوات الايثيل مركب عضوي سائل عديم اللون له رائحة مميّزة صيغته المجملة $C_4H_8O_2$. ويُعد من أحد المذيبات المُهمة في الصناعات الكيميائية.

يهدف هذا التمرين إلى الدراسة الحركية لتفاعل ايثانوات الايثيل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم.

عند اللحظة $t = 0$، نسكب حجما $V_1 = 1mL$ من ايثانوات الايثيل في بيشر يحتوي على محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + HO^-(aq))$ حجمه $V_0 = 200\,mL$ وتركيزه المولي c_0 المغمور فيه مسبار جهاز قياس الناقلية النوعية σ عند درجة حرارة ثابتة 25^0C الذي يسمح بقياس الناقلية النوعية للمزيج في كل لحظة t .

معطيات:

- $M(C_4H_8O_2) = 88\,g\cdot mol^{-1}$ ، الكتلة الحجمية لإيثانوات الايثيل : $\rho = 0{,}90\,g\cdot mL^{-1}$
- الناقليات النوعية المولية الشاردية عند الدرجة 25^0C بـ $mS\cdot m^2\cdot mol^{-1}$ هي:

$$\lambda_{CH_3CO_2^-} = 4{,}1\ ,\ \lambda_{HO^-} = 20{,}0\ ,\ \lambda_{Na^+} = 5{,}0$$

1. نُنمذج التحول الكيميائي الحادث والذي نعتبره تاماً بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$C_4H_8O_2(l) + HO^-(aq) = CH_3CO_2^-(aq) + C_2H_6O(aq)$$

1.1. حدّد الأنواع الكيميائية المسؤولة عن ناقلية المزيج.

2.1. كيف تتطور الناقلية النوعية σ للمزيج التفاعلي مع مرور الزمن؟ علّل.

3.1. احسب كمية مادة ايثانوات الايثيل الابتدائية n_1 .

4.1. أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل.

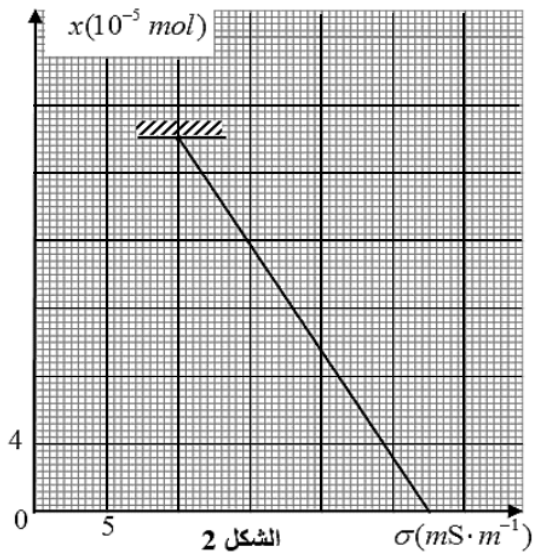
2. باعتبار حجم الوسط التفاعلي $V = V_0$ (نهمل V_1 أمام V_0):

1.2. جِد عبارة الناقلية النوعية الابتدائية للمزيج عند اللحظة $t = 0$ بدلالة c_0، λ_{Na^+} و λ_{HO^-} .

2.2. بيّن بالاعتماد على جدول التقدم أنّ الناقلية النوعية $\sigma(t)$ للمزيج التفاعلي عند لحظة t تُعطى بالعبارة:

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

حيث $x(t)$ يُمثّل تقدم التفاعل عند اللحظة t.



الشكل 2

3. يُمثل بيان الشكل 2 تطور $x(t)$ بدلالة $\sigma(t)$ المُقاسة.

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

2.3. استنتج التركيز المولي c_0 لمحلول هيدروكسيد الصوديوم.

3.3. حدّد المُتفاعل المُحد.

4. هل الاقتراحات التالية صحيحة أم خاطئة؟ علّل.

ـ السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t = 0$ معدومة.

ـ السرعة الحجمية للتفاعل في نهايته أعظمية.

5. اذكر العامل الحركي المؤثر في التفاعل.