

| | | |
|----------------|--|------------|
| كيمياء حلول 01 | التحولات السريعة والتحولات البطيئة لمجموعة كيميائية التتبع الزمني لتحول كيميائي- سرعة التفاعل | 2 باك علوم |
|----------------|--|------------|

حل الموضوع 05

1. التتبع الزمني للتحويل الكيميائي :

1.1. الجدول الوصفي للتفاعل :

| معادلة التفاعل | | | | | حالة المجموعة | تقدم التفاعل |
|---------------------|--------------------------|---------------|-----------|-----------------------|----------------|--------------|
| كيميائيات المادة | | | | | | |
| $Zn(s)$ | $+ 2H_3O^+(aq)$ | \rightarrow | Zn^{2+} | $+ H_2(g) + 2H_2O(l)$ | الحالة البدئية | $x = 0$ |
| $n_i(Zn)$ | $n_i(H_3O^+)$ | | 0 | 0 | وفير | |
| $n_i(Zn) - x$ | $n_i(H_3O^+) - 2x$ | | x | x | وفير | x |
| $n_i(Zn) - x_{max}$ | $n_i(H_3O^+) - 2x_{max}$ | | x_{max} | x_{max} | وفير | x_{max} |

1.2

$$n_i(Zn) - x_{max1} = 0 \Rightarrow x_{max1} = n_i(Zn) \Rightarrow x_{max1} = \frac{m(Zn)}{M(Zn)} = \frac{0,50}{65,4} = 7,64 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_i(H_3O^+) - 2x_{max2} = 0 \Rightarrow x_{max2} = \frac{n_i(H_3O^+)}{2} \Rightarrow x_{max2} = \frac{[H_3O^+]V}{2} = \frac{0,40 \times 75 \cdot 10^{-3}}{2} = 1,50 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

نستنتج أن $x_{max} = 7,64 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ والمتفاعل المحد هو الزنك .

1.3

1.3.1. حسب الجدول الوصفي وعند لحظة t : $n(H_2) = x$

$$(P - P_i)V_{gaz} = n(H_2)RT \Rightarrow n(H_2) = \frac{(P - P_i)V_{gaz}}{RT}$$

$$x = \frac{(P - P_i)V_{gaz}}{RT}$$

$$x_{max} = \frac{(P_{max} - P_i)V_{gaz}}{RT} \quad 1.3.2$$

من العلاقتين السابقتين ، نستنتج :

$$\begin{cases} x = \frac{(P - P_i)V_{gaz}}{RT} \\ x_{max} = \frac{(P_{max} - P_i)V_{gaz}}{RT} \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{x_{max}} = \frac{(P - P_i)V_{gaz}}{(P_{max} - P_i)V_{gaz}} \Rightarrow \frac{x}{x_{max}} = \frac{(P - P_i)}{(P_{max} - P_i)}$$

$$\Rightarrow x = x_{max} \frac{(P - P_i)}{(P_{max} - P_i)}$$

1.3.3. مبيانيا $x_{max} = 7,60 \text{ mmol} = 7,60 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$. هذه القيمة التجريبية لا تختلف كثيرا عن القيمة النظرية

المحصل عليها في السؤال 1.2 .

1.3.4. عند $t=50 \text{ min}$ ، $P=1452 \cdot 10^2 \text{ Pa}$.

الضغط P_{max} هو الضغط النهائي أي عندما تكون أقصى كمية من الغاز : $P_{max}=1757 \cdot 10^2 \text{ Pa}$.

الضغط البدئي هو : $P_i=1020 \cdot 10^2 \text{ Pa}$.

$$x = x_{max} \left(\frac{P - P_i}{P_{max} - P_i} \right) \Rightarrow x = 7,6 \cdot 10^{-3} \left(\frac{1452 \cdot 10^2 - 1020 \cdot 10^2}{1757 \cdot 10^2 - 1020 \cdot 10^2} \right)$$

$$\Rightarrow x = 4,45 \cdot 10^{-3} = 4,45 \text{ mmol}$$

مبيانا عند $x = 4,50 \text{ mmol}$ ، $t = 50 \text{ mn}$.

$$1.4. \text{ تعبير السرعة الحجمية للتفاعل } v = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt}$$

نلاحظ أن المعامل الموجه للمماس للمبيان يتناقص مع الزمن، هذا المعامل يساوي $\frac{dx}{dt}$ ، إذن السرعة الحجمية

تتناقص مع الزمن.

2. العوامل الحركية :

2.1. تأثير تركيز أيونات الأوكسونيوم H_3O^+ :

كل العوامل لم تتغير إلا تركيز أيونات الأوكسونيوم أي تركيز أحد المتفاعلات ، سرعة التفاعل تكون أكبر كلما زادت قيمة هذا التركيز.

استنتج أن المبيان (a) يوافق أكبر تركيز أي التجربة 1.

المبيان (b) يوافق التجربة 3.

المبيان (c) يوافق التجربة 2.

2.2. تأثير شكل مادة الزنك :

2.2.1. في مسحوق الزنك، مساحة التماس بين الزنك وبين المحلول تكون أكبر منها في الزنك على شكل قطع .

مبيانا ، سرعة التفاعل في التجربة 4 (مسحوق الزنك) أكبر منها في التجربة 5 (قطع الزنك) .

استنتج : زيادة مساحة التماس بين المتفاعلات تزيد في سرعة التفاعل .

2.2.2. في التجربة 6 أي عند تغطية صفيحة الزنك بطبقة من كربونات الزنك، تنعدم سرعة التفاعل تقريبا ، وذلك

بسبب انعدام التماس بين المتفاعلين.

3. الأمطار الحمضية وأنيبب الزنك :

$$3.1. [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

3.2. أكسدة الزنك في الأنابيب تكون بطيئة جدا وذلك بسبب المعاملات الحركية التي تتدخل في التفاعل :

- نلاحظ أن تركيز أيونات الأوكسونيوم ضعيف جدا .

- يكون الزنك في الأنابيب مغطى بطبقة من كربونات الزنك تمنع أكسدته.

- مساحة التماس بين الزنك ومياه الأمطار تكون صغيرة جدا.

www.pc-lycee.com