



تحديد رتبة التفاعل لتفاعل من مادة واحدة

أ. أحمد الحسين

سؤال (1):

في التفاعل الافتراضي الآتي : $A \rightarrow B$. تم جمع البيانات في الجدول الآتي:

رقم التجربة	[A] M	السرعة الابتدائية (M.s ⁻¹)
1	0.2	1.6×10^{-9}
2	0.4	6.4×10^{-9}
3	0.6	1.44×10^{-8}

1- ما رتبة التفاعل بالنسبة للمادة A ؟

الرتبة الثانية.

2- أكتب قانون سرعة التفاعل.

$$R = k [A]^2$$

3- أحسب قيمة k ، مع ذكر وحدته.

$$R = k [A]^2$$

$$1.6 \times 10^{-9} = k [0.2]^2$$

$$k = 4 \times 10^{-8} \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

4- أحسب سرعة التفاعل إذا كان $[A] = 0.03 \text{ M}$

$$R = k [A]^2$$

$$R = 4 \times 10^{-8} [0.03]^2$$

$$R = 36 \times 10^{-12} = 3.6 \times 10^{-11} \text{ M/s}$$

سؤال (2):

الجدول التالي يمثل تغير التركيز للتفاعل: $2A \rightarrow B + 3C$

رقم التجربة	تركيز A (M)	R (M/s)
1	0.01	2×10^{-3}
2	0.02	8×10^{-3}
3	0.04	32×10^{-3}
4	??	128×10^{-3}

1- ما رتبة التفاعل السابق؟

الرتبة الثانية.

2- أكتب قانون سرعة التفاعل.

$$R = k [A]^2$$

3- أحسب قيمة ثابت السرعة k مع ذكر وحدته.

$$R = k [A]^2$$

$$2 \times 10^{-3} = k [0.01]^2$$

$$k = 20 \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

4- أحسب سرعة التفاعل عندما يكون $[A] = 0.5 \text{ M}$

$$R = k [A]^2$$

$$R = 20 [0.5]^2$$

$$R = 5 \text{ M/s}$$

5- كم تتضاعف سرعة التفاعل إذا تضاعف $[A]$ 4 مرات؟

تضاعف سرعة التفاعل (16) مرة؛ لأن التفاعل من الرتبة الثانية.

6- كم يبلغ $[A]$ في التجربة رقم (4)؟

الطريقة الأولى:

من خلال قيمة ثابت السرعة المحسوب في التجربة رقم (3):

$$R = k [A]^2$$

$$128 \times 10^{-3} = 20 [A]^2$$

$$[A]^2 = 6.4 \times 10^{-3} = 64 \times 10^{-4}$$

وبأخذ جذر الطرفين:

$$[A] = 8 \times 10^{-2} \text{ M}$$

الطريقة الثانية:

ألاحظ من التجريبتين (3) و (4) أن السرعة تضاعفت (4) مرات؛

$$\frac{128 \times 10^{-3}}{32 \times 10^{-3}} = 4$$

وبما أن التفاعل من الرتبة الثانية، إذن يجب أن يتضاعف التركيز مرتين. إذن:

$$[A] = 8 \times 10^{-2} \text{ M}$$