أثر التراكيز في سرعة التفاعل

The Effect of Concentration on Reaction Rate

تتناسب سرعة التفاعل طردياً مع تراكيز المواد المتفاعلة.

$$A + B \rightarrow \text{نواتج}$$

$$R \alpha [A] [B]$$

وبتحويل إشارة التناسب إلى يساوي تصبح العلاقة:

$$R = k [A] [B]$$

kويعرف بثابت سرعة التفاعل، وتتغير قيمته من تفاعل إلى آخر، ويعتمد على درجة الحرارة.

رتبة التفاعل

لكل مادة متفاعلة رتبة، تبين أثر تغير تركيز المادة المتفاعلة في سرعة التفاعل.

وتكتب رتبة التفاعل كأسّ لتركيز المادة المتفاعلة:

$$R = k [A]^x [B]^y$$

وتسمى العلاقة السابقة قانون سرعة التفاعل العام.

x : رتبة التفاعل بالنسبة للمادة المتفاعلة A .

y : رتبة التفاعل بالنسبة للمادة المتفاعلة B .

x + yويسمى مجموع رتب المواد المتفاعلة بالرتبة الكلية للتفاعل ().

k : ثابت سرعة التفاعل، وتختلف وحدته باختلاف رتبة التفاعل.

رتبة التفاعل: الأسّ المرفوع تركيزها إليه في قانون سرعة التفاعل، وتبين أثر تغير تركيز المادة المتفاعلة في سرعة التفاعل.

2 ، 1 ، تأخذ رتبة التفاعل القيم: 0 ، ....

ويتم تحديد رتبة التفاعل من التجربة العملية لا من معادلة التفاعل الموزونة.

ويمكن تحديد رتبة التفاعل من العلاقة:

$$\text{تضاعف السرعة} = (\text{تضاعف التركيز})^{X}$$

x : رتبة التفاعل بالنسبة لإحدى المواد المتفاعلة.

سؤال 1 :

كم تبلغ رتبة التفاعل للمادة Z في الحالات الآتية:

1- تضاعف تركيز Z (3 مرات)، وتضاعفت السرعة (3) مرات.

الرتبة الأولى.

2- قل تركيز Z إلى النصف، وقلت السرعة بمقدار الربع.

الرتبة الثانية.

3- تضاعف تركيز Z (5 مرات)، وبقيت السرعة ثابتة.

الرتبة الصفرية.

سؤال 2 :

يتفاعل غاز أحادي أكسيد النيتروجين NO مع غاز الهيدروجين H_2 ؛ وفق معادلة التفاعل الآتية:

$$2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

جرى التوصل عن طريق التجربة عند درجة حرارة معينة؛ إلى أن قانون السرعة لهذا التفاعل هو:

$$R = k\,[NO]^2\,[H_2]^1$$

1- ما رتبة التفاعل للمادة المتفاعلة NO ؟

الرتبة الثانية.

2- ما رتبة التفاعل للمادة المتفاعلة H_2 ؟

الرتبة الأولى.

3- ما الرتبة الكلية للتفاعل؟

الرتبة الكلية: 3

سؤال 3 :

N_2O_5يتحلل خامس أكسيد ثنائي النيتروجين عند درجة حرارة معينة وفق معادلة التفاعل الآتية:

$$2N_2O_{5(g)} \rightarrow 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$$

$R = k\,[N_2O_5]^1$فإذا كان قانون السرعة لهذا التفاعل ، وقيمة ثابت سرعة التفاعل k تساوي $5.9 \times 10^{-4}\ s^{-1}$، وتركيز N_2O_5 يساوي $8.4 \times 10^{-3}\ M$ ؛ أحسب سرعة التفاعل.

$R = k\,[N_2O_5]^1$

$R = 5.9 \times 10^{-4} \times 8.4 \times 10^{-3} = 4.9 \times 10^{-6}\ M.s^{-1}$