

Contoh Soal Hubungan Teori Tumbukan Dengan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi

1. Penentuan laju reaksi : $2A_{(g)} + 3B_{2(g)} \rightarrow 2AB_{3(g)}$, dilakukan dengan mengukur perubahan konsentrasi A setiap 5 detik sehingga didapatkan data berikut

Waktu (s)	0	5	10
[A] (mol/L)	0,1	0,08	0,065

Tentukan :

- a. Laju reaksi rata-rata dari gas A pada setiap selang waktu.
- b. Laju reaksi rata-rata setiap selang waktu berdasarkan gas AB_3 yang dihasilkan.

Pembahasan :

- a. Selang waktu 0-5 detik

$$V_A = - \frac{\Delta A}{\Delta t} = - \frac{(0,08 - 0,1)}{(5 - 0)} = 4 \times 10^{-3} M/s$$

Selang waktu 5-10 detik

$$V_A = - \frac{\Delta A}{\Delta t} = - \frac{(0,065 - 0,08)}{(10 - 5)} = 1,47 \times 10^{-1} M/s$$

- b. Selang waktu 0-5 detik

$$V_{AB_3} = \frac{\text{Koefisien } AB_3}{\text{Koefisien } A} \times V_A = \frac{2}{2} \times 4 \times 10^{-3} M/s = 4 \times 10^{-3} M/s$$

Selang waktu 5-10 detik

$$V_{AB_3} = \frac{\text{Koefisien } AB_3}{\text{Koefisien } A} \times V_A = \frac{2}{2} \times 1,47 \times 10^{-1} M/s = 1,47 \times 10^{-1} M/s$$

2. Laju reaksi pada reaksi : $4NO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2N_2O_{5(g)}$ diukur berdasarkan berkurangnya konsentrasi gas oksigen setiap detik. Jika pada suhu tertentu laju reaksinya adalah 0,024 mol/L detik, hitunglah laju reaksi jika diukur berdasarkan :

- a. Berkurangnya gas NO_2 setiap detik.
- b. Bertambahnya gas N_2O_5 tiap detik.

Pembahasan :

Menentukan laju reaksi suatu zat dapat ditentukan dengan membandingkan koefisien dengan zat yang sudah diketahui laju reaksinya.

$$\text{a. } V_{\text{NO}_2} = \frac{k_{\text{NO}_2}}{k_{\text{O}_2}} \times V_A = \frac{4}{1} \times 0,024 \text{ mol/Ls} = 0,096 \text{ mol/Ls}$$

$$\text{b. } V_{\text{N}_2\text{O}_5} = \frac{k_{\text{N}_2\text{O}_5}}{k_{\text{O}_2}} \times V_A = \frac{2}{1} \times 0,024 \text{ mol/Ls} = 0,048 \text{ mol/Ls}$$

3. Setiap kenaikan suhu sebesar 10°C mengakibatkan suatu reaksi berlangsung 2 kali lebih cepat. Jika reaksi terjadi pada 20°C , reaksi akan berlangsung selama 30 menit. Berapa lama reaksi tersebut akan berlangsung pada suhu 40°C ?

Pembahasan :

- Diketahui :

Kenaikan laju reaksi (n) = 2

Kenaikan suhu (ΔT) = 10°C

$T_1 = 20^\circ\text{C}$

$T_2 = 40^\circ\text{C}$

$t_{20} = 30$ menit

- $t_{40} = \frac{1^{\left(\frac{T_2 - T_1}{\Delta T}\right)}}{n} \times t_{20}$

- $t_{40} = \frac{1^{\left(\frac{40^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}}{10^\circ\text{C}}\right)}}{2} \times 30 = 7,5 \text{ menit}$

4. Perhatikan tabel berikut ini :

Suhu [$^\circ\text{C}$]	20	25	30
Laju Reaksi (mol/Ls)	$0,1 \times 10^{-3}$	$0,2 \times 10^{-3}$	$0,4 \times 10^{-3}$

Berdasarkan tabel tersebut, perkirakan laju reaksi pada 5°C dan 50°C .

Pembahasan :

- Diketahui :

Kenaikan laju reaksi (n) = 2 (dari suhu 20°C ke 25°C)

Kenaikan suhu (ΔT) = 5°C (dari suhu 20°C ke 25°C)

$V_{20} = 0,1 \times 10^{-3}$

- Menentukan laju reaksi pada 5°C jika dibandingkan laju reaksi pada suhu 20°C

$$T_1 = 5^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 20^\circ\text{C}$$

$$V_{20} = n^{\left(\frac{T_2 - T_1}{\Delta T}\right)} \times V_5$$

$$0,1 \times 10^{-3} = 2^{\left(\frac{20^\circ\text{C} - 5^\circ\text{C}}{5^\circ\text{C}}\right)} \times V_5$$

$$V_5 = \frac{0,1 \times 10^{-3}}{8} = 0,0125 \times 10^{-3} = 1,25 \times 10^{-3} \text{ mol/Ls}$$

- Menentukan laju reaksi pada 50°C jika dibandingkan laju reaksi pada suhu 20°C.

$$V_{50} = n^{\left(\frac{T_2 - T_1}{\Delta T}\right)} \times V_{20}$$

$$V_{50} = 2^{\left(\frac{50 - 20}{5}\right)} \times 0,1 \times 10^{-3} = 6,4 \times 10^{-3} \text{ mol/Ls}$$