

Hukum Arrhenius

Part I

Definisi

Hukum yang menyatakan hubungan antara konstanta laju reaksi dengan temperatur sistem

Part II

Hukum Arrhenius

Pada 1889, Svante Arrhenius menemukan hubungan antara konstanta laju reaksi, energi aktivasi dan suhu berikut:

$$k = Ae^{-Ea/RT}$$

berikan logaritma natural untuk kedua sisi, maka didapat:

$$\ln k = -\frac{Ea}{RT} + \ln A$$

Untuk reaksi yang sama namun dijalankan pada suhu yang berbeda, beberapa nilai konstan dapat dicoret (seperti $\ln A$) dan didapat persamaan Arrhenius berikut:

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{Ea}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

dimana,

k_2 =konstanta laju pada kondisi variasi

k_1 =konstanta laju awal

Ea =energi aktivasi

R =konstanta gas ($8,314 \text{ Jmol}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

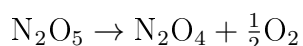
T_1 =suhu awal

T_2 =suhu variasi

Part III

Contoh Soal dan Pembahasan

1. Diketahui reaksi berikut:



pada suhu 25°C konstanta lajunya adalah $3,45 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ dan energi aktivasinya 100 kJ/mol

Tentukan berapa suhu yang diperlukan agar waktu paruh N_2O_5 menjadi 1 jam!

Jawaban

Tentukan nilai k_2 :

$$\begin{aligned}
 k_2 &= \frac{0,693}{t_{1/2}} \\
 &= \frac{0,693}{3600} \text{s}^{-1} \\
 &= 1,925 \times 10^{-4}
 \end{aligned}$$

Sehingga dapat kita masukkan ke persamaan Arrhenius:

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{Ea}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

$$\ln \frac{1,925 \times 10^{-4}}{3,45 \times 10^{-5}} = \frac{100000}{8,314} x$$

$$x = 0,0001429$$

misalkan $\left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$ adalah x

$$\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} = 0,0001429$$

$$\frac{1}{298} - \frac{1}{T_2} = 0,0001429$$

$$T_2 = 311,25\text{K}$$

Wardaya College