

Pembahasan soal essay OSP Kimia Tahun 2013 untuk Seleksi TIM OSN Kimia 2014

Soal 4. Kinetika reaksi

Pada temperatur kamar 30 °C, ternyata gas SO₂Cl₂ dapat terdisosiasi menjadi gas SO₂ dan gas Cl₂. Untuk mengamati laju reaksi penguraiannya, ke dalam suatu wadah dimasukkan gas SO₂Cl₂, dan diukur tekanan awalnya (kPa). Laju penguraian gas SO₂Cl₂ tersebut diamati dengan mengukur tekanan di dalam wadah pada periode waktu tertentu. Diperoleh data sebagai berikut.:

Waktu (detik)	Tekanan Total dalam wadah, P total (kPa)
0	1384
60	2076
120	2422
180	2592

Berdasarkan data tersebut maka jawablah pertanyaan berikut ini.

- a. i. Tuliskan reaksi disosiasi (penguraian) gas SO₂Cl₂ pada suhu kamar. (2)



- ii. Tentukanlah tekanan parsial gas SO₂Cl₂ setelah 60, 180 detik. (4)

$\text{SO}_2\text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g})$	$P \text{ total} = (1384 - x) + x + x$ $= 1384 + x$
Awal : 1384	
Reaksi : -x	+x +x
Sisa : 1384-x	+x +x
Di mana x adalah tekanan parsial	

Pada 60 detik:

$$P_{\text{total saat } t} = 2076 \qquad P_{\text{SO}_2\text{Cl}_2} = 1384 - x$$

$$2076 = 1384 + x \qquad \qquad \qquad = 1384 - 692$$

$$x = 692 \text{ kPa} \qquad \qquad \qquad = 692 \text{ kPa}$$

Pada 180 detik:

$$P_{\text{total saat } t} = 2592 \qquad P_{\text{SO}_2\text{Cl}_2} = 1384 - x$$

$$2592 = 1384 + x \qquad \qquad \qquad = 1384 - 1208$$

$$x = 1208 \text{ kPa} \qquad \qquad \qquad = 176 \text{ kPa}$$

- iii. Tentukanlah berapa % gas SO₂Cl₂ yang terdisosiasi setelah 180 detik. (3)

$$= (P_{180}/P_0) \times 100\%$$

$$= (1208/1384) \times 100\%$$

$$= 87,283 \%$$

- b. i. Berdasarkan data dan perhitungan yang anda peroleh tentukanlah waktu paruh (t_{1/2}) dari SO₂Cl₂ (3)

Waktu paruh waktu ketika zat tinggal separoh dari jumlah semula, jadi berdasarkan perhitungan pada (a.ii) maka waktu paroh-nya pada saat 60 detik

- ii. Tentukanlah orde reaksi dari disosiasi gas SO₂Cl₂ (2)

Data t_{1/2} konstan maka orde reaksi adalah satu.

iii. Tentukanlah tetapan laju reaksi penguraian gas SO_2Cl_2 pada suhu kamar. (2)

Karena orde satu maka:

$$k = \ln(A_0/A_t) = k \cdot \Delta t$$

$$\Rightarrow \ln(1384) - \ln(692) = k \times 60 \text{ detik}$$

$$\Rightarrow 7,2327 - 6,5396 = k \times 60 \text{ detik}$$

$$\Rightarrow k = 0,6931 / 60 = 1,1552 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$$

iv. Tentukanlah tekanan total dalam wadah setelah periode waktu 200 detik. (4)

Pada 200 detik:

$$\ln(A_0/A_t) = k \cdot \Delta t$$

$$\ln(1384/A_{200}) = 1,1552 \times 10^{-2} (200)$$

$$A_{200} = 137,32 \text{ kPa (SO}_2\text{Cl}_2 \text{ yang bereaksi)}$$

$$\text{Maka SO}_2\text{Cl}_2 \text{ sisa} = 1384 - 137,32 = 1246,68 \text{ kPa}$$

$$\text{Jadi P total} = 1246,68 \text{ kPa} + 2 \times 137,32 = 1521,32 \text{ kPa}$$

c. Bila suhu penguraian SO_2Cl_2 dinaikkan menjadi 40°C , bagaimana laju penguraian gas SO_2Cl_2 , lebih cepat atau lambat? Jelaskan alasan anda mengapa! (2)

Bila suhu naik maka tetapan laju naik dan reaksi berlangsung cepat sesuai hukum Arrhenius.

d. Gambarkan formula Lewis untuk SO_2 dan SO_2Cl_2 (6)

