

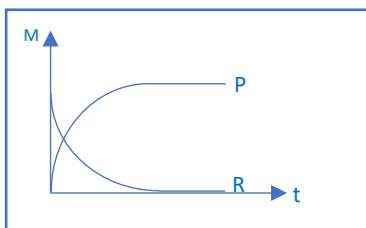
MATERI BELAJAR

Bimbel Vektor – Juaranya Bimbel

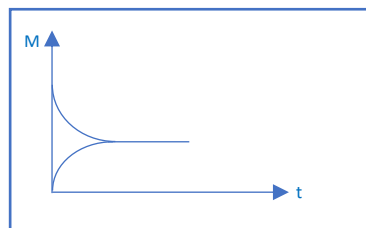
Nama Tentor : Wahyu
 Mapel : Kimia
 Kelas : XI
 Semester : II
 Materi/Sub Materi : Keseimbangan Kimia

A. Pendalaman Konsep/Konsep Dasar

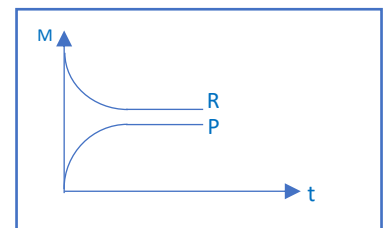
- Definisi Reaksi Keseimbangan
 Merupakan reaksi kimia yang mana laju pembentukan reaktan sama dengan laju pembentukan reaktan kembali
- Syarat terjadinya reaksi setimbang
 - 1) Reaksi berjalan secara reversible atau bolak-balik
 - 2) Terjadi secara mikroskopis
 - 3) Bersifat dinamis (terus berjalan)
 - 4) Dalam wadah tertutup yang memungkinkan zatnya tetap berada dalam sistem
- Grafik Reaksi Keseimbangan



$K > 1$



$K = 1$

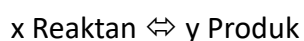


$K < 1$

- Jenis Reaksi kesetimbangan
 - 1) Reaksi Homogen
 Reaksi yang berjalan dalam satu fase yang sama.
 Contoh:

$$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$$
 - 2) Reaksi Heterogen
 Reaksi yang berjalan lebih dari satu fase.
 Contoh:

$$\text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s})$$
- Hukum Keseimbangan
 Tetapan kesetimbangan (K) merupakan hasil kali konsentrasi produk dibagi konsentrasi reaktan pada saat setimbang yang dipangkatkan koefisien dan bernilai tetap pada suhu tetap.
 Misal:



$$K = \frac{P^y}{R^x}$$

Jenis Kesetimbangan:

1) Kesetimbangan berdasarkan konsentrasi (Kc)

- Zat yang memiliki konsentrasi disebut sebagai zat campuran seperti larutan dan gas
- Zat yang dikatakan sebagai zat murni adalah padat dan cair
- Maka jika terdapat suatu reaksi setimbang:



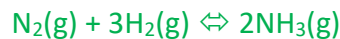
Untuk mencari nilai Kc:

$$K_c = \frac{C^c}{B^b}$$

2) Kesetimbangan berdasarkan tekanan (Kp)

- Terjadi pada reaksi setimbang pada fase gas

Contoh:



Maka untuk mencari Kp:

$$K_p = \frac{[pNH_3]^2}{[pN_2] \cdot [pH_2]^3}$$

Keterangan:

p_{H_2} = tekanan parsial H_2

p_{N_2} = tekanan parsial N_2

p_{NH_3} = tekanan parsial NH_3

- Tekanan parsial merupakan tekanan dari fraksi gas yang terdapat dalam reaksi setimbang gas-gas yang dihasilkan, maka untuk mencari tekanan parsial:

$$p_{NH_3} = \frac{\text{mol } NH_3}{\text{mol total}} \times p \text{ total}$$

3) Hubungan antara Kp dan Kc

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$$

$$\Delta n = \sum \text{mol kanan} - \sum \text{mol kiri}$$

- Pergeseran Kesetimbangan

Azas Le Chatelier:

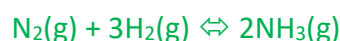
Jika pada suatu reaksi yang berada dalam keadaan setimbang diberikan aksi/gangguan maka sistem akan melakukan pergeseran kesetimbangan untuk menghilangkan efek dari gangguan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran:

1) Konsentrasi (M)

- Jika konsentrasi diperbesar pada salah satu zat, maka kesetimbangan bergeser ke arah sebaliknya.
- Jika konsentrasi zat diperkecil, maka kesetimbangan bergeser ke arah zat yang diperkecil tersebut.

Contoh:



Jika konsentrasi N_2 diperbesar maka kesetimbangan bergeser ke kanan dan jika konsentrasi N_2 diperkecil kesetimbangan bergeser ke kiri.

2) Suhu

- Jika suhu diperbesar, maka kesetimbangan bergeser ke arah reaksi endoterm.



Jalan Diponegoro 87 Junrejo - Kota Batu
Tlp. 0341-467085
Mobile 0813-5912-4499 / 08-222-000-9893
email : halo@bimbelvektor.com
website : bimbelvektor.com

- Jika suhu diperkecil, maka kesetimbangan bergeser ke arah reaksi eksoterm.
Contoh:

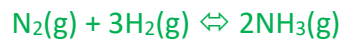


Jika suhu diperbesar maka kesetimbangan bergeser ke kiri (rx endoterm karena butuh suhu besar) dan jika suhu diperkecil maka kesetimbangan bergeser ke kanan (rx eksoterm karena tidak membutuhkan suhu tinggi)

3) Tekanan/Volume

- Jika tekanan diperbesar/volume diperkecil, maka kesetimbangan bergeser ke arah jumlah mol yang kecil.
- Jika tekanan diperkecil/volume diperbesar, maka kesetimbangan bergeser ke arah jumlah mol yang besar.

Contoh:



Jumlah mol kiri = 4

Jumlah mol kanan = 2

Jika tekanan diperbesar maka kesetimbangan bergeser ke kanan dan jika tekanan diperkecil maka kesetimbangan bergeser ke kiri

- Menghitung Pergeseran Kesetimbangan

Jika dalam suatu reaksi kesetimbangan yang telah tercapai keadaan setimbang diberikan gangguan maka sistem akan melakukan pergeseran kesetimbangan untuk mencapai keadaan setimbang baru. Untuk menghitung dan menentukan pergeserannya dapat dengan:

- Menghitung nilai Q

$$Q = \frac{P^y}{R^x}$$

- Jika didapatkan nilai Q sebagai berikut:
 $Q < K \rightarrow$ kesetimbangan bergeser ke produk
 $Q = K \rightarrow$ keadaan setimbang
 $Q > K \rightarrow$ kesetimbangan bergeser ke reaktan

B. Bank Soal

1. Tetapan kesetimbangan untuk reaksi $2A + 2B \rightleftharpoons 4C$ adalah 0,04. Maka tetapan kesetimbangan untuk reaksi $2C \rightleftharpoons A + B$ adalah...
 - a. 0,2
 - b. 0,5
 - c. 4
 - d. 5
 - e. 25
2. Dalam suatu wadah tertutup terjadi reaksi ammonium klorida yang dipanaskan pada suhu 200°C dan mengalami disosiasi:

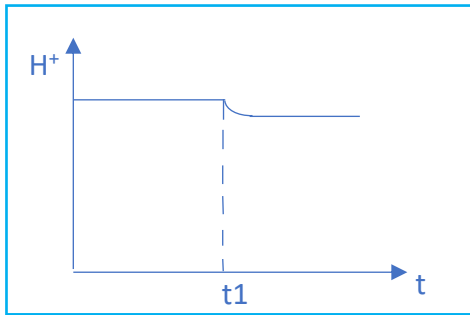
$$\text{NH}_4\text{Cl(s)} \rightleftharpoons \text{NH}_3\text{(g)} + \text{HCl(g)}$$
 Jika pada suhu tersebut menghasilkan $K_p = x$ atm, maka tekanan total gas dalam wadah tersebut adalah...
 - a. $2x$
 - b. \sqrt{x}
 - c. $2\sqrt{x}$
 - d. x^2
 - e. x
3. Reaksi kesetimbangan berikut:

$$\text{PCl}_5\text{(g)} \rightleftharpoons \text{PCl}_3\text{(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)}$$
 memiliki $K_p = 1,25$ pada suhu 150°C . pada suhu tersebut tekanan parsial dari gas PCl_5 dan PCl_3 masing-masing adalah 0,9 atm dan 0,75 atm. Maka tekanan parsial dari gas Cl_2 adalah...
 - a. 0,15
 - b. 0,75
 - c. 0,9
 - d. 1,5
 - e. 1,65
4. Jika tetapan kesetimbangan pada reaksi $\text{PCl}_5 \rightleftharpoons \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$ pada suhu 760 K adalah 0,05. Jika konsentrasi awal PCl_5 0,1 M, maka pada keadaan setimbang PCl_5 yang terurai adalah...%
 - a. 12,5
 - b. 20
 - c. 25
 - d. 33
 - e. 50
5. Perhatikan reaksi kesetimbangan berikut:

$$\text{N}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3\text{(g)} \quad \Delta H < 0$$
 Maka agar reaksi bergeser ke kanan perlu dilakukan...
 - a. Menambah konsentrasi NH_3
 - b. Menaikkan suhu
 - c. Menaikkan tekanan
 - d. Menaikkan volume
 - e. Membuka sistem
6. Diketahui suatu reaksi kesetimbangan:

$$\text{Ni}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$$
 Jika pada suhu tetap, lalu volume diperkecil maka reaksi akan mengalami pergeseran kesetimbangan, yaitu...
 - a. Ni^{2+} bertambah, Kc bertambah, warna $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ pekat
 - b. Ni^{2+} bertambah, Kc berkurang, warna $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ pekat
 - c. Ni^{2+} berkurang, Kc tetap, warna $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ pekat
 - d. Ni^{2+} berkurang, Kc bertambah, warna $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ pudar
 - e. Ni^{2+} berkurang, Kc berkurang, warna $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ pudar
7. Perhatikan reaksi kesetimbangan berikut:

$$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Q}$$
 Pada t_1 , sistem mengalami gangguan hingga diperoleh grafik seperti dibawah ini:



Aksi yang diberikan pada t_1 sebagai akibat dari...

- Penambahan asam bromida
 - Penurunan suhu
 - Penambahan CH_3COOK
 - Penambahan asam asetat
 - Menaikkan volume
8. Diketahui suatu gas oksigen diflorida terurai berdasarkan reaksi berikut:
- $$2\text{OF}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{F}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$$
- Dalam wadah tertutup tersebut didapatkan tekanan mencapai 48 atm. Jika setelah mencapai keadaan setimbang didapatkan tekanannya menjadi 60 atm. Maka nilai K_p dari reaksi tersebut adalah...
- 4
 - 6
 - 8
 - 10
 - 12

9. Jika dipanaskan pada suhu tertentu 50% N_2O_4 mengalami disosiasi sesuai dengan persamaan reaksi sebagai berikut:



Dalam kesetimbangan perbandingan mol N_2O_4 terhadap NO_2 adalah...

- 1:1
 - 1:2
 - 2:1
 - 3:2
 - 4:1
10. Pada tekanan dan suhu tertentu dalam tabung tertutup dengan volume 10 L terdapat kesetimbangan:
- $$\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$$
- Konsentrasi masing-masing zat dalam kesetimbangan adalah 2 M. jika ke dalam tabung ditambahkan 5 mol gas H_2 dan 5 mol CO_2 , maka konsentrasi gas CO dalam keadaan setimbang baru adalah... M
- 0,25
 - 1,75
 - 2
 - 2,25
 - 2,5