

HUKUM KESETIMBANGAN

NAMA :

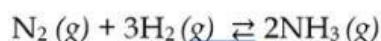
KELAS :

Tujuan Pembelajaran

- Peserta didik dapat menganalisis konsentrasi zat-zat yang ada pada keadaan setimbang dari suatu sistem kesetimbangan kimia untuk menemukan konsep hukum kesetimbangan dengan benar.
- Peserta didik dapat menganalisis dan menentukan nilai tetapan kesetimbangan dari suatu sistem kesetimbangan dengan benar.

STIMULATION

Ketika reaksi berada dalam kesetimbangan, konsentrasi zat-zat yang ada selalu konstan. Dengan demikian, apabila dilakukan operasi matematika dengan rumusan tertentu terhadap konsentrasi pada keadaan setimbang akan diperoleh nilai yang tetap. Perhatikan data berikut:



Perc. ke-	$[\text{N}_2]$	$[\text{H}_2]$	$[\text{NH}_3]$	$\frac{[\text{N}_2][\text{H}_2]}{[\text{NH}_3]}$	$\frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$	$[\text{N}_2][\text{H}_2][\text{NH}_3]$
1.	$0,11 \times 10^{-3}$	$0,11 \times 10^{-3}$	$2,73 \times 10^{-7}$	0,225	0,0509	$3,30 \times 10^{-13}$
2.	$0,25 \times 10^{-3}$	$0,55 \times 10^{-3}$	$4,58 \times 10^{-6}$	0,333	0,0504	$6,29 \times 10^{-11}$
3.	$5,50 \times 10^{-1}$	$6,50 \times 10^{-1}$	$8,86 \times 10^{-2}$	0,247	0,0519	$3,10 \times 10^{-2}$
4.	$2,50 \times 10^{-1}$	$7,50 \times 10^{-1}$	$7,40 \times 10^{-2}$	1,973	0,0519	$1,3823 \times 10^{-3}$

PROBLEM STATEMENT

Apa yang dapat anda simpukan dari data tersebut?

DATA COLLECTING

Hukum Kesetimbangan

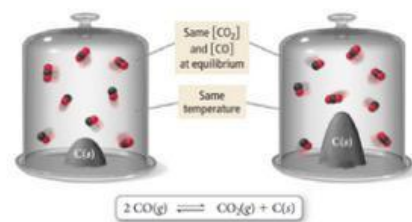
Dalam keadaan setimbang, hasil kali konsentrasi zat-zat hasil reaksi dipangkatkan koefisien dibagi dengan hasil kali konsentrasi pereaksi dipangkatkan koefisien mempunyai nilai yang tetap.

Tetapan Kesetimbangan (K)

1. Kc

Dalam menuliskan Kc yang dimasukkan hanya fase gas (g) dan larutan (aq) saja.

$$K_c = \frac{[P]^{\text{koefisien}}}{[R]^{\text{koefisien}}}$$



Agar lebih memahami cara menuliskan tetapan kesetimbangan, lengkapilah tabel berikut :

No.	Persamaan reaksi	Kc
1.	$\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$	$K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]}$
2.		$K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{O}_2]}$
3.	$\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{s})$	
4.	$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$	$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$
5.	$\text{NiO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Ni}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$	

Menentukan harga Kc jika diketahui mol senyawa saat setimbang :

Dalam volume 5 liter terdapat 4 mol asam iodida, 0,5 mol iodium dan 0,5 mol hidrogen dalam suatu kesetimbangan. Tentukan tetapan kesetimbangan untuk reaksi pembentukan asam iodida dari iodium dan hidrogen!

Menentukan harga Kc jika diketahui mol senyawa mula-mula dan mol salah satu senyawa saat setimbang:

Dalam ruang satu liter, satu mol zat AB direaksikan dengan satu mol zat CD menurut persamaan reaksi: $\text{AB}(\text{g}) + \text{CD}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{AD}(\text{g}) + \text{BC}(\text{g})$

Setelah kesetimbangan tercapai ternyata tersisa 0,25 mol senyawa CD. Tentukan tetapan kesetimbangan untuk reaksi ini!

Menentukan harga Kc jika diketahui mol reaktan dan derajat disosiasi (α):

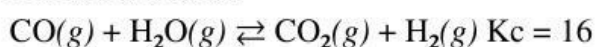
Pada reaksi kesetimbangan: $\text{PCl}_5(g) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(g) + \text{Cl}_2(g)$

bila dalam ruang 2 liter, 8 mol gas PCl_5 berdisosiasi 75%, tentukan besarnya harga tetapan kesetimbangan konsentrasi (K_c)!

$$\alpha = \frac{\text{jumlah zat yang terurai}}{\text{jumlah zat mula - mula}}$$

Menentukan mol senyawa saat setimbang jika diketahui harga Kc:

Diketahui reaksi:



Bila 4 mol gas CO direaksikan dengan 4 mol H_2O dalam ruang 1 liter, berapa mol gas CO_2 dan H_2 yang terbentuk?

2. Kp

Dalam menuliskan Kp yang dimasukkan hanya fase gas (g) saja.

$$K_p = \frac{(P_{\text{produk}})^{\text{koefisien}}}{(P_{\text{reaktan}})^{\text{koefisien}}}$$

Cara menentukan tekanan parsial gas yang belum diketahui:

$$P_{\text{gas}} = \frac{n_{\text{gas}}}{n_{\text{total}}} P_{\text{total}}$$

Menentukan harga Kp jika diketahui mol senyawa dan tekanan total

Dalam ruang 2 liter, 2 mol NaHCO_3 terurai menurut reaksi berikut:



Jika terbentuk 1 mol gas CO_2 dan 1 mol gas H_2O pada saat setimbang, dan tekanan total 4 atm, tentukan besarnya Kp!

3. Hubungan Kp dan Kc

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

Keterangan :

R = 0,082 L.atm/mol.K

T = suhu (K)

Δn = koefisien produk – koefisien reaktan

Menentukan harga Kp jika diketahui harga Kc

Diketahui reaksi kesetimbangan: $\text{CO}_2(g) + \text{C}(s) \rightleftharpoons 2 \text{CO}(g)$. Pada suhu 27 °C, harga $K_c = 1,6 \times 10^{-2}$. Hitunglah Kp!

Jika pada reaksi $\text{H}_2(g) + \text{I}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{HI}(g)$, maka bagaimanakah harga Kp dan Kc nya??

Jika pada reaksi yang memiliki jumlah koefisien produk dan koefisien reaktan sama, maka $\Delta n = 0$ sehingga berlaku harga $K_p = K_c$

Sebanyak 4 mol gas HI dipanaskan dalam suatu ruangan 5 liter pada suhu 300 K sehingga sebagian terurai dan membentuk kesetimbangan sesuai reaksi berikut :

$\text{H}_2(g) + \text{I}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{HI}(g)$ Apabila reaksi tersebut memiliki harga Kc sebesar 0,25, maka tentukan harga Kp dari reaksi tersebut !

Hubungan tetapan kesetimbangan dan persamaan reaksi

Jika diketahui persamaan reaksi : $\text{A} + 2\text{B} \rightleftharpoons 3\text{C}$ $K_c = 4$

Reaksi dibalik, maka $K_c' = 1/K_c$

.....

Reaksi dikali n, maka $K_c' = K_c^n$

.....

Reaksi dibagi n, maka $K_c' = \sqrt[n]{K_c}$

.....

Reaksi dijumlahkan , maka Kc dikalikan

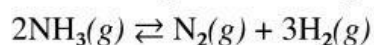
Menentukan harga Kc jika diketahui harga Kc dari reaksi lain

Jika tetapan kesetimbangan untuk reaksi $2X + 2Y \rightleftharpoons 4Z$ adalah 0,04, tentukan besarnya tetapan kesetimbangan untuk reaksi $2Z \rightleftharpoons X + Y$ adalah

Jika harga tetapan kesetimbangan (K_c) untuk reaksi $A + B \rightleftharpoons C$ dan untuk reaksi $2A + D \rightleftharpoons C$ berturut-turut ialah 4 dan 8, maka harga tetapan kesetimbangan (K_c) untuk reaksi $C + D \rightleftharpoons 2B$ adalah

DATA PROCESSING

1. Dalam ruang 2 liter terdapat 5 mol gas amonia (NH_3) yang terurai sesuai reaksi:



Pada keadaan setimbang terdapat 2 mol NH_3 . Tentukan:

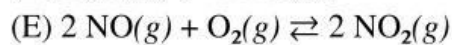
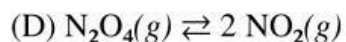
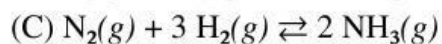
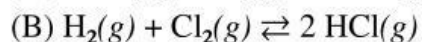
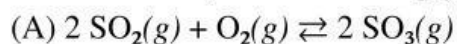
- a. besarnya derajat disosiasi (α)

- b. K_c

- c. K_p jika tekanan total sebesar 2 atm

2. Zat A₂B terurai menurut reaksi: $2 \text{AB}(g) \rightleftharpoons 2 \text{A}(g) + \text{B}_2(g)$ $K_c = 2,5 \times 10^{-2}$
Tentukan K_p pada suhu 27 °C ($R = 0,082 \text{ L.atm.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)!

3. Pada suhu T°K, nilai K_c dan K_p yang sama ditunjukkan pada reaksi kesetimbangan



4. Harga K_p untuk reaksi kesetimbangan $2 \text{X}(g) \rightleftharpoons 3 \text{Y}(g)$ pada suhu tertentu adalah 18. Jika tekanan parsial X sebesar 8, maka tekanan parsial Y sebesar

VERIFICATION

GENERALIZATION

Tuliskan kesimpulan dari pembelajaran yang sudah dilakukan