

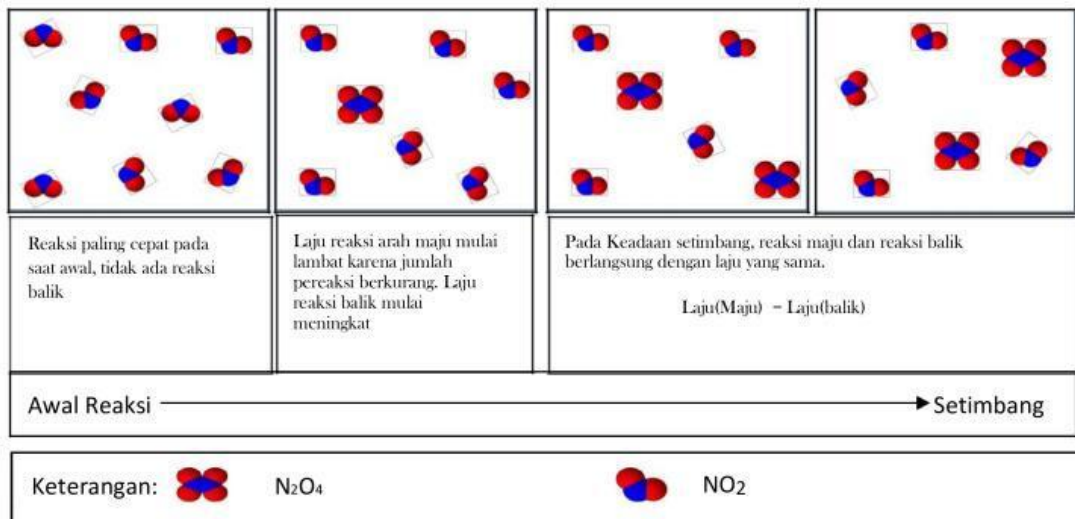
NAMA :
KELAS : XI - ...

Keseimbangan Kimia

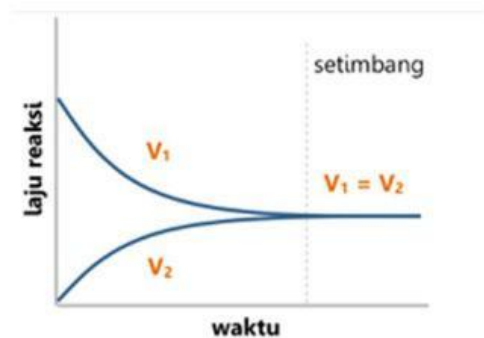
Informasi

- Reaksi Irreversibel adalah reaksi yang tidak dapat balik atau reaksi yang berlangsung searah (Contoh: Pembakaran kertas dan Besi berkarat)
- Reaksi Reversibel adalah reaksi yang dapat balik atau reaksi yang berlangsung dua arah (Contoh: $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{HI}_{(g)}$)
- Reaksi dapat balik (reaksi reversibel) yang berlangsung dalam sistem tertutup akan berakhir dengan suatu keadaan setimbang. Keadaan setimbang (keseimbangan) ini disebut juga keseimbangan dinamis.

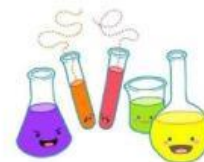
Model 1. Gambaran molekul terjadinya reaksi keseimbangan gas
 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$



(Sumber: Chems sketch)



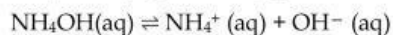
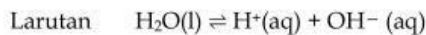
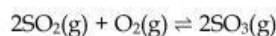
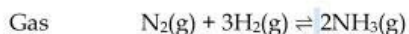
- Reaksi mikroskopis tidak tampak karena v_1 sama dengan v_2 , sehingga seakan-akan reaksi sudah berhenti.



➤ Kestimbangan kimia dibagi menjadi dua:

1) Kestimbangan homogen (satu wujud/fase)

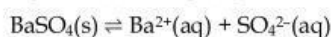
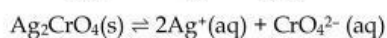
Contoh:



2) Kestimbangan heterogen (lebih dari satu fase)

Contoh:

Dua fase



Tiga fase

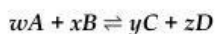


KONSTANTA KESETIMBANGAN

➤ Menurut Guldberg dan Wange yang menjelaskan hukum kesetimbangan:

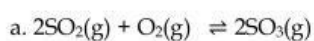
Hasil kali konsentrasi zat-zat di sebelah kanan yang dipangkatkan dengan koefisiennya, dan dibagi dengan hasil kali konsentrasi zat-zat di sebelah kiri yang dipangkatkan dengan koefisiennya memiliki harga tertentu pada suhu tetap.

➤ Persamaan konstanta kesetimbangan yang dapat dibentuk menurut hukum diatas:

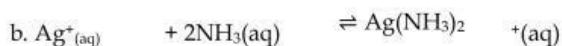


$$K_c = \frac{[C]^y [D]^z}{[A]^w [B]^x}$$

➤ Reaksi kimia tidak berhenti ketika mencapai keadaan setimbang, tetapi berlangsung dengan laju reaksi yang sama pada dua arah yang berlawanan. Reaksi-reaksi dibawah ini merupakan contoh kesetimbangan dinamis dengan tetapan kesetimbangan konsentrasi (K_c) tertentu.



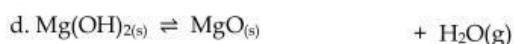
$$K_c = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]}$$



$$K_c = \frac{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+]}{[\text{Ag}^+][\text{NH}_3]^2}$$



$$K_c = \frac{[\text{HCl}]^2}{[\text{BiCl}_3]}$$



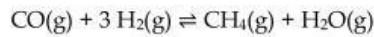
$$K_c = [\text{H}_2\text{O}]$$

LATIHAN SOAL

Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Suatu sistem reaksi dalam keadaan setimbang bila...
 - a. Reaksi berlangsung dua arah pada waktu bersamaan
 - b. Reaksi berlangsung dalam dua arah dalam laju reaksi yang sama
 - c. Jumlah mol zat yang ada pada keadaan setimbang selalu sama
 - d. Masing-masing zat yang bereaksi sudah habis
 - e. Jumlah zat yang terbentuk dalam reaksi sama dengan pereaksi
2. Berikut ini adalah ciri-ciri terjadinya reaksi kesetimbangan, kecuali
 - a. reaksi reversibel
 - b. terjadi dalam ruang tertutup
 - c. laju reaksi ke kiri sama dengan laju reaksi ke kanan
 - d. reaksinya tidak dapat balik
 - e. tidak terjadi perubahan makroskopis
3. Suatu sistem kesetimbangan bersifat dinamis- mikroskopis berarti...
 - a. perubahan berlangsung terus-menerus dan dapat diamati
 - b. reaksi terus berlangsung kekanan dan kekiri dan dapat diamati
 - c. reaksi terus berlangsung kekanan dan kekiri tetapi tidak teramati
 - d. perubahan berlangsung terus berhenti sehingga tidak dapat diukur
 - e. perubahannya terhenti dan dapat terukur
4. Di bawah ini adalah contoh-contoh peristiwa alam yang menggunakan prinsip kesetimbangan, kecuali
 - a. siklus air
 - b. siklus oksigen
 - c. siklus nitrogen
 - d. siklus karbon
 - e. siklus peredaran darah
5. Berikut adalah faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan suatu reaksi reversible, kecuali...
 - a. suhu
 - b. volume
 - c. tekanan
 - d. konsentrasi
 - e. katalisator

6. Pada reaksi kesetimbangan:



tetapan kesetimbangan untuk reaksi tersebut adalah

a. $K = \frac{[\text{CO}][\text{H}_2]}{[\text{CH}_4][\text{H}_2\text{O}]}$

b. $K = \frac{[\text{CO}][\text{H}_2]^3}{[\text{CH}_4][\text{H}_2\text{O}]}$

c. $K = \frac{[\text{CO}][\text{H}_2]}{[\text{H}_2]^3[\text{CH}_4]}$

d. $K = \frac{[\text{CH}_4][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CO}][\text{H}_2]^3}$

e. $K = \frac{[\text{CH}_4][3\text{H}_2]}{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]}$

7. Tetapan kesetimbangan untuk reaksi: $2 \text{SO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3\text{(g)}$ adalah

a. $K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]^2}$

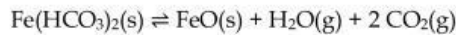
b. $K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]}$

c. $K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2][\text{O}_2]}$

d. $K = \frac{[\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]}{[\text{SO}_3]}$

e. $K = \frac{[\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]}{[\text{SO}_3]^2}$

8. Pada suhu tinggi, besi(III) hidrogen karbonat terurai menurut reaksi:



Tetapan kesetimbangan untuk reaksi di atas adalah

a. $K = \frac{[\text{CO}_2]^2[\text{H}_2\text{O}][\text{FeO}]}{[\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2]}$

b. $K = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}][\text{FeO}]}{[\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2]}$

c. $K = [\text{CO}_2]^2[\text{H}_2\text{O}]$

d. $K = \frac{1}{[\text{CO}_2]^2[\text{H}_2\text{O}]}$

e. $K = \frac{[\text{FeO}]}{[\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2]}$

9. Tetapan kesetimbangan untuk reaksi: $\text{CaCO}_3\text{(s)} \rightleftharpoons \text{CaO(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$ adalah

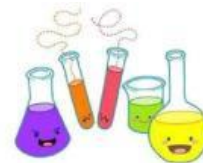
a. $K = \frac{[\text{CO}_2][\text{CaO}]}{[\text{CaCO}_3]}$

b. $K = \frac{[\text{CO}_2]^2[\text{CaO}]^2}{[\text{CaCO}_3]^3}$

c. $K = \frac{[\text{CaCO}_3]}{[\text{CO}_2][\text{CaO}]}$

d. $K = \frac{[\text{CaCO}_3]^2}{[\text{CO}_2]^2[\text{CaO}]^2}$

e. $K = [\text{CO}_2]$



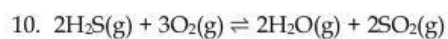
Lengkapilah pertanyaan berikut dengan cara memindahkan jawaban yang ada di bagian bawah ke kotak yang sesuai (drag dan drop)

Tentukan nilai K_c dari masing-masing reaksi berikut dan golongan apakah persamaan reaksi tersebut termasuk kesetimbangan homogen atau kesetimbangan heterogen.

Contoh :



$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$$



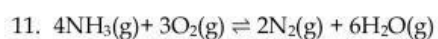
$K_c =$ _____

[H₂S]²

[SO₂]²

[H₂O]²

[O₂]³



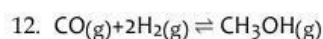
$K_c =$ _____

[NH₃]⁴

[O₂]³

[N₂]²

[H₂O]⁶

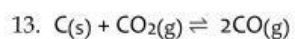


$K_c =$ _____

[CO]

[H₂]²

[CH₃OH]

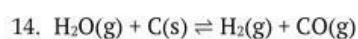


$K_c =$ _____

[C]

[CO₂]

[CO]²



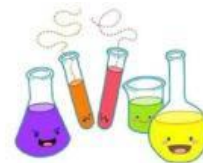
$K_c =$ _____

[H₂O]

[C]

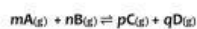
[H₂]

[CO]



- Tetapan kesetimbangan untuk sistem kesetimbangan gas juga dapat dinyatakan berdasarkan tekanan parsial gas. Tetapan kesetimbangan yang berdasarkan tekanan parsial dinyatakan dengan K_p .

Model 3



maka:

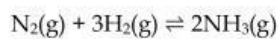
$$K_p = \frac{(P_C)^p (P_D)^q}{(P_A)^m (P_B)^n}$$

dengan:

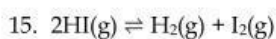
K_p = tetapan kesetimbangan tekanan gas

Tentukan nilai K_p dari masing-masing reaksi berikut!

Contoh :



$$K_p = \frac{(P_{NH_3})^2}{(P_{N_2})(P_{H_2})^3}$$

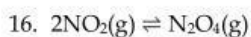


$K_p =$ _____

$(P_{HI})^2$

(P_{H_2})

(P_{I_2})

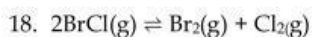


17.

$K_p =$ _____

$(P_{NO_2})^2$

$(P_{N_2O_4})$



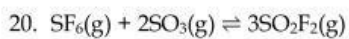
19.

$K_p =$ _____

$(P_{BrCl})^2$

(P_{Br_2})

(P_{Cl_2})



$K_p =$ _____

(PSF_6)

$(PSO_3)^2$

$(PSO_2F_2)^3$