

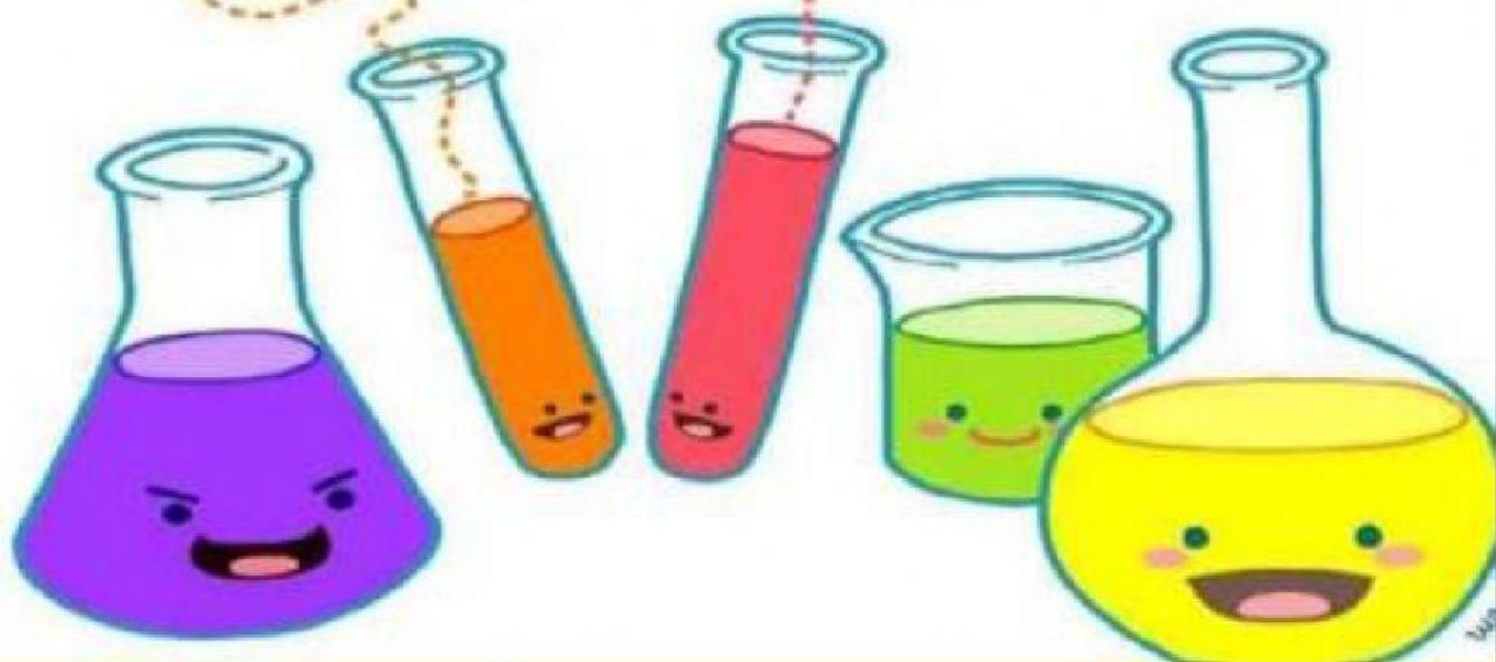
# Lembar Kerja Peserta Didik digital



## KIMIA

### Kesetimbangan Kimia-3

#### KESETIMBANGAN KIMIA



#### Identitas Siswa

Nama :  
NIS :  
Kelas :

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/4

Topik : Keseimbangan Kimia

### A. Kompetensi Dasar

- 3.8 Menjelaskan reaksi kesetimbangan di dalam hubungan antara pereaksi dan hasil reaksi
- 4.8 Menyajikan hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan suatu reaksi

### B. Tujuan Pembelajaran :

Setelah mempelajari modul ini diharapkan siswa dapat:

1. Menyajikan hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan suatu reaksi
2. Melakukan perhitungan kuantitatif yang berkaitan dengan kesetimbangan kimia
3. Menentukan komposisi zat dalam keadaan setimbang, derajat disosiasi ( $\alpha$ ), tetapan kesetimbangan ( $K_c$  dan  $K_p$ ) dan hubungan  $K_c$  dengan  $K_p$

### C. Materi Pembelajaran

#### Tetapan Kesetimbangan Tekanan

Tetapan kesetimbangan untuk sistem kesetimbangan gas juga dapat dinyatakan berdasarkan tekanan partial gas dinyatakan dengan  $K_p$ .

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  nilai  $K_p$  dapat dituliskan :

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

$P_{total} = P_A + P_B + \dots\dots$

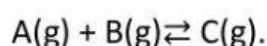
$P_A$  = tekanan partial gas A

Pada volume dan tekanan tetap, tekanan partial berbanding lurus dengan jumlah mol.

$$P_A = \frac{\text{jumlah mol zat A}}{\text{mol seluruh gas}} \times P_{total}$$

Contoh:

Dalam suatu tempat bertekanan 2 atm, terdapat campuran gas-gas 0,1 mol gas A, 0,15 mol gas B, dan 0,25 mol gas C. Reaksi kesetimbangan gas tsb adalah :



Hitunglah tekanan partial masing-masing gas dan tetapan kesetimbangan  $K_p$ !

Jawab : jumlah total mol = 0,1 + 0,15 + 0,25 = 0,5

$$P_A = \frac{0,1}{0,5} \times 2 \text{ atm} = 0,4 \text{ atm}$$

$$P_B = \frac{0,15}{0,5} \times 2 \text{ atm} = 0,6 \text{ atm}$$

$$P_C = \frac{0,25}{0,5} \times 2 \text{ atm} = 1 \text{ atm}$$

$$K_p = \frac{(P_C)}{(P_A)(P_B)} = \frac{1}{(0,4)(0,6)} = 4,17$$

### Hubungan $K_p$ dan $K_c$

Dari reaksi kesetimbangan gas secara umum:



$$K_p = K_c (RT)^{(p+q) - (m+n)}$$

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

$\Delta n$  = jumlah koefisien produk – jumlah koefisien reaktan

$R = 0,082 \text{ L.atm.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

$T$  = temperatur (K)

Pahami tabel berikut!

| Reaksi kesetimbangan                                   | Nilai $K_c$ | $\Delta n$   | $K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$ |
|--|-------------|--------------|-----------------------------|
| $C(s) + 2N_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + 2N_2(g)$ | 2           | $3 - 2 = 1$  | $K_p = 2(RT)$               |
| $P_4(g) + 3O_2(g) \rightleftharpoons P_4O_6(g)$        | 4           | $1 - 4 = -3$ | .....                       |
| $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$            | $K_c$       | .....        | .....                       |

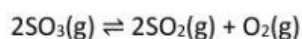


**AYO BERLATIH**

**D. Tugas**

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar!

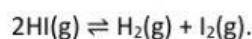
1. Perhatikan reaksi kesetimbangan berikut:



Pada saat setimbang terdapat gas  $\text{SO}_3$ ,  $\text{SO}_2$ , dan  $\text{O}_2$  masing-masing 2 mol, 2 mol, dan 1 mol. Jika volume sistem adalah 2 liter, nilai  $K_c$  adalah .....

$K_c =$  (Tulis hasil akhirnya saja)

2. Dalam ruang 1 L terdapat 1 mol gas HI yang terurai menurut reaksi:



Nilai  $K_c$  pada saat itu adalah 4. Mol gas  $\text{H}_2$  yang ada pada saat setimbang adalah .....

Jawab :

| konsentrasi | 2HI       | $\text{H}_2$ | $\text{I}_2$ |
|-------------|-----------|--------------|--------------|
| M           | ..... mol |              |              |
| R           | ..... mol | ..... mol    | ..... mol    |
| S           | ..... mol | ..... mol    | ..... mol    |

Mol  $\text{H}_2 =$  mol (Tulis hasil akhirnya saja)

Pilihlah jawaban yang paling benar!

1. Rumus tetapan kesetimbangan untuk reaksi :  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$  adalah . . .

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

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

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

D.  $K_c = [\text{NH}_3]^2$

E.  $K_c = [\text{N}_2][\text{H}_2]^3$

2. Diketahui rumus  $K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$ .  $\Delta n$  menunjukkan .....

- A. Jumlah mol zat hasil
- B. Jumlah mol zat reaktan
- C. Mol zat hasil + mol zat reaktan
- D. Mol zat hasil – mol zat reaktan
- E. Mol zat reaktan – mol zat hasil

3. Nilai tetapan kesetimbangan untuk reaksi :  $Al^{3+}(aq) + 3H_2O(l) \rightleftharpoons Al(OH)_3(s) + 3H^+(aq)$  adalah . . . .

A.  $K_c = \frac{[Al(OH)_3][H^+]^3}{[Al^{3+}][H_2O]^3}$

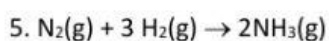
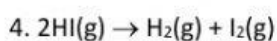
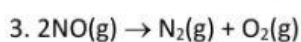
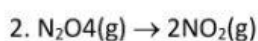
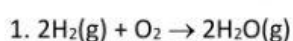
B.  $K_c = \frac{[H^+]^3}{[Al^{3+}][H_2O]^3}$

C.  $K_c = \frac{[Al^{3+}][H_2O]^3}{[H^+]^3}$

D.  $K_c = \frac{[H^+]^3}{[Al^{3+}]}$

E.  $K_c = \frac{[Al(OH)_3]}{[H_2O]^3}$

4. Diketahui beberapa reaksi kesetimbangan sebagai berikut.



Reaksi kesetimbangan yang mempunyai nilai tetapan kesetimbangan  $K_c = K_p$  adalah. . . .

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 3
- D. 3 dan 4
- E. 4 dan 5

5. Rumusan tetapan kesetimbangan untuk reaksi :  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$  yang paling tepat adalah . . . .

- A.  $K_c = \frac{[\text{CaO}][\text{CO}_2]}{[\text{CaO}_3]}$
- B.  $K_c = \frac{[\text{CaO}]}{[\text{CaO}][\text{CO}_2]}$
- C.  $K_c = [\text{CO}_2]$
- D.  $K_c = \frac{[\text{CaO}]}{[\text{CaCO}_3]}$
- E.  $K_c = \frac{[\text{CaCO}_3]}{[\text{CaO}]}$

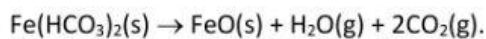
6. Perbandingan antara jumlah zat yang terurai dengan jumlah zat mula-mula merupakan pengertian dari .....

- A. Ionisasi
- B. Derajat ionisasi
- C. Molalitas
- D. Molaritas
- E. Konsep mol

**Lengkapilah kalimat berikut dengan mengdrag lalu tempelkan kata tersebut dengan mendrop agar kalimatnya benar!**

1. Diketahui gas  $\text{PCl}_5$  terurai 50% menjadi  $\text{PCl}_3$  dan  $\text{Cl}_2$ . Jika  $K_p = 1$ , P total tekanan gas adalah ..... atm.

2. Pada suhu tinggi, besi(II) hidrogen karbonat terurai sesuai reaksi berikut:



Jika kesetimbangan tercapai pada tekanan total 1,5 atm, tetapan kesetimbangan  $K_p$  adalah.....

3. Sebanyak 5 mol gas amonia dimasukkan dalam suatu wadah 3 liter dan dibiarkan terurai menurut reaksi berikut:  $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$

Setelah tercapai kesetimbangan ternyata amonia terurai 40% dan menimbulkan tekanan total 1,75 atm.

Nilai  $K_p$  reaksi itu adalah ..... atm..

4. Diketahui reaksi kesetimbangan sebagai berikut:

$2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$  Jika pada suhu 1.000 K reaksi ini memiliki  $K_c = 25$  ( $R = 0,082 \text{ L atm/mol K}$ ), nilai  $K_p$  adalah.....