

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Kesetimbangan Kimia



"kesetimbangan dalam kimia merupakan refleksi dari keseimbangan dalam diri manusia seimbang antara spiritual, emosional dan intelektual"

Nama

NIS

Kelas

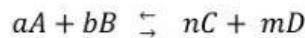
Tujuan Pembelajaran

- Siswa mampu menjelaskan hubungan konsep reaksi kesetimbangan dengan tetapan kesetimbangan konsentrasi serta menentukan nilai tetapan kesetimbangan.
- Siswa mampu mengaitkan hubungan tetapan kesetimbangan K_c dan K_p pada reaksi kesetimbangan.
- Siswa mampu mengaitkan hubungan reaksi kesetimbangan dengan kesetimbangan disosiasi.
- Siswa mampu memanipulasi nilai K_c berdasarkan reaksi kesetimbangan.

Siswa mampu menjelaskan hubungan konsep reaksi kesetimbangan dengan tetapan kesetimbangan konsentrasi (Kc)

Hukum aksi massa atau **hukum kesetimbangan (K)** menyatakan bahwa dalam keadaan setimbang, hasil kali konsentrasi zat-zat hasil reaksi yang dipangkatkan koefisiennya dibagi dengan hasil kali konsentrasi zat-zat pereaksi yang dipangkatkan koefisiennya akan mempunyai nilai yang tetap.

Pertahikan persamaan reaksi berikut ini !

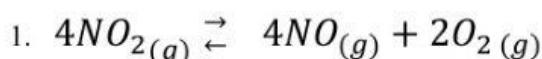


Berdasarkan Hukum aksi massa maka nilai tetapan kesetimbangan konsentrasinya adalah

$$K = \frac{[C]^n [D]^m}{[A]^a [B]^b}$$

<https://youtu.be/J5rayPkdfw>

Setelah melihat persamaan dan nilai tetapan kesetimbangan yang ada pada persamaan sebelumnya, maka coba kalian tentukan nilai Kc dari beberapa bersamaan berikut.



Maka nilai Kc nya adalah $K_c = \frac{[.....]^{....} [.....]^{....}}{[.....]^{....}}$

Berdasarkan persamaan reaksi diatas, berapakah nilai tetapan kesetimbangannya jika diketahui jumlah mol dari spesi nitrogen dioksida, oksigen dan nitrogen monoksida adalah masing-masing berturut-turut 10 mol, 4 mol, dan 6 mol yang direaksikan dalam wadah dengan volume 2 liter.

Diketahui :

Mol (n) NO₂ : mol
 Mol (n) NO : mol
 Mol (n) O₂ : mol
 Volume : Liter

Selanjutnya adalah kita tentukan konsentrasi dari masing-masing spesi
 Dengan pendekatan rumus penentuan jumlah mol

$$n = M \cdot V$$

sehingga untuk mencari M adalah $M = \frac{\dots}{\dots}$

Maka :

$$M_{NO_2} = \frac{\dots mol}{\dots liter} = \dots Molar$$

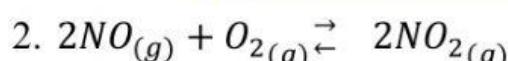
$$M_{O_2} = \frac{\dots mol}{\dots liter} = \dots Molar$$

$$M_{NO} = \frac{\dots mol}{\dots liter} = \dots Molar$$

Maka nilai Kc dapat ditentukan :

$$Kc = \frac{[\dots] \cdots [\dots] \cdots}{[\dots] \cdots}$$

$$Kc = \dots$$



$$\text{Maka nilai Kc nya adalah } Kc = \frac{[\dots] \cdots}{[\dots] \cdots [\dots] \cdots}$$

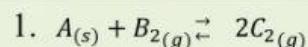
Berdasarkan persamaan reaksi diatas, berapakah nilai tetapan kesetimbangannya jika diketahui jumlah mol dari spesi nitrogen dioksida, nitrogen monoksida dan oksigen adalah masing-masing berturut-turut 8 mol, 2 mol, dan 6 mol yang direaksikan dalam wadah dengan volume 10 liter.

$$Kc = \frac{[.....]^...}{[....]^... [....]^...} = ...$$

*Masukan nilai angkanya langsung

Catatan

Spesi yang terlibat dalam persamaan reaksi kesetimbangan yang digunakan untuk menentukan tetapan kesetimbangan adalah spesi dengan wujud gas (g) dan larutan atau Aquos(Aq).



Maka persamaan tetapan kesetimbangannya adalah

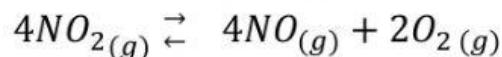
$$Kc = \frac{[C]^2}{[B]^1}$$

Siswa mampu mengaitkan hubungan tetapan kesetimbangan Kc dan Kp pada reaksi kesetimbangan.

Untuk lebih memahami materi ini ayo perhatikan video berikut ini !

https://youtu.be/ei_idtlpLik

Berdasarkan video tersebut, coba kalian jawab pertanyaan berikut ini !



Pada reaksi diatas diketahui jumlah mol oksigen adalah 3 mol, mol gas nitrogen dioksida adalah 6 mol dan jumlah mol gas nitrogen monoksida adalah 12 mol. Reaksi tersebut berlangsung dalam sebuah wadah dengan volume 3 liter dan suhu 227°C. Berdasarkan keterangan tersebut, maka tentukanlah:

1. Nilai Kc

2. Nilai Kp

Diketahui :

Mol (n) NO₂ : mol

Mol (n) NO : mol

Mol (n) O₂ : mol

Volume : Liter

Suhu : °C = K

Maka :

$$M \text{ } NO_2 = \frac{\text{..... mol}}{\text{..... liter}} = \dots \text{ Molar}$$

$$M \text{ } O_2 = \frac{\text{..... mol}}{\text{..... liter}} = \dots \text{ Molar}$$

$$M \text{ } NO = \frac{\text{..... mol}}{\text{..... liter}} = \dots \text{ Molar}$$



Maka nilai Kc dapat ditentukan :

$$Kc = \frac{[\dots\dots][\dots\dots]}{[\dots\dots]} \quad (\text{masukan nilainya langsung, bukan persamaannya})$$

$$Kc = \dots \dots$$

$$Kp = Kc (RT)^{\Delta n} \quad (\text{dalam hal ini nilai } R = 0,082 \text{ LatmK}^{-1}\text{mol}^{-1})$$

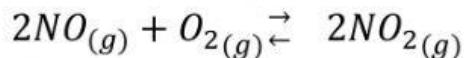
$$Kp = \dots \dots (0,082 \times \dots \dots) \dots \dots$$

Siswa mampu mengaitkan hubungan reaksi kesetimbangan dengan kesetimbangan disosiasi

Perhatikan video berikut ini !

<https://youtu.be/RG1U1JkamfU>

Berdasarkan video tersebut coba kalian perhatikan persamaan reaksi dibawah ini !



Pada reaksi tersebut terdapat sebanyak 120 gram gas Nitrogen monoksida yang dibakar menjadi gas nitrogen dioksida. Ternyata saat dalam keadaan setimbang, jumlah mol dari spesi nitrogen monoksida diperoleh sebesar 2 mol. Berdasarkan hal tersebut, tentukan:

1. Jumlah mol spesi nitrogen monoksida ($Ar\ N = 14\ g/mol$, $O = 16\ g/mol$).
2. Jumlah mol gas nitrogen monoksida yang bereaksi.
3. Derajat disosiasi nitrogen monoksida.

Diketahui : m gas nitrogen monoksida : gram
n gas NO dalam keadaan setimbang : Mol
Mr Nitrogen monoksida : $Ar\ N + Ar\ O = gram/mol$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}1. \text{ Jumlah mol NO} &= n/mr \\&= / \\&= \text{ mol}\end{aligned}$$

2. Jumlah mol NO yang bereaksi

	2NO	+ O ₂	\rightleftharpoons	2NO ₂	
Awal	..... mol				
Reaksi	.....	.....		.....	-
Setimbang	2 mol	.....mol		.....mol	

3. Derajat disosiasi NO = mol zat yang bereksi/ mol zat mula-mula

$$= \dots \dots / \dots \dots$$

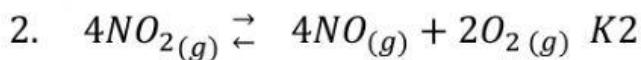
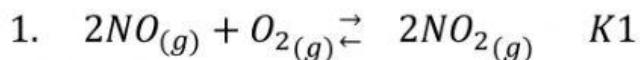
$$= \dots \dots$$

$$= \dots \dots \times 100\%$$

$$= \dots \dots \%$$

Siswa mampu memanipulasi nilai Kc berdasarkan reaksi kesetimbangan

Perhatikan reaksi dibawah ini !



Pada reaksi persamaan pertama terdapat sebanyak 90 gram gas Nitrogen monoksida yang dibakar menjadi gas nitrogen dioksida. Ternyata saat dalam keadaan setimbang, jumlah mol dari spesi nitrogen monoksida diperoleh sebesar 1 mol. Reaksi tersebut dilakukan pada sebuah wadah dengan volume 2 liter. Berdasarkan hal tersebut, tentukan:

1. Konsentrasi setiap spesi dalam keadaan setimbang (Ar N = 14 g/mol, O = 16 g/mol).
2. Nilai K1
3. Dengan pendekatan hubungan K1 dan K2, tentukanlah nilai K2.

Ayo kita pecahkan permasalah ini bersama-sama



Diketahui : m gas nitrogen monoksida : gram
n gas NO dalam keadaan setimbang : mol
Mr Nitrogen monoksida : Ar N + Ar O = gram/mol

Penyelesaian :

Jumlah mol NO	= n/mr		
	= /		
	= mol		

Setelah diperoleh jumlah molnya maka kita pecahkan berapa nilai konsentrasinya melalui reaksi pembatas

	2NO	+ O ₂	↔	2NO ₂	
Awal	..... mol				
Reaksi	..... mol	..... mol		..... mol	
Setimbang	1 mol	..... mol		..... mol	

Setelah didapatkan jumlah mol dari setiap spesi, maka kita tentukan konsentrasinya dengan pendekatan $n = V \cdot M$

Maka untuk M =

Berdasarkan rumus tersebut kita tentukan nilai Konsentrasi masing-masing spesi

M NO	= — =Molar				
M O ₂	= — =Molar				
M NO ₂	= — =Molar				

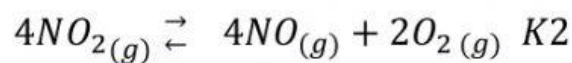
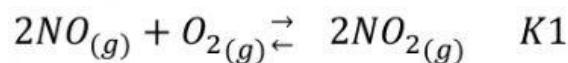
$$K_1 = \frac{[.....]}{[.....] - [.....]} \quad (\text{masukan spesi spesinya})$$

$$K_1 = \frac{[.....]}{[.....] - [.....]} \quad (\text{masukan angka-angkanya})$$

$$K_1 =$$



Untuk menjawab hubungan K1 dan K2, ayo kita kembali lihat persamaan K1 dan K2



Berdasarkan persamaan diatas dapat dilihat bahwa persamaan K2 adalah Kebalikan dari K1 maka untuk $K2 = \frac{1}{K1}$.

Namun perlu kita ketahui lagi bahwasanya untuk K2 merupakan $\frac{1}{2}$ dari K1, sehingga dalam hal ini $K2 = \frac{1}{2}K1$.

Karena K2 dikali $\frac{1}{2}$ maka untuk nilai K2 yang baru adalah K lama yang dipangkatkan dengan faktor pengali, sehingga $K2 = \left(\frac{1}{2}\right)^{K1}$

Maka

$$K2 = \left(\frac{1}{2}\right)^{K1} \longrightarrow \text{Masukan angkanya}$$

$$K2 = \dots \dots$$