

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Keseimbangan Kimia



*"kesetimbangan dalam kimia merupakan refleksi dari keseimbangan dalam diri manusia
seimbang anantara spriritual, emosional dan intelektual"*

Nama

.....

NIS

.....

Kelas

.....

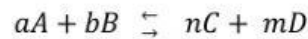
Tujuan Pembelajaran

- 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 (K_c)

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.

Pertahankan 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 K_c dari beberapa persamaan berikut.



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

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 $M = \frac{\text{.....}}{\text{.....}}$

Maka :

$$M \text{ NO}_2 = \frac{\text{..... mol}}{\text{..... liter}} = \dots \text{ Molar}$$

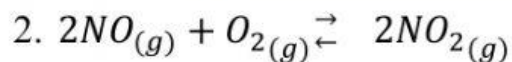
$$M \text{ O}_2 = \frac{\text{..... mol}}{\text{..... liter}} = \dots \text{ Molar}$$

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

Maka nilai K_c dapat ditentukan :

$$K_c = \frac{[\dots \dots] \text{.....} [\dots \dots] \text{.....}}{[\dots \dots] \text{.....}}$$

$$K_c = \dots \dots$$



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

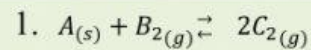
Berdasarkan persamaan reaksi diatas, berapakah nilai tetapan kesetimbangannya jika diketahui jumlah mol dari spesi nitrogen dioksida, nitrogen monoksida dan oksigen adalah masing-masing berturut-turut 8 mol, 2 mol, dan 6 mol yang direaksikan dalam wadah dengan volume 10 liter.

$$K_c = \frac{[\dots\dots]^{.....}}{[\dots\dots]^{.....} [\dots\dots]^{.....}} = \dots$$

**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

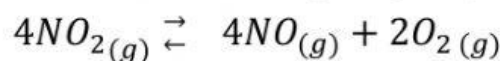
$$K_c = \frac{[C]^2}{[B]^1}$$

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_idtIpLk

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 227⁰C. 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 :

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

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

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



Maka nilai Kc dapat ditentukan :

$$K_c = \frac{[\text{.....}]^{\text{.....}} [\text{.....}]^{\text{.....}}}{[\text{.....}]^{\text{.....}}} \quad (\text{masukan nilainya langsung, bukan persamaannya})$$

$$K_c = \dots \dots$$

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

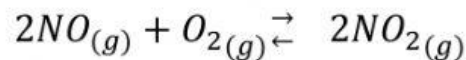
$$K_p = \dots \dots (0,082 \times \dots \dots)^{\text{.....}}$$

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 :

1. Jumlah mol NO = n/mr
=/.....
= mol

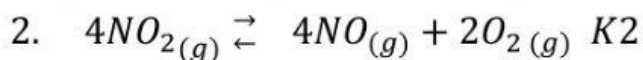
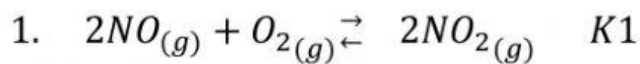
2. Jumlah mol NO yang bereaksi

	2NO	$+ \text{O}_2$	$\rightleftharpoons$	2NO_2	
Awal	 mol				
Reaksi					-
Setimbang	2 mol	mol		mol	

3. Derajat disosiasi NO = mol zat yang bereaksi/ mol zat mula-mula
 =/.....
 =
 = x 100%
 =%

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 permasalahan ini bersama-sama



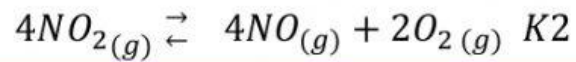
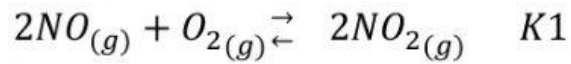
Diketahui : m gas nitrogen monoksida : gram
 n gas NO dalam keadaan setimbang : mol
 Mr Nitrogen monoksida : Ar N + Ar O =gram/mol

Penyelesaian :

Jumlah mol NO	= n/mr			
	=/.....			
	= mol			
Setelah diperoleh jumlah molnya maka kita pecahkan berapa nilai konsentrasinya melalui reaksi pembatas				
	2NO	+ O ₂	$\rightleftharpoons$	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 $n = V.M$ Maka untuk M = $\frac{.....}{.....}$				
Berdasarkan rumus tersebut kita tentukan nilai Konsentrasi masing-masing spesi				
M NO	= -- =Molar			
M O ₂	= -- =Molar			
M NO ₂	= -- =Molar			
$K_1 = \frac{[.....]^{.....}}{[.....]^{.....} [.....]^{.....}}$ (masukan spesi spesinya) $K_1 = \frac{[.....]^{.....}}{[.....]^{.....} [.....]^{.....}}$ (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 $K2 = \frac{\dots}{\dots}$.

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

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

Maka

$$K2 = \left(\frac{\dots}{\dots}\right)^{\dots}$$

$$K2 = . \dots .$$

Masukan angkanya