

KEGIATAN PEMBELAJARAN 3

Tetapan Kesetimbangan



Penentuan Pertanyaan Mendasar

Bagaimana cara menentukan tetapan kesetimbangan?

Bagaimana rumus dari tetapan kesetimbangan?

Bagaimana cara menghitung tetapan kesetimbangan?



Tetapan Kesetimbangan

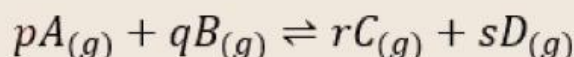
a. Tetapan kesetimbangan berdasarkan konsentrasi (K_c)

Konsentrasi bahan kimia yang terlibat pada suatu reaksi kimi yang mencapai kesetimbangan memiliki hubungan matematis yang dinyatakan dengan tetapan kesetimbangan. Kesetimbangan merupakan keadaan ketika laju reaksi ke kiri maupun ke kanan sama besarnya, sehingga secara matematis tetapan kesetimbangan dapat dirumuskan sebagai berikut.



KEGIATAN PEMBELAJARAN 3

Tetapan Kesetimbangan



Jika pada keadaan setimbang, laju reaksi ke kiri = laju reaksi ke kanan, maka:

$$v_1 = v_2$$

$$k_1[A]^p[B]^q = k_2[C]^r[D]^s$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{[C]^r[D]^s}{[A]^p[B]^q}$$

$$K_c = \frac{[C]^r[D]^s}{[A]^p[B]^q}$$

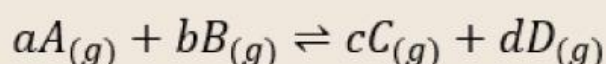
Dalam hal ini, $[A]$ dan $[B]$ masing-masing merupakan konsentrasi zat A, B, C dan D. Sementara p , q , r , dan s merupakan koefisien reaksi.

b. Tetapan kesetimbangan berdasarkan Tekanan Parsial (K_p)

Tetapan kesetimbangan berdasarkan tekanan parsial (K_p) adalah hasil kali tekanan parsial gas-gas hasil reaksi dibagi dengan hasil kali tekanan parsial gas-gas pereaksi setelah masing-masing dipangkatkan dengan koefisiennya menurut persamaan reaksi kesetimbangan.

Tekanan parsial adalah tekanan bagian tiap-tiap gas.

Contoh:



$$K_p = \frac{[P_c]^c [P_D]^d}{[P_A]^a [P_B]^b}$$



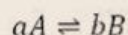
KEGIATAN PEMBELAJARAN 3

Tetapan Kesetimbangan



c. Hubungan K_c dan K_p

K_p tidak sama dengan K_c . Berdasarkan persamaan gas ideal, hubungan keduanya dapat dinyatakan sebagai berikut.



$$K_c = \frac{[B]^b}{[A]^a} \quad K_p = \frac{[PB]^b}{[PA]^a}$$

$$PV = nRT$$

$$K_c = \frac{n}{V(RT)}$$

$\frac{n}{V}$ merupakan konsentrasi gas dalam ruang sehingga $PA = [A]RT$ dan $PB = [B]RT$

Maka, $K_p = \frac{[B]^b [RT]^b}{[A]^a [RT]^a}$, $b-a = \Delta n$ (selisih jumlah koefisien produk dan reaktan)

$$= \frac{[B]^b}{[A]^a} RT^{\Delta n}$$

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

Menyusun Perencanaan Proyek

PERHATIKAN TABEL BERIKUT!

Tabel di bawah ini menunjukkan hasil data eksperimen untuk reaksi $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$, yaitu reaksi disosiasi gas N_2O_4

INITIAL CONCENTRATIONS (M)		EQUILIBRIUM CONCENTRATIONS (M)		RATIO OF CONCENTRATIONS AT EQUILIBRIUM	
$[NO_2]$	$[N_2O_4]$	$[NO_2]$	$[N_2O_4]$	$\frac{[NO_2]}{[N_2O_4]}$	$\frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$
0.000	0.670	0.0547	0.643	0.0851	4.65×10^{-3}
0.0500	0.446	0.0457	0.448	0.102	4.66×10^{-3}
0.0300	0.500	0.0475	0.491	0.0967	4.60×10^{-3}
0.0400	0.600	0.0523	0.594	0.0880	4.60×10^{-3}
0.200	0.000	0.0204	0.0898	0.227	4.63×10^{-3}



Berdasarkan data pada tabel tersebut, analisislah hasil perhitungan yang menunjukkan nilai yang tetap!



berdasarkan jawaban sebelumnya, analisislah rumus tetapan kesetimbangan untuk reaksi $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$

Persamaan ini menghubungkan konsentrasi reaktan dan produk pada kesetimbangan yang dinyatakan dalam suatu kuantitas yang disebut **tetapan kesetimbangan atau konstanta kesetimbangan**. Dengan demikian konstanta kesetimbangan merupakan hasil kali konsentrasi ion dipangkatkan dengan koefisien dibagi dengan hasil kali konsentrasi reaktan dipangkatkan dengan koefisien.

Menyusun Jadwal

Kerjakan soal tersebut dengan benar! berdiskusi dengan kelompok masing-masing

Monitoring

Mengamati siswa dalam pengerjaan E-LKPD



Menyusun Jadwal



Peserta didik mengomunikasikan jawaban dari pertanyaan atau soal yang telah diberikan

Evaluasi

Soal Latihan

Agar lebih memahami tentang tetapan kesetimbangan K_c dan K_p , kerjakanlah soal berikut ini:

1. Tuliskan persamaan tetapan kesetimbangan (K_c) untuk reaksi berikut:

- a) $3\text{Fe}(s) + 4\text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(s) + 4\text{H}_2(g)$
- b) $\text{Ag}^+(aq) + \text{Fe}^{2+}(aq) \rightleftharpoons \text{Ag}(s) + \text{Fe}^{2+}(aq)$
- c) $\text{Fe}^{3+}(aq) + \text{SCN}^-(aq) \rightleftharpoons \text{FeSCN}^+(aq)$

2. Tuliskan persamaan tetapan kesetimbangan tekanan (K_p) untuk reaksi berikut:

- a) $3\text{Fe}(s) + 4\text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(s) + 4\text{H}_2(g)$
- b) $\text{Na}_2\text{CO}_3(s) + \text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4(s) + \text{CO}_2(g)$



Memory Recall

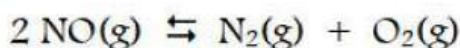
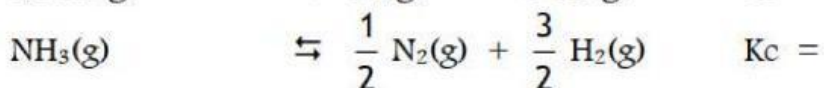
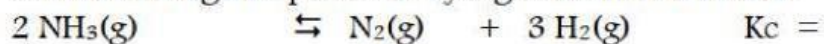


Peserta didik mengomunikasikan jawaban dari pertanyaan atau soal yang telah diberikan

Pada reaksi :

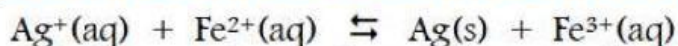


Tentukan harga K_c pada suhu yang sama untuk reaksi :



Pada suhu 127°C harga K_c reaksi tersebut $= 4,2 \cdot 10^{-2}$.

Hitunglah berapa harga K_p tersebut !



Kearah mana kesetimbangan bergeser jika

- pada T tetap ditambahkan larutan AgNO_3
- pada T tetap ditambahkan air
- pada T tetap ditambahkan larutan NaCl

SCAN HERE



Kerjakan secara mandiri, di tulis tangan menggunakan kertas lalu dikumpulkan!



Refleksi Akhir dan Penilaian Kelompok

Jawablah pertanyaan berikut dan berilah tanda checklist pada pilihan yang sesuai!

Keterangan Skor

1 = sangat tidak setuju

3 = netral

5 = sangat setuju

2 = tidak setuju

4 = setuju

Pernyataan	Skor					Keterangan
	1	2	3	4	5	
Kami merasa puas dengan hasil kerja kelompok kami						
Kelompok kami bekerja dengan baik dan efektif						
Setiap anggota kelompok kami berkontribusi secara aktif selama diskusi						
Jika ada masalah dalam kelompok, kami bisa menyelesaikannya secara bersama-sama						
Kelompok kami mampu membagi tanggung jawab dengan jelas dan adil						
Komunikasi di dalam kelompok seringkali tidak efektif atau membingungkan						
Waktu diskusi sering terbuang karena kurangnya fokus dan koordinasi di antara anggota kelompok						
Beberapa anggota kelompok lebih memilih bekerja sendiri daripada berkolaborasi dengan yang lain						
Kami mengalami kesulitan dalam membagi tanggung jawab secara adil						
Ketika ada konflik atau perbedaan pendapat, kelompok kami sulit menemukan solusi						