

Mühendislik Fakültesi



Kimya Mühendisliği Bölümü

KMB201-Fizikokimya

Dr. Öğr. Üyesi, İsa DEĞİRMENCI

Kimyasal Denge

KMB201-Fizikokimya

Hafta-7



Konu ile ilgili video linkleri

[Kimyasal denge](#)

[Denge sabiti](#)

[K_p ve K_c](#)

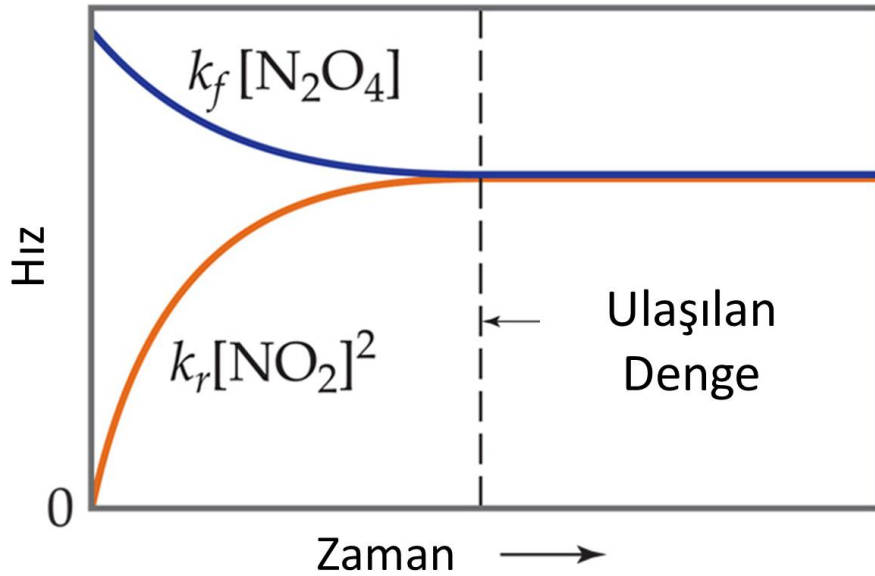
[K ve Q](#)

[Standart olmayan koşullarda denge](#)

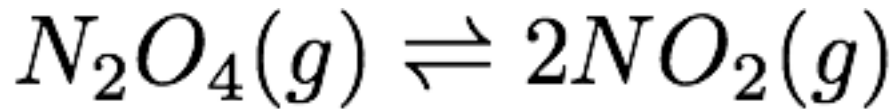
[Denge sabitinin ölçümü](#)



Denge

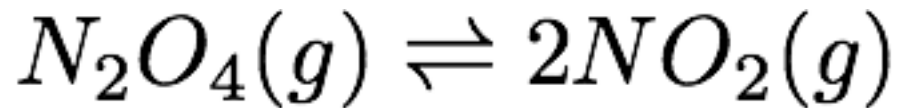
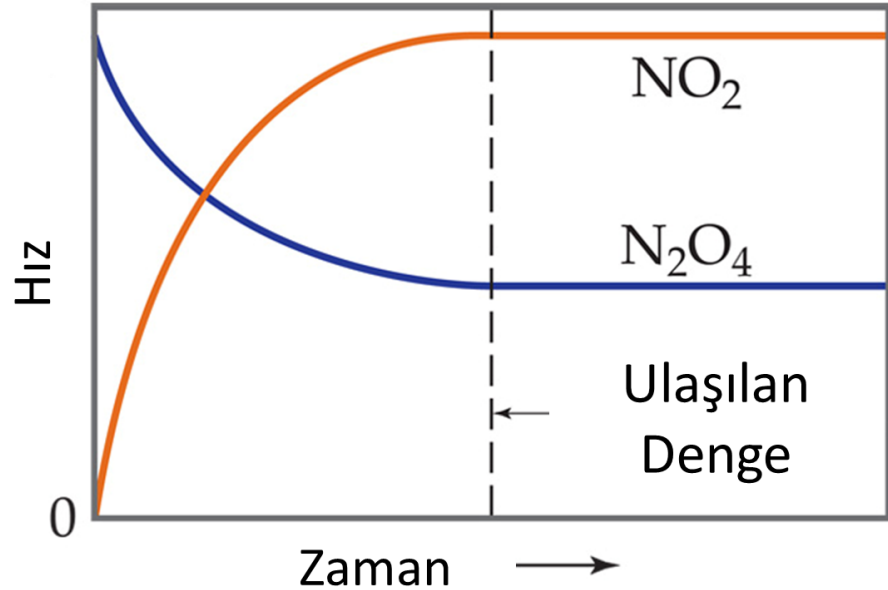


- Sistem dengeye yaklařırken her iki yönde de tepkimeler gerçekleřir.
- Dengede ileri ve geri tepkimelerin hızları aynıdır.



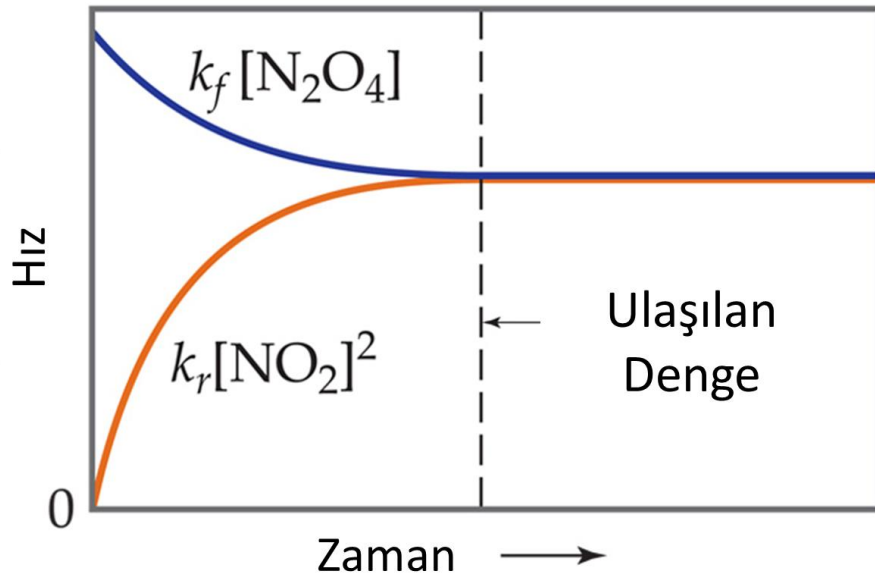
Dengedeki bir sistemde

Dengeye ulaşıldığında, tepkenler ve ürünlerin derişimleri sabit kalır.

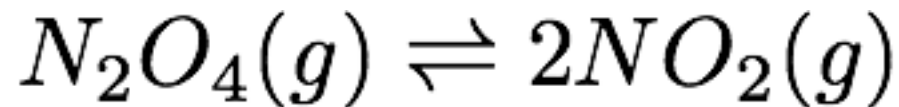
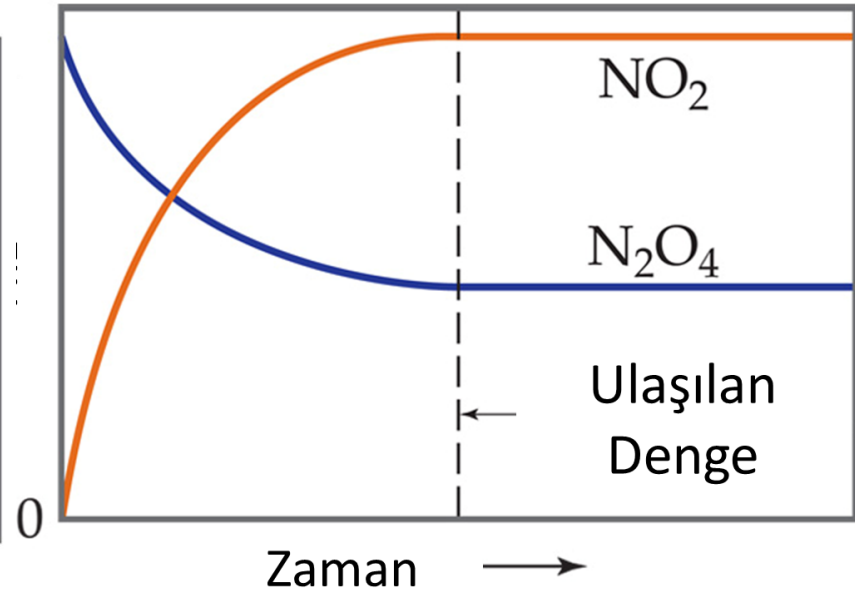


Dengedeki bir sistemde

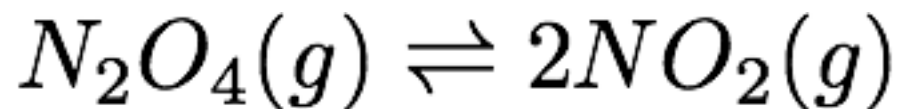
Hızlar eşit olur



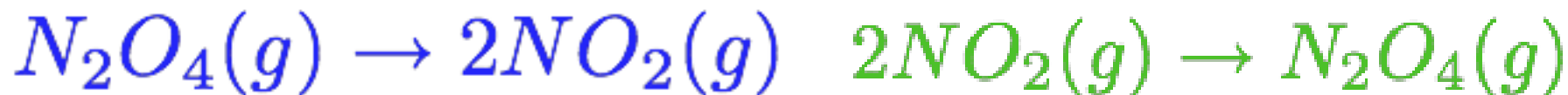
Değişimler sabit olur



Denge Sabiti



İleri Tepkime:



Geri Tepkime:



Denge Sabiti

Sıcaklık (T) sabit kaldığı müddetçe denge sabiti de sabit kalır.

$$K_{eq} = \frac{k_f}{k_r} = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$$



Denge Sabiti

Genel bir denge tepkimesi için:

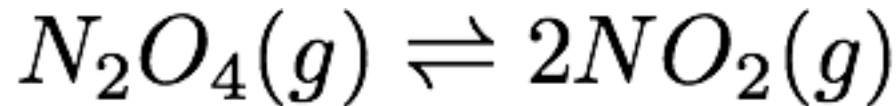


Denge ifadesi:

$$K_c = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$



Dengeye her iki yönden de ulaşılır

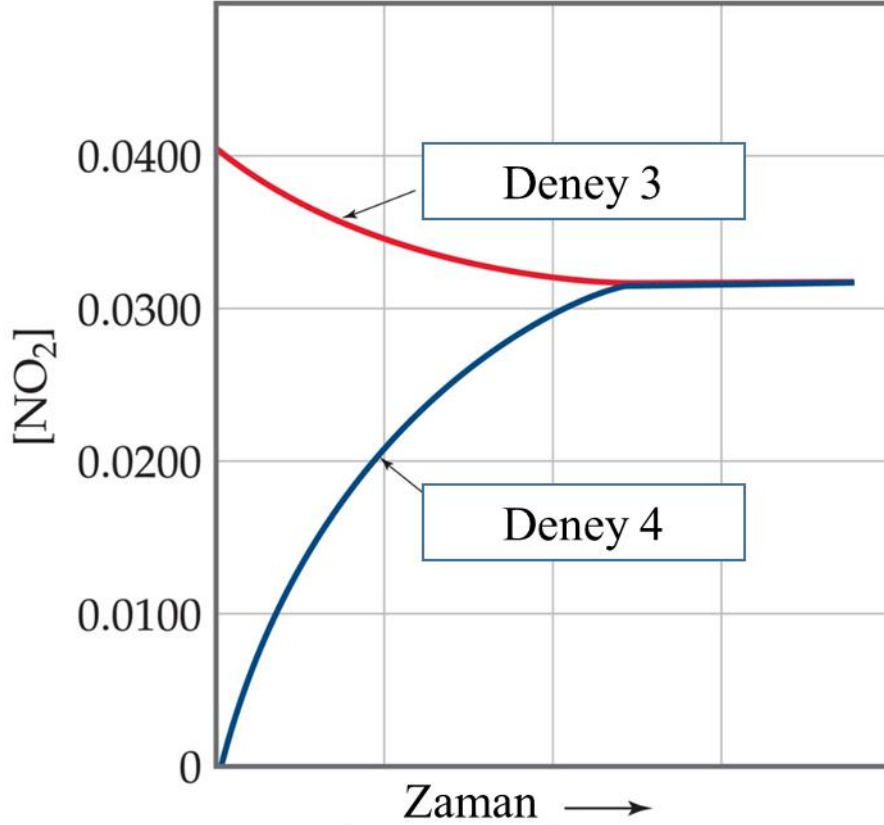


Deney	Başlangıç [N ₂ O ₄] (M)	Başlangıç [NO ₂] (M)	Dengede [N ₂ O ₄] (M)	Dengede [NO ₂] (M)	K _c
1	0.0	0.0200	0.00140	0.0172	0.211
2	0.0	0.0300	0.00280	0.0243	0.211
3	0.0	0.0400	0.00452	0.0310	0.213
4	0.0200	0.0	0.00452	0.0310	0.213

K_c, [NO₂]² ve [N₂O₄] arasındaki son oran, NO₂ ve N₂O₄ başlangıç derişimleri ne olursa olsun sabit bir değere (sabit sıcaklık altında, T) sahiptir.

$$K_{eq} = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$$

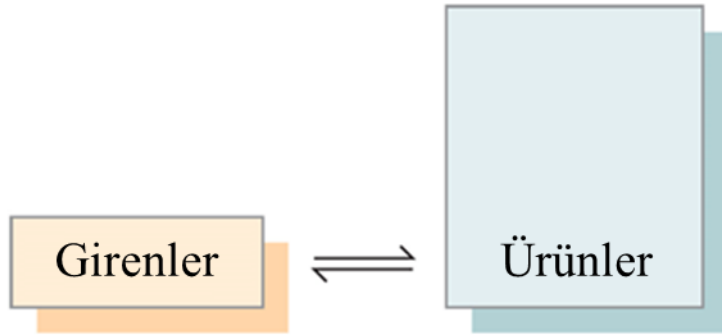
Dengeye her iki yönden de ulaşılır



Bu grafik son iki deneyin sonuçlarını göstermektedir.

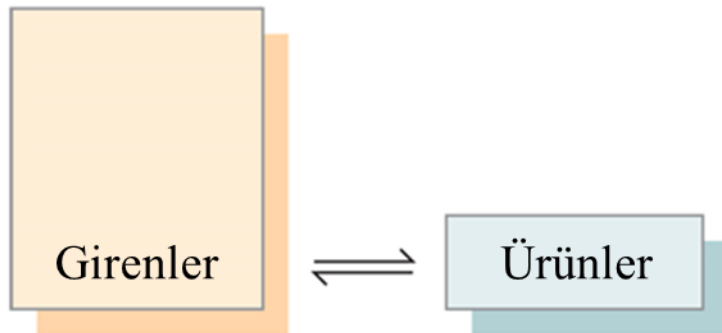
$$K_{eq} = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]}$$

Denge sabiti K ne anlama geliyor?



(a) $K \gg 1$

- $K \gg 1$, tepkime ürün lehinedir; ürün dengede baskındır.



(b) $K \ll 1$

- $K \ll 1$, tepkime girenler lehinedir; girenler dengede baskındır.

Denge sabitleri K_p ve K_c arasındaki ilişki

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



ΔG ile K arasındaki İlişki

$$\Delta G^\theta = -RT \ln K$$

Van't Hoff Eşitliği

$$\ln K_{eq} = -\frac{\Delta G^\circ}{RT} = -\left(\frac{\Delta H^\circ - T\Delta S^\circ}{RT}\right)$$

$$\ln K_{eq} = \frac{1}{R}\left(\Delta S^\circ - \frac{\Delta H^\circ}{T}\right)$$

$$\ln K_{eq} = \frac{-\Delta H^\circ}{R}\left(\frac{1}{T}\right) + \frac{\Delta S^\circ}{R}$$

