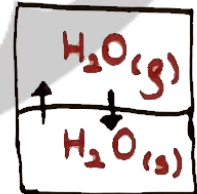
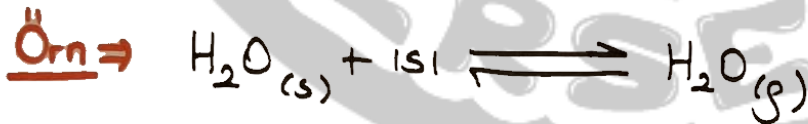
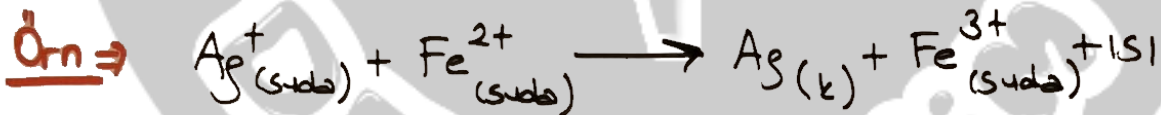
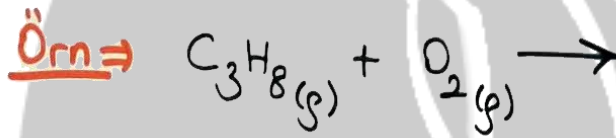
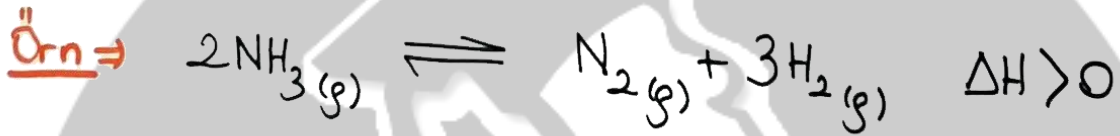


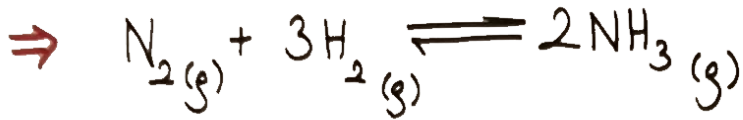
⇒ Katı - Sıvı - Sulu çözelti - Gas

⇒ Gas mol sayısının fazla olduğu tarafta → max. düzensizlik
Isının olduğu tarafta → min. enerjili olma eğilimi

- ↓
- Zıt yönlü → Denge ✓
 - Aynı yönde → Tek yönlü X



İleri Tepkime H₁₂₁ = Geri Tepkime H₁₂₁



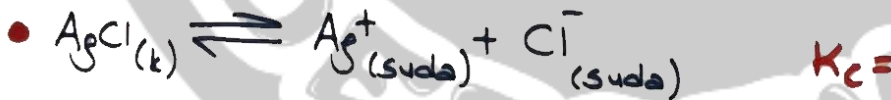
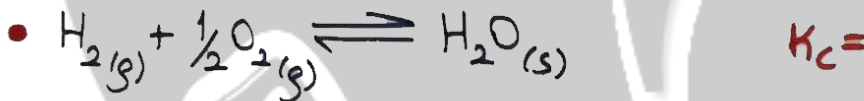
T.H._i =

T.H._s =

K_c =

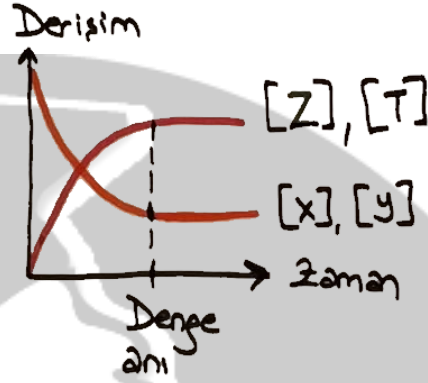
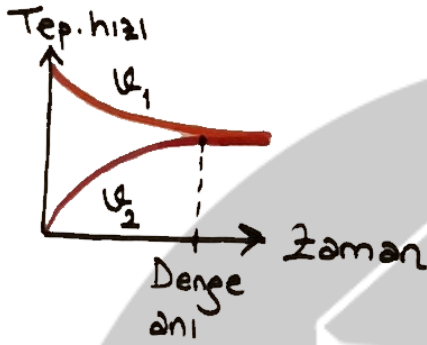


- Denge dinamiklidir.
- Girenlerin tamamı ürüne dönüşmez, yani tam verimli tepkimelerde denge oluşmaz.
- Mekanizmalı tepkimelerde denge sabiti net tepkimeye göre yazılır.
- Girenler ile ürünlerin fiziksel hali aynı ise → "homojen denge", farklı fiziksel hal varsa → "heterojen denge" dir.



⇒ Denge anında;

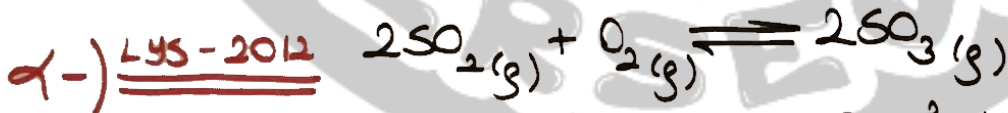
- Girenlerin ve ürünlerin derişimleri sabit,
- ileri ve geri tepkime hızları eşittir.



⇒ Kısmi Basıncılar Cinsinden Denge Sabiti ⇒



⇒ K_p - K_c arasındaki bağıntı ⇒



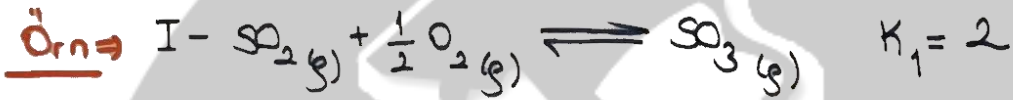
tepkimesinin 1000 K'de K_c değeri $2,8 \times 10^2$ olduğuna göre, aynı sıcaklıktaki K_p değeri kaçtır?

⇒ Tepkimelerde Denge Sabitinin (K_c) Değişimi ⇒

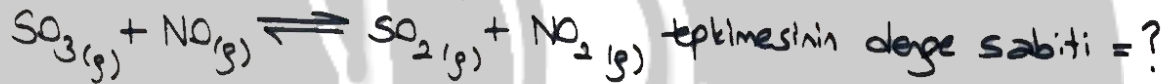
★ Bir tepkime ters çevrilirse ⇒

★ Tepkime herhangi bir sayı ile çarpılır
veya bölünürse ⇒

★ Denge sabiti K_{c1} olan bir tepkime ile
denge sabiti K_{c2} olan bir tepkime toplanırsa ⇒



tepkimleri veriliyor. Buna göre aynı sıcaklıkta ;



ATAKÖY
DERSEVİM

Örn = LYS-2010 $X_{2(g)} + Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2XY_{(g)}$ tepkimesinin T sıcaklığında denge sabiti K 'dır. Buna göre aynı sıcaklıkta;

$XY_{(g)} \rightleftharpoons \frac{1}{2} X_{2(g)} + \frac{1}{2} Y_{2(g)}$ tepkimesinin denge sabiti K cinsinden nedir?

Örn = LYS-2014 $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ denge sabitinin değeri $K_p = 49$ 'dur. Buna göre;

$NH_{3(g)} \rightleftharpoons \frac{1}{2} N_{2(g)} + \frac{3}{2} H_{2(g)}$ denge tepkimesinin K_p değeri kaçtır?

Örn = LYS-2012

I- $CH_{4(g)} + 2H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)} + 4H_{2(g)}$

II- $CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)} + H_{2(g)}$ $\Delta H = -36 \text{ kJ}$ $K_c = 1/4$

III- $CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_{4(g)} + H_2O_{(g)}$ $\Delta H = -226 \text{ kJ}$ $K_c = 190$

Yukarıdaki II. ve III. tepkimelerdeki verilere göre, I. tepkimenin ΔH ve K_c değerlerini bulunuz.

Örn ⇒ Sabit sıcaklıkta ; $2\text{N}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$
teptimesinde 8 mol N_2O , 4 mol N_2 ve x mol O_2 gazları 2 litrelik
Sabit hacimli kapta dengededir.

Aynı sıcaklıkta teptimenin ileri yöndeki hız sabiti (k_i) = 1,2 ,
geri yöndeki hız sabiti (k_g) = 4,8 'dir. Dengeye O_2 'nin mol sayısı (x) = ?

Örn ⇒ LYS-2016 $\text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{I}_{(g)}$ teptimesinin 1000°C 'deki
denge sabiti $K_c = 1,2 \times 10^{-2}$ 'dir.

Buna göre ; dengede 1 mol $\text{I}_{2(g)}$ ve 0,24 mol I bulunması
için teptimenin yer aldığı kabın hacmi kaç litre olmalıdır?

Örn ⇒ LYS-2015 $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$

denge teptimesine göre belli bir sıcaklıkta 1L'lik teptime kabına
0,1 mol H_2 ve 0,1 mol I_2 gazları konularak sistemin dengeye gelmesi
bekleniyor. Dengedeki sistemde 0,04 mol HI gazı gözleniyor. Buna göre
teptimenin K_c değeri kaçtır?

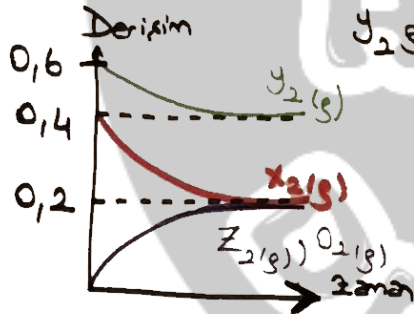
Örn ⇒ LYS-2011

2 mol SO_2 ile 1 mol O_2 gazları 1 litrelik bir kaptan ve 27°C 'de ; $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ denklemine göre tepkimeye girmektedir. Dengeye 0,2 mol oksijen gazı olduğu bulunmuştur.

Buna göre, tepkime dengedeyken aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- a-) SO_2 'nin molar derişimi 1,6 M'dir.
- b-) SO_3 'ün molar derişimi 1,6 M'dir.
- c-) O_2 'nin mol sayısı, molar derişimine eşittir.
- d-) $K_p = K_c \cdot (0,082 \times 300)^{-1}$ 'dir.
- e-) K_c 'nin sayısal değeri 80 L/mol 'dür.

Örn ⇒ LYS-2010



Sabit sıcaklıkta, hacmi 1 L olan kapalı bir kaptan X_2 ve Y_2 gazları tepkimeye girerek Z_2 ve O_2 gazlarını oluşturmaktadır.

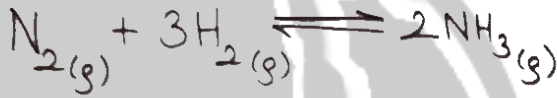
Tepkimedeki maddelerin derişimlerinin değışimi grafiğteki gibidir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- a-) Tepkime denklemi $\text{X}_2(\text{g}) + \text{Y}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Z}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 'dir.
- b-) Dengeye ulaşınca kadar 0,4 mol Y_2 kullanılmıştır.
- c-) Dengeye 0,2 mol Z_2 ve 0,2 mol O_2 vardır.
- d-) Dengeye 0,2 mol X_2 vardır.
- e-) Denge sabiti K'nın sayısal değeri 0,5'tir.

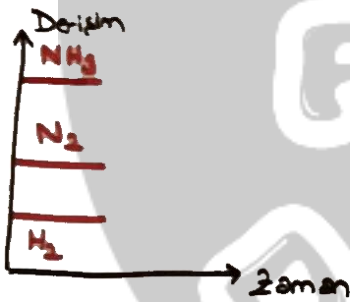
Örn $\text{NOCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ tepkimesine göre NOCl_2 gazı 6 atm basınç yapıyor ve ayrışarak denge oluştuğunda toplam basıncın 8 atm olduğu görülüyor. Buna göre K_p değeri kaçtır?

••• LE CHATELIER İLKESİ •••

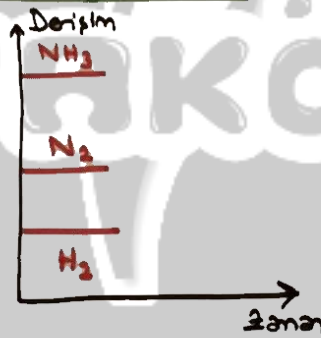


→ Sabit sıcaklık ve hacimde;

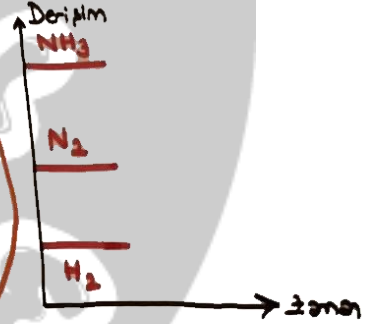
• $\text{N}_2(\text{g})$ eklenmesi

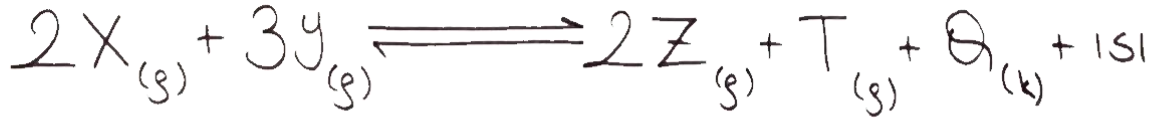


• $\text{NH}_3(\text{g})$ eklenmesi



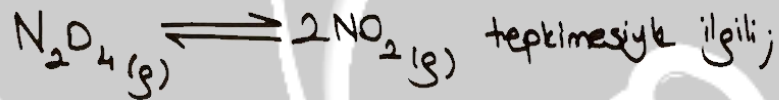
• $\text{H}_2(\text{g})$ çekilmesi





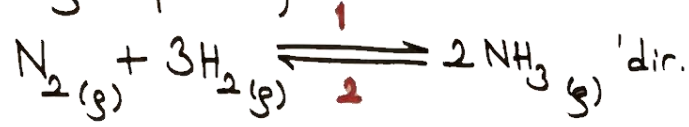
- ★ X gazı eklene $\Rightarrow$
- ★ Z gazı eklene $\Rightarrow$
- ★ Y gazı çekme $\Rightarrow$
- ★ Sıcaklığı arttırma $\Rightarrow$
- ★ Hacimi arttırma $\Rightarrow$
- ★ Basıncı arttırma $\Rightarrow$
- ★ T gazı ile tepkimeye giren W gazı eklene $\Rightarrow$
- ★ Sırtınması pistonlu kapta He gazı eklene $\Rightarrow$

Örn $\Rightarrow$ LYS-2017 Denge konumunda olan;



- I- İleri yöndeki tepkime hızı, geri yöndeki tepkime hızına eşittir.
 - II- N_2O_4 'ün tamamı NO_2 'ye dönüşmüştür.
 - III- Sisteme NO_2 gazı eklenirse denge ürünler yönüne kayar.
- yargılarından hangileri doğrudur?

Örn LYS-2012 Belli bir sıcaklıkta N_2, H_2 ve NH_3 gazlarının sabit hacimdeki denge tepkimesi ;



Aşağıdaki işlemlerden hangisinin sonucu yanlış verilmiştir?

İşlem

Sonuç

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| a-) Bir miktar $N_{2(g)}$ eklene | Denge 1 yönüne kayar. |
| b-) Bir miktar $NH_{3(g)}$ eklene | Denge 2 yönüne kayar. |
| c-) Ortamdan $NH_{3(g)}$ çekme | Denge 2 yönüne kayar. |
| d-) Ortamdan $H_{2(g)}$ çekme | Denge 2 yönüne kayar. |
| e-) Ortamdan $N_{2(g)}$ çekme | Denge 2 yönüne kayar. |

⇒ Dengenin Yönünün Belirlenmesi :

→ K = Denge anındaki derişimler veya Potansı
→ Q = Herhangi bir andaki derişimler veya Potansı

⇒ $\frac{\text{Ürünler}}{\text{Girenler}}$

- $K = Q$ ise ⇒ Sistem dengededir.
- $K < Q$ ise ⇒ Sistem dengeyi almış, tepkime girenler yönüne yürür.
- $K > Q$ ise ⇒ Sistem dengeye ulaşmamış, tepkime ürünler yönüne yürür.

Örn $\Rightarrow X_{2(g)} + Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2XY_{(g)}$ tepkimesinin denge sabiti $K_c = 36$ 'dır.

1 L'lik kaba aynı sıcaklıkta 0,01 mol X_2 gazı, 0,01 mol Y_2 gazı ve 0,4 mol XY gazları konuluyor. Buna göre;

I - Sistem dengededir.

II - Zamanla $X_{2(g)}$ ve $Y_{2(g)}$ miktarı azalır.

III - Sistem sola yürür.

Yargılardan hangileri doğrudur?

Örn $\Rightarrow 2HCl_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + Cl_{2(g)}$ tepkimesi 1 L'lik bir kaba 2 mol H_2 , 2 mol Cl_2 ve 4 mol HCl gazları ile dengededir. Kaptan 1 mol HCl çekiliyor. Tekrar dengeye ulaşan tepkimede kaç mol HCl bulunur?