

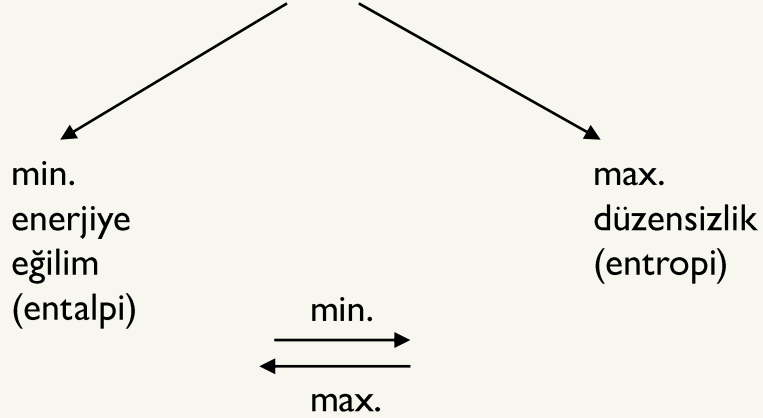
dersdeo

öğrenmenin en kolay yolu o!

KİMYA

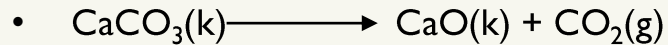
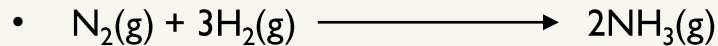
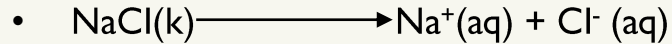
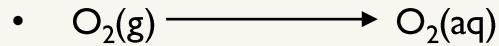
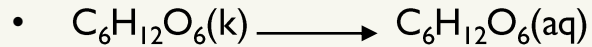
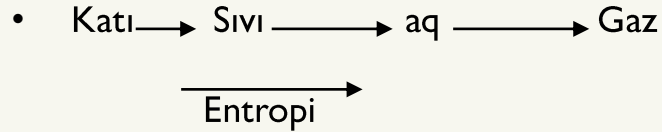
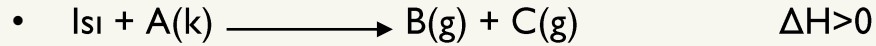
KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGİ

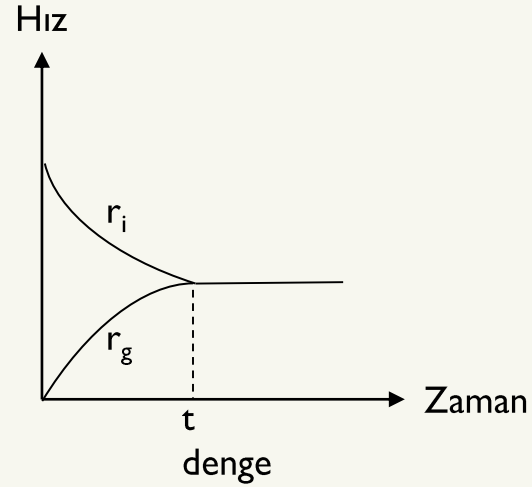
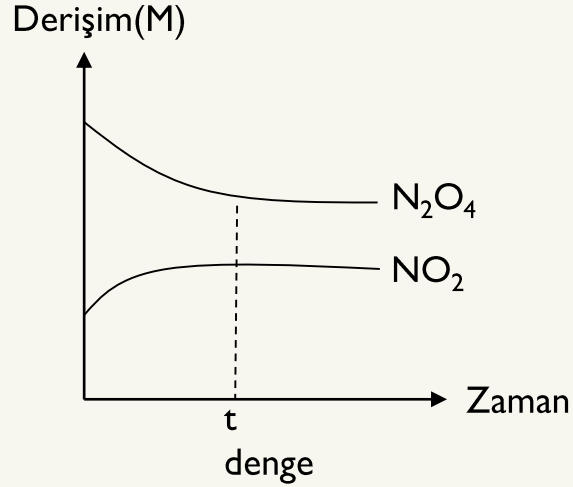
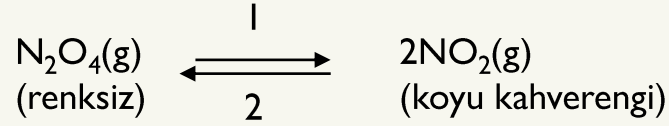
KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGİ



Her an için küçük bir etki ile geriye dönüştürülebilen olaylardır.

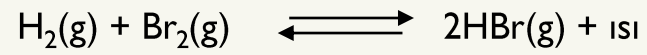
Çift yönlü olan bu tepkimelere **denge tepkimeleri** (tersinir tepkimeler) denir.



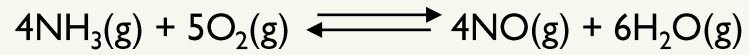


- Denge dinamik bir olaydır. Çünkü dengedeki bir sistemde sıcaklık, basınç, renk, derişim vb. özellikler değişmezken içte kimyasal olaylar devam eder.
- Sistem kapalıdır.
- Denge anında maddelerin derişimleri sabittir.
- İleri ve geri tepkime hızları birbirine eşittir.

$$\frac{T_{Hi}}{(r_i)} = \frac{T_{Hg}}{(r_g)}$$



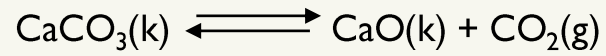
ÖRNEK:



$K_c =$

$K_p =$

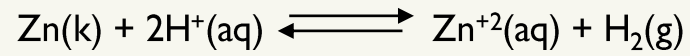
ÖRNEK:



$K_c =$

$K_p =$

ÖRNEK:

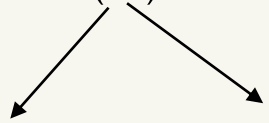


$K_c =$

$K_p =$

K_p ile K_c arasındaki ilişki;

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

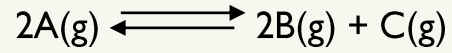

$$0,082 = \frac{22,4}{273}$$

Sıcaklık (Kelvin)

$$\Delta n = \sum n_{\text{ürünler gaz}} - \sum n_{\text{girenler gaz}}$$

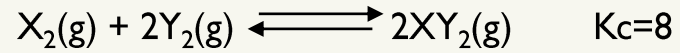
$$\Delta n = 0 \longrightarrow K_p = K_c$$

ÖRNEK:



tepkimesinin 273°C'deki denge sabiti 0,05 mol/L olduğuna göre $K_p=?$

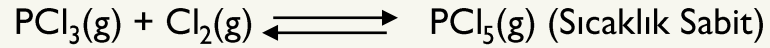
ÖRNEK:



tepkimesinde ileri yöndeki hız sabiti $k_i = 4 \cdot 10^{-3}$ olduğuna göre $k_g=?$

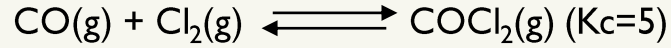
ÖRNEK:

1,6 mol $\text{PCl}_3(\text{g})$ ve 2 mol $\text{Cl}_2(\text{g})$ 2 litrelik bir kaptay;



denkleminde göre PCl_3 'ün %25'i tepkime vererek oluşuyor. $K_c=?$

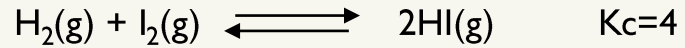
ÖRNEK:



tepkimesine göre, bir kapta 0,4 mol CO, 0,8 mol Cl₂ ve 0,8 mol COCl₂(g) sabit sıcaklıkta dengede bulunuyor. Buna göre reaksiyon kabının hacmi kaç L'dir?

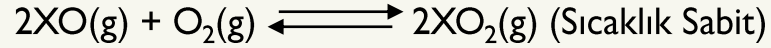
ÖRNEK:

3 litrelik bir kaba 0,4 mol H_2 ve 0,4 mol $I_2(g)$ konuyor.



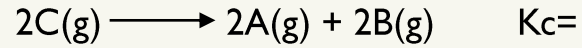
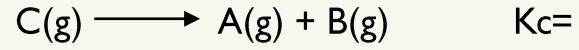
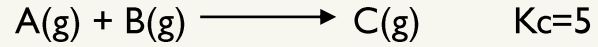
tepkimesine göre, sistem dengeye ulaştığında kapta kaç mol $HI(g)$ bulunur? (Sıcaklık Sabit)

ÖRNEK:

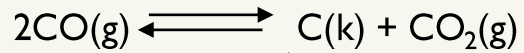


0,4 mol XO(g) ve 0,2 mol O₂(g) ile tepkime başlatılıyor. Bu kapta O₂(g)'nin %50'si tepkimeye girdiğinde denge oluşmakta ve toplam basınç 5 atm olmaktadır. Buna göre K_p=?

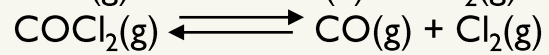
Dengede Hess Prensibinin Uygulanması



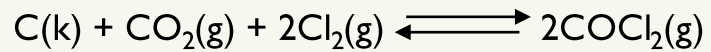
ÖRNEK:



$$K_1=5$$



$$K_2=4$$



$$K_3=?$$

NOT:

Denge tepkimesi net tepkimeye göre yazılır.

DENGEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

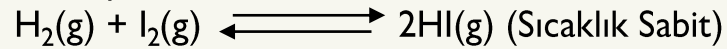
(Le Chatelier Prensibi)



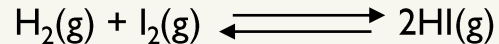
Etki-Tepki

I.) DERİŞİM ETKİSİ

Sabit hacimli bir kapta



tepkimesi dengedeysen bir miktar $\text{H}_2(\text{g})$ eklenirse;



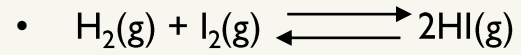
$[\text{H}_2] \uparrow$

Değişim(mol/L)



Zaman





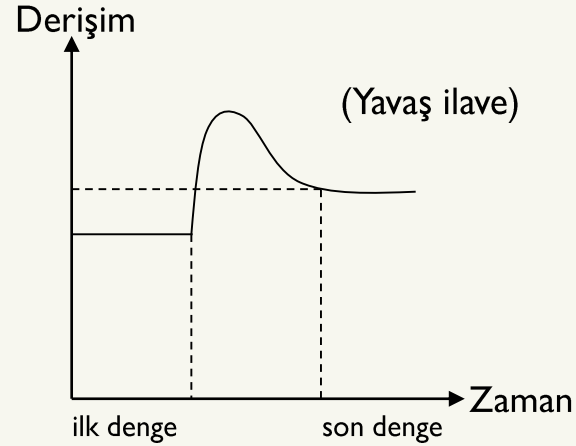
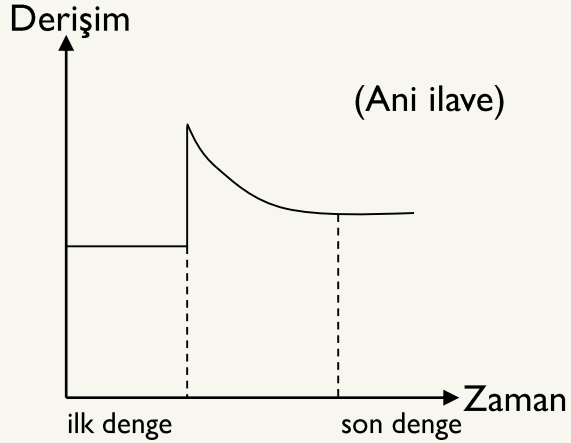
$[\text{I}_2]$ ↓

Değişim

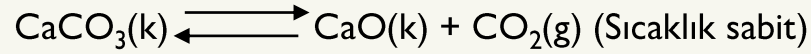


Zaman

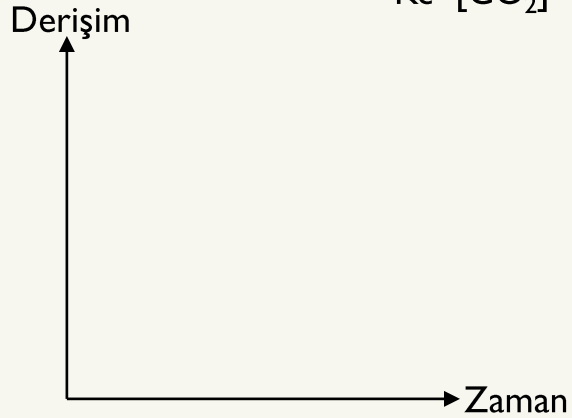
- Reaktif ya da ürünlerden birinin tepkime ortamına ilavesi ani ve yavaş ilave olmak üzere iki şekilde olur.

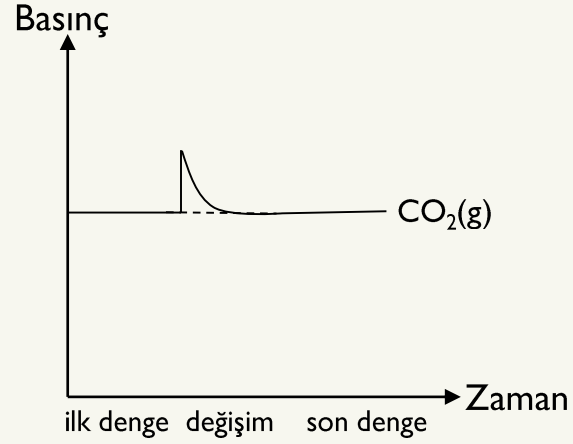
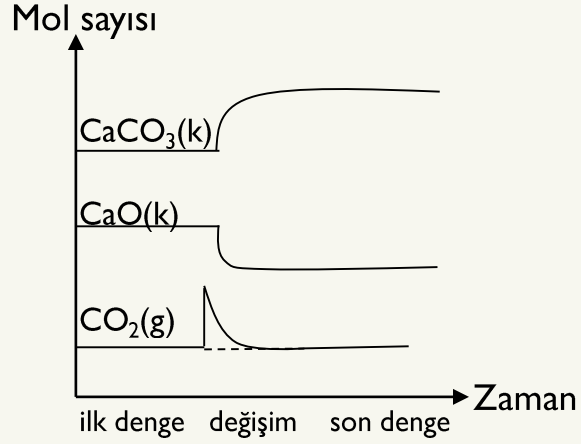


- Bazı heterojen dengelerde madde eklenmesi ya da çıkarılmasının dengeye etkisi;

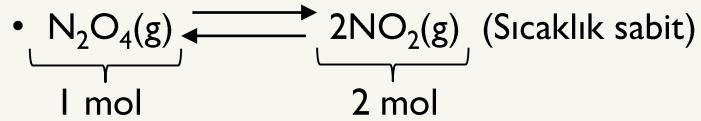


$$K_c = [\text{CO}_2]$$

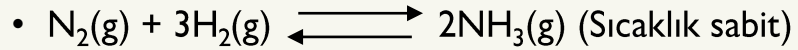




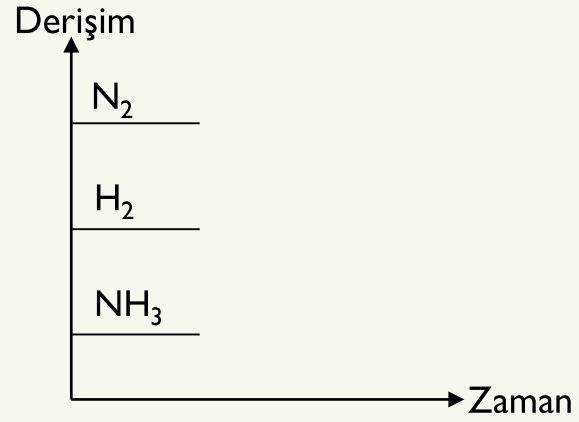
II.) BASINÇ VEYA HACİM ETKİSİ

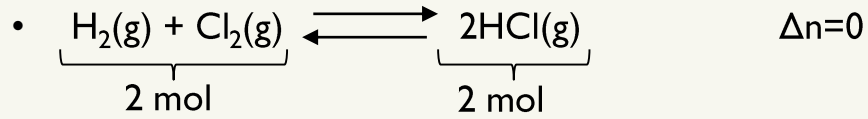


$P \uparrow$

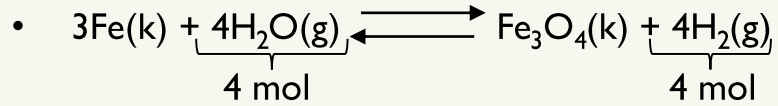


$M \downarrow \quad V \uparrow \quad P \downarrow$



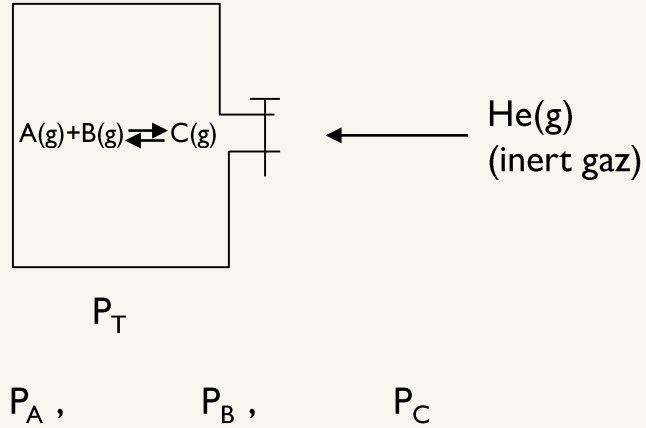


(Denge sağa sola kaymaz.)

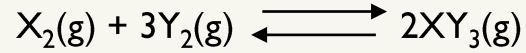


(Denge sağa sola kaymaz.)

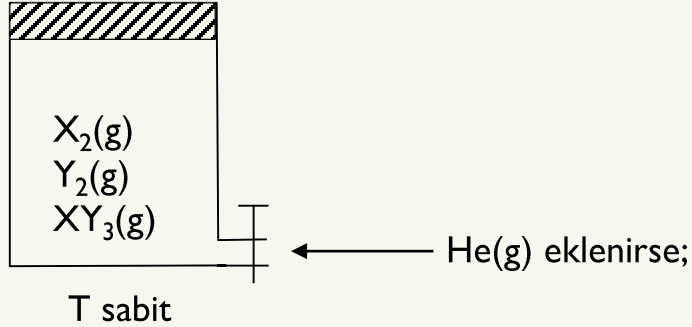
❑ Sabit hacimli tepkime kabına asal gaz ilave edilmesi (t sabit);



❑ Sabit basınçlı tepkime kabına asal gaz ilave edilmesi;



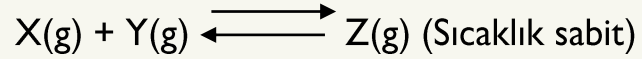
ÖRNEK:



- I.) Denge sağa kayar.
- II.) X_2 'nin miktarı artar.
- III.) K_c değişmez.

Hangileri doğrudur?

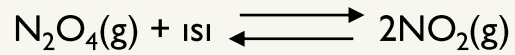
ÖRNEK:



tepkimesi dengede iken 2 litrelik kapta 0,4 mol X, 1,6 mol Y, 1,6 mol Z gazları bulunmaktadır. Yeniden denge kurulduğunda, Z gazının mol sayısını 1,2 yapabilmek için kap hacmi kaç litre olmalıdır?

III.) SICAKLIK ETKİSİ

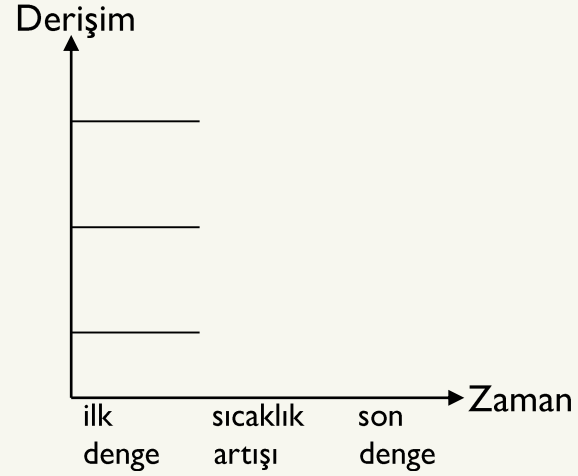
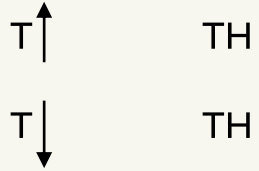
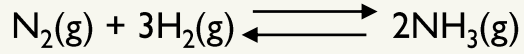
a.) Endotermik Tepkime



$T \uparrow$ TH

$T \downarrow$ TH

b.) Ekzotermik Tepkime



ÖRNEK:

$XY_5(g) \rightleftharpoons XY_3(g) + Y_2(g)$ denge tepkimesi ile ilgili;

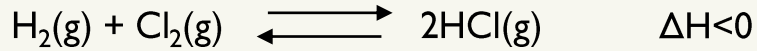
<u>Sıcaklık(k)</u>	<u>Denge Sabiti(mol/L)</u>
500	0,8
760	2,5

Bu değerlere göre, sabit hacimli bir kapta gerçekleşen yukarıdaki tepkimenin sıcaklığı artırılırsa;

- I) $k_{\text{ileri}} / k_{\text{geri}}$ oranı
- II) toplam molekül sayısı
- III) toplam atom sayısı

niceliklerinden hangisi artar?

ÖRNEK:

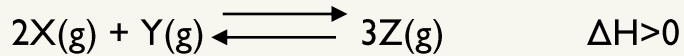


reaksiyonun 27°C sıcaklığında 1L kaptaki 1,6 mol $\text{H}_2(\text{g})$, 0,4 mol $\text{Cl}_2(\text{g})$ ve 1,6 mol $\text{HCl}(\text{g})$ dengededir. Sıcaklık 227°C sıcaklığına getirilip tekrar denge kurulduğunda kaptaki 0,8 mol $\text{Cl}_2(\text{g})$ bulunduğuna göre, reaksiyonun 227°C'deki K_c =?

IV.) KATALİZÖR ETKİSİ

Katalizörler dengeye etki etmezler. Sadece daha kısa sürede dengeye ulaşmayı sağlarlar.

ÖRNEK:

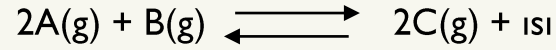
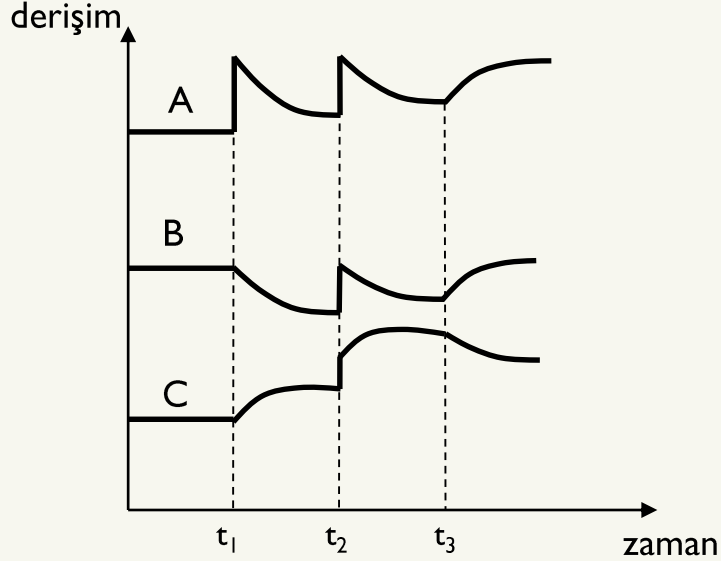


tepkimesi dengede iken;

- I) kabın hacmini küçültmek
- II) sıcaklığı azaltmak
- III) katalizör kullanmak

Hangileri dengeyi girenler yönüne kaydırır?

ÖRNEK:



denge tepkimesinde t_1 , t_2 ve t_3 zamanlarında yapılan etkileri göstermektedir. Buna göre, yapılan bu işlemler ne olabilir?

$t_1 \longrightarrow$

$t_2 \longrightarrow$

$t_3 \longrightarrow$

DENGE KESRİ: Q

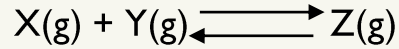
$Q=K_c$ ise sistem dengededir.

$Q>K_c$ ise sistem girenler tarafına

$Q<K_c$ ise sistem ürünler tarafına

ÖRNEK:

$t^{\circ}\text{C}$ 'de sabit hacimli bir kaba belirli miktarlarda X, Y ve Z gazları konduğunda;



tepkimesi için, net değişimin ürünler yönünde olduğu bilinmektedir. Tepkimenin $t^{\circ}\text{C}$ 'de denge sabitinin değeri 1 olduğuna göre, aynı sıcaklıkta bu sistemle ilgili;

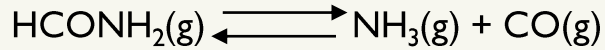
I) Başlangıçta $\frac{[\text{Z}]}{[\text{X}][\text{Y}]} < 1$ 'dir.

II) Dengede $[\text{Z}] = [\text{X}][\text{Y}]$

III) Y'nin derişimi tepkime dengeye ulaşıncaya kadar azalır.

Hangileri doğrudur?

ÖRNEK:



tepkimesi için, belirli bir sıcaklıkta $K_c=2$ 'dir. Aynı sıcaklıkta 1 litrelik bir kaba $6,02 \cdot 10^{23}$ tane NH_3 , 28 gr CO ve 0,2 mol HCONH_2 gazları konuyor. Buna göre;

- I.) Sistem dengededir.
- II.) Sistem girenler yönüne çalışır.
- III.) Toplam molekül sayısı azalır.

Yargılarından hangileri doğrudur? (C=12 O=16)

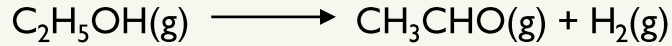
Tepkime Verimi

$$\% \text{ verim} = \frac{\text{deneysel verim}}{\text{teorik (kuramsal) verim}} \times 100$$

Teorik (Kuramsal) Verim: Sınırlayıcı maddenin tamamının reaksiyona girdiği düşünülerek, oluşan ürünün hesaplanan miktarıdır ve maksimumdur.

Gerçek Verim: Pratikte elde ettiğimiz ürün miktarıdır.

ÖRNEK:



denklemine göre 9,2 gr $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 'den 4,4 gr CH_3CHO elde edilmektedir. Buna göre tepkimenin % verimi kaçtır? (H:1 O:16 C:12)