Denge Sabiti İfadesi ve Tepkime Oranı

Çalışma Kâğıdı · 30 Soru · Kolaydan Zora

Ad Soyad _____ Sınıf / No _____ Tarih _____

KONU ÖZETİ

- Dengede ileri ve geri hızlar eşittir: $k_i[A]^a[B]^b = k_g[C]^c[D]^d$. Buradan **$K_c = k_i / k_g = [C]^c[D]^d / [A]^a[B]^b$** ($aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$) bağıntısı elde edilir.
- Denge sabiti ifadesinde ürünlerin denge derişimleri çarpımı paya, tepkenlerinki paydaya yazılır; **katsayılar üs** olarak yazılır. **Saf katı ve saf sıvılar** denge ifadesine yazılmaz (ör. $CaCO_3(k) \rightleftharpoons CaO(k) + CO_2(g)$ için $K_c = [CO_2]$).
- Kc belirli bir tepkime için **yalnızca sıcaklıkla değişir**; başlangıç derişimlerine, kap hacmine, katalizöre bağlı değildir.
- **Tepkime oranı (Qc):** Herhangi bir andaki derişimlerle Kc ile aynı biçimde hesaplanan orandır. Qc = Kc ise sistem dengededir ($r_i = r_g$).
- Qc < Kc ise tepkime **ürünler yönüne** (ileri) ilerler, $r_i > r_g$. Qc > Kc ise tepkime **tepkenler yönüne** (geri) ilerler, $r_i < r_g$. Denge hesaplarında başlangıç-değişim-denge tablosu kullanılır; değişimler katsayılarla orantılıdır.

KOLAY Isınma Soruları (1–10)

1 Boşlukları doldurunuz.
a) Denge sabiti, ileri tepkimenin hız sabitinin geri tepkimenin hız sabitine oranıdır: K_c = ... / ..... .
b) Belirli bir tepkimenin denge sabiti yalnızca ..... ile değişir.
c) Saf katı ve saf ..... denge sabiti ifadesine yazılmaz.

2 $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ tepkimesinin derişimler türünden denge sabiti ifadesini yazınız.

3 $C(k) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$ tepkimesinin denge sabiti ifadesini yazınız.

4 $Fe^{3+}(suda) + SCN^{-}(suda) \rightleftharpoons FeSCN^{2+}(suda)$ tepkimesinin denge sabiti ifadesini yazınız.

5 Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğunu belirtiniz.
(…) Denge sabiti ifadesine saf sıvılar yazılmaz.
(…) Denge sabiti sıcaklık değişince değişir.
(…) Tepken derişimi artırılırsa denge sabiti büyür.
(…) Tepkime oranı (Qc) herhangi bir andaki derişimlerle hesaplanır.

6 $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ tepkimesi belirli bir sıcaklıkta dengedeyken $[H_2] = 0,1$ M, $[I_2] = 0,1$ M ve $[HI] = 0,8$ M'dır. Denge sabitini (Kc) hesaplayınız.

7 Tepkime oranı (Qc) nedir? Qc, Kc'den küçükse tepkime dengeye ulaşmak için hangi yöne ilerler?

8 $CaCO_3(k) \rightleftharpoons CaO(k) + CO_2(g)$ tepkimesinin denge sabiti ifadesi hangisidir?
A) $Kc = 1 / [CO_2]$
B) $Kc = [CaO][CO_2] / [CaCO_3]$
C) $Kc = [CO_2]$
D) $Kc = [CaO] / [CaCO_3]$
E) $Kc = [CaCO_3] / [CaO][CO_2]$

9 Bir tersinir tepkimede belirli bir sıcaklıkta ileri tepkimenin hız sabiti $2 \cdot 10^{-3}$, geri tepkimenin hız sabiti $4 \cdot 10^{-5}$'tir. Aynı sıcaklıkta tepkimenin denge sabiti kaçtır?

10 Bir tepkime için belirli bir anda Qc > Kc bulunmuştur.
a) Tepkime hangi yöne ilerler?
b) Bu anda ileri ve geri tepkime hızları arasındaki ilişki nedir?

ORTA Pekiştirme Soruları (11–20)

11 $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ tepkimesi 2 L'lik kapta dengeye ulaştığında kapta 0,4 mol N_2O_4 ve 1,2 mol NO_2 bulunuyor. Aynı sıcaklıkta Kc kaçtır?

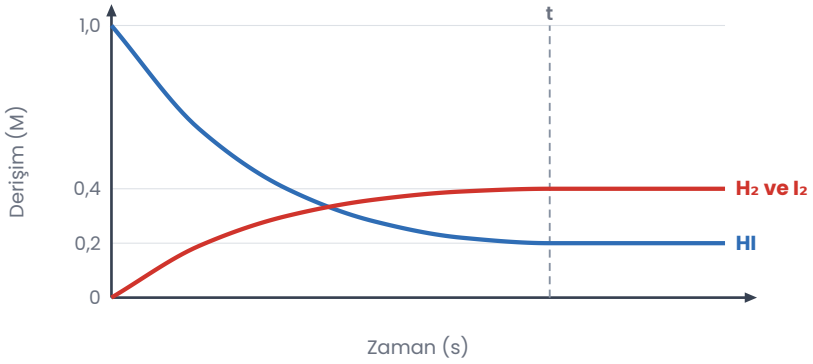
12 $PCl_3(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons PCl_5(g)$ tepkimesinin belirli bir sıcaklıktaki denge sabiti 20'dir. Dengede $[PCl_3] = 0{,}2$ M ve $[PCl_5] = 0{,}8$ M olduğuna göre $[Cl_2]$ kaç M'dır?

13 Katı amonyum karbamat kapalı bir kapta ayrışarak dengeye ulaşıyor: $NH_2COONH_4(k) \rightleftharpoons 2NH_3(g) + CO_2(g)$
Kc = $3{,}2 \cdot 10^{-5}$ olduğuna göre dengede NH_3 derişimi kaç M'dır?

14 $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ tepkimesinin belirli bir sıcaklıkta Kc değeri 100'dür. Bir anda $[SO_2]$ = 0,2 M, $[O_2]$ = 0,5 M ve $[SO_3]$ = 0,4 M'dır.
a) Qc değerini hesaplayınız.
b) Tepkime dengede midir? Değilse hangi yöne ilerler?

15 1 L'lik kapta 1 mol A gazı ile başlatılan $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$ tepkimesi dengeye ulaştığında kapta 0,4 mol B bulunuyor. Kc kaçtır?

16 1 L'lik kapta yalnızca HI ile başlatılan $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$ tepkimesine ait derişim-zaman grafiği verilmiştir.



Aynı sıcaklıkta tepkimenin denge sabiti kaçtır?

17 $A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ tepkimesi aynı sıcaklıkta farklı başlangıç derişimleriyle üç kez dengeye getiriliyor. Denge derişimleri tabloda verilmiştir.

Deney	[A] (M)	[B] (M)	[C] (M)
1	0,1	0,4	0,8
2	0,2	0,2	0,8
3	0,05	0,2	0,4

Her deney için $[C]^2 / ([A][B])$ oranını hesaplayınız. Sonuçtan ne çıkarırsınız?

18 $Zn(k) + Cu^{2+}(suda) \rightleftharpoons Zn^{2+}(suda) + Cu(k)$ tepkimesinin denge sabiti ifadesini yazınız.

19 $2X(g) \rightleftharpoons Y(g)$ tepkimesinin belirli bir sıcaklıkta Kc değeri 5'tir. Aynı sıcaklıkta üç farklı durumdaki derişimler tabloda verilmiştir.

Durum	[X] (M)	[Y] (M)
I	0,2	0,2
II	1	5
III	0,5	2

Hangi durumlar dengededir? Dengede olmayan durum hangi yöne ilerler?

20 Kapalı bir kapta $H_2O(s) \rightleftharpoons H_2O(g)$ fiziksel dengesi için denge sabiti ifadesini yazınız. Bu değer neye bağlıdır?

ZOR Düşünme Soruları (21–30)

21 1 L'lik kapta 0,5 mol H_2 ve 0,5 mol I_2 ile başlatılan $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ tepkimesinin denge sabiti 64'tür. Dengede kapta kaç mol HI bulunur?

A) 0,8 B) 0,9 C) 1,0 D) 1,2 E) 1,6

22 5 L'lik kaba 1 mol PCl_5 konuluyor. $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ tepkimesi dengeye ulaştığında PCl_5'in %50'si ayrışmış oluyor. Aynı sıcaklıkta Kc kaçtır?

A) 0,05 B) 0,1 C) 0,2 D) 0,5 E) 1

23 $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ tepkimesinin Kc değeri 5'tir. Bir anda $[NO_2] = 0,4$ M ve $[N_2O_4] = 0,5$ M olduğuna göre

I. Qc = 3,125'tir.
II. Bu anda ileri tepkime hızı geri tepkime hızından büyüktür.
III. Dengeye ulaşılırken N_2O_4 derişimi azalır.
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

24 Bir tepkimenin belirli bir sıcaklıkta ileri tepkime hız sabiti $3 \cdot 10^{-2}$ ve denge sabiti 150'dir. Aynı sıcaklıkta geri tepkimenin hız sabiti kaçtır?

A) $2 \cdot 10^{-4}$ B) $5 \cdot 10^{-4}$ C) $2 \cdot 10^{-3}$ D) $5 \cdot 10^{-3}$ E) 4,5

25 1 L'lik kapta 1'er mol A ve B gazlarıyla başlatılan $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g) + D(g)$ tepkimesinin denge sabiti 9'dur. Dengede kaç mol C bulunur?

A) 0,25 B) 0,4 C) 0,5 D) 0,6 E) 0,75

26 $CaCO_3(k) \rightleftharpoons CaO(k) + CO_2(g)$ tepkimesinin belirli bir sıcaklıkta Kc değeri 0,05'tir. 2 L'lik kapalı bir kapta bir miktar $CaCO_3$ ısıtılarak aynı sıcaklıkta dengeye ulaştırılıyor.
Buna göre
I. Dengede kapta 0,1 mol CO_2 bulunur.
II. Kaba bir miktar daha $CaCO_3$ eklenirse dengedeki CO_2 derişimi artar.
III. Kc ifadesi $Kc = [CO_2]$'dir.
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

27 2 L'lik kapta 2 mol A gazıyla başlatılan $2A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$ tepkimesinin denge sabiti $\frac{1}{4}$'tür. Dengede kaptaki toplam gaz kaç moldür?

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

28 $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ tepkimesinin belirli bir sıcaklıkta Kc değeri 0,5'tir. 1 L'lik kapta aynı sıcaklıkta 0,5 mol N_2, 1 mol H_2 ve 1 mol NH_3 bulunmaktadır.
Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Sistem dengededir.
B) Dengeye ulaşılırken NH_3 derişimi azalır.
C) Tepkime ürünler yönüne ilerler.
D) Qc = 0,5'tir.
E) Bu anda ri > rg'dir.

29 Bir öğrenci aynı sıcaklıkta aynı tepkimeyi iki farklı kapta dengeye getiriyor: I. kapta yalnızca tepkenlerle, II. kapta yalnızca ürünlerle başlıyor.
Bu deneylerle ilgili aşağıdakilerden hangisi **kesinlikle doğrudur**?

A) İki kapta denge derişimleri aynıdır.
B) II. kapta dengeye gelirken ileri tepkime hızı azalır.
C) I. kapta başlangıçta Qc > Kc'dir.
D) İki kapta Kc değeri aynıdır.
E) İki kapta dengeye ulaşma süreleri eşittir.

30 Metanol üretim tesisinde $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$ tepkimesi yürütülmektedir. Reaktörden belirli aralıklarla alınan gaz örneklerinde derişimler ölçülerek Qc hesaplanıyor ve Kc ile karşılaştırılıyor.

a) Qc < Kc bulunursa reaktörde metanol derişimi nasıl değişecektir?

b) Qc = Kc bulunduktan sonra metanol oluşumu durur mu? Açıklayınız.

c) Aynı sıcaklıkta reaktöre katalizör eklenirse Kc değişir mi?

Takıldığın soruyu işaretle, konu özetine tekrar göz at. Başarılar!
Diğer konuların çalışma kâğıtları ve deneme sınavları: **maarifpdf.com.tr**