Tersinir Tepkimeler ve Fiziksel-Kimyasal Denge

Çalışma Kâğıdı · 30 Soru · Kolaydan Zora

Ad Soyad _____ Sınıf / No _____ Tarih _____

KONU ÖZETİ

- **Tersinmez tepkime:** Yalnızca ileri yönde gerçekleşir; ürünler tekrar tepkenlere dönüşemez (ör. metanın yanması). **Tersinir tepkime:** Hem ileri hem geri yönde gerçekleşebilir; denklemde ⇌ ile gösterilir (ör. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$).
- Tersinirliğin kanıtları gözlenebilir özelliklerle izlenir: **renk değişimi, sıcaklık değişimi, basınç-hacim değişimi** (gaz katsayıları farklıysa), **iletkenlik değişimi** (iyon derişimi değişiyorsa), **kütle değişimi** (katı kütlesi değişiyorsa).
- **Denge:** Kapalı bir sistemde sabit sıcaklıkta ileri tepkime hızının geri tepkime hızına eşit olduğu durumdur (ri = rg). Denge **dinamiktir**: tepkimeler durmaz, eşit hızla sürer; bu yüzden derişim, renk, basınç gibi gözlenebilir özellikler sabit kalır.
- Dengeye gelme sürecinde tepkenlerle başlanırsa ileri hız azalır, geri hız sıfırdan başlayarak artar; eşitlendikleri anda denge kurulur. Denge tepkenlerden ya da ürünlerden başlanarak kurulabilir. Açık sistemde denge kurulamaz.
- **Fiziksel denge:** Hâl ya da çözünme olaylarında kurulur (ör. kapalı kapta $H_2O(s) \rightleftharpoons H_2O(g)$: buharlaşma hızı = yoğunlaşma hızı; doygun çözeltide çözünme hızı = çökelme hızı). **Kimyasal denge:** Kimyasal tepkimelerde kurulur (ör. $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$).

KOLAY Isınma Soruları (1–10)

1 Boşlukları doldurunuz.

a) Hem ileri hem geri yönde gerçekleşebilen tepkimelere ..... tepkimeler denir.

b) Yalnızca ileri yönde gerçekleşen tepkimelere ..... tepkimeler denir.

c) Denge durumunda ileri tepkime hızı ..... tepkime hızına eşittir.

ç) Denge ancak ..... bir sistemde kurulabilir.

2 Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğunu belirtiniz.

(…) Denge kurulduğunda ileri ve geri tepkimeler durur.

(…) Dengede tepken ve ürün derişimleri sabit kalır.

(…) Tersinir tepkimeler denklemde ⇌ işaretiyle gösterilir.

(…) Açık bir kapta su ile su buharı arasında denge kurulur.

3 Aşağıdakilerden hangisi tersinmez bir tepkimedir?

A) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$
B) $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$
C) Odunun yanması
D) $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$
E) $H_2CO_3(suda) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2O(s)$

4 Tersinir bir tepkimenin gerçekleştiğini gösteren beş gözlenebilir özelliği yazınız.

5 Eşleştiriniz (dengenin izlenebileceği özellik).
1) $2NO_2(g)$ (kahverengi) $\rightleftharpoons N_2O_4(g)$ (renksiz)
2) Sabit hacimli kapta $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$
3) $CH_3COOH(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons CH_3COO^-(suda) + H_3O^+(suda)$
a) Basınç değişimi b) İletkenlik değişimi c) Renk değişimi

6 Kapalı bir kaba bir miktar su konuluyor ve sıcaklık sabit tutuluyor.
a) Başlangıçta buharlaşma hızı mı, yoğunlaşma hızı mı büyüktür?
b) Denge kurulduğunda bu iki hız arasındaki ilişki nedir?
c) Bu denge fiziksel mi, kimyasal mı bir dengedir?

7 Aşağıdakilerden hangisi fiziksel denge örneğidir?

A) $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$
B) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$
C) $CaCO_3(k) \rightleftharpoons CaO(k) + CO_2(g)$
D) Doygun tuz çözeltisinde çözünme ile çökelmenin eşit hızda sürmesi
E) $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$

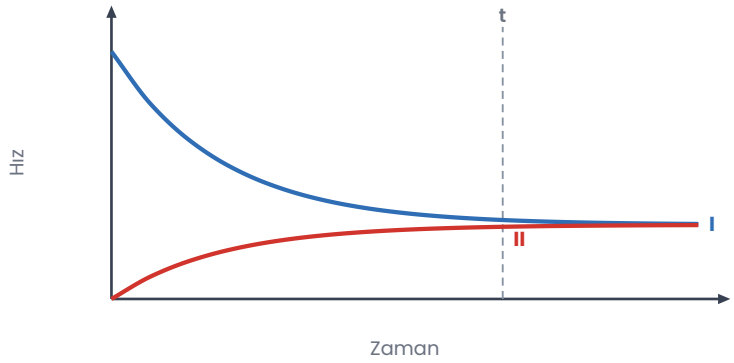
8 Dengenin "dinamik" olması ne anlama gelir?

9 Bir tepkime kapalı kapta tepkenlerle başlatılıyor. Dengeye gelinceye kadar
a) İleri tepkime hızı nasıl değişir?
b) Geri tepkime hızı nasıl değişir?

10 Bir öğrenci "Denge kurulduğunda tepken ve ürün derişimleri birbirine eşit olur." diyor. Bu ifade doğru mudur? Açıklayınız.

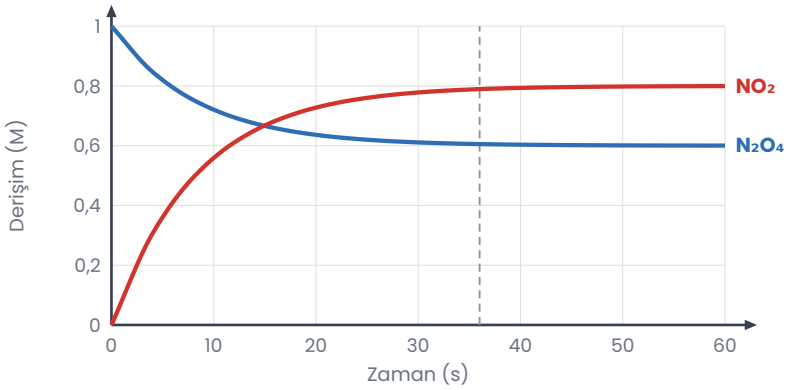
ORTA Pekiştirme Soruları (11–20)

11 Bir tersinir tepkimede ileri ve geri tepkime hızlarının zamanla değişimi grafikte verilmiştir.



a) I ve II eğrileri hangi tepkimelere aittir?
b) t anından sonra sistemde ne gözlenir?

12 Kapalı bir kapta $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ tepkimesi yalnızca N_2O_4 ile başlatılıyor. Derişimlerin zamanla değişimi grafikte verilmiştir.



a) Denge anında N_2O_4 ve NO_2 derişimleri kaç M'dır?
b) N_2O_4 derişimindeki azalma ile NO_2 derişimindeki artış arasındaki ilişkiyi katsayılarla açıklayınız.

13 Kapalı bir kapta $NH_4Cl(k) \rightleftharpoons NH_3(g) + HCl(g)$ tepkimesi dengededir. Bu tepkimenin tersinir olduğunu hangi gözlenebilir özelliklerle izleyebiliriz?

14 Denge durumu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

A) Kapalı sistemde kurulur.
B) Denge kurulunca tepkenlerin tamamı ürüne dönüşmüş olur.
C) İleri ve geri tepkime hızları eşittir.
D) Sabit sıcaklıkta gözlenebilir özellikler değişmez.
E) Hem tepkenler hem ürünler sistemde bulunur.

15 Aynı sıcaklıkta aynı tepkime için I. deney yalnızca tepkenlerle, II. deney yalnızca ürünlerle başlatılıyor. Her iki deneyde de denge kurulabilir mi? Açıklayınız.

16 Nem göstergesi olarak kullanılan kobalt(II) klorür emdirilmiş bir kâğıt, nemli havada pembe, kurutulunca mavi renk alıyor; kâğıt tekrar nemli havaya bırakılınca yeniden pembeleşiyor. Bu gözlem hangi sonucu destekler?

A) Kâğıttaki tepkime açık havada dengeye ulaşmıştır.
B) Kâğıdın rengi yalnızca ışığa bağlıdır.
C) Kâğıttaki madde su ile tersinmez tepkime verir.
D) Renk değişimi hiçbir tepkimeyi göstermez.
E) Kâğıttaki madde ile su arasındaki tepkime tersinirdir.

17 Kapalı bir şişedeki gazlı içecekte $CO_2(g) \rightleftharpoons CO_2(suda)$ dengesi vardır. Şişe açılınca içecekteki gaz kabarcıkları zamanla tükenir.
a) Kapalı şişedeki denge fiziksel mi, kimyasal mı?
b) Şişe açıldığında denge neden korunamaz?

18 Sabit sıcaklıkta kapalı bir kapta $H_2O(s) \rightleftharpoons H_2O(g)$ dengesi kurulmuştur. Denge anında
I. Buharlaşma durmuştur.
II. Birim zamanda buharlaşan ve yoğunlaşan molekül sayıları eşittir.
III. Kaptaki buhar basıncı sabittir.
ifadelerinden hangileri doğrudur?

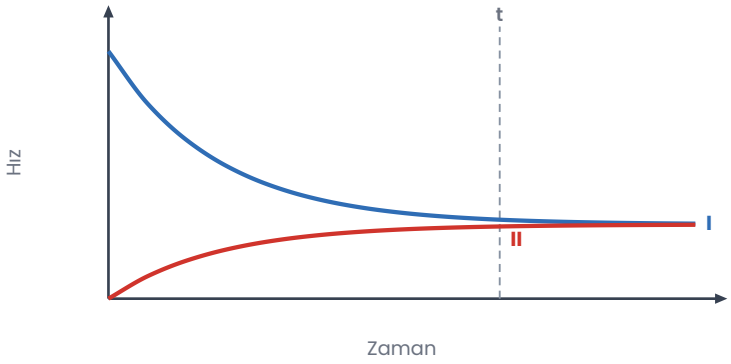
A) Yalnız II B) Yalnız III C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

19 $Pb^{2+}(suda) + 2I^-(suda) \rightleftharpoons PbI_2(k)$ tepkimesinin tersinir olduğu hangi özelliklerin değişimi ile izlenebilir? İki tanesini yazınız.

20 Tersinir tepkime ile tersinmez tepkime arasındaki iki farkı yazınız.

ZOR Düşünme Soruları (21–30)

21 Kapalı bir kapta sabit sıcaklıkta gerçekleşen bir tersinir tepkimede ileri (I) ve geri (II) tepkime hızlarının zamanla değişimi grafikte verilmiştir.



Buna göre t anından sonra
I. Tepken derişimleri sıfırdır.
II. İleri tepkime hızı sıfırdır.
III. Sistemdeki toplam madde miktarı sabittir.
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

22 $2NO_2(g)$ (kahverengi) ⇌ $N_2O_4(g)$ (renksiz) tepkimesi kapalı bir cam balonda dengeye ulaştırılıyor. Balon sıcak suya konulunca kahverengi rengin koyulaştığı, buzlu suya konulunca açıldığı gözleniyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

A) Soğutulunca NO_2 derişimi artmıştır.
B) Renk, NO_2 derişiminin bir göstergesidir.
C) Sıcaklık değişince denge durumu değişmiştir.
D) Tepkime tersinirdir.
E) Deney kapalı sistemde yapılmıştır.

23 Aşağıdaki durumların hangisinde denge kurulamaz?

A) Kapalı şişedeki su ile su buharı
B) Ağzı kapalı kapta doygun şekerli su ve dipteki şeker
C) Kapalı kapta N_2, H_2 ve NH_3 gazları
D) Ağzı açık bir kapta ısıtılan kireç taşının ayrışması
E) Kapalı kapta NO_2 ve N_2O_4 gazları

24 Kapalı bir kapta tepkenlerle başlatılan tersinir bir tepkime için
I. Dengeye kadar tepken derişimleri azalır.
II. Denge kurulduktan sonra ürün derişimi artmaya devam eder.
III. Dengeye kadar geri tepkime hızı artar.
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

25 1 L'lik kapalı kapta 1 mol H_2 ve 1 mol I_2 ile başlatılan $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ tepkimesi dengeye ulaştığında kapta 1,6 mol HI bulunuyor.
Buna göre H_2'nin yüzde kaçı tepkimeye girmiştir?

A) %50 B) %60 C) %70 D) %75 E) %80

26 Bir öğrenci kapalı bir enjektöre NO_2 gazı doldurup pistonu hızla itiyor. Önce rengin koyulaştığını, ardından bir süre açılarak sabit bir renk tonunda kaldığını gözlüyor ($2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$).
Bu gözleme göre aşağıdakilerden hangisine **ulaşılamaz**?

A) Tepkime tersinirdir.
B) Tepkimenin ΔH değeri pozitiftir.
C) Yeni denge kurulunca renk sabit kalmıştır.
D) Sistem yeniden dengeye ulaşmıştır.
E) Renk değişimi tepkimenin izlenmesinde kullanılabilir.

27 Açık bir kapta sıvı hâldeki alkol zamanla tamamen buharlaşırken kapalı bir şişedeki alkolün miktarı değişmeden kalıyor.
Bu durumla ilgili
I. Kapalı şişede buharlaşma durmuştur.
II. Kapalı şişede fiziksel denge kurulmuştur.
III. Açık kapta buharlaşma hızı yoğunlaşma hızından büyüktür.
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

28 Kapalı bir kapta 0,5 mol A gazı ile başlatılan $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$ tepkimesi dengeye ulaştığında kapta 0,4 mol B gazı bulunuyor. Dengede kaptaki toplam gaz kaç moldür?

A) 0,3 B) 0,5 C) 0,7 D) 0,9 E) 1,0

29 Sabit hacimli kapalı bir kapta ve sabit sıcaklıkta $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ tepkimesi SO_2 ve O_2 gazlarıyla başlatılıyor. Kaptaki toplam basınç zamanla ölçülüyor.

Zaman (dk.)	0	10	20	30	40	50
Basınç (atm)	3,0	2,6	2,4	2,3	2,3	2,3

Buna göre aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

A) 40. dakikada SO_3 oluşumu durmuştur.
B) Denge en geç 30. dakikada kurulmuştur.
C) 30. dakikadan sonra ileri ve geri tepkime hızları eşittir.
D) Basıncın azalması gaz mol sayısının azaldığını gösterir.
E) Basınç, bu tepkimede dengenin izlenmesi için uygun bir özelliktir.

30 Ağzı kapalı bir cam şişenin dibinde bir miktar sıvı brom bulunmaktadır. Şişenin üst kısmında kırmızı-kahverengi brom buharı görülmekte ve sabit sıcaklıkta rengin tonu zamanla değişmemektedir.
$Br_2(s) \rightleftharpoons Br_2(g)$
a) Bu denge fiziksel mi, kimyasal mı?
b) Dengenin kurulduğunu gösteren gözlenebilir özellik nedir?
c) Şişenin kapağı açık kalsaydı ne olurdu?
ç) Bu deney neden öğretmen gösterisi olarak çeker ocakta yapılmalıdır?

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