Kimyasal Tepkimelerin Hız Denklemi

Çalışma Kâğıdı · 30 Soru · Kolaydan Zora

Ad Soyad _____ Sınıf / No _____ Tarih _____

KONU ÖZETİ

- **Hız denklemi:** Tepkime hızı ile tepken derişimleri arasındaki ilişkiyi gösteren bağıntıdır. Orantıyı eşitliğe çeviren **k** hız sabitidir; k tepkimenin cinsine, sıcaklığa, temas yüzeyine ve katalizöre bağlıdır, **derişime bağlı değildir**.
- **Tek basamaklı** aA(g) + bB(g) → ürünler tepkimesinde $r = k[A]^a[B]^b$ yazılır; katsayılar üs olur. **Katı ve saf sıvılar hız denklemine yazılmaz.**
- **Tepkime derecesi:** Hız denklemindeki üslerin toplamıdır. Tepkime A'ya göre a., B'ye göre b. derecedendir; toplam derece a + b'dir.
- Hız denklemi deneysel verilerle bulunur: bir tepkenin derişimi değiştirilip diğerleri sabit tutulur. Derişim 2 katına çıkınca hız 2 kat artıyorsa 1., 4 kat artıyorsa 2. derecedir; hız değişmiyorsa o madde hız denkleminde yoktur. k, herhangi bir deneyin verileri yerine konarak hesaplanır; birimi hız denkleminden bulunur.
- **Çok basamaklı tepkimelerde** hızı en yavaş (aktivasyon enerjisi en büyük) basamak belirler; hız denklemi yavaş basamağa göre yazılır. Bir basamakta oluşup sonraki basamakta harcanan tür **ara ürün**dür; basamaklar toplanınca net tepkime elde edilir.

KOLAY Isınma Soruları (1–10)

1 Boşlukları doldurunuz.
a) Tepkime hızı ile tepken derişimleri arasındaki ilişkiyi gösteren bağıntıya ..... denir.
b) Hız denkleminde orantı sabiti olan k'ye ..... denir.
c) Hız denklemindeki üslerin toplamına ..... denir.

2 Tek basamakta gerçekleşen $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ tepkimesinin
a) Hız denklemini yazınız.
b) Tepkime derecesini bulunuz.

3 Tek basamakta gerçekleşen $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ tepkimesinin hız denklemini ve derecesini yazınız.

4 Hız denklemi $r = k[A]^2[B]$ olan bir tepkime
a) A'ya göre kaçıncı derecedendir?
b) B'ye göre kaçıncı derecedendir?
c) Toplam tepkime derecesi kaçtır?

5 Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğunu belirtiniz.
(…) Hız sabiti k sıcaklıkla değişir.
(…) Tepken derişimi artınca hız sabiti k büyür.
(…) Katı ve saf sıvılar hız denklemine yazılmaz.
(…) Çok basamaklı tepkimelerde hızı en hızlı basamak belirler.

6 Bir tepkimenin hız sabitinin (k) değeri aşağıdakilerden hangisi değiştirildiğinde **değişmez**?

A) Tepken derişimi B) Katalizör C) Sıcaklık D) Temas yüzeyi E) Tepken cinsi

7 Hız denklemi $r = k[X][Y]$ olan bir tepkimede sıcaklık sabitken yalnızca X'in derişimi 2 katına çıkarılırsa tepkime hızı nasıl değişir? Yalnızca Y'nin derişimi 3 katına çıkarılırsa?

8 Bir tepkime iki basamakta gerçekleşmektedir:
1. basamak: $X_2(g) + Y(g) \rightarrow X_2Y(g)$ (yavaş)
2. basamak: $X_2Y(g) + Y(g) \rightarrow 2XY(g)$ (hızlı)
a) Net tepkime denklemini yazınız.
b) Ara ürün hangisidir?

9 Önceki sorudaki tepkimenin hız denklemini yazınız. Tepkime kaçıncı derecedendir?

10 Aşağıdaki tek basamaklı tepkimelerden hangisinin tepkime derecesi 3'tür?

A) $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$
B) $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$
C) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$
D) $Zn(k) + Cl_2(g) \rightarrow ZnCl_2(k)$
E) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

ORTA Pekiştirme Soruları (11–20)

11 $A + 2B \rightarrow C$ tepkimesi için sabit sıcaklıkta yapılan deneylerin sonuçları tabloda verilmiştir.

Deney	[A] (M)	[B] (M)	Başlangıç hızı (M/s)
1	0,1	0,1	0,05
2	0,2	0,1	0,1
3	0,1	0,2	0,2

a) Tepkimenin hız denklemini yazınız.
b) Hız sabitinin değerini hesaplayınız.

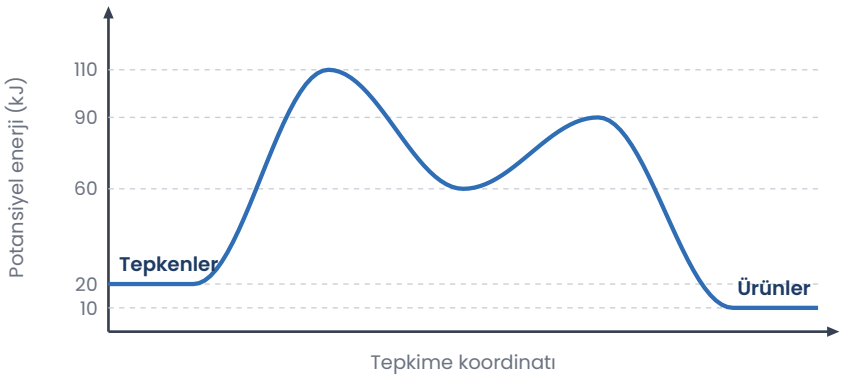
12 $2X(g) + Y(g) \rightarrow 2Z(g)$ tepkimesinin sabit sıcaklıktaki deney sonuçları tabloda verilmiştir.

Deney	[X] (M)	[Y] (M)	Başlangıç hızı (M/s)
1	0,1	0,1	0,02
2	0,2	0,1	0,08
3	0,2	0,2	0,16

a) Tepkime X ve Y'ye göre kaçıncı derecedendir?
b) Tepkime tek basamaklı olabilir mi?

13 Tek basamakta gerçekleşen $2X(g) + Y(g) \rightarrow Z(g)$ tepkimesinin kabının hacmi sabit sıcaklıkta yarıya indirilirse tepkime hızı kaç katına çıkar?

14 Bir tepkimenin potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.



a) Tepkime kaç basamaklıdır?
b) Hangi basamak tepkimenin hızını belirler? Nedenini açıklayınız.
c) Net tepkime endotermik mi, ekzotermik midir?

15 $2A + B \rightarrow A_2B$ tepkimesinin mekanizması:
1. basamak: $A + B \rightarrow AB$ (yavaş)
2. basamak: $AB + A \rightarrow A_2B$ (hızlı)
a) Tepkimenin hız denklemini yazınız.
b) Ara ürün hangisidir?
c) A'nın derişimi 2 katına çıkarılırsa hız nasıl değişir?

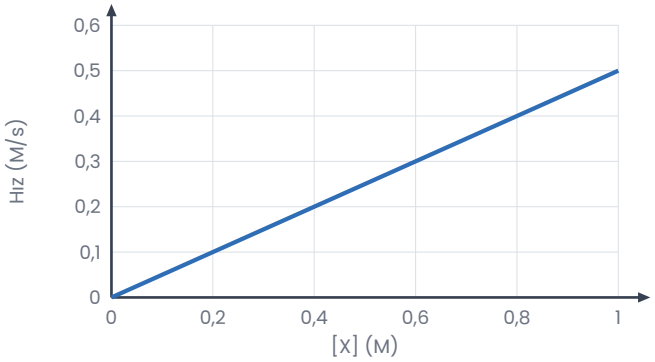
16 Hız denklemi $r = k[A][B]$ olan bir tepkimede hızın birimi M/s'dir. Hız sabitinin birimi nedir?

17 Hız denklemi $r = k[X][Y]^2$ olan bir tepkimede $[X] = 0{,}2$ M ve $[Y] = 0{,}1$ M iken hız $4 \cdot 10^{-3}$ M/s'dir.
a) k değerini bulunuz.
b) Aynı sıcaklıkta $[X] = 0{,}4$ M ve $[Y] = 0{,}3$ M olduğunda hız kaç M/s olur?

18 Üst atmosferde ozonun parçalanmasında klor atomları rol oynar:
1. basamak: $Cl(g) + O_3(g) \rightarrow ClO(g) + O_2(g)$ (yavaş)
2. basamak: $ClO(g) + O(g) \rightarrow Cl(g) + O_2(g)$ (hızlı)
a) Net tepkimeyi yazınız.
b) Cl atomu ve ClO molekülünün tepkimedeki rolü nedir?

19 Tek basamakta gerçekleşen $2A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$ tepkimesinde A'nın derişimi yarıya indirilip B'nin derişimi 2 katına çıkarılırsa tepkime hızı nasıl değişir?

20 Sabit sıcaklıkta bir tepkimenin başlangıç hızının yalnızca X derişimine bağlı değişimi grafikte verilmiştir (diğer derişimler sabit).



Tepkime X'e göre kaçıncı derecedendir? Nedenini açıklayınız.

ZOR Düşünme Soruları (21–30)

21 X + Y → ürünler tepkimesinin deney sonuçları tabloda verilmiştir.

Deney	[X] (M)	[Y] (M)	Başlangıç hızı (M/s)
1	0,2	0,2	0,02
2	0,4	0,2	0,08
3	0,2	0,4	0,02

Buna göre [X] = 0,6 M ve [Y] = 0,1 M olduğunda aynı sıcaklıktaki başlangıç hızı kaç M/s olur?

A) 0,18 B) 0,24 C) 0,36 D) 0,54 E) 0,72

22 Önceki sorudaki tepkime ile ilgili
I. Tepkime tek basamaklıdır.
II. Tepkimenin derecesi 2'dir.
III. Y'nin derişimi artırılırsa hız sabiti küçülür.
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

23 Tek basamakta gerçekleşen $2X(g) + Y(g) \rightarrow Z(g)$ tepkimesi V litrelik kapta başlatılıyor. Aynı sıcaklıkta kabın hacmi 2V yapılıp kaba başlangıçtaki kadar X gazı daha ekleniyor (Y eklenmiyor).
Buna göre başlangıç hızı ilk duruma göre nasıl değişir?

A) 4 katına çıkar
B) 2 katına çıkar
C) Değişmez
D) Yarıya iner
E) Dörtte birine iner

24 Bir tepkimenin hız sabiti ile ilgili
I. Sıcaklık artırılınca k büyür.
II. Katalizör eklenince k büyür.
III. Tepkime kabının hacmi küçültülünce k büyür.
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

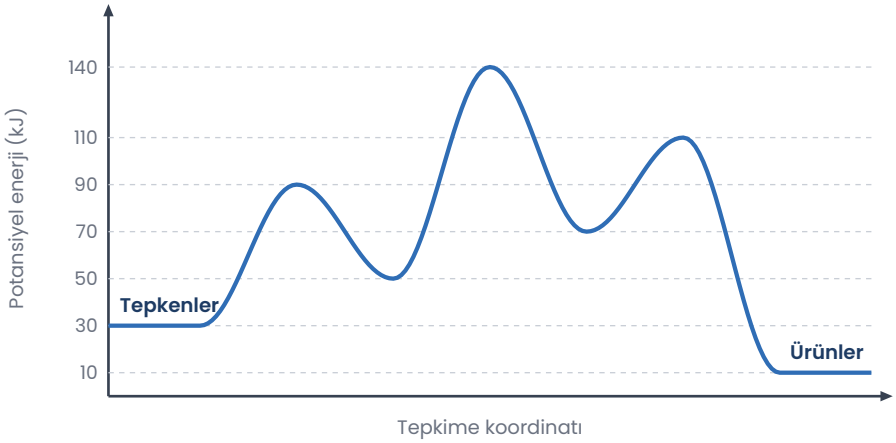
25 2A + B → ürünler tepkimesinin deney sonuçları tabloda verilmiştir.

Deney	[A] (M)	[B] (M)	Başlangıç hızı (M/s)
1	0,1	0,1	0,04
2	0,3	0,1	0,12
3	0,1	0,2	0,16

Buna göre [A] = 0,2 M, [B] = 0,3 M olduğunda başlangıç hızı kaç M/s olur?

A) 0,24 B) 0,36 C) 0,48 D) 0,72 E) 1,44

26 Üç basamakta gerçekleşen bir tepkimenin potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

A) Tepkimenin hızını 2. basamak belirler.
B) Net tepkime ekzotermiktir.
C) 1. basamak endotermiktir.
D) Tepkimede iki ara ürün oluşur.
E) En hızlı basamak 2. basamaktır.

27 Hız denklemi $r = k[A]^2[B]$ olan bir tepkimede derişim birimi M, zaman birimi s olduğuna göre k'nin birimi aşağıdakilerden hangisidir?

A) s^{-1} B) $M^{-2}\cdot s^{-1}$ C) $M^{-1}\cdot s^{-1}$ D) $M\cdot s^{-1}$ E) $M^{-3}\cdot s^{-1}$

28 Aşağıda denklemi ve deneysel hız denklemi verilen tepkimelerden hangisi kesinlikle **çok basamaklıdır**?

A) $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$; $r = k[H_2][I_2]$
B) $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$; $r = k[NO_2]^2$
C) $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$; $r = k[O_2]$
D) $CO(g) + Cl_2(g) \rightarrow COCl_2(g)$; $r = k[CO][Cl_2]$
E) $2NO(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$; $r = k[NO]^2[H_2]$

29 Tek basamakta gerçekleşen $2X(g) + Y(k) \rightarrow Z(g)$ tepkimesinin kabının hacmi sabit sıcaklıkta 2 katına çıkarılırsa tepkime hızı nasıl değişir?

A) Değişmez
B) Yarıya iner
C) Dörtte birine iner
D) Sekizde birine iner
E) 2 katına çıkar

30 NO gazının Br_2 ile tepkimesi incelenirken bir öğrenci sabit sıcaklıkta NO derişimini 3 katına çıkarıp Br_2 derişimini sabit tuttuğunda hızın 9 katına, Br_2 derişimini 2 katına çıkarıp NO derişimini sabit tuttuğunda hızın 2 katına çıktığını buluyor.

a) Hız denklemini yazınız.

b) Tepkime denklemi $2NO(g) + Br_2(g) \rightarrow 2NOBr(g)$ olduğuna göre bu tepkimenin tek basamaklı olabileceğini gerekçesiyle açıklayınız.

c) Hacim yarıya indirilirse hız kaç katına çıkar?

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