

Karışımlar

KARIŞIMLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

Farklı maddelerin bir araya gelmesiyle oluşan karışımlar saf maddelerden birçok farklı özelliğe sahiptir.

1. Saf madde değildir.
2. Belirli bir formülleri yoktur.
3. Atom, molekül ve iyon türü kimyasal türler içerebilirler.
4. Bileşenlerinin kimyasal özellikleri değişmez. Ancak fiziksel özellikleri değişir.
5. Bileşenlerin fiziksel yollarla bir araya gelmesiyle oluşurlar ve fiziksel yollarla tekrar bileşenlerine ayrılabilirler.
6. Karışımın fiziksel özellikleri, bileşenlerinin karışma oranına göre değişir. (Hâl değişim sıcaklıkları, yoğunluk vb.)
7. Karışımı oluşturan bileşenlerin kütleleri toplamı, karışımın külesine eşittir. Ancak bileşenlerin hacimlerinin toplamı, karışımın hacmine eşit olmayabilir.
$$m_{\text{çözeltili}} = m_{\text{çözücü}} + m_{\text{çözünen}}$$

Karışımlar görünüş olarak birbirinden farklı olabilirler. Bu durum bileşenlerin karışma şekline bağlıdır.



NOT

- ✓ Çözeltilerde genellikle miktarı çok olan bileşen **çözücü (çözen)**, miktarı az olan bileşen ise **çözünen** olarak adlandırılır. Örneğin tuzlu su karışımında çözücü su, çözünen ise tuzdur.
- ✓ Çözeltilerin fiziksel hâlini genelde çözücü belirler. Örneğin tuzlu su, çözücüsünün fiziksel halinde (sıvı) olan bir çözeltilidir.
- ✓ Çözeltilerde çözünen tanecik boyutu **1 nm** (10^{-9} m) den **küçüktür**.

Çözeltili : $10^{-9} \text{ m} <$
Süspansiyon : $10^{-6} \text{ m} >$
Kolloid : $10^{-6} > x > 10^{-9}$

Homöjen Karışım (Çözeltili)

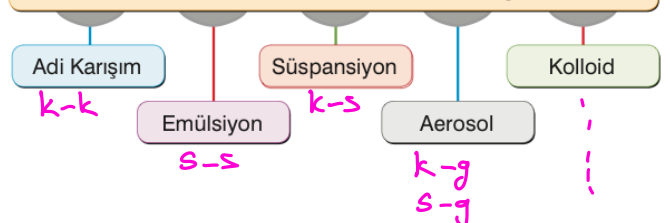
Gözücü	Çözünen	Örnek
Sıvı	Katı	
Sıvı	Sıvı	
Sıvı	Gas	
Gas	Gas	
Gas	Sıvı	
Katı	Katı	
Katı	Sıvı	

Heterojen Karışımlar

NOT

Heterojen karışımlarda bileşenler; bir madde diğer maddenin içinde dağılıyorsa (genelde miktarı az olan) **dağılan faz (madde)**, bu maddenin içinde dağıldığı diğer madde ise (genelde miktarı çok olan) **dağıtan faz (madde)** olarak tanımlanır. Örneğin çamurlu suda, su dağıtan faz; toprak dağılan fazdır.

ÖZEL ADI OLAN BAZI HETEROJEN KARIŞIMLAR



ADİ KARIŞIM (Katı - Katı)

- Genellikle katıların oluşturduğu heterojen karışımlardır.
- Kum - çakıl, karışık çerez, kükürt tozu - demir tozu karışımları adî karışım örnekleridir.



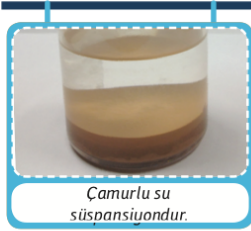
EMÜLSİYON (Sıvı - Sıvı)

- Birbiri içinde çözünmeyen farklı sıvıların bir araya gelmesiyle oluşan karışımlardır.
- Emülsiyonlar genellikle bulanık bir görünüme sahiptirler. Bekletildiklerinde yoğunluklarına göre farklı fazlara ayrılırlar.
- Su - zeytinyağı, mazot - su, benzin - su, benzen - su, cıva - su, eter - su, süt, CCl_4 - su, mayonez, yağ - sirke emülsiyona örnek verilebilir.



SÜSPANSİYON (Katı - Sıvı)

- Birbiri içinde çözünmeyen katı ve sıvılar arasında oluşan heterojen karışımlardır.
- Süspansiyonlar genellikle bulanık bir görünüme sahiptirler ve saydam değildirler. Bekletildiklerinde katı ve sıvı fazlarına ayrılırlar.
- Dağılan parçacık boyutu **1000 nm** (10^{-6} m) **den büyüktür**.
- Türk kahvesi, naftalin - su, nişasta - su, ayran, şehriye çorbası, kan, çamurlu su örnek verilebilir.



AEROSOL (Gaz - Sıvı ya da Gaz - Katı)

- Gaz fazında olan bir dağıtıcı içinde katı ya da sıvı maddenin heterojen dağılımıyla oluşan karışımlardır.
- Spreyler (deodorant, böcek ilaçları...), sis kütmesi, duman, tozlu hava, köpük, bulut aerosol örnekleridir.



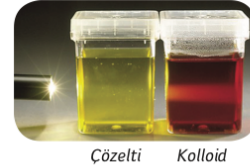
KOLLOİD

- Dağılan fazın, dağıtıcı faz içerisinde asılı kalmasıyla oluşan heterojen karışımlardır. Kolloidlerde, dağılan madde çıplak gözle görülmez ancak mikroskopla görülebilir.
- Dağılan parçacık boyutu **1 nm** (10^{-9} m) **ile 1000 nm** (10^{-6} m) **arasındadır**.
- Aerosoller, emülsiyonlar ve süspansiyonların çoğu kolloiddir.
- Duman, sis, köpük, kan serumu, süt, krema, renkli cam, boya, çırpılmış yumurta, jöle kolloid örnekleridir.



BİLGİ

Kolloidlerden ışın demeti geçerken ışınların saçılmasından dolayı parçacıklar net olarak görülebilir. Bu olaya **Tyndall Etkisi** denir. Ancak çözeltiden ışın demeti geçerken net görülmez.



Gözünme Süreci

Benzer benzeri çözer.

Polar

HCl, HBr, HI, HF
CO, NO ...

H₂O, H₂S, NH₃

NF₃, PH₃ ...

CH₃OH, C₂H₅OH

HCN, CH₃COOH

Apolar

H₂, F₂, Cl₂, Br₂

I₂ ...

BH₃, BF₃, CO₂, CS₂

CCl₄, SF₆

C₆H₆, C₂H₂, CH₄

C₃H₈ ...

polar → dipol

iyonik → iyon

apolar → indüklenmiş dipol.

H → F, O, N → hidrojen bağı

Polar madde polar çözünürde
iyonik " " "
Apolar madde apolar çözünürde
çözüldür.

NaCl, KNO₃, NaOH iyonik

Çözünme Durumu

NaCl - H₂O =

^P NH₃ - ^P CH₃OH =

^{AP} C₆H₆ - ^P H₂S =

^{AP} CCl₄ - ^{AP} CO₂ =

^{iyon.} KNO₃ - ^{AP} C₆H₆ =

^P HCl - ^P H₂O =

Çözelti Derişimleri

KÜTLECE YÜZDE (%) DERİŞİM

TANIM

100 gram çözeltide çözünen maddenin gram cinsinden miktarına **kütlece yüzde derişim** denir.

FORMÜL

$$\text{Kütlece \%} = \frac{m_{\text{çözünen}}}{m_{\text{çözelti}}} \cdot 100$$

Örnek

120 gram şekerin 380 gram suda çözülmesiyle hazırlanan çözelti kütlece yüzde kaçlıktır?

- A) 60 B) 48 C) 36 D) 24 E) 18

Örnek

700 gram kütlece % 30 luk tuzlu su çözeltisinde kaç gram su bulunur?

- A) 210 B) 410 C) 490 D) 580 E) 610

Örnek

Bir X tuzunun kütlece % 18 lik sulu çözeltisinde 144 gram çözünmüş X tuzu bulunduğuna göre çözeltinin kütlesi kaç gramdır?

- A) 360 B) 540 C) 600 D) 720 E) 800

Örnek

0,8 mol NaOH katısının 168 gram suda çözünmesi sonucunda oluşan çözelti kütlece yüzde kaçlıktır?

(Na = 23 g/mol, O = 16 g/mol, H = 1 g/mol)

- A) 8 B) 12 C) 16 D) 18 E) 24

FORMÜL

Çözünen miktarı sabit, çözücü miktarı değişiyorsa:

$$m_{\text{ilk}} \cdot \%_{\text{ilk}} = m_{\text{son}} \cdot \%_{\text{son}}$$

FORMÜL

$$m_1 \cdot \%_1 + m_2 \cdot \%_2 + \dots = m_{\text{son}} \cdot \%_{\text{son}}$$

Derişimleri farklı çözeltiler karıştırıldığında, çözeltiye çözücü ya da çözünen eklendiğinde yukarıdaki formül kullanılabilir.

- Çözücü eklenirse, eklenen için yüzde derişim % 0 alınır.
- Çözünen eklenirse, eklenen için yüzde derişim % 100 alınır.

Örnek

Kütlece % 45 lik 1200 g şekerli suya 300 g su eklenirse son çözelti kütlece yüzde kaçlık olur?

- A) 40 B) 36 C) 32 D) 30 E) 28

Örnek

Kütlece % 80 lik kaç gram tuzlu suya 800 gram su eklenirse son çözelti kütlece % 30 luk olur?

- A) 240 B) 360 C) 480 D) 600 E) 750

Örnek

Kütlece % 20 lik 600 gram glikoz çözeltisi ile kütlece % 50 lik 400 gram glikoz çözeltisi aynı koşullarda karıştırılırsa oluşan çözelti kütlece yüzde kaçlık olur?

- A) 22 B) 25 C) 28 D) 32 E) 36

Örnek

m gram kütlece % 60 lik bir tuz çözeltisine aynı tuzun 300 g kütlece % 20 lik çözeltisi eklendiğinde son çözelti kütlece % 30 luk olmaktadır.

Buna göre, başlangıçtaki çözelti kütlesi (m) kaç gramdır?

- A) 80 B) 100 C) 120 D) 150 E) 200

Örnek

Kütlece % 15 lik 600 gram X çözeltisi hazırlamak için aynı tuzun kütlece % 10 luk ve % 50 lik çözeltilerinden kaç gram kullanılmalıdır?

Örnek

Kütlece % 22 lik 200 gram X çözeltisi ile kütlece yüzde kaçlık 400 gram X çözeltisi karıştırılırsa oluşan çözelti kütlece % 32 lik olur?

- A) 48 B) 45 C) 40 D) 37 E) 35

HACİMCE YÜZDE (%) DERİŞİM

TANIM

100 mL çözeltide çözünen maddenin mL cinsinden miktarına **hacimce yüzde derişim** denir.

FORMÜL

$$\text{Hacimce \%} = \frac{V_{\text{çözünen}}}{V_{\text{çözelti}}} \cdot 100$$

- ✓ Sıvılar karıştırıldığında oluşan çözeltinin hacmi karıştırılan sıvıların hacimleri toplamından bir miktar küçük olur.

100 mL su ile 100 mL etil alkol karıştırılırsa oluşan çözelti hacmi 200 mL den küçük olduğundan hacimce alkol % 50 olmaz.

- ✓ Hacimce % 50 etil alkol içeren çözelti elde etmek için 100 mL etil alkol üzerine su eklenerek hacmi 200 mL ye tamamlanmalıdır. Yani eklenen su miktarı 100 mL den fazla olur.

ppm (PARTS PER MILLION)

Birçok çözeltide, çözünen madde oranı çok küçüktür. Örneğin içme sularında sertlik oluşturan iyonlar ya da mineraller oldukça düşük orandadır.

TANIM

Herhangi bir karışımındaki toplam madde miktarının milyonda 1 birimlik kısmına **ppm** denir. Derişimi 1 ppm olan bir çözeltide, çözeltinin her 1 milyon (10^6) gramında 1 g çözünen madde olduğunu ifade eder.

1 kg çözeltide (1 litre) 1 mg madde çözünür. ppm derişimi aşağıdaki gibi de ifade edilebilir.

$$1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/kg} = 1 \text{ mg/L dir.}$$

FORMÜL

$$\text{ppm} = \frac{m_{\text{çözünen}}}{m_{\text{çözelti}}} \cdot 10^6$$

Örnek

Hacimce % 45 tolüen içeren tolüen – benzen çözeltisi elde etmek için 270 mL toluene benzen ilave edilerek hacim kaç mL ye tamamlanmalıdır?

- A) 750 B) 600 C) 480 D) 450 E) 350

Koligatif Özellikler

Donma
noktası
düşmesi

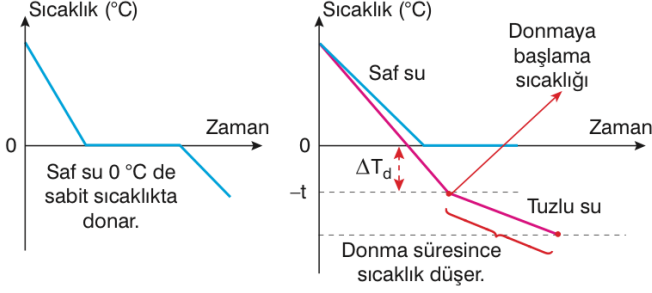
Kaynama
noktası
yükselmesi

Buhar
basıncı
düşmesi

Ozmotik
basıncı

DONMA NOKTASI DÜŞMESİ

Bir sıvı içinde herhangi bir madde çözündüğünde sıvının donmaya başlama sıcaklığı saf hâline göre daha düşük olur.



NOT

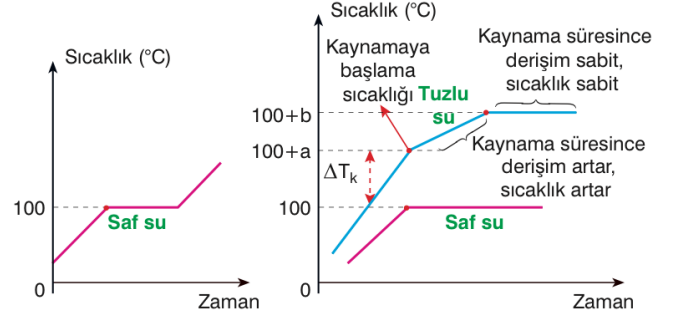
Çözünen maddenin derişimi arttıkça donma noktasındaki düşme miktarı da artar. 100 mL suda;

1 mol NaCl çözünürse donmaya başlama noktası $-a$ °C olur.

2 mol NaCl çözünürse donmaya başlama noktası $-2a$ °C olur.

KAYNAMA NOKTASI YÜKSELMESİ

Bir sıvı içinde uçucu olmayan (katı) bir madde çözündüğünde sıvının kaynamaya başlama sıcaklığı, saf hâline göre daha yüksek olur.



Yukarıdaki grafikte saf suyun ve tuzlu suyun ısıtılarak kaynamalarına ait sıcaklık – zaman grafikleri verilmiştir.

- Tuzlu su ısıtıldığında sıcaklığı $100+a$ °C ye gelince kaynamaya başlamış ve kaynama süresince sıcaklık yükselmeye devam etmiştir.
- Kaynama süresince sıcaklığın yükselmeye devam etmesinin nedeni, su buharlaştıkça kalan çözelti derişiminin artmasıdır.
- Sıcaklık $100 + b$ °C ye geldiğinde kaynama sabit bir sıcaklıkta devam etmiştir. Bunun nedeni çözeltide çökme başlaması ve derişiminin sabitlenmesidir. Yani en derişik çözelti oluşmuştur.

NOT

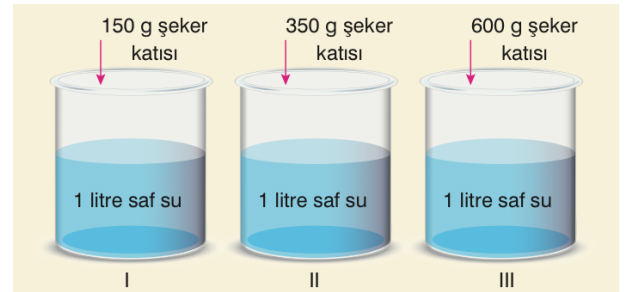
Çözünen maddenin derişimi arttıkça kaynama noktasındaki yükselme miktarı da artar. 100 mL suda;

1 mol NaCl çözünürse kaynamaya başlama noktası $(100 + a)$ °C

2 mol NaCl çözünürse kaynamaya başlama noktası $(100 + 2a)$ °C olur.

BİLGİ

- Antifriz, radyatör suyuna eklendiğinde donma noktasını düşürür ve kış aylarında radyatör suyu donmaz.
- Kış aylarında yollarda oluşan buzlanma trafikte araçlar için ve yayalar için tehlike oluşturur. Yollara tuz dökülerek suyun donma noktası düşürülür. Böylelikle mevcut sıcaklıkta su donmaz, sıvı hâlde kalır.
- Kış aylarında uçak kanatlarında oluşan donma, uçuş tehlikesi oluşturabileceğinden önlenmesi gerekir. Bunun için hava alanlarında uçak kanatları alkol ile yıkanır.



- Yukarıdaki 1 litre su içeren kaplara üzerinde verilen miktarlardaki şekerler eklenerek tamamen çözöldüğünde oluşan çözeltilerin;

Çözelti derişimleri arasındaki ilişki $III > II > I$ olduğundan; Donmaya başlama sıcaklıkları $I > II > III$ şeklinde olur.

Kaynamaya başlama sıcaklıkları $III > II > I$ şeklinde olur.

1 mol $C_{12}H_{22}O_{11}$ katısı



I

1 mol NaCl katısı



II

1 mol $MgCl_2$ katısı



III

$C_{12}H_{22}O_{11}(k) \rightarrow C_{12}H_{22}O_{11}(suda)$ (1 mol tanecik içerir.)
1 mol 1 mol

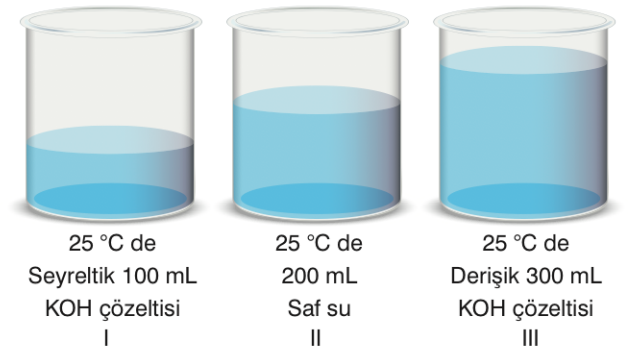
$NaCl(k) \rightarrow Na^+(suda) + Cl^-(suda)$ (2 mol tanecik içerir.)
1 mol 1 mol 1 mol

$MgCl_2(k) \rightarrow Mg^{2+}(suda) + 2Cl^-(suda)$ (3 mol tanecik içerir.)
1 mol 1 mol 2 mol

Yukarıdaki 1 litre su içeren kaplara üzerinde verilen miktarlardaki maddeler eklenip tamamen çözüldüğünde oluşan çözeltilerin tanecik derişimleri arasındaki ilişki $III > II > I$ olduğundan;

Donmaya başlama sıcaklıkları $I > II > III$ şeklinde olur.

Kaynama başlama sıcaklıkları $III > II > I$ şeklinde olur.



Yukarıdaki kaplarda bulunan aynı ortamdaki sıvılarla ilgili;

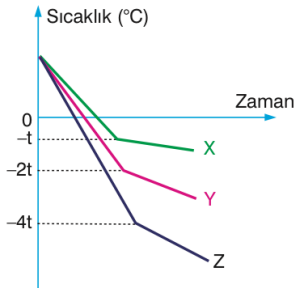
- I. Kaynama noktaları : $III > I > II$
- II. Donma noktaları : $II > III > I$
- III. Elektrik akımı iletkenlikleri : $III > I > II$

karşılaştırmalarından hangileri doğrudur?

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

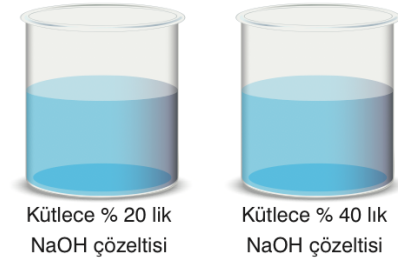
NaCl ve saf su ile hazırlanan üç ayrı derişimdeki çözeltiler X, Y ve Z ile gösterilmektedir.

Bu çözeltiler soğutulduklarında sıcaklığının zamanla değişimleri aşağıdaki grafiklerde verilmiştir.



Buna göre X, Y ve Z çözeltilerinin derişimlerinin karşılaştırılması aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $X > Y > Z$ B) $X > Z > Y$ C) $Y > X > Z$
- D) $Z > X > Y$ E) $Z > Y > X$



Aynı ortamda bulunan yukarıdaki NaOH sulu çözeltilerinin;

- I. Kaynamaya başlama sıcaklığı
- II. Donmaya başlama sıcaklığı
- III. Yoğunluk

niceliklerinden hangileri kütlece %40 lık çözelti için daha büyüktür?

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

KARIŞIMLARI AYIRMADA FARKLILIĞINDAN YARALANILAN ÖZELLİKLER

Manyetik özellik

Yoğunluk

Çözünürlük

Tanecik boyutu

Hâl değişim sıcaklığı

- Özütleme
- Kristallendirme
- Ayrımsal Kristallendirme

- Eleme
- Süzme
- Diyaliz
- Ayıklama

- Ayırma Hunisi
- Yüzdürme (Flotasyon)
- Savurma

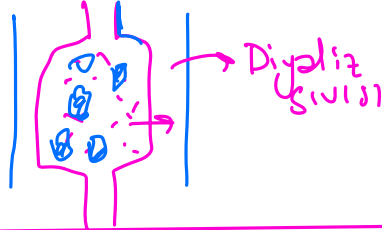
- Basit Damıtma
- Ayrımsal Damıtma

Manyetik özellik = Demir tozu - kum ✓
 (Demir, Nikel) Nikel tozu - bakır tozu ✓
 kobalt kobalt tozu - demir tozu ✗
 Demir - bakır alaşımı ✗

Eleme = kum - çakıl / un - topraklar

Süzme = katı - sıvı heterojen çamurlu su / kum - su / odun tozu su
 katı - gaz tozlu hava, hava filtresi

Diyaliz: Karlı kan



Ayırma hunisi

s-s heterojen
 2. yağ - su
 benzin - su



Yüzdürme

k-k heterojen
 k-s "
 odun tozu - kum

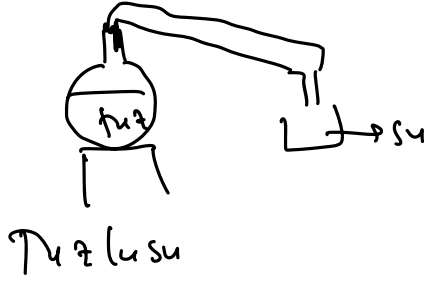


Savurma

buğday - saman

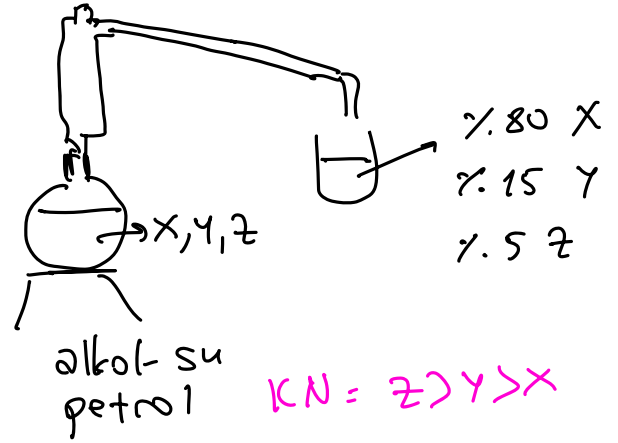
Basit Damıtma

k-s homojen



Ayrımsal Damıtma

s-s homojen



Özütlenme: Tuzlu peynirin tuzunu sıcak suya koyarak
sıkarma
- Çay demleme
- Parfüm yapımı
- Söğüt ağacından aspirin eldesi

Kristalleştirme = k-s homojen / Ayrımsal kristalleştirme
tuzlu su / k-k
tuz - şeker

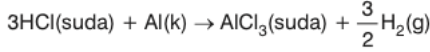
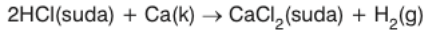
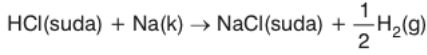
Kum, demir tozu ve şekerden oluşan bir karışımı bileşenlerine ayırmak için sırasıyla kullanılacak yöntemleri ve her bir yöntemde hangi maddelerin ayrılacağını yazınız.

ASİTLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

1. Asitlerin tadı ekşidir.
2. Genellikle suda iyonlarına ayrışarak çözüldükleri için sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
3. Sulu çözeltileri mavi turnusol kâğıdının rengini kırmızıya çevirir.
4. Asitler bazlarla tepkimeye girerek tuz oluştururlar.

$$\text{HNO}_3(\text{suda}) + \text{NaOH}(\text{suda}) \rightarrow \text{NaNO}_3(\text{suda}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s})$$
5. Asitler aşındırıcı özelliğe sahiptir ve ciltle temas ettiklerinde yakıcı etki gösterirler.
6. Asitler karbonatlı bileşiklere etki ederek CO_2 gazı açığa çıkarır.

$$2\text{HCl}(\text{suda}) + \text{CaCO}_3(\text{k}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{suda}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$$
7. Asitler bazı metallerle (Mg, Fe, Zn gibi) tepkimeye girerek hidrojen gazı çıkmasına neden olurlar.



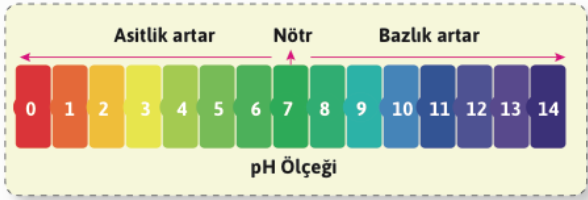
NOT

Bir metalin asitle tepkimesinden H_2 gazı oluşuyorsa, açığa çıkan H_2 nin katsayısı metalin değerliğinin **yarısıdır**.

pH = 7 ise çözelti nötrdür. (Asit ya da baz değildir.)

pH < 7 ise çözelti asit çözeltilisidir.

pH > 7 ise çözelti baz çözeltilisidir.



BAZLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

1. Bazların tadı acıdır.
2. Genellikle suda iyonlarına ayrışarak çözüldükleri için sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
3. Sulu çözeltileri kırmızı turnusol kâğıdının rengini maviye çevirir.
4. Bazlar asitlerle tepkimeye girerek tuz oluştururlar.

$$\text{HCl}(\text{suda}) + \text{KOH}(\text{suda}) \rightarrow \text{KCl}(\text{suda}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s})$$
5. Bazlar aşındırıcı özelliğe sahiptir ve ciltle temas ettiklerinde yakıcı etki gösterirler.
6. Ciltte kayganlık hissi oluştururlar.
7. Kuvvetli bazlar amfoter metallerle (Be, Sn, Al, Pb, Cr, Zn) tepkimeye girerek hidrojen gazı çıkmasına neden olur.

$$2\text{KOH}(\text{suda}) + \text{Zn}(\text{k}) \rightarrow \text{K}_2\text{ZnO}_2(\text{suda}) + \text{H}_2(\text{g})$$

Bazı Kuvvetli Asitler

- HNO_3
- H_2SO_4
- HCl
- HBr
- HI

Bazı Kuvvetli Bazlar

- KOH
- NaOH
- LiOH
- $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- $\text{Ba}(\text{OH})_2$

Bazı Zayıf Asitler

- HF
- HCN
- CH_3COOH
- H_2S
- H_2CO_3
- HCOOH
- H_3PO_4

Bazı Zayıf Bazlar

- NH_3
- AgOH
- $\text{Fe}(\text{OH})_3$

