



KARIŞIMLAR

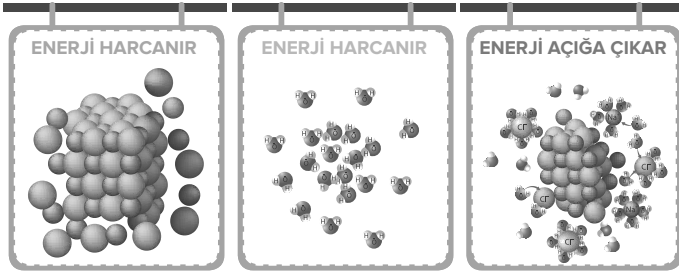
Çözünme Süreci ve Çözünmüş Madde Oranlarını Belirten İfadeler

ÇÖZÜNME SÜRECİ

TANIM

Bir maddenin başka bir madde içinde atom, iyon ve moleküler düzeyde dağılarak homojen karışım oluşturmaya **çözünme** denir. Elde edilen karışım ise **çözelti** olarak adlandırılır.

Çözünme olayı 3 aşamada gerçekleşen bir süreçtir.



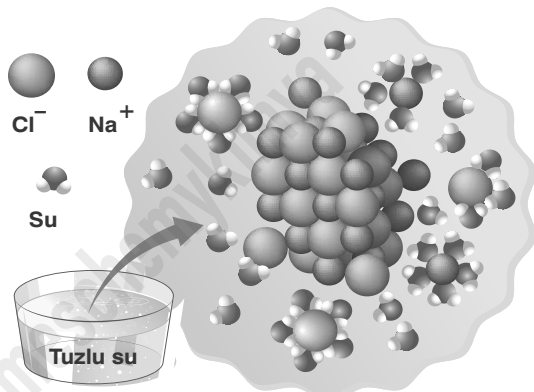
Çözünenin kendi tanecikleri arasındaki etkileşimler zayıflar ve tanecikler birbirinden ayrılır.

Çözücü tanecikleri çözünen taneciklere yer açmak için birbirinden ayrılır.

Çözünen ve çözücü tanecikleri arasında yeni etkileşimler oluşur.

NOT

Türler arasındaki etkileşimlerin gücüne bağlı olarak, çözünme sürecinde çözünen taneciklerinin ve çözücü taneciklerinin birbirinden ayrılması olayları için enerji harcanırken, çözücü ile çözünen tanecikleri arasında etkileşimler oluştuğunda ise enerji açığa çıkar.



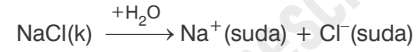
Yemek tuzunun suda çözünmesi

BİLGİ

- Çözünen taneciklerinin su molekülleri tarafından sarılmasına **hidratasyon** denir.
- Çözünen taneciklerinin su dışında başka bir çözücü molekülleri tarafından sarılmasına **solvatasyon** denir.

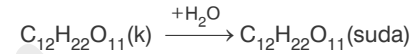
NOT

- Çözünme olaylarında, çözünen madde iyonik bağlı bir bileşik ise yemek tuzunun sudaki çözünmesinde olduğu gibi tamamen iyonlarına ayrılır. Bu tür çözeltiler elektrolittir.

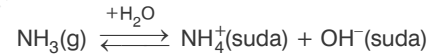


- Molekül yapıları bileşikler suda çözüldüklerinde ya hiç iyonlaşma olmaz ya da az/çok iyonlaşma olur.

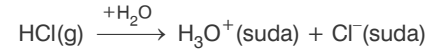
- Çay şekeri ve etil alkol suda çözüldüklerinde hiç iyonlaşmaz. Bu tür çözeltiler elektrolit değildir.



- CH_3COOH ve NH_3 suda çözüldüklerinde kısmen iyonlaşırlar. Bu tür çözeltiler elektriği az iletir.



- HCl gibi kuvvetli asitler suda çözüldüklerinde tamamen iyonlaşırlar. Bu tür çözeltiler elektriği iyi iletir.



ÇÖZÜNME VE POLARLIK

Genel olarak **polar maddeler polar çözücülerde** ve **apolar maddeler apolar çözücülerde** çözünür. Bu durum kısaca "**benzer, benzeri çözer**" kuralı olarak tanımlanır.

- H_2O polar bir molekül, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ polar bir moleküldür. Birbiri içinde iyi çözünürler. Tanecikler arasında hidrojen bağları oluşur.
- H_2O polar bir molekül, CCl_4 apolar bir moleküldür. Birbiri içinde çözünmezler. Tanecikler arasında dipol – indüklenmiş dipol etkileşimleri vardır.
- C_6H_6 apolar bir molekül, CCl_4 apolar bir moleküldür. Birbiri içinde çözünürler. Tanecikler arasında sadece London etkileşimleri oluşur.

NOT

Çözücü ve çözünen tanecikleri arasında,

- Hidrojen bağı, dipol – dipol etkileşimleri, iyon – dipol etkileşimleri, London etkileşimleri oluşuyorsa çözünme olayı gerçekleşir.
- Dipol – indüklenmiş dipol, iyon – indüklenmiş dipol etkileşimleri oluşuyorsa çözünme olmaz ya da çok az olur.

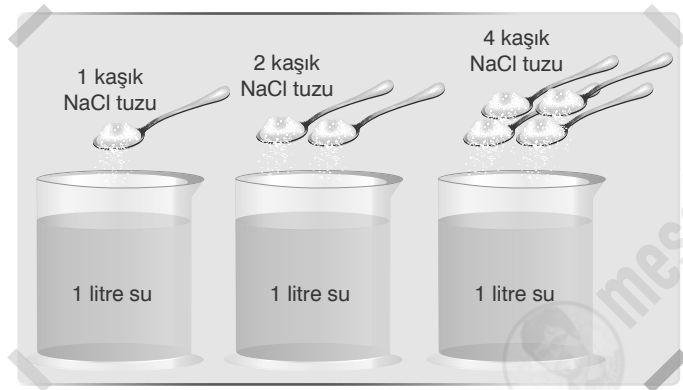
Çözünme Süreci ve Çözünmüş Madde Oranlarını Belirten İfadeler

ÇÖZÜNEN ORANINA GÖRE ÇÖZELTİLERİN SINIFLANDIRILMASI

Çözeltilerdeki çözünen madde oranları birbiriyle karşılaştırılabilir. Aynı maddelerden oluşan çözeltilerde çözünen/çözücü oranları farklı olabilir.

TANIM

- Çözeltilerde çözünmüş madde oranını belirtmek için derişim kavramı kullanılır. Belirli bir miktar çözeltide bulunan çözünmüş madde miktarı **konsantrasyon** veya **derişim** olarak ifade edilir.
- Çözeltinin derişimi çeşitli derişim birimleriyle ifade edilebilir. Herhangi bir birim kullanılmadan çözünen oranı yüksek olan çözeltiler **derişik**, çözünen oranı düşük olan çözeltiler ise **seyreltik** terimleriyle de ifade edilir.



Üzerlerinde belirtilen miktarlarda NaCl çözünen yukarıdaki çözeltilerden 1. çözeltiler en seyreltik, 3. çözeltiler ise en derişiktir. 2. çözeltiler, 1. çözeltilere göre derişik, 3. çözeltilere göre seyreltik.

ÇÖZELTİ DERİŞİMLERİ

Çözeltilerdeki çözünmüş madde oranları,

- Kütlece yüzde
 - Hacimce yüzde
 - ppm
- gibi birimler ile ifade edilebilmektedir.

KÜTLECE YÜZDE (%) DERİŞİM

TANIM

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

FORMÜL

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

- 30 gram şeker ve 70 gram su kullanılarak hazırlanmış bir çözeltide şekerin kütlece yüzde derişimi % 30 dur.
- 25 gram tuzun 100 gram suda çözünmesiyle hazırlanan çözeltide tuzun **kütlece yüzde derişimi % 25 değildir**. 125 gram çözeltide 25 gram tuz olduğundan kütlece % 20 liktir.

Çünkü : Çözeltiler kütle = Çözücü kütle + Çözünen kütle

$$\text{Çözeltiler kütle} = 100 \text{ g su} + 25 \text{ g tuz} = 125 \text{ g tuzlu su}$$

$$\text{Kütlece \%} = \frac{m_{\text{çözünen}}}{m_{\text{çözelti}}} \cdot 100 = \frac{25 \text{ g tuz}}{125 \text{ g tuzlu su}} \cdot 100 = \% 20$$

Örnek

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

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

Çözüm..

Örnek

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

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

Çözüm..

Örnek

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

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

Çözüm..

**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

Çözüm..**KÜTLECE YÜZDENİN DEĞİŞMESİ**

Çözeltilerdeki çözücü ve çözünen oranının değişmesi kütlece yüzde derişiminin de değışmesi demektir.

- Kütlece yüzde artarsa çözelti daha derişik, kütlece yüzde azalır- sa çözelti daha seyreltik olur.
- Bir çözeltiliye çözücü madde eklenirse ya da çözünen katı madde- nin bir kısmı çöktürülürse çözeltinin derişimi azalır ve daha sey- reltik olur.
- Bir çözeltiliye çözünen madde eklenerek çözülürse ya da herhan- gi bir çökme olmadan çözücü buharlaştırılırsa çözeltinin derişimi artar ve daha derişik olur.
- Aynı çözücü ve çözünenden oluşan farklı derişimlerdeki çözeltiler karıştırıldığında, oluşan çözeltinin derişimi karıştırılan çözeltiler- in derişimleri arasında bir değer olur.

FORMÜL

Çözünen miktarı sabit, çözücü miktarı değışiyorsa:

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

FORMÜL

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

Derişimleri farklı çözeltiler karıştırıldığında, çözeltiliye 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 çö- zelti kütlece yüzde kaçlık olur?

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

Çözüm..**Örnek**

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

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

Çözüm..**Örnek**

1600 g kütlece % 30 luk çözeltiliden kaç g su buharlaştırılırsa olu- şan son çözelti kütlece % 50 lik olur?

- A) 480 B) 560 C) 640 D) 960 E) 1200

Çözüm..**Örnek**

Kütlece % 16 lik kaç 900 gram şekerli suya kaç gram şeker ekle- nerek çözülürse son çözelti kütlece % 40 lik olur?

- A) 180 B) 240 C) 320 D) 360 E) 480

Çözüm..

Çözünme Süreci ve Çözünmüş Madde Oranlarını Belirten İfadeler

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

Çözüm..

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

Çözüm..

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

Çözüm..

Örnek

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

Çözüm..

Örnek

1. çözelti : Kütlece % 40 lik 500 g KNO_3 çözeltisi
2. çözelti : Kütlece % 15 lik 800 g KNO_3 çözeltisi

Yukarıdaki çözeltilerden kullanılarak en fazla kaç gram kütlece % 25 lik çözelti elde edilebilir?

- A) 1250 B) 1050 C) 900 D) 750 E) 600

Çözüm..

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.

Örnek

Hacimce % 60 etil alkol içeren 900 mL kolonya elde etmek için kaç mililitre etil alkol kullanılmalıdır?

- A) 375 B) 480 C) 540 D) 600 E) 720

Çözüm..

**Örnek**

Hacimce % 45 toluen içeren toluen – 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

Çözüm..**ÖSYM**

Hacimce % 20 etanol içeren 120 mL sulu etanol çözeltisiyle ilgili,

- I. 20 mL etanole toplam hacim 120 mL olacak şekilde su eklenerek hazırlanmıştır.
- II. Çözelti hazırlanırken 76 mL su kullanılmıştır.
- III. Çözelti hacmi 200 mL oluncaya kadar su eklendiğinde etanol derişimi hacimce % 12 olur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

Çözüm..**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 karışımdaki 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.

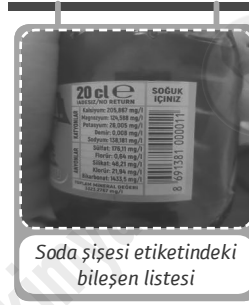
$$1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/kg} = 1 \text{ mg/L dir.}$$

FORMÜL

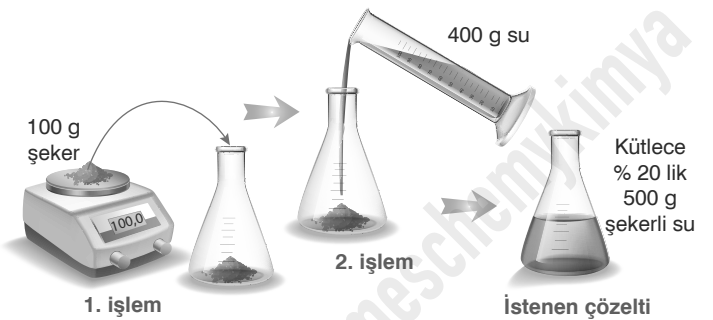
$$\text{ppm} = \frac{m_{\text{çözünen}}}{m_{\text{çözelti}}} \cdot 10^6$$

NOT

Günlük hayatta sıklıkla kullandığımız tüketim maddelerinin etiketlerinde içerdikleri çözeltilerin bileşimleri belirtilir. Bu bilgiler sağlık açısından ve güvenli tüketim için önemlidir.

**ÇÖZELTİ HAZIRLAMA**

- Farklı derişimlerde çözeltilerin hazırlanması için öncelikle kullanılması gereken terazi, pipet, beher, erlenmayer, balon jöje, dereceli silindir, baget gibi malzemeler hazırlanır.
- Çözücü ve çözünenin ambalajından yoğunluk, ağırlıkça yüzde, molekül ağırlığı gibi etiket bilgileri incelenir.
- İstenen derişime uygun miktarda çözünen ve çözücü madde miktarı hesaplanır.
 - ➔ Kütlece % 20 lik 500 g şekerli su çözeltisi hazırlamak için erlenmayere daha önceden tartılan 100 g şeker konulur. 400 g su alınarak şeker üzerine yavaş yavaş ilave edilerek tamamının çözünmesi sağlanır. Daha sonra kalan su ilave edilip karıştırılır.



- Hacimce % 80 lik 500 mL etil alkol – su çözeltisi hazırlamak için dereceli silindir içine 400 mL etil alkol konur. Daha sonra çözelti hacmi 500 mL çizgisine gelene kadar su eklenir.