

# **Konu**

## **Dişler neden çürürler?**

# KİMYA İLE İLİŞKİLENDİRME

Denge tepkimelerinde reaksiyonların çift yönlü ilerlediğinin gösterilmesi.

# Günlük hayatla ilişkisi

Bir kısım canlılar karbonatlardan daha sert maddeler salgılayarak bunları diş ve kemik yapımında kullanırlar. Örneğin; insan kemiği ve diş minesi, başlıca, hidroksiapatit  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$  mineralinden oluşmuştur. Hidroksiapatit, asidik çözeltide bir miktar çözünür ve bu olay diş sağlığı için önemlidir. Dişler arasında kalan yiyeceklerden üreyen bakteriler asit salgırlar. Bu asitler de, diş minesini aşağıdaki tepkimeye göre çözerler.



Diş bakımı düzenli yapılmadığı takdirde, diş minesinin bu şekilde çözünmesi diş kovuklarına, yani çürümeye neden olur. Ama dişin fırçalanmasını besin artıklarını ve dolayısıyla bakteri oluşumunu yok eder ve diş çürümelerini önler. Dişleri korumanın diğer bir yolu da, diş minesinin bileşimini değiştirerek asitlere karşı dayanıklı bir yapı elde etmektir.

$\text{F}^-$  iyonu  $\text{OH}^-$  iyonundan daha zayıf baz olduğundan florapatit  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ , asitlerde hidroksiapatitten daha az çözünür. Dişler florür içeren diş macunları ile fırçalanırsa aşağıdaki dengeye göre bir kısım hidroksiapatit, florürapatite dönüşür.



# Günlük hayatla ilişkisi

Florürapatit, asitte çözünürlüğünün az olması yanında, hidroksiapatitten daha sıkı istiflenir ve yapısı daha az gözeneklidir. Bu nedenle asidik çözeltinin florürapatit kristalleri içerisine işlemesi daha zordur.

Minerin sertleşmesini sağlayan bir kaynaktır, bazı kaynak suları, doğal olarak  $F^-$  iyonu içerirler. Ancak çoğu içme sularında  $F^-$  yoktur. Gerekli florür iyonu (1ppm) sonradan eklenmektedir. Bu amaçla, içme suyuna, suda çözünebilen bir florür bileşiminden yeterli miktarda katılır.

## Ders Süresi

2 ders saati.

# Güdüleme

- Soru sorma
- Merak uyandırma
- Güncel hayattan örnekler verme
- Sınıfta beyin fırtınası yaratma

## **Soru sorma:**

Arkadaşlar dişleriniz neden çürür? Hiç düşündünüz mü? Çocukların dişleri, yetişkinlere göre neden daha fazla çürür? Gibi sorular sorularak öğrencide merak uyandırılır.

# HEDEF VE DAVRANIŞLAR

**Hedef 1:** çözünlüğü kavrayabilme

**Davranışlar:**

1. Az çözünen tuzların kimyasal tepkimelerinin çoğunun çift yönlü oluşunu örneklerle açıklama.
2. Çözünlük ve çözünlüğe etki eden faktörleri açıklama.

**Hedef 2:** çözünlük çarpımı  $K_{ç}$  yi açıklama

**Davranışlar:**

1.  $K_{ç}$  çözünlük çarpımını açıklama
2. Çözünlük çarpımına etki eden faktörleri açıklama.

# ÖĞRENME- ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

Konuyu önce düz anlatım yöntemiyle günlük hayattan örnekler vererek anlatırım

Daha sonra powerpoint sunusu şeklinde öğrenciye anlatırım

Konu ile ilgili deney yaptırırım.

## Kullanılan eğitim materyalleri

Kara tahta, tepegöz, bilgisayar ,laboratuvar araç gereçleri

## TEORİK BİLGİ: KİMYASAL TEPKİMELERDE ÇÖZÜNÜRLÜK DENGESİ

- Bir maddenin başka bir madde içinde, gözle görülmeyecek kadar küçük tanecikler halinde dağılarak homojen karışım oluşturması olayına **çözünme** denir.
- Bir çözelti içinde az yada çok miktarda madde çözünmüş olabilir. Bir çözeltinin içinde çözünen madde miktarını çözeltinin derişimi belirler. Az miktarda çözünmüş madde içiren çözeltilere **seyreltik**, çok miktarda çözünmüş madde içerenlere de **derişik çözelti** denir. Doymuş çözeltilerdeki madde derişimine de o maddenin **çözünürlüğü** denir.



Çok çözünen maddelerin doymuş çözeltileri çözünen madde yönünden zengin, yani derişiktir. Ancak bazı katıların suda çözüneürlüğü öyle azdır ki bunların çözüneürlüğünü deneyle saptamak güçtür. Doymuş çözeltileri çok seyreltik olan bu çözeltilerde çözüneürlük hesaplamak için denge bağıntısından yararlanırılır.

Çözeltilerde tanecikler serbest olarak hareket edebildiğine ve çözeltilerin derişimlerini değiştirebildiğine göre, gazlar için belirtilen denge esasları çözeltiler içinde geçerlidir.

Örneğin suya mavi renkli bakır sülfat kristalleri atılıp karıştırılırsa, bakır sülfat parçaları küçülürken sıvının rengi gittikçe mavileşir. Bu olayda da çözüneüme olayı yanında çözeltideki taneciklerin yeniden katıya dönmesi (çökelleme) söz konusudur. Çözüneümenin hızı, çökellemenin hızına eşit olduğunda, bakır sülfat parçalarının küçülmeden kaldığı ve renk değişiminin de durduğu gözlenir. Öyleyse katının çözüneümesinde dengeye ulaşılmıştır. Bu durumda çözeltilinin derişimi sabit bir değerdedir

## ■ **ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER**

- Çözünürlüğün, belli hacimdeki bir sıvıda belli bir sıcaklıkta çözünebilen maksimum madde miktarı olarak tanımlamıştık. Eğer koşullar değişir ise maddelerin çözünürlükleri de değişir. Örneğin; oda sıcaklığında 100 g suda 37 g sodyum klorür, 19 g potasyum dikromat çözünebilmektedir. Sıcaklık değişirse çözünen bu madde miktarları da değişir.
- Çözünen maddenin toz halinde olup olmaması veya çözeltilinin karıştırılması çözünürlüğü değiştirmez ama maddenin çözünme hızını artırır. Aynı sıcaklıkta bir bardak suda çözünebilecek kesme şeker ile toz şekerin kütleleri aynıdır. Ancak toz şeker suda daha hızlı çözünür.
- Sıcaklık, basınç, çözen ve çözünenin türü gibi faktörler ise hem çözünme hızını hem de çözünürlüğü etki etkiler.

## 1.Sıcaklık

Yaz günlerinde sığ deniz ve göllerde balıkların zaman zaman kafalarını suyun dışına çıkarttıkları bir çok kere görölmüştür. Hatta çok sığ sularda,sıcak günlerde balıkların toplu olarak öldüklerine bile rastlanır. Bunların sebepleri ne olabilir? Balıklar solunum için suda çözünmüş oksijeni kullanırlar. Yukarda ki olaylar balıkların yaşamları için gerekli oksijeni yeterince bulamamalarından kaynaklanır. Bu olayların yazın olması sıcak sularda oksijen gazının daha çözündüğünü gösterir.

Katıların suda çözünmesi genellikle ısı alan bir olaydır. Bu nedenle sıcaklığın artırılması katıların çözünlüğünü arttırır. Az da olsa çözünlüğü sıcaklık artıkça azalan katılarda vardır. Aşağıdaki grafikte de görülebileceği gibi sodyum nitrat ve potasyum nitratın çözünlükleri sıcaklıkla artar. Sodyum klorürün çözünlüğü sıcaklıkla çok az miktarda artar. Lityum sülfatın ve seryum(III) sülfatın çözünlükleri sıcaklığın artmasıyla azalır.

## 2.Basınç

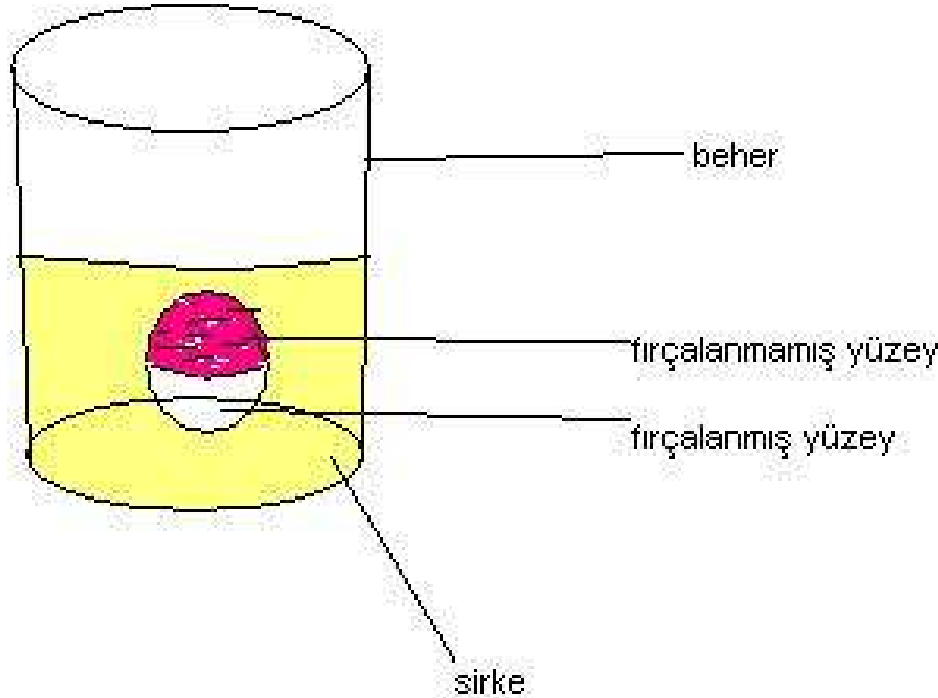
Katı ve sıvıların çözünürlüğüne basıncın etkisi yok denecek kadar azdır. Ancak gazlar sıkıştırılma özeliğine sahip olduklarından, uygulanan basınçla orantılı olarak çözünürlükleri artar. Bu ifade Henry(henri) yasası olarak tanımlanır. Örneğin; meşrubatlarda yüksek basınçlarda karbon dioksit gazı çözülür. Meşrubatın kapağı açılırsa sıvının üzerindeki basınç azalacağından yüksek basınç altında çözünmüş olan gaz dışarı çıkar. Ayrıca vurgun denilen olayından gazların çözünürlüğünün basınçla artmasıdır. Denizde derinlere inildikçe basınç artar. Solunan havadaki gazlar yüksek basınç nedeniyle kanda çözünür. Hızlı bir şekilde yukarı çıkılırsa basınç düşeceği için kanda çözünmüş gazlar tekrar serbest hale geçerek kanda gaz kabarcıkları oluşturacaklar. Bu kabarcıklar beyne kanın gitmesine engel olur ve vurgun dediğimiz olay gerçekleşir.

### 3.Çözücü ve Çözünen Türü

Çözünürlük, çözücü ve çözünen maddenin türüne bağlıdır. Örneğin alkolde çözünebilen bir madde suda az çözünebilir. 100 cm<sup>3</sup> alkolde 0,9 g pudra şekeri çözünebilirken 116 g limon tuzu çözünebilir. Sodyum klorürün alkolde, suda çözüldüğünden daha az karbon tetraklorür de ise, hemen hiç çözünmediği gözlenir. Çözünen madde aynı olduğuna göre farklı çözücülerin Na<sup>+</sup> ve Cl<sup>-</sup> iyonları koparma güçleri farklı olmalıdır

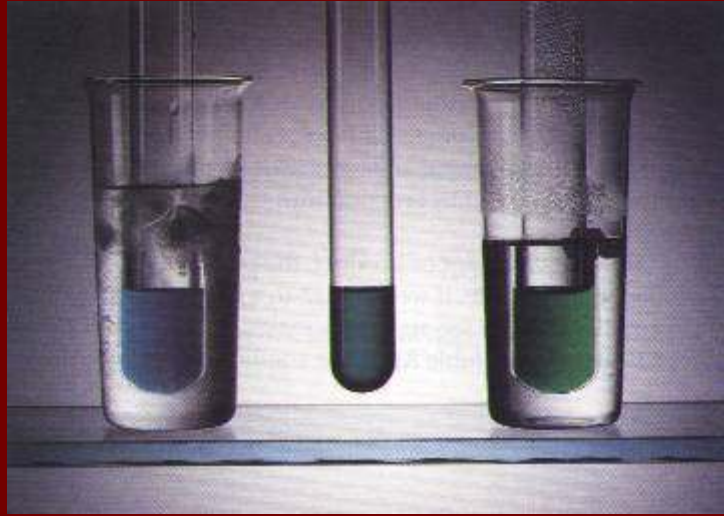
# Deneysel uygulama

## Deney 1:yumurta deneyi



Yumurtanın boyasız yüzeyi diş macunuyla fırçalanır. 10 gün sirke suyunda bekletilir. Fırçalanmış yüzeyde herhangi birşey görülmezken fırçalanmamış yüzeyin koruyuculuğunu kaybettiği ve zamanla deforme olduğu görülür.

## Deney 2.



### AMAÇ

Denge reaksiyonlarına sıcaklığın etkisinin gözlenmesi.

### KULLANILAN MALZEMELER

- 2 adet beher,
- 1 adet test tüp,
- $\text{Cu}(\text{NO}_3)$  ve  $\text{NaCl}$  tuzu,
- Isıtıcı,
- 3 ayak,
- Amyantlı tel.

Kimyasal denge reaksiyonlarında sisteme dışarıdan bir etki uygulandığında reaksiyon etkiyi bertaraf edecek yöne doğru gerçekleşir.  $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4^{2+}$  ve  $\text{CuCl}_4^{2-}$  kompleks iyonlarını içeren aşağıdaki denge reaksiyonu endotermik bir reaksiyondur.



Sistem soğutulduğunda denge  $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4^{2+}$  ya koyacağı için çözelti mavi, sistem ısıtıldığında denge  $\text{CuCl}_4^{2-}$  ye koyacağından çözelti yeşil renk kazanır.



# Deney 3

## ■ Çözünürlük Çarpımı Hesabı

Amaç :Gümüş asetatın ( $\text{AgCH}_3\text{COO}$ )çözünürlük çarpımının hesaplanması

Araç,gereçler :Dereceli silindir,

Beher,

Bakır tel,

Terazi ve tartım kutusu,

Doymuş  **$\text{AgCH}_3\text{COO}$**  çözeltisi,

Deneyin yapılışı;

· İlk önce bakır tel bir kalem üzerine sarılarak spiral şekline getirilmelidir.

· Daha sonra doymuş gümüş asetat çözeltisi behere konmalıdır.

· Son olarak bakır tel, çözeltiye batırılarak beherin kenarına asılmalı ve en az bir gece bekletilmelidir.

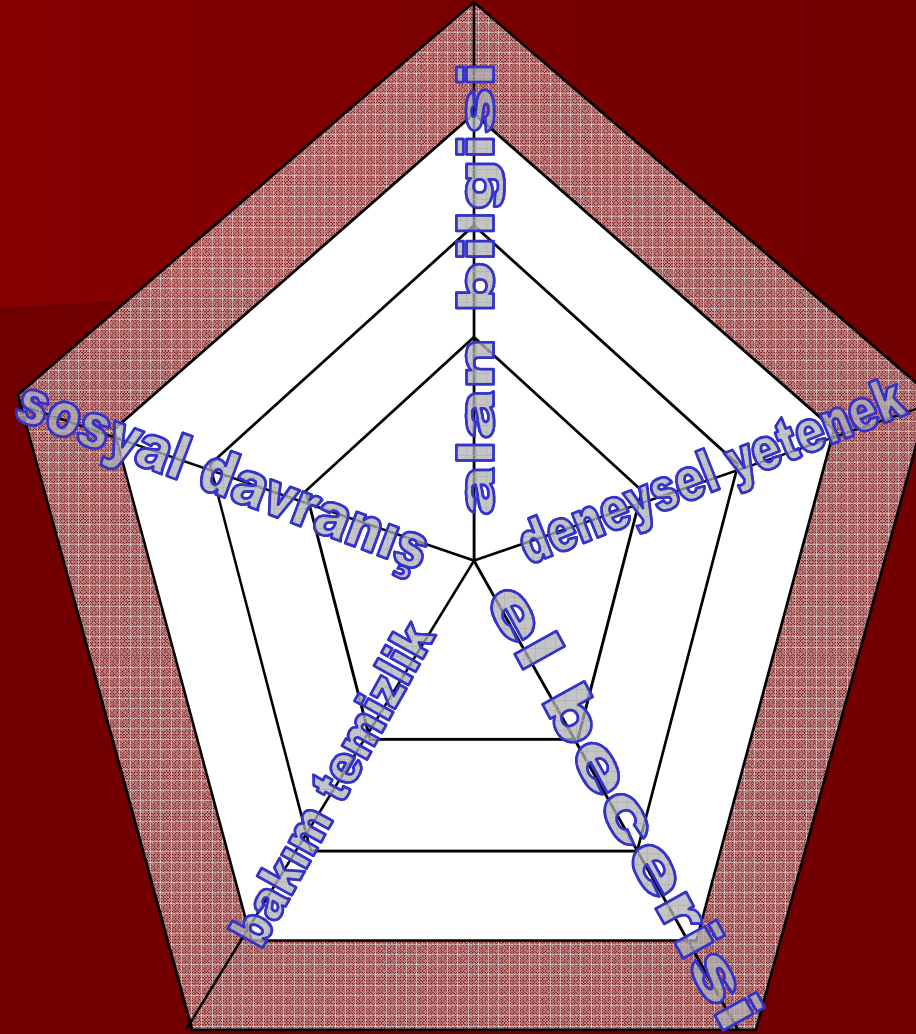
· Sonraki gün bakır çubuğun durumu gözlenmelidir.Bakır çubuk kristallenmiş durumdadır.Çubuğun üzerindeki kristaller çözeltinin içine silkelenip su ile yıkanmalıdır.

· Bakır çubuk kuruduktan sonra tartılmalıdır.

# Ölçme ve değerlendirme:

Öncelikle dersin başında öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini ölçmek için sorular sorarım. Yapılan deneylerle öğrencilerin performanslarını gözleyip konunun ne derece anlaşılıp anlaşılmadığını ölçerim. Son olarak ta çoktan seçmeli sınavla öğrencilerin öğrenme derecelerini ölçerim ve değerlendirmemi bütün bu ölçmeler sonucunda yaparım.

<b>Bilginin Davranışa Dönüşümü Bilginin Çeşitleri</b>	<b>BİLGİ KAZANIMI</b>	<b>BİLGİ KULLANIMI</b>	<b>BİLGİ İLETİŞİMİ</b>	<b>BİLGİYİ DEĞERLENDİRME</b>
<b>GÜNLÜK DENEYİMLERDEN KAYNAKLANAN BİLGİLER VE ANLAYIŞLAR</b>	Dişlerin neden çürüdüğünün açıklanması	Hidroksiapetit ve floroapetit kavramlarının verilmesi	Diş çürümesine neden olan faktörlerin tartışılması	Diş çürümesinde olduğu gibi çözünürlüğü farklı maddeleri tahmin etme
<b>KONU ALANIYLA İLGİLİ BİLGİLER, KAVRAMLAR, MODELLER, METODLAR</b>	Çözünürlük dengesiyle diş çürümesi arasındaki ilişkinin incelenmesi	Diş çürümesinde hidroksiapetitin floroapetite dönüşmesinde olduğu gibi bazı tuzlarda çözünürlük dengesinin kurulduğunu anlatmak.	Diğer kimyasal tuzların çözünürlük dengelerinin farklı olduğunun anlatılması ve bunlar arasında ilişkinin tartışılması.	Yumurta deneyi ile diş çürümesi ve çözünürlük dengesi arasındaki ilişkinin öğrencilerin deney sonuçlarıyla değerlendirilmesi
<b>BİR İŞİN NASIL YAPILACAĞINI BİLDİREN TEKNİK VE PRATİK BİLGİLER</b>	Gümüş asetatın kaç sinin nasıl hesaplandığını deney yoluyla öğrencilere gösterilmesi.	Konu alanıyla ilgili edinilen bilgilerin gümüş asetat deneyinde nasıl kullanılacağına açıklanması.	Gümüş asetat deneyini öğrencilere gruplar halinde yaptırıp sonuçların tartışılması.	Yapılan tüm deneylerin ne derece başarılı sonuç verdiğinin tespit edilmesi
<b>DOĞAYA YANSIYAN BİLGİ VE KAVRAMLAR</b>	Diş sağlığı ve travanterler hakkında öğrencilerin aydınlatılması	çözünürlük dengesini günlük hayatta farklı uygulamalarının olup olmadığını tespiti.	Dişlerde de aslında çözünürlük dengesinin olduğunun açıklanması	Diş çürümesi gibi çevrede çözünürlük dengesiyle ilişkili başka olayların neler olduğunun araştırılması



Şeklinde bir örümcek ağı uygulanabilir ve böylece öğrencinin yeti ve becerisindeki artış veya azalış anlaşılabilir

# Sonuç

Sonuç olarak günlük yaşamdaki olaylar ile kimya arasında bağlantı kurularak kimyanın daha ilgi çekici bir hale getirilmesi sağlanabilir. Bu amaç doğrultusunda öğrenci araştırmaya yönlendirilip kazandığı bilgileri diğer bireylerle paylaşma ve tartışma becerisi kazandırılmıştır. Ayrıca gerekli görülen noktalarda önemli dönütler verilerek muhtemel hatalar asgariye indirgenir ve öğrencinin kendi kendini değerlendirmesi sağlanır.