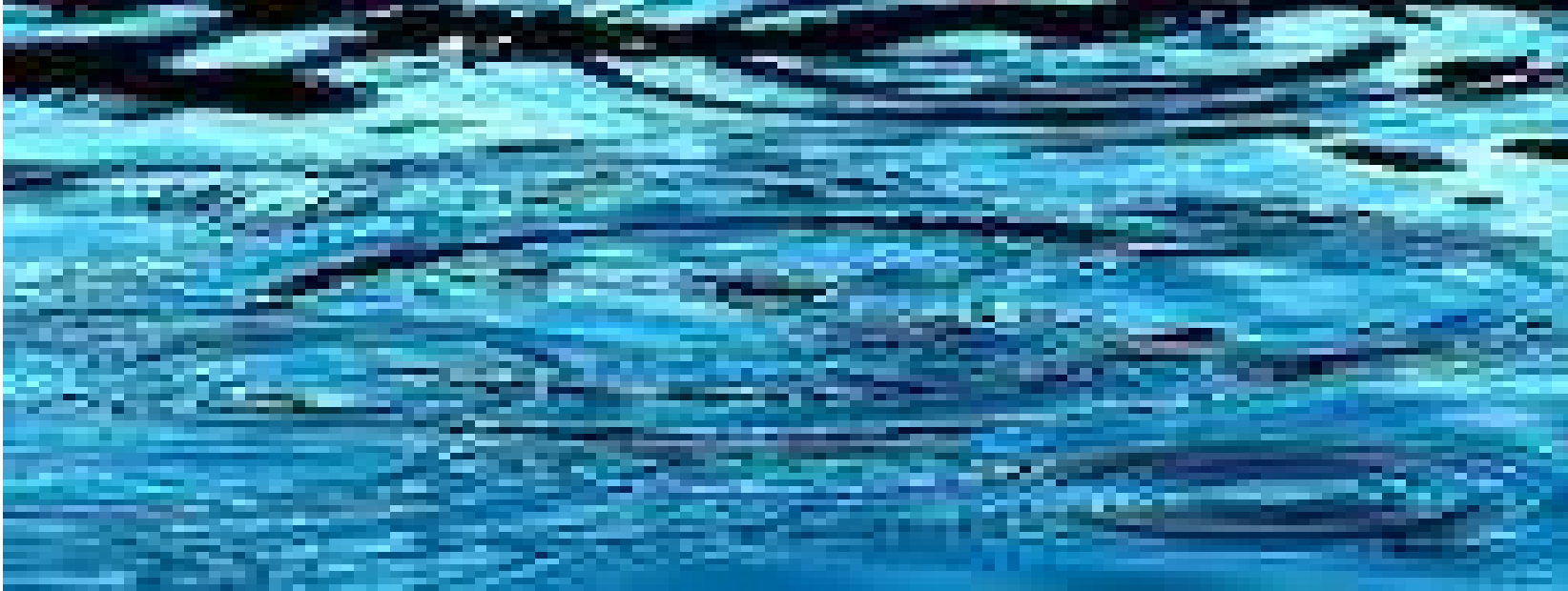


ÇEŞME SUYU MU YOKSA YAĞMUR SUYU MU DAHA YUMUŞAK SUDUR?



Kimya konusu ile ilişkilendirme:

Suların içinde bulunan iyonlardan yola çıkarak su sertliklerinin anlatılması ve yağmur suyunun pH sı ile asit yağmurlarını ilişkilendirme.

- **GÜDÜLEME:**

- **Öncelikle, öğrencilere bazı sorular yöneltilirim ve onların hem konuyla ilgili ön bilgilerinin olup olmadığı tespit etmeye hem de onların ilgilerini yaşam kimyasına çekmeye çalışırım.**

Evlerinizde çeşme suyunu neden içme suyu olarak kullanmıyorsunuz? Çeşme suyu ile çay suyu kaynattığınız zaman neden çaydanlığın tabanında beyazımsı tortular oluşuyor?

Anneleriniz evde çamaşır yıkarken neden çamaşır sodası kullanıyor olabilir? Pekala, şu günlerde gerek yazılı basından gerekse sözlü basından yağmur sularıyla ilgili birçok haber duyuyorsunuz değil mi? Yağmur suyunun temiz mi yoksa kirli mi olduğunu söylüyorlar? Bu konuda siz ne düşünüyorsunuz?

- **Bu ön konuşmadan sonra, önce öğrencileri 5 şer kişiden oluşan gruplara ayırırım, sonra her grubun yağmur suyu, içme suyu, çeşme suyu, saf su ve kalsiyum karbonatlı su olmak üzere 4-5 çeşit su toplamasını ve derse getirmesini isterim.**

Tatlı veya acı tat ne demektir?

Suların mineral ve iyon zenginliğini gösteren en önemli parametrelere, **toplam çözünmüş madde (TDS)** değeridir.

- **TDS miktarını belirleyen bazı katyonlar:** Kalsiyum, magnezyum, sodyum, potasyum, demir, amonyum gibi.
- **TDS miktarını belirleyen bazı anyonlar:** klorür, sülfat, nitrat, flüorür, fosfat gibi.

Tabiattaki sular, kaynaklarına göre, TDS konsantrasyonları açısından farklılıklar gösterirler.

- | | | |
|----------------------|------------------------------|-------------------|
| • TDS konsantrasyonu | 1000 mg/lt d en az ise | tatlı su |
| • TDS konsantrasyonu | 1000 -5000 mg/lt arasındaysa | acı su |
| • TDS konsantrasyonu | 5000 – 15.000 mg/lt arası | çok acı su |
| • TDS konsantrasyonu | 15.000 mg/lt den fazlaysa | tuzlu su |

DENEY 1: Getirilen su örneklerinin renk, koku, tat, bulanıklılık gibi fiziksel özelliklerinin gözlenmesi



- **DENEYİN AMACI:** Sırasıyla , çeşme- , içme- , yağmur- , kalsiyum karbonatlı- ve saf- suyun fiziksel özelliklerinin gözlenmesi
- **ARAÇ GEREÇLER:** 5 tane çay bardağı, su çeşitleri ve 1 tane tatlı kaşığı.
NOT: Yağmur suyunun tadına bakmayınız!!!
- **DENEYİN YAPILIŞI:** 5 tane bardağın içine ayrı ayrı getirdiğiniz su çeşitlerinden koyunuz ve renk (bulanıklılık), koku, gibi özelliklerini not ediniz. Daha sonra bir tatlı kaşığı yardımıyla suların tatlarına bakınız ve tatları not ediniz. Bulduğunuz tüm verileri yazmak için alttaki tabloyu kullanabilirsiniz! **1.çeşme suyu, 2.saf su, 3. yağmur suyu, 4. kalsiyum karbonatlı su, 5. içme suyudur.**

Su çeşidi	Renk (bulanıklılık)	Koku	Tat
İçme suyu	berrak	-	iyi
Çeşme suyu	berrak	-	iyi
Yağmur suyu	çok az bulanık dipte biraz kum var	Çok az koku var	Tadına bakma yınız!
Saf su	berrak	-	tatsız
Kalsiyum karbonatlı su	biraz bulanık	-	Biraz acılık var



Soru:

Deneyimizde kullandığımız sulardaki yavan tadın veya acı tadın nedeni ne olabilir?

Önce grup arkadaşlarınızla tartışarak uygun cevapları bulunuz sonra veri defterlerinize verdiğiniz cevabı yazınız. Çalışmadan sonra raporunuza yazınız.

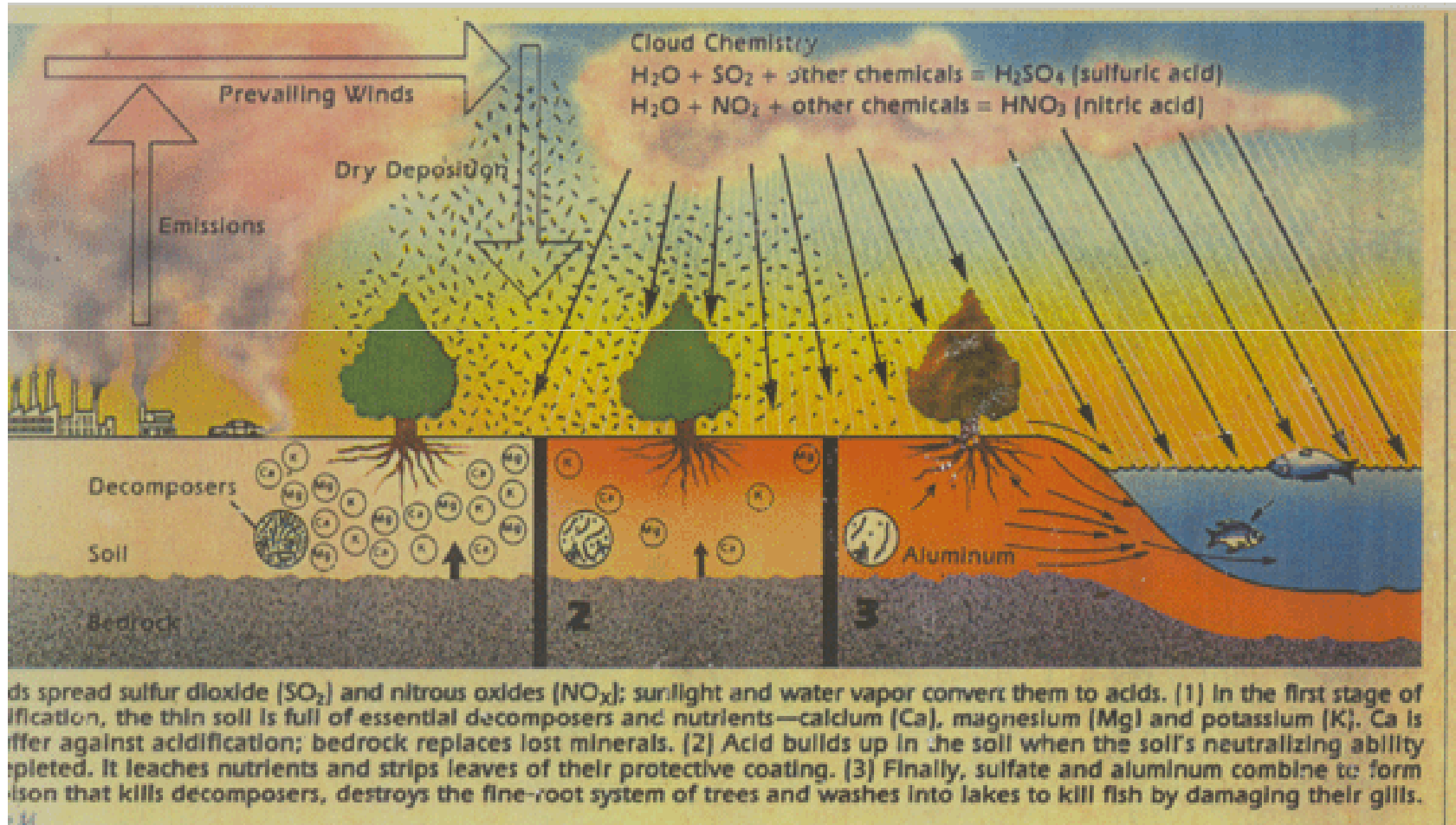
Sonuç: Tabiki içme suyu, çeşme suyu içinde iyonlar olduğu için tadı güzel ama karbonatlı suyun içinde çok fazla iyon olduğu için tadı acı oldu. Saf suda da iyon olmadığı için tadı yavandı.

Yağmur suyunun kokusu keskin mi yoksa değil mi, acaba içinde ne olabilir?

ASİT YAĞMURLARINI HİÇ DUYMUŞ MUYDUNUZ?

- Endüstriyel faaliyetler, konutlarda ısınma amaçlı olarak kullanılan fosil yakıtlar, motorlu taşıtlardan çıkan egzoz gazları ve fosil yakıtlara dayalı olarak enerji üreten termik santraller, bu faaliyetleri sonucu havayı kirletmekte ve kükürt dioksit, azot oksit, partikül madde yaymaktadır. Ayrıca deodorant, saç spreyleri ve böcek öldürücülerde kullanılan azot oksitleri ve freon gazları da havayı kirletmektedir. Havada asılı kalabilen bu kirleticiler, atmosferdeki su partikülleriyle tepkimeye girerek sülfürik asit (H_2SO_4) ve nitrik asit (HNO_3) gibi asitleri meydana getirmekte ve bunların yeryüzüne yağmasıyla da asit yağmurları oluşmaktadır.

Asit yağmurlarının oluşumu ve doğaya etkileri



Toprakta yetişen bitkilere asitli ölüm kapımızda mı?

- Asit yağmurunun toprağa düşmesi sonucu toprağın asitliği artmaktadır. Bu kuvvetli asidik çözeltiler topraktaki Ca^{++} Mg^{++} , K^+ gibi mineralleri yıkayarak taban suyuna taşımakta ve toprakta oluşan mineral kaybıyla toprağın zayıflamasına, zirai verimin düşmesine neden olmaktadır.
- Toprağa ya da göl yataklarına inmiş civa, kadmiyum ya da alüminyum gibi zehirli maddelerle tepkimeye girebilmekte ve normal koşullar altında suda çözünmez sayılan bu maddeler, asidik nemle tepkimenin sonucunda, besin zinciri ya da içme suyu yoluyla bitki, hayvan ve insana ulaşip toksik etkiler yaratmaktadır.

- Asit yağmurları, yaprakların stomalarına girerek yaprağın su dengesini sağlayan sitoplazmanın asitleşmesine neden olurlar. Bunun sonucunda sıvı kaybeden yaprak, kısa sürede ölür. Bu şekilde ağacın hastalıklara dayanıklılığı azaldığından zararlı böceklerin istilasına uğrar ve ölümü hızlanır.

Milli servetlerimiz eriyor!

- Antik Yapıtlar :

Atmosfer	Yağış	Taş ve metal	Sonuç
• H ₂ O+SO ₂	H ₂ SO ₄ (Sülfürik asit)	Ca (Kalker)	CaSO ₄ +H ₂
• H ₂ O + SO ₂	3 H ₂ SO ₄	2Al (Alüminyum)	Al ₂ (SO ₄) ₃ +3H ₂
• H ₂ O + NO ₂	3 HNO ₃ (nitrik asit)	Al	Al(NO ₃) ₃ +3/2H ₂

Görüldüğü gibi yere düşen asitli sular, taş ve metallere yapılmış olan antik yapıtlarımızı da bozabilmekte onları eritmekte, böylece insanlığın ortak mirasına zarar vermektedir.

DENEY 2: Su çeşitlerinin pH aralıklarının gözlenmesi



- **DENEYİN AMACI:** Sırasıyla , çeşme- , İçme- , yağmur- , kalsiyum karbonatlı- ve saf- suyun pH larının saptanması.
- **ARAÇ GEREÇLER:** Su çeşitleri, pH kağıdı, 5 tane çay bardağı, 5 tane damlalık,5 tane yeşil yaprak.
- **DENEYİN YAPILIŞI:** 5 tane çay bardağını alınız ve numaralandırınız. Daha sonra bu bardakların her birine $\frac{1}{4}$ ünü kadar getirmiş olduğunuz sulardan koyunuz. Daha sonra tetra test pH çözeltisinden 7 damla ekleyiniz ve suların renk değişimine göre pH larını ölçünüz ve kaydediniz. Daha sonra da her bardağın içine birer tane yeşil yaprak atınız ve değişim olup olmadığını inceleyiniz. Bu verileri de yazmak için aşağıdaki tabloyu kullanabilirsiniz! (Ph 0-6 arası asit, pH 7 nötr, pH 8-14 arası bazikti,hatırlayınız!!!!)

Su çeşidi	pH değeri	yeşil yaprağa etkisi
İçme suyu	6.6	bir fark yok
Çeşme suyu	7.7	bir fark yok
Yağmur suyu	6	
Saf su	7	bir fark yok
Kalsiyum karbonatlı su	8	bir fark yok

- **Soru:** Neden yağmur suyunun pH sı düşük çıktı? İlk deneyde neden yağmur suyunun tadına bakmamış olabilirsiniz?

Yeşil yaprağı sulara atınca neden yağmur suyunun içinde sararma meydana geldi? Acaba yağmur suyunda bulunan hangi etmen buna neden olmuştur? Bu durumda yağmur suyu temiz mi?

Önce grup arkadaşlarınızla tartışarak uygun cevapları bulunuz sonra veri defterlerinize verdiğiniz cevabı yazınız.Çalışmadan sonra raporunuza yazınız.

- **SONUÇ:** Tetra test Ph nın renk değişim aralıklarına baktığımız zaman yağmur suyunun zayıf asit olduğu hemen dikkatimizi çekiyor. Asit yağmurdan dolayı pH nın böyle çıktığını söyleyebiliriz. Bardaklara yeşil yaprak atıp birkaç saat bekleyince yağmur suyunun içine atılarda çok hafif sararma gözlemlendi.

pH	Renk
5.0	Sarı
6.0	Açık yeşil
6.5	Orta yeşil
7.0	Mavi yeşil arası
7.5	Açık mavi
8.0	Orta mavi
8.5	Koyu mavi
9.0	Çok koyu mavi
10	Mor

Sabun ve deterjan nasıl köpük yapar?

Sabun: Bitkisel veya hayvansal yağların veya yağ asitlerinin alkalilerle(NaOH, KOH vb.)reaksiyonu sonucu üretilen temizlik maddesidir. Suda çözünebilen sabunlar sodyum ve potasyum tuzudur.

Deterjanlar: Temeli yüzey aktif maddelere dayanan içerisinde temizleme etkisini ve diğer özelliklerini düzenlemeye yarayan çeşitli organik ve inorganik maddeler bulunan toz, granül, yumuşak kıvamlı ve sıvı karışımlardır. Deterjanın ham maddesi labsadır.(Formülü: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{H}$)

Sabun ve deterjan nasıl temizler?

Sabun ve deterjanların surfaktanları, aynı şekilde yüzey gerilimini azaltarak, yıkama işleminin temizleme ve köpük oluşturma görevini yerine getirirler. Yıkama suyuna katılan sabun ve deterjanlar, suyun ıslatma özelliğini artırır; bu nedenle su, kumaş ve kirlere daha kolay girer. Bundan sonra da kirin uzaklaştırılması başlar.

Sert su ve sabun: Sabunlar sert suda bulunan kalsiyum, magnezyum ve demir iyonlarıyla çözünmeyen tuzlar oluştururlar. Sabun iyi temizleme maddesi olduğu halde, sert sularda kullanıldığında etkinliği azalır.

Peki, sert su nedir?

- **Sertlik terimi** suda bulunan iyonların sayısını, özellikle kalsiyum ve magnezyum miktarlarını belirtmek için kullanılır. Sularda ki sertlik iki türüdür;
 - . Bikarbonatların ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ve $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$) oluşturduğu “**geçici sertlik**” ve kalsiyum ve magnezyumun klor, sülfat, nitrat, fosfat ve silikat tuzlarının oluşturduğu “**kalıcı sertlik**”tir. Kalıcı ve geçici sertlik birlikte “**toplam sertliği**” veya “**genel sertliği**” oluştururlar.

DENEY 3: Suların köpürme dereceleriyle sertliklerini saptama

- **DENEYİN AMACI:** Sırasıyla , çeşme- , içme- , yağmur- , kalsiyum karbonatlı- ve saf- suyun köpürmelerinin kıyaslanması.
- **ARAÇ GEREÇLER:** 10 tane çay bardağı, baget ,tatlı kaşığı, sıvı sabun ve çamaşır deterjanı, su çeşitleri.
- **YAPILIŞI:** İlk önce 10 tane bardağı numaralandırınız. Daha sonra bardakların yarısına gelecek biçimde 2 tanesine saf su, 2 tanesine yağmur suyu, 2 tanesine çeşme suyu, 2 tanesine içme suyu ve diğer ikisine de kalsiyum karbonatlı su koyunuz. Bu bardaklardan birer tanesine 1 tatlı kaşığı sıvı sabun, diğer çiftlere de 1 tatlı kaşığı deterjan atıp bagetle karıştırınız. Ne gözlemlediniz yine tabloya not ediniz.
- **1. deney:deterjanla yapıldı.**
- **2. deney:sabunla yapıldı.**



Su çeşidi	sıvı sabun	deterjan
İçme suyu	köpürdü	sabuna göre fazla köpürdü
Çeşme suyu	köpürdü	sabuna göre fazla köpürdü
Yağmur suyu	pek köpürmedi	köpürme çok azdı
Saf su	köpürdü	daha fazla köpürdü
Kalsiyum karbonatlı su	hiç köpürmedi	köpürmedi

Sertlik giderilebilir mi?

- Suyun geçici sertliğini gidermek için sular kaynatılır veya sönmüş kireç suya ilave edilerek kalsiyum ve magnezyumun karbonatları oluşturulup çökmeleri sağlanır.
- Kalıcı sertliği gidermek için suya, soda (Na_2CO_3) ve sodyum hidroksit (NaOH) ilave edilerek kalsiyum ve magnezyumun suda erimeyen karbonat ve hidroksitleri oluşturularak çöktürülür.
- **$\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$**
(soda)

Suların sertliği, 100ml suda kalsiyum oksit veya karbonatlarının miktarı ölçü alınarak “sertlik derecesi” birimi ile ifade edilir. Çeşitli ülkeler farklı sertlik dereceleri kullanmaktadır. Türkiye, Fransa sertlik birimini kullanmaktadır.

(1 Fransız sertlik derecesi =100ml suda 1 mg CaCO₃)

Suyun Sertliği	Fransa
Çok yumuşak	0 – 7.2
Yumuşak	7.3 – 14.2
Orta sert	14.3 – 21.5
Oldukça sert	21.6 – 32.5
Sert	32.6 – 54.0

Dersin işlenişini değerlendirme

- Öğrenciler yeni bilgileri basitçe almaya çalışır ve ezbere öğrenmez, aksine bu içerikleri düşünür, kendi bünyelerine entegre ederler, kimyayı öğrenmeleri kolaylaşır. Gerçekleştirilen bu dersin de tabii ki öğrenciler tarafından da değerlendirmesi yapılmalıdır. Öğrenciler işlenen dersi sıkıcı ve rahatsız edici bulmadılar aksine yapılan deneyleri ilginç buldular. Artık günlük yaşamda karşılaştıkları suların sertliği ve asit yağmurları ile ilgili olayları rahat bir biçimde algılayabildiklerini söylediler.

ÜNİTE PLANI

- **KONU BAŞLIĞI:** YAĞMUR SUYU MU YOKSA ÇEŞME SUYU MU DAHA YUMUŞAKTIR?
- **KİMYA İLE İLİŞKİSİ:** Suların içinde bulunan iyonlardan yola çıkarak su sertliklerinin anlatılması ve yağmur suyunun pH sı ile asit yağmurlarını ilişkilendirme.
- **DERS SÜRESİ:** 50 DK.
- **HEDEF DAVRANIŞLAR:**
 - 1) Suyun hayatımız için önemini kavrama ve örnek suların sertliklerini ve pH larını saptama
 - a) Konu günlük hayatla ilişkilendirilir, öğrenciler güdülenir ve düşünmeye sevk edilir.
 - b) Öğrencilerin çeşitli su numuneleri getirmeleri istenir ve basit deneylerle onların derste aktif olarak deney yapması sağlanır.
 - c) Önce suların tat, koku, renk gibi özelliklerinin farkı olabileceği öğrencilere buldurulur ve deney sonucunu değerlendirmeleri istenir. Değerlendirmeler sırasında zorluk çeken gruplara ek teorik bilgi verilir.
 - d) Sonra öğrencilere suların pH sı hakkında deney yaptırılır asit yağmurları arasında bağ kurulur.
 - e) En son olarak da sabun ve deterjan yardımıyla sulardaki köpürme ve su sertliği arasındaki bağlantıyı kurdurucu deney yaptırılır.
- **ÖĞRENME-ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ:** Düz anlatım, deney yapma, power point.
 - A) Kullanılan eğitim teknolojileri: Projeksiyon, bilgisayar
 - B) Kullanılan eğitim materyalleri: Ders kitapları, deney araç-gereçleri, internetten elde edilen bilgiler.

- **GÜDÜLEME:** Öncelikle, öğrencilere bazı sorular yöneltilir ve onların hem konuyla ilgili ön bilgilerinin olup olmadığı tespit etmeye hem de onların ilgilerini yaşam kimyasına çekmeye çalışırım.
Evlerinizde çeşme suyunu neden içme suyu olarak kullanmıyorsunuz? Çeşme suyu ile çay suyu kaynattığınız zaman neden çaydanlığın tabanında beyazımsı tortular oluşuyor?
Anneleriniz evde çamaşır yıkarken neden çamaşır sodası kullanıyor olabilir? Pekala, şu günlerde gerek yazılı basından gerekse sözlü basından yağmur sularıyla ilgili birçok haber duyuyorsunuz değil mi? Yağmur suyunun temiz mi yoksa kirli mi olduğunu söylüyorlar? Bu konuda siz ne düşünüyorsunuz?
- Bu ön konuşmadan sonra, önce öğrencileri 5 şer kişiden oluşan gruplara ayırırım, sonra her grubun yağmur suyu, içme suyu, çeşme suyu, saf su ve kalsiyum karbonatlı su olmak üzere 4-5 çeşit su derse getirmesini isterim.

- **DENEYSEL UYGULAMA:**

1) Getirilen su örneklerinin renk, koku, tat, bulanıklılık gibi fiziksel özelliklerinin gözlenmesi

2) Su çeşitlerinin pH aralıklarının gözlenmesi

3) Suların köpürme dereceleriyle sertliklerini saptama

Amaç: Çeşitli su örneklerinin renk, koku, tat, pH, sertlik gibi özelliklerini ve asit yağmurlarını kavrama

Sonuç: İçme suyu ve çeşme suyu içinde iyonlar bulundurduğu için tadı güzeldir ama karbonatlı suyun içinde çok fazla iyon olduğu için tadı acıdır. Saf suda da iyon olmadığı için tadı yavandı. Yağmur suyunun, asit yağmurundan dolayı pH sınırın düşük çıktığını gördük. Daha sonra, sert suların yani içinde kalsiyum ve magnezyum iyonlarının fazla olduğu suların az köpürdüğünü saptadık.

- **ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Öğrencilerden, yaptıkları deneylerle ilgili rapor hazırlamalarını isterim ve çalışmalarını bu şekilde değerlendiririm. Bunun dışında bilgilerin ne kadar öğrenildiğini tespit etmek için 5 soruluk bir quiz yaparım ve şu soruları sorarım;

Sorular: 1) Suyun tadının acı veya tatlı olması neyi gösterir?

2) Su sertliği ne demektir?

3) Sert sular günlük yaşamda ne gibi problemlere neden olur?

4) Sert sular yumuşatılabilir mi?

5) Asit yağmurları nasıl oluşur? Neden tarihi eserler ve canlılar için zararlıdır?

KONU İÇERİSİNDEKİ YETİ ALANLARI

Bilgi çeşitleri	Bilgi kazanma	Bilgi uygulama	Bilgi katmak	Bilginin değerlendirilmesi
Günlük alışkanlıkların temelindeki kavram ve bilgiler	Çevremizde karşılaştığımız su çeşitlerinin neler olduğu araştırıldı	Yağmur suyu, saf su, kalsiyum karbonatlı su, içme suyu ve çeşme suyu örnekleri sınıfa getirildi	Bu su çeşitlerinin günlük hayatımızda ne oranda kullandığımız karşılaştırıldı	Bu su çeşitlerinin günlük hayatta kullanılıp-kullanılmadığı (içmek için gibi) değerlendirildi
İlgili tanım, kavram, model, metotlara bağlı bilgiler	Su çeşitlerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri deneysel olarak gözlemlendi	Su çeşitlerinin kendine has özellikleri açıklandı	Yapılan deney sonuçlarına göre su çeşitlerinin özellikleri tablo olarak sunuldu	Bu su çeşitlerinin günlük yaşamda nerelerde karşımıza çıktığı değerlendirildi
Pratik, teknik bilgilerin çeşitleri ve biçimleri	Su çeşitlerinin renk, pH, tat ve sertlik deneyleri yapıldı	Suların pH ları ölçüldü ve renkleri kaydedildi, suların köpürmelerine bakılarak sertlikleri kıyaslandı	Tetra test pH renk değişimleri tablo halinde verildi ve su sertliği anlatıldı	Yağmur suyunun asitliği ile asit yağmurları arasında ilişki kuruldu. Suların köpürmeleri ile su sertliği arasında ilişki kuruldu ve köpürmeleri kıyaslandı
Yansıtılan bilgi ve kavramlar, çevre ve kimya	Suların yaşamımızdaki önemi vurgulandı	Su sertliği ve asit yağmurları konusu deneysel olarak anlatıldı	Asit yağmurları ve su sertliği açıklandı	Asit yağmurlarının ve aşırı sert suların canlılar için zararlı olup-olmadığı tartışıldı

BECERİ PROFİLİ

