

5. ÜNİTE ÖZETİ

DOĞA VE KİMYA

1. BÖLÜM

SU VE HAYAT

İnsan ve diğer canlılar için suyun başlıca yararları

- Su, besinlerin sindiriminde rol alırken besinlerin parçalanması ile oluşan atık maddelerin akciğer ve böbreklere taşınıp dışarı atılmasını sağlar.
- Vücudun ısı dengesini sağlar.
- Kanın %83'ü, kemiklerin %22'si, beyin ve kasların %75'i sudur. Su vücudun enerji ihtiyacının karşılanmasında önemli rol oynar.
- Deri ve cildin nemlenmesini sağlar, vücuttaki gözenekleri açık tutar. Erken yaşlanmayı, saçlarda matlaşmayı ve kabızlığı önler.
- Beyin su içerisinde görevini sürdürür. Beyinde suyun azalması beyin fonksiyonlarının kaybolmasına yol açar. Susuz kaldığında sersemlik, algılama yeteneğinde düşme, karar verme mekanizmasında bozulmalar olur.
- Böbreklerin dengeli çalışmasını sağlar.
- Vücutta oluşan toksik maddelerin dışarı atılmasını sağlar.
- Kanın işlevini yerine getirmesini sağlar. Vücuda alınan besinler ve oksijen gazı kanla birlikte hücrelere taşınır.
- Hayati organlara yastık görevi yapar.
- Kayganlaştırıcı etkisi nedeniyle eklem ve organların rahat çalışmasını sağlar.
- Nefes alıp verme sırasında boğazda kurumaları önler. Yutkunmayı kolaylaştırır ve rahat nefes almayı sağlar.
- Vücuttaki su dengesi, dikkat yetersizliği sorununu gidermeye yardımcı olur. Gerginlik, stres ve hâlsizlik hâllerinin hafiflemesine yardımcı olarak uykuyu düzenler.
- Metabolizmayı hızlandırır, günlük harcanan kalori miktarını arttırarak kilo vermeyi kolaylaştırır.
- Suda yaşayan canlılar solungaçlarıyla, suda çözünmüş oksijeni alarak yaşamlarını sürdürürler.
- Bitkiler topraktaki suda çözünmüş maddeleri kökleriyle alır. Suyun çözücülük özelliği bitkiler için hayati öneme sahiptir. Bitkilerin besinlerini yapmada kullandıkları temel maddeler, yapraklara kadar su ile iletilir.

Dünyadaki Kullanılabilir Su Kaynakları ve Su Tasarrufu

Dünyanın dörtte üçü suyla kaplı olmasına rağmen bu suyun sadece %3'ü kullanılabilir.

Dünyadaki su miktarı yaklaşık 1,4 milyar kilometreküptür. Bu suyun %97'sini tuzlu su %3'ünü de tatlı su kaynakları oluşturmaktadır. Dünyadaki tuzlu su kaynakları işlenmeden kullanılamamaktadır. Tuzlu su kaynaklarından kullanılabilir su elde etmek zor ve pahalı bir yöntemdir. Bir başka çarpıcı rakam ise dünyadaki su tüketiminin %75'inin tarımda sulamada kullanılmasıdır. Bu yüzden gıda üretimi için de suyun çok büyük bir önemi vardır.

Sanayileşme, nüfus artışı, suların kirlenmesi ve bilinçsiz su tüketimi nedeniyle kullanılabilir su kaynakları hızla azalmaktadır. Dünyanın her zamankinden fazla suya ihtiyacı vardır. Bu yüzden hem dünya genelinde hem de ülkemizde kullanılabilir su, hızla azalmakta; dünya nüfusunun artışıyla da su ihtiyacı hızla artmaktadır. Bu nedenlerle ülkemiz ve dünyada su tasarrufu zorunlu hâle gelmiştir.

Su tasarrufu için alınabilecek önlemler

- Bozuk musluklar tamir edilmelidir.
- Musluk ve duş başlıklarında su akışını azaltan, su basıncını arttıran sistemler kullanılmalıdır. Diş fırçalarken ve tıraş olurken musluklar sürekli açık tutulmamalıdır.
- Bulaşık ve çamaşır elde değil biriktirerek makinede yıkanmalıdır.

- Duş yaparken musluk sürekli açık tutulmamalı ve duş süresi mümkün olduğunca uzatılmamalıdır.
- Sebze ve meyvelerin yıkandığı sularla çiçek ve ağaçlar sulanmalıdır.
- Yağmur yağma ihtimalinde arabalar yıkanmamalı veya bahçeler sulanmamalıdır.
- Otomobilleri yıkarken sünger, kova kullanılmalı ve hortum uçlarına su püskürtmek için geliştirilmiş aparatlar takılmalıdır.
- Tarım arazilerini sulamada salma sulama yerine damlama sulama yapılmalıdır.
- Atık sular arıtılarak yeniden kullanılmalıdır.
- Suyu kirleten maddeler çevreye atılmamalıdır

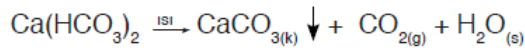
Suyun Sertlik ve Yumuşaklık Özellikleri

İçerisinde Ca^{2+} ve Mg^{2+} katyonları bulundurmayan ya da çok az miktarda bulunduran sulara **yumuşak su** denir.

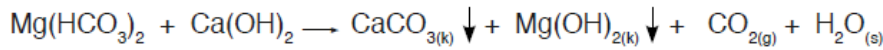
İçerisinde Ca^{2+} ve Mg^{2+} katyonlarını çok miktarda bulunduran sulara **sert su** denir.

Sulardaki sertlik iki türdür. Sulardaki bikarbonat iyonlarının (HCO_3^-) oluşturduğu $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ve $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ bileşiklerinin yol açtığı sertliğe **geçici sertlik** denir.

Geçici sertlik kaynatma gibi basit işlemlerle giderilebilir.

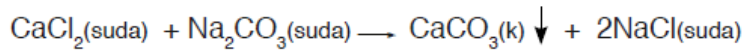
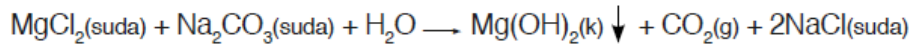


Kaynatarak sertlik giderme küçük hacimli miktarlarda uygulanır. Sudaki HCO_3^- iyonları kireç suyu [$\text{Ca}(\text{OH})_2$] eklenerek çöktürülebilir.



Kalsiyum (Ca^{2+}) ve Magnezyum (Mg^{2+}) iyonlarının klorür ve sülfat tuzlarının oluşturduğu sertliğe **kalıcı sertlik** denir.

Sulardaki Mg^{2+} ve Ca^{2+} iyonlarından oluşan bu kalıcı sertlik Na_2CO_3 (soda) kullanılarak giderilir.



Sert Suyun Özellikleri

Temizlikte daha fazla sabun kullanılmasına sebep olur.

Hoş olmayan acımsı bir tadı vardır.

Çamaşırları yıpratır ve grileştirir.

Sert sular kaynatıldıklarında kabın dibinde kireç tortusu bırakır.

Sıcak su kullanılan boru, çamaşır makinesi, mutfak eşyaları gibi araçlarda kireçlenme oluşturur.

Sert sularla yapılan çay bulanık olur.

Su şebekelerinde kullanılan borularda sert sulardan kaynaklanan kalsiyum karbonat ve magnezyum karbonat birikerek su akışını zorlaştırır.

Su ısıtma araçlarında biriken kireç daha fazla enerji tüketimine yol açar.

Yumuşak Suyun Özellikleri

Yumuşak su ile daha az sabun ve temizlik malzemesi kullanılır.

Su ısıtma araçlarının ömrü daha uzun olur.

Yumuşak suyun içim lezzeti daha iyidir.

Çamaşır ve bulaşık makinelerinin rezistans ömrü uzun olur, enerji tüketimi azalır (Resim 5.6).

Yumuşak sularla yapılan çay daha berrak olur.

Yumuşak sularda daha az kireç tortusu oluştuğu için su tesisatlarına zararı az olur.

Yumuşak suyla banyo yapıldığında cilt yumuşak, saçlar parlak olur.

2. BÖLÜM ÇEVRE KİMYASI

Hava, Toprak ve Su Kirliliğinin Sebepleri

Hava Kirlleticiler

İnsan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zararlı olabilecek katı, sıvı ya da gaz hâlindeki yabancı maddelerin atmosferde bulunması hava kirliliği olarak tanımlanmaktadır. Tozlar, sera gazları, zehirli gazlar, ozon tüketen gazlar hava kirliliği oluşturan maddelerdir.

Fabrika bacalarından çıkan duman, diğer baca ve araba egzozlarından çıkan gazlar ve asbest hava kirliliğine sebep olan temel maddelerdir.

Fosil yakıt olan kömür ve petrolün yanması ile oluşan azot oksitler (NO_x), kükürt oksitler (SO_x), CO ve CO_2 gazları havayı kirleten gazlardır. Bu ametal oksitlerinin oksijence zengin olanları SO_2 , SO_3 , CO_2 ve NO_2 havadaki su buharı ile birleşerek asit yağmurlarına neden olur. Ayrıca NO_2 , SO_2 , SO_3 gibi gazlar solunum yolu hastalıklarına, astım ve zehirlenmeye neden olur.

Atmosfere yayılan SO_2 , SO_3 , CO_2 , azot oksit (NO_x) gibi gazlar havadaki su buharı ile birleşerek asit yağmurlarına sebep olurlar.

Asit yağmurları

- Yeryüzündeki bitki örtüsüne ciddi zararlar verir.
- Su kaynaklarında asit oranını arttırarak suyu kirletir ve sudaki canlı hayata zarar verir.
- Binalarda, tarihî eserlerde, diğer yapılarda, araçlarda aşınma ve korozyona sebep olur.
- Toprak yapısını olumsuz etkileyerek toprağı verimsizleştirir.

Fosil yakıtlardan oluşan CO gazı, güneş ışığının etkisi ile kimyasal tepkimelerle, yoğun duman içinde boğucu sis oluşturur.

Dünya atmosferi yaklaşık hacimce %78 N_2 , %21 O_2 , %1 soy gazlar, CO_2 ve su buharından oluşur. Güneşten gelen kısa dalga boylu ışınlar atmosferi geçerek yeryüzünü ısıtır. Atmosferdeki gazlar yeryüzündeki ısının bir kısmını soğurarak tutar ve yeryüzünün soğumasına engel olur. Atmosferin ışığı hem tutma hem de geçirme özelliği vardır. Tutulan ışınlar sayesinde yeryüzü ısınır ve ısı dengede kalır. Atmosferin bu ısıtma ve yalıtma etkisine **doğal sera etkisi** denir. Yerküre atmosferindeki doğal sera gazları; su buharı, CO_2 , CH_4 , N_2O ve O_3 (ozon) gazlarıdır. Sera etkisi doğal olduğu zaman atmosfere yararlıdır.

Yerleşim amacıyla ormanların kesilerek yok edilmesi, fosil yakıtların aşırı kullanımı, atmosferdeki CO_2 , su buharı ve metan gazının atmosferde aşırı artışına neden olmaktadır. Bu gazların atmosferdeki aşırı artışı, atmosferin gereğinden fazla ısınmasına neden olur. Sera etkisi ile atmosferin aşırı ısınması sonucu; buzullar erir, okyanuslar yükselir, kıyı kesimlerinde toprak kayıpları ve iklimlerde değişimler olur. Küresel ısınmaya en çok etkisi olan başlıca sera gazları: CO_2 , CH_4 ve N_2O 'dur. Bunun yanında kloroflorokarbon bileşikler (CFC) olarak bilinen CF_2Cl_2 ve CCl_3F bileşikler de sera etkisi yapar.

Ozon Tabakasının İncelmesi

- Ozon tabakası, Güneş'ten gelen yüksek enerjili ve zararlı ultraviyole (UV) ışınlarını soğurarak insan ve diğer canlıları bu zararlı ışınlardan korur.

- Atmosferdeki ozon miktarını azaltarak ozon tabakasının incelmeye ve delinmesine neden olan başlıca kirleticiler:
- Sprey, deodorant gibi aerosollerde kullanılan itici gazlar
- Şimşek çakması, uçak motorlarının yüksek ısı nedeniyle oluşan azot oksitleri
- Soğutucularda (buzdolabı, klima) kullanılan kloroflorokarbon bileşikleridir.
- CFC bileşikleri ışık etkisiyle bozulunca oluşan klor radikalleri ozon ile tepkimeye girerek ozonun delinmesine neden olur.

Su ve Toprak Kirleticiler

Günümüzde sanayileşme ile endüstrinin gelişmesi ve endüstriyel tesislerden katı, sıvı ve gaz atıkların çevreye bırakılması, nüfus artışı ile birlikte yerleşim alanlarının artması suyun ve toprağın kirlenmesine sebep olmuştur. Başlıca su ve toprak kirleticiler; plastik, deterjan, organik sıvı, ağır metal, pil ve endüstriyel atıklardır. Suyu kirleten her şey toprağı da kirletir.

Su ve toprak kirliliği oluşturan maddeler ve zararları şunlardır:

Plastikler

Polimerlerden oluşan PET (Polietilen tereftalat) şişelerin, plastik torba ve poşetlerin toprak ve suya karışmasıyla kirlilik oluşur. Plastik malzemelerin biyolojik bozulma süreleri çok uzundur.

Deterjanlar

Deterjanlar cilt üzerinde egzama, temre ve mantar gibi hastalıklara sebep olur. Deterjanların suya karışmasıyla kirlilik oluşur. Deterjanlar bozulmadan suda uzun süre kalabilir. Ayrıca deterjanlarda kullanılan fosfat bileşikler göl, deniz ve okyanuslardaki su yosunlarının aşırı büyümesine neden olur. Bu nedenle diğer canlıların oksijen alması zorlaşır.

Organik Sıvılar

İlaç, boya, kimya ve petrokimya sanayisinin atıklarıdır. Alkoller, klorlu hidrokarbonlar, hidrokarbonlar, etil asetat, aseton, yağlı boyalarda kullanılan toluen ve ksilen gibi organik çözücüler önemli su kirleticilerdir. Yemeklik yağ atıkları, petrol atıkları ve yağlı boya olarak kullanılan mineral yağlar sulara karışırsa kirlilik oluşturur. Bu maddeler mikroorganizmalar tarafından parçalanırken sudaki oksijeni tüketirler, ayrıca sularda görüntü kirliliği meydana getirirler. Organik kirleticiler, sudaki mikroorganizmaların etkisiyle sudaki çözünmüş oksijen ile tepkimeye girerek su canlılarının solunum yapmasını engeller.

Ağır Metaller ve Piller

Özellikle pil ve akü yapımında kullanılan Mn, Zn, Co, Hg, Cd, Ni, Pb, Cr gibi ağır metaller çöplerle toprağı karışırsa kirlilik oluştururlar. Bu ağır metaller toksik ve kanserojen maddelerdir. Atık pil ve aküler toprağı karışırsa bitkilere, bitkilerden diğer canlılara geçer. Ayrıca yağmur sularıyla karışarak su kaynaklarına ulaşır.

Endüstriyel Atıklar

Birkaç endüstriyel sektörün ham madde tüketimi kirliliğin çoğundan sorumludur. Bu sektörler; metal madenciliği, kağıt hamuru ve kağıt sektörü, petrol işleme endüstrisi, gıda üretimi ve tarımsal üretim, kimya sektörüdür.

Her endüstriyel atığın kendine özgü zararı olmasına karşın en zararlı maddeler solvent (su dışındaki çözücü) içeren bileşikler, metal çözeltileri, haşere ilaçları, boyalar, asit ve alkali maddelerdir.

Çözücü olarak kullanılan özellikle klorlanmış solventler, toprakta ve suda uzun süre bozulmadan kalabilirler.

Haşere ilaçları sulara karışınca canlılar için toksik etki gösterir. Bu ilaçlar su canlılarında besin zinciri ile diğer canlılara geçerek canlı hayatını tehdit eder.

Gübre, kağıt endüstrisi, metal kaplama atıklarında H_2SO_4 , H_3PO_4 , H_2SO_3 , HCl , HNO_3 gibi asitler bulunur. Ayrıca deri tabaklama tesisleri atıklarında yüksek miktarda $Ca(OH)_2$ bulunur. Bu maddelerin sulara karışmasıyla suyun pH değeri değişir.

Gübrelerdeki kimyasal maddeler suya karışarak su kaynakları ve denizlerde birikir. Bu kimyasal maddeler sulardaki küçük canlıların hızla çoğalarak büyümesine ve sudaki oksijenin tamamının kullanılmasına yol açar. Bu olaya **ötrofikasyon** denir. Ötrofikasyon olayı nedeniyle sudaki yaşam dengesi bozulur.

Çevreye Zarar Veren Kimyasal Kirleticilerin Etkilerinin Azaltılması Konusunda Çözüm Önerileri

Canlı hayatını tehdit eden çevre kirliliği, ekosistemlerdeki doğal dengeyi de bozmaktadır. Bu nedenle hava, su ve toprak kirliliğini önlemek için dünyada ve ülkemizde önemli çalışmalar yapılmaktadır. Çevreye zarar veren kimyasal kirleticilerin etkilerinin azaltılması için aşağıdaki önlemler alınmalıdır.

- Hava kirliliğine neden olan fosil yakıtların kullanımı azaltılmalı, yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmalı.
- Fabrikalardan çıkan baca gazları filtre edilmeli.
- Planlı yapılaşma sağlanmalı.
- Ormanlar korunmalı ve yeşil alanlar arttırılmalı.
- Binaların dış cepheleri yalıtım malzemeleri ile kaplanarak ısı kayıpları engellenmeli.
- Konut ve araçların kalorifer sistemlerinde, yanma sistemleri geliştirilerek yakıtların tam yanması sağlanmalı.
- Su ve toprak kirliliği oluşturan plastikler suya ve toprağa atılmamalı, toplanarak geri dönüşüme kazandırılmalı.
- Kanalizasyon suları, fabrika atıkları arıtılarak sulama sularına karıştırılmalı.
- Deterjan üretiminde bakterilerin kolay parçalayabileceği kimyasallar kullanılmalı.
- Tarımda topraklar aşırı ve bilinçsizce gübrelenmemeli. Toprak analizleri yapılarak bitkilere ihtiyaçları kadar gübre verilmesi sağlanmalı.
- Piller çöplere atılmamalı, ayrı kutularda toplanarak geri dönüşüme kazandırılmalı.
- Evsel ve endüstriyel atıkların toprak ve suya atılması önlenmeli.
- Buzdolabı ve klimalarda çevreye zararlı olan gazlar kullanılmamalı.
- Enerjiyi verimli tüketmek amacıyla az enerji tüketen A sınıfı araçlar kullanılmalı.
- Çevrenin kirlenmemesi için gerekli önlemleri almayan kuruluşlara caydırıcı cezai işlemler uygulanmalıdır.

Atmosferin Canlılar için Taşıdığı Hayati Önem

Atmosfer, içinde taşıdığı gazların özellikleri bakımından tüm canlılar için hayati bir öneme sahiptir. Atmosferin canlılar için önemi aşağıda belirtilmiştir:

- Canlı yaşam için gerekli gazları içerir.
- Dünyanın aşırı miktarda ısınma ve soğumasını engeller.
- Güneşten gelen zararlı ultraviyole (UV) ışınlarını tutar.
- Atmosfer güneş ışınlarının dağılmasını sağlayarak gölge alanların aydınlanması ve ısınmasını sağlar.
- Meteorolojik olayların (yağmur, kar, dolu, rüzgâr gibi) oluşmasını sağlar.
- Uzaydan dünyamıza gelen meteorların yeryüzüne ulaşmadan parçalanmasını sağlar.
- Hava akımları nedeniyle gece-gündüz sıcaklık farkını azaltır.