

9.Sınıf Kimya Konu Özetleri

1.Ünite : Kimya Bilimi
1.Konu : Simyadan Kimyaya

1.1.1 SİMYA, SİMYADAN KİMYA BİLİMİNE GEÇİŞ SÜRECİ

Simya Nedir?

İlk Çağ'da, Antik Yunan'daki maddeye yönelik felsefi düşünceler ile Mezopotamya ve Mısır uygarlıklarının maddeyle ilgili uğraşlarının harmanlandığı MÖ 1. yüzyıl, simyanın başlangıcı sayılır. Simya dönemi, 17. yüzyıla kadar sürmüştür. Bu yüzyıllar arasında, İlk Çağ, Orta Çağ ve Yeni Çağ yer almakta ayrıca doğuda İslamiyet yayılmaktadır. Bu süreçte maddeleri deneme yanılma yoluyla birbiriyle karıştırarak ölümsüzlük iksirini bulma ve değersiz metalleri altın veya gümüşe çevirme çalışmalarına 'simya', simyayla uğraşan kişiye ise 'simyacı' adı verilmiştir.

Simyacılar, ölümsüzlük iksirini bularak bütün hastalıkları yok etmeyi ve insanoğlunu ölümsüz yapmayı istemişlerdir. Simyacıların diğer bir amacı da değersiz metalleri altın veya gümüşe çevirerek mutlak zenginliğe ulaşmaktır. Simya çalışmaları, deneme yanılmaya dayalı olup bunların teorik temelleri yoktur. Bu çalışmalar, sistematik bilgi birikimi sağlayamamıştır. Simyacılar çalışmalarını bilimsel yöntem basamaklarını (problem belirleme, gözlem, hipotez, deney, teori, yasa, uygulayarak yapmamışlardır. Bu nedenle simya, bir bilim ve simyacı da bilim insanı olarak kabul edilmez.

Simyacılar yüzyıllarca uğraşmalarına rağmen ölümsüzlük iksirini bulmayı ve değersiz metalleri altına dönüştürmeyi başaramasalar da simya çalışmalarının bulguları ve bazı yöntemleri, kimya biliminin oluşumuna öncülük etmiştir.

Tarihin başlangıcı, yazının bulunuşu (Sümerler MÖ 3200) ile başlar. Bu nedenle tarihî çağlar; 'Tarih Öncesi' (Taş Devri, Maden Devri) ve 'Tarih Çağları' [İlk Çağ (MÖ 3200 - MS 375), Orta Çağ (375 - 1453), Yeni Çağ (1453 - 1789), Yakın Çağ (1789 - bugün)] olmak üzere ikiye ayrılır.

Simyacılar problem, hipotez, deney gibi bilimsel basamakları kullanmamalarına rağmen çözme, mayalama, damıtma, süzme, süblimleştirme, kristallendirme, özütleme vb. yöntemleri kullanarak ilaç, cam, boya, metal üretmiş; böylece toplumun gereksinimlerini bir ölçüde karşılamışlardır.

Günümüz kimya bilminde kullanılan bazı yöntemler ve damıtma, buharlaştırma, kristallendirme gibi temel işlemler ile laboratuvar araç gereçlerinin ilk basit örneklerini simyacılar bulup kullanmışlardır. Eritme potaları, ısıtmak için fırınlar, damıtmak için imbikler, saklama kapları gibi araç gereçler bunlardan bazılarıdır.

Eski Mısır ve Mezopotamya'da başlayan simya çalışmaları Hindistan'a, Antik Yunan'a, İran'a, Çin'e, Roma İmparatorluğu'na ve Arap dünyasına yayılmıştır. İslam simyacıları astronomi, ecza, tıp alanında ve çeşitli maddeleri elde etme konusunda ilerlemiştir. Orta Çağ'da (8 - 13. yüzyıl) İslam bilginlerinin simyaya katkısı daha fazladır. Çünkü Avrupa'da simya çalışmaları Orta Çağ'da yasaklanmıştır. Orta Çağ'da İslam uygarlıklarında oluşan bilgi birikimi ancak 12. yüzyılın başlarında Avrupa'ya yayılabilmektedir. Avrupa'da 14 - 17. yüzyıllarda simya çalışmaları daha çok tıp ve eczacılık alanında sürdürülmüştür.

Kimya Bilimine Katkı Sağlayan Bilim İnsanları

Simyadan kimyaya geçiş sürecine birçok bilim insanı yaptıkları çalışmalarla katkı sağlamıştır. Bunlardan bazıları Empedokles, Demokritos, Aristo, Câbir bin Hayyan, Ebubekir er-Râzi, Robert Boyle (Rabirt Boyl), Antoine Lavoisier'dir (Antuan Levazyi). Şimdi, bu bilim insanlarını ve yaptıkları çalışmaları görelim (Robert Boyle'un yaptığı çalışmalara 20. sayfada, Antoine Lavoisier'in yaptığı çalışmalara ise 21. sayfada yer verilmiştir).

Empedokles

Empedokles, Antik Yunan'daki diğer filozoflar gibi felsefenin yanında bilimi de bilen ve onunla uğraşan bir kişiydi. Evrende ve doğada meydana gelen değişimleri hava, toprak, su, ateş olmak üzere dört ana madde (öge) ve sevgi, nefret kavramlarıyla açıklamaya çalıştı (Görsel 1.1.6). Daha sonra Platon, yukarıdaki dört ana maddeyi 'element' olarak adlandırmıştır. Empedokles, yaşadığı bölgedeki veba salgınını çevredeki bataklıkları kurutarak önlemiştir.

Demokritos

Demokritos, bir maddeyi sürekli küçük parçalara bölme işleminin sonsuza dek sürdürülemeyeceği düşüncesinden yola çıkarak maddelerin çok küçük taneciklerden oluştuğunu ve bu taneciklerin bölünemez olduğunu savunmuştur. Bölünemez taneciklere 'atom' adını vermiştir. Demokritos atomları sert, bölünemez ve sürekli hareket hâlinde olan yapılar olarak düşünmüştür.

Antik Yunan'da deney yapmanın da dâhil olduğu el işleri, adi işlerden sayılıyordu. Bu nedenle Yunan filozofları, madde ve evren ile ilgili düşüncelerini deneye dayandıramamıştır. Filozofların, madde ve 'evren'i bir bilim insanı gibi değil de daha çok bir şair gibi gözlemledikleri söylenir. Bu dönemde günümüzdeki bilimsel yöntemle yakın bir yöntemle çalışan tek filozof, Arşimet'tir.

Aristo

Aristo'ya göre maddelerin özellikleri dört elementle (hava, ateş, toprak ve su) ilgiliydi. Özellikleri değiştirilirse bir element, diğer üç elemente dönüşebilirdi. Örneğin hava nemli ve sıcak, su ise nemli ve soğuk olma özelliklerine sahiptir. Bu durumda hava elementinin sıcak olma özelliği, soğuk olma özelliğine çevrilirse hava, su elementine dönüşmüş olur. Dört element, doğadakilerle özdeş olarak görülmemiştir. Örneğin deniz suyu, su elementiyle aynı değildir. Ancak deniz suyu, su elementini fazla oranda içerir. Aristo'nun maddeyle ilgili dört element açıklaması sonucunda Demokritos'un atom düşüncesi hâkimiyetini yitirmiştir. Aristo'nun düşüncesi yaklaşık 1500 yıl gibi uzun bir süre kabul görmüş, üzerinde fazla düşünülmemiş ve sorgulanmamıştır. Bu düşüncelyi temel alan özellikle Mısır ve Yunan bilginleri, tüm Orta Çağ boyunca ve sonrasında değersiz metalleri altına dönüştürmeye çalışmışlardır.

Antik Dönem felsefecileri tarafından ortaya atılan dört element tezi, sadece düşünce ürünüdür ve bunlar hiçbir deneysel gerçekliğe dayanmaz.

Câbir bin Hayyan

Câbir bin Hayyan, Orta Çağ'ın en önemli kimyacı/simyacıdır. İlk defa, modern araçlara benzeyen deney araçları tasarlamış ve bunlarla birçok deney yapmıştır. Deneysel yöntemin öncüsü olmuştur. Damıtma, kristallendirme yöntemlerini kullanmış ve bu yöntemleri açıklamıştır. Damıtma yapmak için bir damıtma cihazı (imbik) geliştirmiştir. Hidroklorik asit, nitrik asit, sülfürik asit, amonyum klorür, gümüş nitrat, potasyum nitrat, sitrik asit, asetik asit, tartarik asit bileşiklerini elde etmiştir. Nitrik asit ve hidroklorik asidi belirli oranda birbirine karıştırarak 'kral suyu'nu oluşturmuş ve kral suyunda altını çözmüştür. Arsenik, antimon gibi bazı metalleri cevherlerinden elde etmiştir. Çelik yapımını geliştirmiştir. Bunun yanı sıra, Platon'un ve Aristo'nun görüşlerini incelemiştir. Câbir bin Hayyan, iki yüz civarında eser

vermiştir. Eserleri Çin'den Mezopotamya'ya, oradan Antik Yunan'a ulaşmış ve kimyanın temellerinin atılmasında etkin rol oynamıştır.

Ebubekir er-Râzi

Orta Çağ'ın önemli bir diğer kimyacı / simyacı Ebubekir er-Râzi'dir. Ebubekir er-Râzi, elementlerin modern anlamda sınıflandırılmasının temellerini atmıştır. Etil alkolü sentezlemiş formik asidi elde etmiştir. Ebubekir er-Râzi, atom felsefesi üzerinde çalışmalar yapmıştır. Farklı organik maddeleri damıtarak çeşitli yağlar, tuzlar ve boyalar elde etmiştir. Demir gibi erime noktası yüksek metallerin eritme işlemi ile ilgili araştırmalar da yapmıştır.

Simya Döneminin Bitişi

Kimya; maddenin yapısını, özelliklerini, maddelerin birbiriyle etkileşimini ve kullanım alanlarını araştıran bir bilim dalıdır. Simyadan farklı olarak deneme yanılma yolunu değil bilimsel yöntemi kullanır. Amacı; daha yararlı, kullanışlı, ekonomik vb. özellikte ve ihtiyaca yönelik maddeler üretmek; var olan maddelerin zararlarını ortaya koymak, bu konuda çözüm önerileri geliştirmektir.

16. yüzyıldan itibaren simyacıların altın ve ölümsüzlük iksiri yapımı düşüncesi bilim insanları arasında asıl amaç olmaktan çıktı. Bilim insanları, düşünceyle deneyi birleştirip deneye öncelik verdiler. Bundan dolayı dört element fikrini eleştirmeye başladılar. Çünkü deneysel çalışmalar sonucunda toprak, su ve havadan pek çok farklı özellikte kimyasal madde elde edilmişti.

Kimyanın Doğuşu ve Gelişimi

17. yüzyılda kimyanın gelişimi başladı. Bu dönemdeki bilim insanlarına göre, deneylerden elde edilen bulguların tekrar yorumlanması gerekiyordu. Eski dört element fikri terk edildi. Diğer ülkelerle bilgi alışverişi gelişti. Bilimsel dernek ve akademiler kuruldu. Bu dönemin en önemli iki bilim insanı, Robert Boyle ve Antoine Lavoisier'dir.

Robert Boyle

17. yüzyılın önde gelen bilim insanlarından Robert Boyle, deneysel temelden yoksun bir açıklamayı kesin olarak reddediyordu. Yaptığı deneylerin sonucunda, sabit sıcaklıkta bir gazın basıncının gazın hacmi ile ters orantılı olduğunu buldu. Yanma olaylarını inceleyerek yanmada havanın gerekli olduğunu belirtti. Ayrıca yaptığı deneylerle havanın ancak bir kısmının yanma için elverişli olduğunu gösterdi. Bazı bitkisel boyaların asitlerde renk değiştirdiğini gözlemledi. Bu renk değişimini kullanarak asitleri diğer maddelerden ayırt etti. Boyle, teraziyi deneylerinde kullanarak nicel (miktarla dayalı) ölçme yapmıştır. Simyanın öznel ve geleneksel yapısı Robert Boyle'un element tanımına objektif bir yaklaşım getirmesi ile yıkılmış ve modern kimya bilimi doğmuştur.

Boyle, bir maddenin element olup olmadığını söyleyebilmek için, o maddenin bilinen yöntemlerle daha basit maddelere ayrışıp ayrışmayacağını denemesi gerektiğini savundu. Buradan yola çıkarak Aristo'nun da kabul ettiği dört element düşüncesini reddetti. Çünkü dört element içinde yer alan su, toprak ve hava kendinden daha basit maddelere ayrıştırılabiliyordu. Öyleyse bunlar element olamazdı.

Robert Boyle 'Kimyacıların görevi, mistik yöntemlerle altın ya da iksir yapmak değil, maddeleri analiz ederek onların bileşimlerini ve elementleri aydınlatmaktır.' demiştir. The Sceptical Chymist (Kuşkucu Kimyager), en önemli eseridir. Boyle bu kitabında maddelerin hareket hâlindeki taneciklerinden oluştuğu ve olayların (değişimlerin), taneciklerin çarpışması sonucu meydana geldiği kavramını karşılıklı konuşma şeklinde savundu. Dört elementin (hava, su, toprak, ateş) ayrıştırılabildiğini bu nedenle element olamayacağını dile getirdi.

Kimyanın gerçek bir bilim olarak kabul edilmesi, 18. yüzyılın sonlarını bulmuştur. Bu gecikmenin en önemli nedenlerinden biri kimyayla uğraşan insanların simyanın batıl ve mistik düşüncelerinden kendilerini arındıramamalarıdır. Bir diğer neden ise 17. yüzyılda yanma olaylarını açıklamak için ortaya atılan filoiston (yanma) teorisidir. Filoiston teorisi Lavoisier tarafından deneysel olarak çürütülmüştür.

Antoine Lavoisier

Antoine Lavoisier çalışkan, programlı, disiplinli, sabırlı bir bilim insanıdır. 1777'de Priestley (Pristli)'in yaptığı deneyleri kendi laboratuvarında tekrarlayarak yanma olayında maddelerin oksijen gazı (O_2) ile etkileştiğini ifade etti. Böylece filoiston teorisi çürütülmüş oldu.

Lavoisier, deneylerinde teraziye sistematik şekilde ve sürekli kullandı. Kimyasal tepkimelerde kütlelerin sabit kaldığını deneylerle kanıtladı. Yanma olayının saf havada (oksijen) olduğunu, yanmış maddelerin kütlelerindeki artışın oksijen ile bileşen miktarda olduğunu ve havanın ancak belirli bir kısmının solunuma elverişli olduğunu deney sonuçlarından yola çıkarak ifade etmiştir. Lavoisier ayrıca yaptığı deneylerle havanın bir element olmadığı, yanmanın ve oksitlenmenin elementin havadaki oksijenle birleşmesi sonucunda gerçekleştiği çıkarımına ulaşmıştır.

O dönemde Priestly, Scheele (Şele) ve Lavoisier aynı deneyleri yapmışlar, benzer sonuçlar bulmuşlar fakat deneysel ölçümleri farklı yorumlamışlardır. Kimyanın bilim olma süreci, deneysel ölçümlerin yorumuyla başlamıştır. Avrupa'da modern kimya, 17. yüzyılda Robert Boyle ve 18. yüzyılda Antoine Lavoisier'in çalışmalarıyla başlamıştır. Bu nedenle bu iki bilim insanına 'modern kimyanın kurucuları' denir.

9.Sınıf Kimya Konu Özetleri

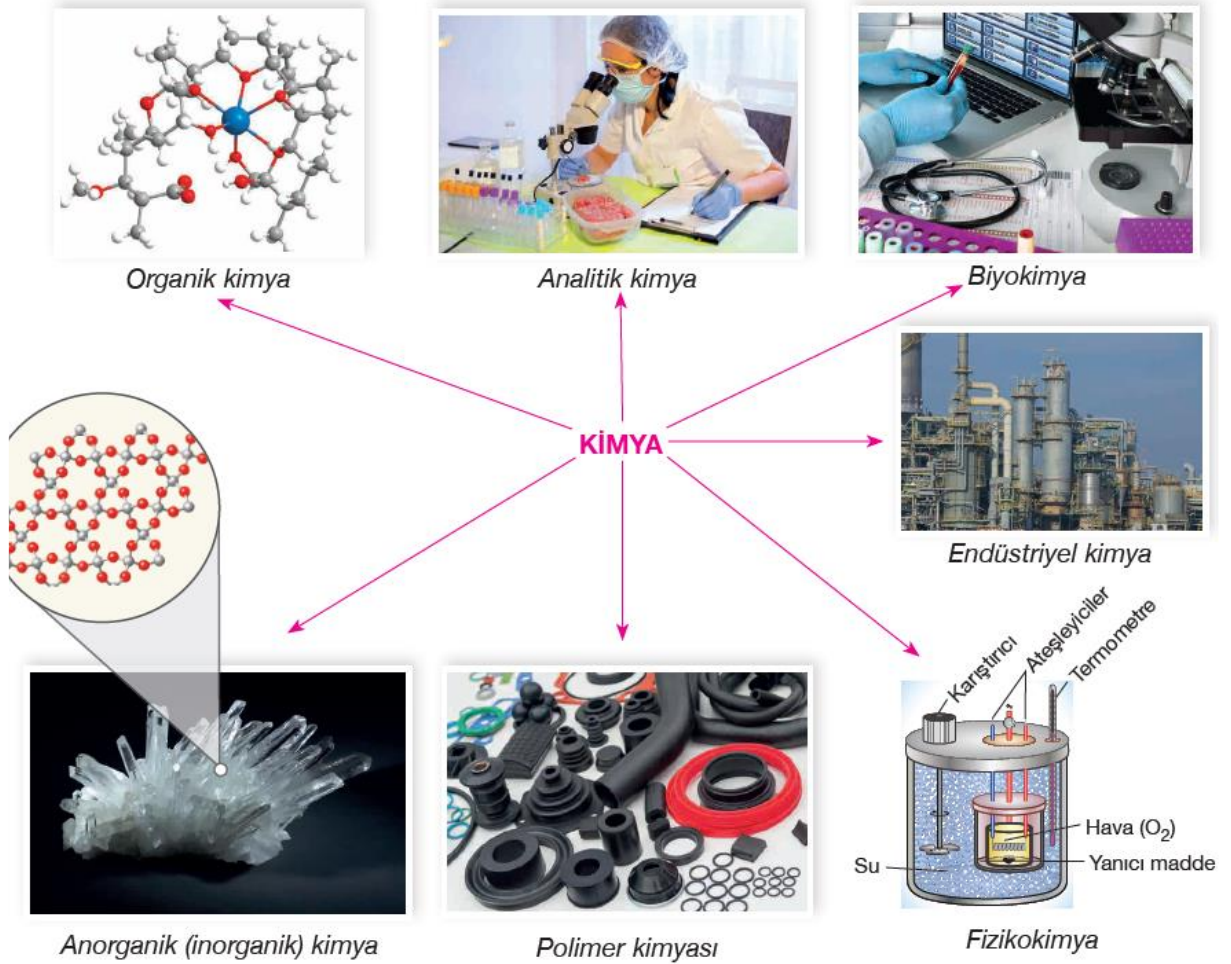
1.Ünite : Kimya Bilimi

2.Konu : Kimya Disiplinleri ve Kimyacıların Çalışma Alanları

1.2.1. KİMYA BİLİMİNİN DİSİPLİNLERİ (ALT DALLARI)

Kimya; bilimsel yöntemlerle çalışan, uygulamalı bir bilim dalıdır. Bilimsel bilgi birikiminin artması, ve bu bilginin uygulaması olan teknolojinin yaşamımızdaki kullanım alanlarının genişlemesi nedeniyle kimya bilimi birçok alt disipline (dala) ayrılmıştır.

Disiplin: "Bir öğretim konusu olan veya olabilecek bilgilerin bütünü, bilim dalı." anlamında kullanılmıştır. Buna göre, kimya ve alt dalları birer disiplindir.



Şema 1.2.1: Kimya biliminin disiplinleri (alt dalları)

Yukarıdaki şema, kimya biliminin alt dallarını göstermektedir.

Analitik Kimya

Bir süt paketinin üzerini incelediğinizde yağ, protein miktarları gibi verileri gördünüz mü? (Görsel 1.2.1) Ya da vitaminli, çilekli, kakaolu gibi sütlere bu maddelerin hangi miktarda nasıl eklendiğini merak ettiniz mi? Gıdaların içeriğinin analizi analitik kimyanın konusudur.

Analitik kimya; çeşitli analiz yöntemlerini kullanarak maddenin yapısı ve bileşimi hakkında bilgi edinerek maddenin tanınması bilimidir. Başka bir deyişle analitik kimya, bir maddenin ne içerdiğini ve bunu ne kadar içerdiğini belirleyen bilimdir.

Analitik kimya; sanayi ve tıp ile bütün diğer bilimlerdeki uygulamaları sonucunda bilim hâline gelmiştir. Analitik kimyanın günlük yaşamdaki uygulamalarına örnek olarak; gaz analizi, gıda analizi, endüstriyel kalite kontrolü verilebilir.

Fizikokimya

Mangal kömürünü yaktığımızda ısı, ışık ve atık madde üretir. Yine ocakta yanan doğal gaz da ısı, ışık ve atık madde üretir. Bazı maddeler yandığında neden ısı, ışık ve atık madde üretir? Doğal gaz hızlı yanarken mangal kömürü neden daha yavaş yanar? Bu gibi soruların araştırılması fizikokimyanın konusudur.

Fizikokimya, fiziksel yöntemlerin kimyaya uygulanmasıyla ortaya çıkmıştır. Fizik ile kimya arasında yer almaktadır.

Fizikokimya; sıcaklık, basınç, derişim, hacim gibi fiziksel etkenlerin madde ve tepkimeler üzerine etkisini ve kimyasal sistemlerdeki enerji-iş dönüşümlerini inceler. Ayrıca maddelerin ölçülebilir tüm özelliklerini ölçmek için gerekli olan araç gereç, alet ve cihazları tasarlar. Bunlarla ölçüm yapıp sonuçları yorumlar. Örneğin belirli bir miktarda ve kapalı bir kaptaki gazın ısıtılarak sıcaklığı değiştirilirse basıncın nasıl değiştiğini ölçer, sonuçları yorumlar. Fizikokimyanın uygulamalarına örnek olarak; paslanma gibi bazı kimyasal olayların yavaşlatılması ya da hızlandırılması, kimyasal tepkimelerden elektrik oluşumu (pil, akü vb. çalışması) verilebilir.

Organik Kimya

Yılan, zehrini zehir dişleri ile avına akıtır. Ağızın gerisindeki özel salgı hücrelerinde üretilen zehir, bir tür proteindir. Protein nedir? Nasıl oluşur? Başka maddelerle etkileşimi nasıldır? İşte, bu soruların araştırılması organik kimyanın işidir.

Organik kimya; karbon atomu içeren bileşiklerin özelliklerini, yapısını ve tepkimelerini inceler (Anorganik karbon bileşikleri hariç). Organik bileşikler metandan (CH_4 , bataklık gazı) genetik kodun taşıyıcısı olan nükleik asitlere kadar uzanmaktadır.

Organik kimya bilgisi, birçok bilim insanı için gereklidir. Örneğin hayvan bilimciler (zoologlar), bitki bilimciler (botanikçiler) araştırmaları sırasında organik kimyadan yararlanırlar. Tıp, ilaç bilimi (farmakoloji), biyokimya, mikrobiyoloji, tarım, gıda ve diğer birçok alan organik kimyanın bulgularını kullanır. Sentetik deri ve sentetik kauçuk üretiminde ham madde olarak organik bileşikler kullanılır. Tüm bunların yanında doğal gaz, kömür ve petrolün hemen hemen tamamı organik bileşiklerden oluşmuştur.

Anorganik (İnorganik) Kimya

Bilgisayar çiplerinde silisyum dioksitten elde edilen silisyum kullanılır. "Silisyum dioksidin ve silisyumun yapısı nasıldır? Silisyumun yapısı ile çiplerde kullanılması arasında nasıl bir ilişki vardır?" gibi sorular anorganik kimyanın konusudur.

Anorganik kimya; ametaller, metaller, yarı metaller ile bunların bileşiklerinin yapısını, özelliklerini ve tepkimelerini inceler. Ayrıca mineraller de anorganik kimyanın inceleme alanındadır. Kısaca anorganik kimya için "Organik kimyanın uğraşı alanı dışında kalan (organik

Enerji ve Besin Öğeleri Energy and Nutritional Value	100 ml
Enerji / Energy	(kcal/kJ) 57/239
Protein	(g) 3,0
Yağ / Fat	(g) 3,0
Karbonhidrat / Carbohydrate	(g) 4,5
Kalsiyum / Calcium	(mg) 120

Bir bardak Süt (250 ml) günlük kalsiyum ihtiyacının %37'sini (300 mg) karşılar.
A glass of Milk (250 ml) meets 37% (300 mg) of recommended daily calcium intake.

Resim 1.2.1: Sütün içindeki maddelerin belirlenmesi analitik kimyanın konusudur.

olmayan) bileşiklerin yapısı, özellikleri ve tepkimelerini inceler.” diyebiliriz. Anorganik kimyanın uygulama alanı geniştir.

Anorganik kimyanın uygulama alanlarına mikroçip üretimi, maden cevherinin yapısı ve özelliklerinin belirlenmesi örnek olarak verilebilir. Anorganik kimyada genellikle teorik bilgi üretimi ön plandadır.

Biyokimya

Birine ya da bir canlıya sevgi duyduğunuzda vücudunuzda dopamin ve seratonin denen iki hormon daha fazla salgılanır. Böylece insanlara ve çevreye karşı olumlu duygular beslersiniz. “Dopamin, seratonin gibi hormonlar vücutta nereden salgılanır? Bunların az ya da çok salgılanması vücutta ne gibi değişikliklere yol açar? Bu hormonların kimyasal bileşimleri nasıldır? Vücutta bu hormonlar nasıl belirlenir?” gibi soruların yanıtlarının araştırılması biyokimyanın işidir.

Biyokimya; canlıların yapısında gerçekleşen kimyasal olayları, bunların sonuçlarını ve etkilerini inceler. Örneğin solunumda ya da ilaç aldığımızda hücrelerde gerçekleşen kimyasal olaylar, sindirim sürecinde oluşan kimyasal olaylar biyokimyanın alanıdır. Kanser ve kök hücre, enfeksiyon hastalıklarındaki kimyasal süreçler biyokimyanın inceleme alanına girer. Hastaneye gittiğinizde eğer kan tahlili yaptırdıysanız, bu kan tahlillerinin yapıldığı yer, biyokimya laboratuvarıdır. Biyokimya laboratuvarında kanınızdaki bazı maddelerin miktarlarına bakılır. Bu sonuçlar, hastalığın teşhisi ve tedavisinde yardımcı olur.

Polimer Kimyası

Genellikle yağmur ormanlarında yetişen lotus bitkisinin yaprakları, bitkinin bulunduğu ortam çamurlu ve tozlu olsa dahi temizdir. Bunun nedeni, bitkinin yapraklarının yüzeyinin kütin adı verilen bir doğal polimerle kaplı olmasıdır. Bu polimer, yağmur suyunun yaprak yüzeyine tutunmasını önleyerek suyun damlacıklar hâlinde küre şeklini almasını ve yüzeyden kir ile beraber ayrılmasını sağlar. Böylece yaprak yüzeyi kuru ve temiz kalır. Bu, bitki için önemlidir. Bilim insanları bu gözlemden esinlenerek yüzeyde suyu tutmayan ve yüzeyi temizleyen polimer kaplama malzemeleri, polimer boyalar vb. üretmeyi başarmıştır. “Polimer nedir? Nasıl oluşur? Yapısı nasıldır? Nereelerde kullanılabilir? Özellikleri nelerdir?” gibi soruların araştırılması polimer kimyasının alanına girer.

Küçük birimlerin (mer) birleşmesiyle oluşmuş büyük ve karmaşık molekülü bileşikler (polimerler), polimer kimyasının inceleme alanıdır. Polimer kimyası, belirli fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip yeni polimerler geliştirmeye çalışır. Polimerler doğal ve yapay olabilir. Örneğin protein doğal, naylon ise yapay polimerdir.

Endüstriyel Kimya

Endüstriyel kimya, ham maddelerin insanlığa faydalı ürünlere dönüştürülmesine yönelik fiziksel ve kimyasal süreçleri uygulayan kimya dalıdır. Endüstriyel uygulamalarda; özellikle üretim ve sanayide kullanılan kimyasal maddelerin ticari üretimi için uğraş veren bir daldır.

Endüstriyel kimyanın amacı; yeni endüstriyel kimya ürünlerinin fikir, tasarım, test ve prototiplerini oluşturmaktır. Endüstriyel kimya, kimya konusundaki bilgi birikimini ilaç, polimer, hazır gıda üretimi ve petrokimya gibi alanlarda kullanır.

Endüstriyel kimya, kimyasal bileşikleri ve elementleri inceleyerek bir ürünün üretimi için yöntem tasarlar ve bu yöntemi uygulamak için en iyi yolu önerir.

1.2.2. KİMYA BİLİMİNİN UYGULAMA ALANLARI

İnsanlar maddelerle sürekli etkileşim içindedir. Kimya bilimi de maddeleri incelediği için dolaylı olarak her insan kimya ile iç içedir. Kimya, insanların yaşamını kolaylaştırır. İlaç, gübre, petrokimya, boya, tekstil alanlarındaki üretimde ve arıtım işlemlerinde kimya biliminden yararlanılır. Şimdi, kimyanın bu alanlarla ilişkisini inceleyelim:

İlaç Endüstrisi

Bir hastalığı iyileştirmek veya önlemek için türlü yollarla vücutta kullanılan maddeler ilaç olarak adlandırılır. İlaç kullanımı, milattan önceki tarihlerde bitkilerin ve hayvanların bazı parçalarının hastalıkları iyileştirdiği veya yaralara iyi geldiği fark edildiğinde başlamıştır. Günümüzdeki ilaçların büyük çoğunluğu sentetik kimyasal maddedir.

İlacın ham maddelerinin üretimi, geliştirilmesi kimyanın alanıdır. İlacın vücutta yarattığı etki, etki mekanizması ve etken maddesi, kimyanın alt dalı olan farmakolojinin (ilaç biliminin) konusudur. Bu bilim dalında çalışanlar da farmakolog (ilaç bilimci) unvanını alırlar. İlaç bilimciler, ilaç sanayisinin araştırma geliştirme bölümünde çalışırlar.

Gübre Endüstrisi

İçerisinde bitkinin gelişimi için gerekli olan elementlerin bulunduğu bileşikler "gübre" olarak adlandırılır. Gübrelerde genellikle azot (N), fosfor (P) ve potasyum (K) elementlerinden bir ya da birkaçı birleşikler hâlinde bulunur.

Hayvan dışkıları gibi doğal gübreler dışında, fabrikalarda üretilen kimyasal gübreler de vardır. Diamonyum fosfat (DAP) bunlardan biridir. Yapay gübrelerin ham maddelerden üretimi, kontrolü kimyanın alanına girer. Gübre endüstrisinde kimya mühendisleri, kimyagerler, kimya teknikerleri ve teknisyenleri görev alır.

Petrokimya

Petrokimya; petrol rafine ürünleri (benzin, motorin vb.), doğal gaz, plastik, lastik ve elyaf ham maddeleri ile diğer organik maddeleri ham petrolden üreten; böylece ambalaj, otomotiv, inşaat ve tekstil gibi birçok alana ham madde sağlayan bir sanayi dalıdır. Petrokimya sektörü, ülkemizdeki toplam kimyasal madde üretiminin %25'ini karşılamaktadır.

Petrol rafinerilerinde ayrılan etan, propan, LPG, nafta, kerosen, gaz yağı, benzin, fuel-oil gibi maddeler, petrokimya sanayisinde başka ürünler için ham madde olarak da kullanılabilir. Örneğin etilen, propilen gibi ürünler rafinerilerden elde edilen ürünlerin ham madde olarak kullanılmasıyla üretilir. Petrokimya sanayisinde elde edilen ham maddeler; çeşitli boya, ilaç, böcek ilacı, yüzey kaplama, poliüretan köpük, yapıştırıcı, kablo, plastik, tekstil, parfüm ve gıda sanayilerinde kullanılır. Kimya mühendisleri, kimyagerler, kimya teknikerleri ve teknisyenleri petrokimya sanayisinde de görev alır.

Boya – Tekstil Endüstrisi

İnsanlar çok eskiden beri iplik üretilip kullanmışlardır. Önceleri hayvan kollarından, yünden ve ipek böceğinin kozasından yapılan iplik; daha sonraları pamuk, keten gibi bitki liflerinin çeşitli işlemlerden geçirilmesiyle de üretilmiştir. Günümüzde ise hem hayvansal kökenli liflerden hem bitkisel liflerden, ağırlıklı olarak da orlon, dralon, polyester, terylen gibi yapay liflerden üretilen iplikler tekstil sektöründe kullanılmaktadır. Yapay iplik üretimi, kimyacılar sayesinde mümkün olmuştur. Tekstil yalnızca iplikle sınırlı değildir. Tekstil kavramı; tekstil liflerini, bu liflerin ipliğe dönüştürülmesini, ürünlerini, yan ürünlerini ve bunları kullanarak üretilen tüm ticari malları kapsar.

Tekstil malzemelerinin çeşitli boya maddeleri ile etkileştirilerek oldukça kalıcı bir şekilde renklendirilmesine boyama denir. Tekstil boyalarının hazırlanması, üretimi, uygulanması ve boyanan tekstil ürününün ışık, ısı, deterjan, ter gibi etkilere karşı dayanıklılığının test edilmesi yine kimyacıların ve kimya biliminin alanıdır.

Kimyacılar, tekstil boyalarının dışında ahşap, metal, plastik gibi çeşitli yüzeyler için de boyalar geliştirmiştir. Kimyagerler ve kimya mühendisleri, tekstil ve boya sektöründe de çalışabilirler.

Aritım (Rafine) İşlemleri

Bir ürün ya da doğal kaynağın arılığını (saflığını) bozan maddeleri ayırma işlemi arıtım olarak adlandırılır. Günlük yaşamda su, bitkisel yağlar, ham petrol gibi maddeler arıtıldıktan sonra kullanıma sunulur. Arıtım yöntemleri fiziksel, kimyasal ve biyolojik olabilir.

Kirliliğe neden olan maddenin fiziksel özelliklerine (viskozitesi, özkütlesi gibi) göre uygulanan arıtma yöntemi fiziksel, dışarıdan kimyasal madde eklenmesiyle yapılan arıtma yöntemi kimyasal, biyokimyasal reaksiyonlar sonucunda organik kirleticilerin uzaklaştırılması yöntemi ise biyolojik arıttır. Bazen bir madde (örneğin su) için yukarıdaki üç arıtım yöntemi de uygulanır.

Kimyagerlerin ve kimya mühendislerinin yanı sıra çevre mühendisleri de arıtım işlemlerinde görev alırlar.

1.2.3. KİMYA ALANI İLE İLGİLİ BAZI MESLEKLER

Kimya alanındaki bilgi birikiminin artmasıyla kimya biliminin alt dallara ayrıldığını biliyorsunuz. Bunun sonucunda kimya ve kimyanın alt dallarıyla ilgili meslekler de çeşitlenmiştir. Bunlardan bazıları aşağıda açıklanmıştır.

Kimya Mühendisliği

"Günün birinde laboratuvardaki araştırmalarınız sonucu çevreyi kirliletmeyen bir yakıt ya da sürekli oksijen sağlayacak bir madde buldunuz. Yakıtı araçlarda, oksijeni uzay giysilerinde kullanmak için bu maddeleri geniş çaplı üretmek istediniz. Bunu nasıl yaparsınız?" sorusunun yanıtı, "kimya mühendisliği bilgilerini kullanarak" olmalıdır. Peki, kimya mühendisliği nedir? Kimya mühendisliği için hangi eğitim alınır? Kimya mühendisleri ne iş yapar?

Kimya mühendisliği, laboratuvar ölçeğinde yürütülen işlemlerin endüstriyel üretime dönüştürülmesi yani kimyasal teknolojilerin kurulması için gerekli tasarımları ve işlemleri konu alan bir bilimdir. Üniversitelerin kimya mühendisliği bölümünden mezun olanlar, kimya mühendisi unvanını alır.

Kimya mühendisi, çalıştığı yerdeki kaliteyi ve verimliliği artırır. Ham maddeden ürün oluşuncaya kadarki tüm üretim aşamalarını denetler.

Kimyager

Bilim insanları, insan gözündeki mercek gibi şekil değiştirebilen mercek (sıvı mercek) icat ettiler. Bu mercek, şeffaf plastik bir silindir içinde birbirine karışmayan bir çözelti ile bir çeşit yağdan oluşmaktadır. Bu merceğin icat edilmesinde malzeme bilimi, optik mühendisliği, fizik gibi farklı disiplinlerden kişiler çalışsa da bu sürece kimyagerler de katkı sağlamıştır. Kimyagerlik için hangi eğitim alınır? Kimyager ne iş yapar?

Maddeleri incelemeyi, onlarla ilgili araştırma yapmayı, deney yapmayı ve laboratuvar ortamını seviyorsanız, gelecekte kimyager olabilirsiniz. Kimyager, araştırma ya da çalışma

alanına göre uzmanlaşmıştır. Örneğin madenî yağ ile ilgili çalışan bir kimyager, madenî yağ kimyageri olarak anılır. Bu kimyagerin görevi; yağlama yağlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini araştırmak, bunların performans testlerini ve kalite kontrollerini yapmak, yeni türde madenî yağ üretmek için AR-GE çalışmalarına katılmak şeklinde sıralanabilir.

Kimyager olmak için üniversitelerin kimya bölümlerinin dört yıllık lisans programından mezun olmalısınız.

Kimya Öğretmenliği İletişimi ve öğrencileri seviyorsanız, öğrencilerin öğrenmelerinden mutlu oluyorsanız, kimya alanı ile ilgili araştırma ve gelişmeleri sürekli takip ediyorsanız, yaratıcı ve tiyatral bir kişiliğiniz varsa, bilişim araçlarını etkin olarak kullanıyorsanız kimya öğretmeni olabilirsiniz. Kimya öğretmeni nedir? Nasıl kimya öğretmeni olunur? Kimya öğretmeni ne iş yapar?

Üniversitelerin eğitim fakültelerindeki kimya öğretmenliği bölümleri, dört yıllık lisans düzeyinde eğitim vermektedir. Bu eğitimde kimya konuları yanında pedagoji dersleri de verilmektedir. Buradan mezun olan kişiler, kimya öğretmeni unvanını alır. Bir kimya öğretmeni, kimya ile ilgili kavramları doğru biçimde ve yanılgıya yol açmadan öğrencilerine kavratabilmelidir. Bunun için kimya öğretmenleri; kimya kavramlarını ve aralarındaki ilişkileri özümsemiş, kimya ile güncel yaşamı ilişkilendirebilen, ölçme ve değerlendirme tekniklerini konunun özelliğine göre uygulayan, laboratuvar becerileri gelişmiş, bilişim teknolojilerini etkin kullanan, öğretim sürecini ders programları ve öğrenci farklılıklarına göre planlayan, ders araçlarını bu plana göre hazırlayan ve edinen, kendini alanında sürekli geliştiren, gençleri seven, saygın bir kişiliğe ve özelliklere sahip olmalıdır.

Kimya öğretmenleri genellikle ortaöğretimde kimya dersini yürüten kişilerdir. Bunun yanında, kimya teknolojisi dersi ve ihtiyaca göre de ilköğretim fen bilimleri derslerini de verebilirler.

Metalurji Mühendisliği Birçok alanda ve uygarlıkta kullanılan demir ve bakır metali, İnkâ Uygarlığı'nda minerallerinden ayrıştırma ve saflaştırma yöntemi bilinmediği için kullanılamamıştır. Onca taş yapı, metal araç gereç olmaksızın yapılmıştır. İnkalar (1438- 1533) çekiç, keski gibi araçları yapmak için sert kayaları; kap, heykel yapmak için ise altını kullanmışlardır. Çünkü altın doğada saf olarak bulunuyordu ve boldu. Ancak altın yumuşak olduğundan çekiç, keser gibi araçlar yapmak için uygun değildi.

Günümüzde bu araçlar için uygun metalin araştırılması, belirlenmesi, üretilmesi, bu metalden yola çıkarak yeni türde malzeme tasarlanması ve geliştirilmesi metalurji mühendisliğinin çalışma alanıdır. Metalurji mühendisliği nedir? Nasıl metalurji mühendisi olunur? Metalurji mühendisleri ne iş yapar?

Metallerin diğer ürünler için ham madde hâline getirilmesi, metalurji mühendisliği bilgisiyle olur. Günümüzde metaller yanında seramikler, polimerler, kompozitler metalurji mühendisliği inceleme alanına katılarak metalurji ve malzeme mühendisliği mesleği doğmuştur. Bu mühendislik alanı organik ve anorganik birçok maddeyi inceleyerek, bunların fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirerek farklı özellikte malzemeler geliştirmektedir. Üniversitelerin metalurji ve malzeme mühendisliği bölümünde dört yıllık lisans eğitiminden sonra metalurji mühendisliği unvanı verilmektedir.

Eczacı

Eczacılık, ilaçla ilgili meslek dalıdır. Bu mesleği icra edenler eczacı olarak adlandırılır. Eczacı olmak isteyenler kimya ve biyolojiye meraklı, ilaç ve kimyasal maddelere

karşı alerjisi olmayan; tertipli, düzenli, dikkatli ve sorumluluk duygusu yüksek kişiler olmalıdır.

Eczacıların görevlerini şöyle sıralayabiliriz:

- Doktorların düzenlediği reçetelerdeki hazır ilaçları hastalara satmak; gerekli ilaçları hazırlamak, bu sırada hastalara ilaçların kullanımlarıyla ilgili bilgi vermek
- Tıbbi veya diğer amaçlar için kullanılan zehirli maddeleri hazırlayıp bunların dağıtımını kurallara uygun olarak yapmak ve bu kimyasalların bozulmasına karşı önlemler almak
- Veteriner ve tarım ilaçlarının, kozmetik ürünlerinin kullanımları hakkında alıcıyı bilgilendirmek.
- Üniversitelerin dört yıllık eczacılık fakültelerinden mezun olanlar eczacı olabilmektedirler.

9.Sınıf Kimya Konu Özetleri

1.Ünite : Kimya Bilimi
3.Konu : Kimyanın Sembolik Dili

1.3.1. ELEMENT SEMBOLLERİ

Matematikte olduğu gibi kimyada da sembolik dil kullanılır. Sembollerle, maddeler ve değişimleri ifade edilir. Bu sembolik dilin bir "alfabesi" ve "yazım kuralları" olması gerekir.

Görsel 1.3.1'de kimya dersinde tahtaya semboller çizen öğretmen, kimyanın sembolik dilini ve "alfabesini" kullanarak konuyu anlatmaktadır. Bu dili bilmeyen, doğaldır ki sembollerden bir anlam çıkaramayacaktır. Siz de kimya öğrenmek ve kimya konularını anlamak için kimyanın sembolik dilini bilmek durumundasınız. Şu anda kimyada kullanılan sembolik dil, bir anda ortaya çıkmamıştır. İhtiyaçlara, bilimin ilerleyişine paralel olarak günümüze kadar geliştirilmiştir. Kimyanın sembolik dilinin "alfabesi" element sembolleridir.

Bilim insanları kolaylık sağlanması ve bilimsel iletişimde uluslararası birlik olması için elementlerin adları yerine sembollerini kullanmaktadır.

Element sembolleri, elementlerin genellikle Yunanca ya da Latince adlarından oluşturulur.

(H)ydro – genes → H (Yunanca)

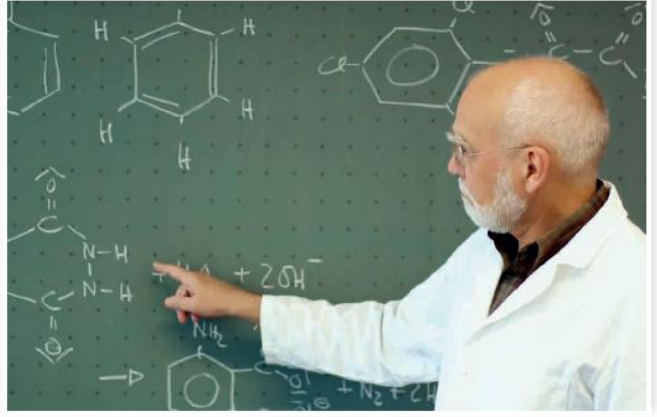
(C)arbon → C (Latince)

(Fe)rrum → Fe (Latince)

(He)lios → He (Yunanca)

(Ca)lx → Ca (Latince)

(Br)omos → Br (Yunanca)



Resim 1.3.1: Kimya öğretmeni, derslerinde ve çalışmalarında kimyanın sembolik dilini kullanır.

Sembol oluşturma sisteminin kurallarını IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry: Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği) koyar. Genel olarak kurallar şunlardır:

1. IUPAC tarafından adları karara bağlanmış (kesinleşmiş) elementlerin sembolleri bir ya da iki harften oluşur. İki harften oluşan element sembollerinin ilk harfi her zaman büyük yazılır. Diğer harf ise küçük yazılır.

C, F, Ca, Mg, Cl gibi

2. Sembol yazılırken bir elementin adının ilk iki harfi, başka bir elementin ilk iki harfiyle aynıysa baş harfin yanına, ortak olmayan ilk sessiz harf yazılır.

Chl orine → Cl

Ch r omium → Cr

Geçici ad verilmiş elementlerin sembolleri yukarıdaki kuralların dışındadır.

Aynı tür atomlardan oluşmuş saf maddeye element denir. Elementlerin belirli koşullarda, belirli yoğunluklarının ve erime / kaynama noktalarının olması gibi ayırt edici fiziksel özellikleri vardır.

Elementler kimyasal özelliklerine göre metaller, ametaller, yarı metaller ve soy gazlar olmak üzere dört grupta incelenir.

Endüstriden silah sanayisine; tıptan ilaç üretimine; giyimden yiyecek ve kozmetiğe kadar pek çok alanda birçok element ya doğrudan ya da bileşikleri hâlinde kullanılmaktadır. Bu nedenle elementlerin adlarını ve sembollerini bilmek önemlidir.

Periyodik sistemde yer alan ilk yirmi element ile günlük hayatta sıkça kullanılan elementlerin görselleri, atom numaraları (Atom numarası kavramı, 2. Ünite’de ele alınacaktır.), sembolleri ve adları Görsel 1.3.2’de verilmiştir. Verilen element görselleri elementin katı, sıvı ya da gaz hâllerinden birini göstermektedir.

			
1 * H Hidrojen	2 He Helyum	3 Li Lityum	4 Be Berilyum
			
5 B Bor	6 C Karbon	7 N Azot	8 O Oksijen
			
9 F Flor	10 Ne Neon	11 Na Sodyum	12 Mg Magnezyum
			
13 Al Alüminyum	14 Si Silisyum	15 P Fosfor	16 S Kükürt
			
17 Cl Klor	18 Ar Argon	19 K Potasyum	20 Ca Kalsiyum

Resim 1.3.2: Periyodik Sistemde Yer Alan İlk Yirmi Elementin Adı, Sembolü ve Görseli

* Verilen sayılar, elementlerin atom numaralarıdır. Ezberlenmesine gerek yoktur.



24
Cr
Krom



25
Mn
Mangan



26
Fe
Demir



27
Co
Kobalt



28
Ni
Nikel



29
Cu
Bakır



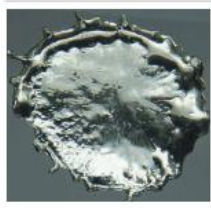
30
Zn
Çinko



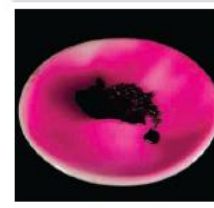
35
Br
Brom



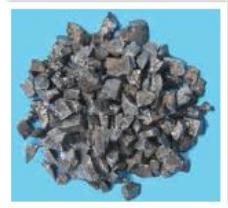
47
Ag
Gümüş



50
Sn
Kalay



53
I
İyot



56
Ba
Baryum



78
Pt
Platin



79
Au
Altın



80
Hg
Cıva



82
Pb
Kurşun

Resim 1.3.3: Günlük Hayatta Sıkça Kullanılan Elementlerin Adları, Sembolleri ve Görselleri

1.3.2. BAZI BİLEŞİKLERİN FORMÜLLERİ VE ADLARI

Elmas, hemen hemen saf karbon elementidir. Elmas bir takının gerçek mi yoksa sahte mi olduğunu anlamak için neler yapılabilir? Bunu belirleme yöntemlerinden biri, elması ateşe atmaktır. Fakat sonuç oldukça üzücü olabilir. Çünkü ısıldayan elmastan geriye yalnızca karbon dioksit gazı kalır. Peki, elmas yani karbon neden karbon dioksit'e dönüşür?

Farklı element atomları, bazı elektronlarını ya ortaklaşa kullanarak ya elektron vererek ya da alarak bir araya gelir. Böylece yeni tür maddeler oluşur. Bunlara bileşik denir. Buna göre bileşik, iki ya da daha fazla elementin kimyasal yollarla ve belirli bir oranda birleşmesiyle oluşan, kendine özgü yeni özellikleri olan saf maddedir.

Bileşikler, sadece elementlerin etkileşmesiyle mi oluşur? Fotosentezi düşünelim. Karbon dioksit (CO₂) ve su (H₂O) Güneş ışığının etkisiyle glikozu (basit şeker, C₆H₁₂O₆) oluşturur. Burada bileşikler etkileşerek yeni bir bileşik oluşturmaktadır.

Sonuç olarak bileşikler; elementlerin elementlerle, elementlerin bileşiklerle, bileşiklerin bileşiklerle etkileşmesiyle ya da bir bileşiğin bozunmasıyla oluşabilir. Bileşikler saf maddeler olup bunların belirli koşullarda, belirli bir özkütleleri veya kaynama / erime noktaları gibi ayırt edici özellikleri vardır.

Bileşikler, formüllerle gösterilir. Bileşik formüllerinde, bileşiği oluşturan element atomlarının sembolleri ve bu element atomlarının sayıca birleşme oranları gösterilir. Bileşik formülleri, IUPAC tarafından belirlenen belirli kurallara göre yazılır ve bu kurallar bütün dünyada ortaktır. Bu kurallara göre adlandırılan bileşiğin adı, sistematik (IUPAC tarafından verilen) adıdır.

H₂O, HCl, H₂SO₄, HNO₃, CH₃COOH, CaCO₃, NaHCO₃, NH₃, Ca(OH)₂, NaOH, KOH, CaO ve NaCl şeklinde formülleri verilen bileşiklerin sistematik adlarının yanı sıra yaygın olarak kullanılan adları da vardır. Bu bileşiklerin yaygın adları Tablo 1.3.1'de verilmiştir. İnceleyiniz.

Tablo 1.3.1: Bazı bileşiklerin formülleri ve yaygın adları

Bileşik Formülü	Yaygın Adı
H ₂ O	Su
HCl	Tuz ruhu
H ₂ SO ₄	Zaç yağı
HNO ₃	Kezzap
CH ₃ COOH	Asetik asit / sirke asidi / sirke ruhu
CaCO ₃	Kireç taşı
NaHCO ₃	Yemek sodası
NH ₃	Amonyak
Ca(OH) ₂	Sönmüş kireç
NaOH	Sud kostik
KOH	Potas kostik
CaO	Sönmemiş kireç
NaCl	Yemek (sofra) tuzu

9.Sınıf Kimya Konu Özetleri

- 1.Ünite : Kimya Bilimi**
4.Konu : Kimya Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği

1.4.1. LABORATUVARDA UYULMASI GEREKEN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

Bilim insanlarının çalıştığı laboratuvarlar ve okul laboratuvarları da dâhil olmak üzere laboratuvarlarda çalışmak ciddi bir iştir. Bu nedenle de laboratuvar güvenli bir yer olmalıdır. Laboratuvarın güvenli bir yer olması için belirli güvenlik kurallarına kesinlikle uyulması gerekir. Güvenlik kurallarına uyulmadığında kişiler, büyük zararlar görebilir.

Laboratuvar Güvenlik Kuralları

1. Öğretmeninizin yönergelerini ve deney yönergelerini dikkatlice uygulayınız. Size söylenmeden araç gereç, malzeme ve maddelere dokunmayınız. Deneye başlamayınız. Deney yapmayınız.
2. Deneylerde uyarı işareti olmasa bile her zaman koruyucu gözlük kullanınız. Deneyin özelliğine göre, farklı göz koruyucular da kullanabilirsiniz.
3. Laboratuvarda ilaç da dâhil olmak üzere bir şey yiyip içmeyiniz. Sakız çiğnemeyiniz. Makyaj yapmayınız. Deodorant kullanmayınız.
4. Kimyasal madde dökülme ve sıçramalarına karşı, kullanılan maddelere göre koruyucu elbise (laboratuvar önlüğü vb.) ve eldiven giyiniz.
5. Hiçbir kimyasal maddenin tadına bakmayınız. Deney yönergesinde kimyasal maddenin koklanması isteniyorsa koklama işlemini doğrudan maddeyi burnunuza çekerek yapmayınız. Bunun yerine elinizi maddenin üzerinde hafifçe sallayarak maddenin buharının burnunuza gelmesini sağlayınız. Zararlı gaz oluşturabilecek ya da buharı zararlı maddeler için gaz maskesi kullanınız. Deneyi çeker ocakta yapınız.
6. Saçlarınız uzun ise kimyasal maddelere değme, araç gereçlere dolaşma ve alevlenme ihtimali olduğu için saçınızı bağlayıp toplayınız. Zararlı olabilecek takılarınızı çıkarınız.
7. Laboratuvarda kullanılan giysi ve koruyucu malzemelerle (önlük, eldiven, gözlük vb.) laboratuvar dışına çıkmayınız.
8. Terlik, sandalet gibi açık ayakkabı giymeyiniz.
9. Çalışma alanınızı her zaman düzenli ve temiz tutunuz. Çalışma alanına kâğıt, not defteri, kalem dışında bir şey koymayınız.
10. Laboratuvarda şakaşmayınız ve oyun oynamayınız.
11. Laboratuvarda yalnız çalışmayınız.
12. Küçük bile olsa tüm kaza, yaralanma, yangın ve tehlike durumlarını öğretmeninize bildiriniz.
13. Deney tüpünde bir maddeyi ısıtırken tüpün ağzını kimseye doğrultmayız. Tüpü Görsel 1.4.3'teki gibi ısıtınız.
14. Alev alabilen (örneğin alkol vb.) maddeleri doğrudan bunsen beki ya da açık alevde ısıtmayınız.
15. Laboratuvarda kullanılan tüm kimyasal maddelerin malzeme güvenlik bilgi formu [MSDS (Material Safety Data Sheet)] bulunmaktadır. Deneyden önce bu formları inceleyiniz.
16. Vücudunuza ya da gözünüze herhangi bir kimyasal madde sıçarsa derhâl bu bölgeyi bol su ile yıkayınız ve durumu öğretmeninize haber veriniz. MSDS formundaki ilk yardım talimatlarına uyunuz.
17. Deney için hazırladığınız tüm kimyasal maddeler için ne olduğunu belirten etiket kullanınız.

18. İlk yardım dolabının ve yangın tüpünün yerini   reniniz. Ancak bunları   retmeninizden izinsiz kullanmayınız.

19. Acil  a rı Merkezi telefon numarasını (112)   reniniz.

20. Su, elektrik, gaz vanalarını çalışma yapmadığınızda kapalı tutunuz. Laboratuvarıdan çıkarken bunları kontrol ediniz.

21. Hiçbir sıvıyı kapalı bir kaptan ısıtmayınız (Genleřen gaz, kabı patlatır.).

22. Sıcak ve soğuk cam, görünüşünden belli olmayacağından cam eşyanın yakınına elinizi tutarak sıcaklığı hakkında bilgi sahibi olabilirsiniz. Cam sıcak ise bunu fırın eldiveni ile tutunuz ya da soğumasını bekleyiniz.

23. Deney sonrası kimyasal madde artıklarını   retmeninizin talimatına uygun biçimde bertaraf ediniz. Artan kimyasal maddeleri aldığınız kaba yeniden koymayınız.

24. Asit ile suyu karıştırmayınız gerekirse kaba öncelikle su koyunuz. Bunun  zerine asit ilave ediniz. Asit  zerine kesinlikle su dökmeyiniz ya da eklemeyiniz. Asit, üzerinize sıçrayabilir.

25. Lastik tıparları cam boru ya da termometreye geçirmeniz gerekirse bunu siz yapmayınız.   retmeninizden yardım isteyiniz.

26. Kırık,  atlak cam malzemeyi kullanmayınız. Bu tür malzemeleri ya da deney sırasında kırılanları   retmeninize bildiriniz. Öğretmeniniz bunları uygun şekilde geri dönüşüme gönderecektir.

27. Kesme işlemlerinde, keskin cisimleri (bıçak, makas, maket bıçağı, vb.) kendinize doğru olacak şekilde kullanmayınız.

Kimyada Kullanılan Sağlık ve Güvenlik Amaçlı Temel Uyarı Sembolleri (Piktogramları)

Günlük yaşamda kullandığımız birçok maddenin yararlı etkileri yanında zararlı yönleri de vardır. Örneğın kireç çözücü;  aydanlıklarda, lavaboda, banyoda kire leri çözmek için kullanılır. Ancak bu maddenin derimizle teması ve buharının solunması tehlikelidir. Kimyasal maddeleri kullananları bu maddelerin tehlikeleri konusunda uyarmak için kimyasal maddelerin ambalajları üzerinde, bulundukları ve kullanıldıkları yerlerde uyarı sembolleri yer alır. Aşağıda temel uyarı sembolleri, bunların anlamları ve bu semboller görüldüğünde alınacak tedbirler yer almaktadır. Sembollerin anlamını   reniniz. Bu sembolleri gördüğünüzde anlamlarına uygun davranınız.

UYARI SEMBOLÜ	UYARI SINIFI VE İBARESİ	TEDBİR
	Patlayıcı: Isıtma, darbe vb. etkiler, patlamaya neden olabilir.	Alevden, kıvılcımdan, darbelerden, sürtünme ve çarpmalardan koruyunuz.
	Çevreye zararlı (ekotoksik): Çevredeki canlılar için toksik ve uzun süreli etkisi vardır.	Çevreye dökmeyiniz, bırakmayınız. Y�nervesine uygun bertaraf ediniz.
	Tahriş edici: Alerjik deri reaksiyonlarına neden olabilir.	Göze, deriye ve elbiseye temasından sakınınız. Buharını solumayınız. Kirlenmiř kıyafetleri çalışma ortamı dışına çıkarmayınız. Çalışma ortamını havalandırınız.

	Zehirli (toksik): Vücuda girdiğinde toksik olabilir.	Vücuda temasından sakının ve buharını solumayınız. Kullanım sırasında bir şey içmeyiniz ve yemeyiniz.
	Yakıcı (oksitleyici): Ateşi şiddetlendirebilir (Yanmayı artırır.).	Alev, ısı olmayan yerlerde muhafaza ediniz. Yanıcı maddelerden uzak tutunuz.
	Yanıcı (alevlenabilir): Isıtıldığında yangına neden olabilir (Kolay tutuşur.).	Isı kaynaklarından, kıvılcım ve açık alevden koruyunuz. Yalnızca özgün kabında muhafaza ediniz.
	Aşındırıcı (korozyif): Ciddi göz, cilt vb. organ hasarına yol açar. Metal, kumaş vb. üzerinde de aşındırıcı etkisi vardır.	Göz ve deri ile temasından sakının. Buharını solumayınız. Koruyucu eldiven, çizme, önlük, gözlük kullanınız. Metal eşya, giysi vb. ile temas ettirmeyiniz.
	Radyoaktif madde: Yayıdığı ışınlarla (radyasyonla) canlı dokularda hasara yol açar.	Uzak durunuz. Temastan sakının. Yayıdığı ışının özelliğine göre koruyucu önlem alınız.

Laboratuvar Güvenlik Sembolleri

Laboratuvarda güvenlik önlemlerine kesinlikle uymalıyız. Bu şekilde kaza ve yaralanmalardan korunmuş oluruz.

1.4.2. KİMYA LABORATUVARINDA KULLANILAN BAZI TEMEL MALZEMELER

Genelde bilim dallarının kendine özgü araç gereçleri vardır. Örneğin mimarlık alanında çalışanlar pergel, gönye, T cetveli, kalem ve maket yapımı için çeşitli malzemeler kullanır. Kimya deneysel bir bilim olduğu için çalışmalarının çoğu laboratuvarda ve laboratuvar araç gereçleri kullanılarak yapılır. Buradan 'Deney yalnızca laboratuvarda ve belirli araç gereçlerle yapılır, bunlar sadece kimyaya özgüdür.' gibi bir sonuç çıkarılmamalıdır. Deneyler, deneyin özelliğine göre farklı ortamlarda ve farklı araç gereçler kullanılarak da yapılabilir. Örneğin çamaşır suyunun renkli bir giysimizin kumaşına etkisini gözlemlene deneyi yapmak isteyelim. Bunun için bir cam çay tabağına konulan çamaşır suyuna giysimizin görünmez bir bölümünün parçasını dokunduralım. Buradaki deneyimizde çamaşır suyu, giysi ve cam çay tabağı, araç gereçlerimiz olmuştur. Yine mikroskop gibi bazı gereçler biyoloji, kimya, jeoloji gibi birçok bilim dalında kullanılabilir.

Şimdi, kimya laboratuvarında kullanılan temel bazı araç gereçleri ve bunların ne amaçla kullanıldığını görelim.

Laboratuvar Araç Gereçleri

Beherglas: Isıya dayanıklı camdan yapılmıştır. Üzerinde hacim çizgileri bulunabilir. Çözelti hazırlama, süzme, kristallendirme, kaynatma vb. işlemlerde kullanılır.



Dereceli silindir (Mezür): Camdan yapılmış, üzerinde mL bölmeleri olan silindirdir. Sıvıların hacimlerini ölçmede kullanılır.



Deney tüpü: Isıya dayanıklı camdan yapılmıştır. Farklı boyutları vardır. Küçük denemelerde; çöktürme, ısıtma vb. için kullanılır.



Pipet: Üzerinde hacim bölme çizgileri olan ince cam borudur. Belirli miktarda sıvıyı kaptan almak için kullanılır.



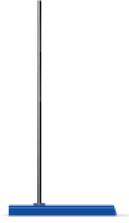
Büret: Camdan yapılmış, mL bölmeli, musluklu cam borudur. Titrasyon işleminde harcanan çözeltinin hacmini ölçmek için kullanılır.



Ayırma hunisi: Isıya dayanıklı camdan yapılmış, boşaltma musluğu bulunan bir kaptır. Zeytinyağı-su karışımı gibi heterojen sıvı karışımlarını ayırmak için kullanılır.



Bunsen mesnedi: Tabanı 200 x 120 mm çelik levha ve bu levhaya tutturulmuş (vidalanmış) 750 mm boyunda destek çubuğundan oluşmuş bir araçtır. Deney araçlarını sabitlemek için kullanılır.



Sacayağı: Çinko kaplı metalden yapılmış, üst kısmı 140 mm çapında daire şeklinde olan, üç ayaklı araçtır. Üzerine konulan cam balon gibi malzemelerin içindeki maddelerin alttan ısıtılması için kullanılır.



Erlenmayer: Isıya dayanıklı camdan yapılmıştır. Titrasyon, karıştırma, çözelti hazırlama, saklama, süzme, ısıtma vb. işlemlerde kullanılır.



Cam balon: Isıya dayanıklı camdan yapılmıştır. Genelde sıvıların (Karışım da olabilir.) ısıtılması, çözeltilerin saklanması, hazırlanması ve tepkime kabı olarak kullanılabilir.



Balon joje (Ölçülü balon): Camdan yapılmış, ince ve uzun boyunlu, kapaklı, ölçü çizgisi bulunan kaptır. Hassas şekilde çözelti hazırlamak ve saklamak için kullanılır.



Bunsen beki: Metalden yapılmış ısıtma aracıdır. Plastik hortumla doğal gaz ya da LPG tüpüne bağlıdır. Hava ayar vidası vardır. Yerine, ispirto ocağı da kullanılabilir. Isı gerektiren işlemlerde ısı sağlamak için kullanılır.



Spatül: Metal ya da plastikten yapılmış bir tarafı spatula, diğer tarafı kaşık biçiminde araçtır. Genelde katı kimyasal maddeleri ambalajından, kutusundan almak için kullanılır.



Tel kafes: 140 x 140 mm boyutunda, çinko kaplı telden yapılmıştır. Genellikle sacayağın üzerine konulur. Isının, ısıtılan nesnenin tabanına eşit şekilde yayılması için kullanılır.



Saat camı: Camdan yapılmış çukur araçtır. Küçük miktardaki sıvıları buharlaştırmak, maddeleri kurutmak ya da küçük miktarda maddeleri karıştırarak test etmek gibi işlemlerde kullanılır.



Huni: Camdan ya da plastikten yapılmıştır. Genellikle sıvıları dar ağızlı kaplara boşaltma ve iç kısma süzgeç yerleştirilerek heterojen katı - sıvı karışımlarını süzme işlemi için kullanılır.



1.4.3. KİMYASAL MADDELERİN İNSAN SAĞLIĞI VE ÇEVRE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Kızılırmak'ta 2007 yılının Ekim ayında binlerce balık, ölüp su yüzeyini kaplamıştır. Acaba bu olayın sebebi nedir? Günümüzde toprak, su ve hava kirliliği önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Tarımda kullanılan ilaç ve gübreler toprağı, dolaylı olarak suları kirletmektedir. Endüstride oluşan cıva, kurşun, klor, karbon dioksit, karbon monoksit, azot dioksit gibi kimyasal maddeler çevreye gelişigüzel salınırsa ya da yanlış kullanılırsa çevreye ve canlı hayatına ciddi boyutta zarar verir. Günlük yaşantımızı gözden geçirdiğimizde gübrelere, yiyeceklerimizde, eşyalarımızda, taşıtlarda, ilaçlarda ve temizlik ürünlerinde birçok kimyasal madde kullanıldığını ya da bulunduğunu görürüz. Örneğin gübrede potasyum nitrat, yiyeceklerimizde sodyum klorür, eşyalarımızda kurşun(II) oksit, taşıtlarda demir içeren alaşımlar, ilaçta magnezyum karbonat, temizlik ürünlerinde klor bulunabilir. Yukarıdaki örneklerde ve günlük yaşamda sıkça karşılaştığımız ya da duyduğumuz sodyum, potasyum, demir, su, kalsiyum, magnezyum, karbon dioksit, azot dioksit vb. kimyasal maddelerin çevre ve insan sağlığı için önemi nedir?

Bazı Maddelerin İnsan Sağlığı ve Çevre İçin Önemi Sodyum (Na)

Sodyum doğada element hâlde bulunmaz. Daha çok, katı bileşikler (sodyum sülfat, sodyum nitrat, sodyum klorür vb.) ya da çözeltisi (içme suyu, deniz suyu gibi) bulunur. Böylece su ve toprağın iyon dengesini sağlar. Hemen hemen tüm canlılar sodyum iyonuna ihtiyaç duyar. Sodyum iyonu, birçok yiyeceğin (kereviz, pancar, pazı, ıspanak) bünyesindeki sodyum bileşiklerinden ve yemek tuzundan sağlanır. Sodyum iyonu, vücut sıvılarının iyon dengesi ile kas ve sinir fonksiyonları için gereklidir. Ayrıca vücutta çeşitli taşıma (örneğin şeker, aminoasit) süreçlerinde rol oynar. Ancak gereğinden fazla alınması, böbrek problemlerine ve yüksek tansiyona yol açar. Sodyumun eksikliğinde ise kas krampları, spazm, bilişsel bozukluk, yorgunluk ve sindirim sistemi rahatsızlıkları görülür. Sodyum bitkilerin sağlıklı büyümesi için de gereklidir. Bitkilerde klorofil sentezi ve metabolizmasında görev alır.

Magnezyum (Mg)

Magnezyum, doğada element hâlde bulunmaz. Deniz suyunda çözelti, kayalarda bileşik hâlde bulunur. Bir an için magnezyumun doğada olmadığını düşününüz. Neler olur? Magnezyumun olmadığı ya da yetersiz olduğu durumlarda yaprakta klorofil miktarı düşer, fotosentez geriler ve bitki ölür.

Bitkinin ölmesi onunla beslenen canlıları ve diğer canlıları etkileyeceği için yaşam durur. Magnezyum, fotosentezdeki çok önemli biyolojik süreçleri kontrol eder. Magnezyum, bitkilerde protein sentezinde de etkilidir. İnsanlarda ise kalsiyum iyonu ile karşılıklı etkileşerek kasların kasılmasında görev alır. Ayrıca DNA oluşumunda ve bağışıklık sisteminde yaşamsal öneme sahiptir. Eksikliğinde uyuşukluk, iştahsızlık, yorgunluk, kusma görülebilir. Magnezyumu fazlaca içeren besinler arasında badem, susam, ayçekirdeği, muz sayılabilir.

Potasyum (K)

Potasyum da doğada element hâde bulunmaz. Bileşikler hâinde kayaçlarda ve çözünmüş olarak (özellikle potasyum klorür) sulara bulunur. Bunun dışında bitkilerde de vardır. İnsan vücudunda; protein yapımı, karbohidratların parçalanması ve kullanımı, vücut sıvılarının asit - baz dengesinin kontrolü, kasların yapımı ve kalp atışında (sodyumla beraber) görev alır. Az alındığında kasların zayıflaması, kalp atışında ritim bozukluğu, kan basıncının hafif artması şeklinde problemler görülebilir. Potasyumca zengin besinler arasında brokoli, domates, patates, muz sayılabilir.

Potasyum bitkilerde fotosentezi artırmada, besinlerin taşınmasında ve su dengesini sağlamada etkilidir. Bu nedenle potasyum, gübrelerin önemli bir maddesidir. Ancak toprakta fazla miktarda potasyum olması, bitkilerin diğer besin elementlerini özellikle magnezyum alımını etkiler.

Kalsiyum (Ca)

Kalsiyum, bileşikler hâinde mermer, kireç taşı gibi kayaçlarda bulunur. Deniz kabuklularının dış yüzeyi kalsiyum bileşiği (kalsiyum karbonat) içerir. Karbon dioksit içeriği fazla olan suda kalsiyum karbonat fazla miktarda bulunduğundan sıcaklığa bağlı olarak çöker. Kalsiyum ayrıca sudaki sertliğin sorumlusudur. Sert suyun; çaydanlık ve kalorifer peteklerinde tortu oluşturmaya, temizlikte fazla malzeme harcanmasına neden olması gibi olumsuz yönleri vardır.

Kalsiyum insan vücudunda en bol bulunan elementtir. Çünkü kemiklerin ve dişlerin ana yapısını oluşturur (bileşik hâinde). Kalsiyum, ayrıca metabolik süreçlerde de rol oynar.

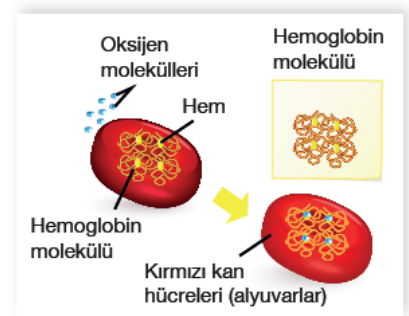
Aşırı kalsiyum alınması doku ve damarlarda sertleşmeye ve böbreklerde taş oluşumuna neden olur. Kalsiyumun azlığı, osteoporozun (kemik erimesi) temel nedenidir. Normal durumda kemik kütlesini korumak için vücuda günde 1000 mg kalsiyum alınmalıdır. Yeni kemik oluşumu için kalsiyum, magnezyumla beraber çalışır. Bu durumda 1000 mg kalsiyum, 500 mg magnezyum alınmalıdır. Yiyeceklerde özellikle lahana ve yeşil sebzelerde kalsiyum vardır.

Toprakta belirli miktarda kalsiyum bulunması bitkiler için de önemlidir. Kalsiyum, bitkide yeni sürgünlerin, çiçek ve köklerin oluşumunda rol alır. Başka bir deyişle bitkinin büyümesinde etkilidir. Ayrıca hücre duvarlarını güçlendirir. Ancak toprakta fazla miktarda kalsiyum varsa demir, mangan, çinko, bakır gibi elementlerin bitkilere faydası azalır.

Demir (Fe)

Dünya'nın çekirdeği, erimiş hâde demir içerir. Bunun dışında demir, doğada bileşikler hâinde bulunur. Demir, uygarlığımız için çok önemlidir. Yapı sektörü, otomobil sektörü demirsiz düşünülemez.

Demir, bitki ve sıcakkanlı hayvanların yaşamının vazgeçilmez unsurudur. İnsan vücudunda bulunan demirin yaklaşık %70'i kandaki hemoglobin ve kaslardaki miyogloblin proteinlerinde bulunur. Hemoglobin oksijenin akciğerlerden hücrelere taşınmasından; miyogloblin ise depolanmasından sorumludur (Görsel 1.4.11).



Resim 1.4.11: Alyuvarlardaki hemoglobin

Demir, ayrıca vücutta karbon dioksit taşınması ve elektron transferi olaylarına da katılmaktadır. Bunun dışında bazı enzimlerin ve proteinlerin yapısında demir bulunmaktadır. İnsan vücudu günde yaklaşık 12-18 mg demire gereksinim duyar. Demir eksikliğinde kansızlık

gelişir. Kansızlık durumunda ise yeterince oksijen taşınamadığı için yorgunluk, bitkinlik, uyku hâli, baş ağrısı, kilo kaybı, nefes darlığı, sinirlilik gibi belirtiler görülür.

Demir, bitkilerde klorofil oluşumunda görev alır. Toprakta demir yetersiz olduğunda, bitkide klorofil sentezlenmediği için yapraklar beyazlaşır. Bitkinin büyümesi durur. Ayrıca demir, bitkilerde enzimlerin çalışması için gereklidir.

Kırmızı kan hücrelerine (alyuvarlara) kırmızı rengini veren, hemoglobinin bir bileşeni olan 'hem' adlı demir bileşiğidir. Oksijen azlığında kanın rengi koyu kırmızı olur. Bunun 'hem' ile ilişkisi ne olabilir? Bazı canlılar, kanda oksijeni taşımak için demir bileşiği kullanmaz. Örneğin atnalı yengeci kanda oksijen taşımak için bakır bileşiği kullanır. Demir bileşiği kullanmadığı için bu canlının kanı kırmızı değil mavidir. Atnalı yengeçlerinin kanı, ilaç sektöründe kullanılmaktadır

Su (H₂O)

Su, canlılar için hayati öneme sahip bir sıvıdır. Başka bir deyişle, su olmadan canlılar yaşayamaz. Su, ortam olarak da bazı canlıların yaşamasına olanak verir. Suda oksijen çözünmüş olarak bulunabildiği için suyun içinde de canlılar yaşayabilmektedir. Vücudumuzdaki biyolojik süreçler su ortamında gerçekleşir.

Tükürükte bulunan su, çiğneme ve yutmaya yardımcı olur. Eklem yerlerindeki eklem sıvısının büyük bir kısmı da sudan oluşur. Eklem sıvısı, eklemlerin rahat çalışmasını sağlar. Su, vücut sıcaklığımızı düzenler. Artan vücut sıcaklığı terleme sayesinde düşürülür. Terin büyük kısmı yine sudur. Kan plazmasının %92'si sudur. Kan plazmasında, hücreler için gerekli maddeler taşınır. Vücutta biyolojik süreçler sonucu oluşan ve vücuda zarar veren maddeler su ile atılır.

Su, çevre için de önemlidir. Su, sürekli buharlaşır ve yağışla yeniden yeryüzüne döner. Bu döngü sürekli devam eder. Böylece su; Güneş ve su döngüsüyle beraber iklimleri oluşturur. Su yaşam için gerekli olduğundan uygarlıklar su kenarlarında kurulmuştur. Su ile yalnızca tarım yapılmamış; ulaşımda, taşımacılıkta da sudan yararlanılmıştır. Su, yeryüzünün şekillenmesine ve toprak oluşumuna da katkıda bulunur. Topraktaki maddelerin çözünmesini ve taşınmasını sağlar.

Bazı Maddelerin İnsan Sağlığı ve Çevre Üzerindeki Zararlı Etkileri

Cıva (Hg)

Işık vermeyen, ömrünü doldurmuş floresan ampuller kırılmamalı, çöpe atılmamalıdır. Neden? Cıva; bazı pillerde, floresan ampullerde, boyalarda, termometrelerde vb. bileşikler hâlinde ya da element hâlinde kullanılır.

Cıvanın hemen hemen tüm formları (bileşik ya da element hâli) sağlık ve çevre için tehlikelidir. Cıvanın elementel hâli; oda sıcaklığında sıvıdır ve buharlaşır. Böylece bulunduğu ortamda düşük düzeyde cıva buharı bulunabilir. Cıva buharı uzun süre solunduğunda titreme, diş eti iltihabı, çarpıntı gibi birçok etki gösterir. Beyine taşındığında geri dönüşü olmayan nörolojik problemlere yol açar.

Çevreye yayılan cıvanın diğer kaynakları böcek öldürücü ilaçlar, madencilik faaliyetlerindeki atıklar ve katı atıklardır. Cıvanın farklı bileşiklerinin toksik etkisi de farklıdır. Tehlikeli cıva bileşiklerinin toksik etkisi yanında, yağlarda çözünürlüğü artırma etkisi de vardır. Böylece cıva bileşikleri bitki ve hayvan bünyesine kolaylıkla geçer. Cıvanın nörolojik etkilerinin yanında vücuttaki oksijen mekanizmasını etkileme özelliği de vardır. Bir evde kırılan cıvalı bir termometredeki cıva ya da laboratuvarında açıkta bırakılan cıva, havada bulunabilecek sınır değerinin (1 L havada) aşılmasına yetecek kadardır. Bu nedenle floresan lambaları kırmamalı,

laboratuvarında cıva açıkta bırakılmamalı, bu tür ortamlar havalandırılmalıdır. Ülkemizde Sağlık Bakanlığı İlaç ve Eczacılık Genel Müdürlüğü, 22 Ekim 2009 yılında cıvanın laboratuvarında kullanılmasını ve cıvalı termometre satışını yasaklamıştır. İnsanlar, deniz canlıları ya da yaban hayvanı yediklerinde de onların bünyelerindeki cıvaya maruz kalır ve bu cıvadan etkilenebilir.

Kurşun (Pb)

Kurşunsuz benzin nedir? Neden benzin kurşunsuz olarak satılır? (Görsel 1.4.14) Kurşun, element ya da bileşikler hâlinde benzinde, bazı boyalarda, seramiklerde, su borularında, lehim malzemesinde, akülerde ve kozmetik ürünlerinde vb. kullanılır. İnsan sağlığı ve çevre için zararlıdır. Bu nedenle benzinde, boyalarda, su borularında kullanımı son yıllarda oldukça azalmıştır. Kurşun, çevreye daha çok, endüstriyel kaynaklardan (örneğin kurşun üreten tesis gibi) yayılır.

Kurşun, vücudumuzdaki neredeyse tüm organlara etki eder. Özellikle çocuklarda davranış ve öğrenme bozukluğuna, büyümede gerileme, işitme kaybı, anemi ve hiperaktiviteye yol açar. Ayrıca karaciğerde siroza neden olur. Kurşun, hamilelerde fetusun gelişimini engeller, erken doğuma yol açar. Yine, kurşuna maruz kalan yetişkin kişilerde kalp problemleri, tansiyon, böbrek fonksiyonlarında bozulma görülebilir. Bunun sonucunda, etkilenen kişi ölebilir.

Yakıtlardan, endüstriyel süreçlerden, insan etkinliklerinden çevreye yayılan kurşun, toprağa ve suya karışır. Böylece çevreye zarar verir. Özellikle suda yaşayan canlıların bünyesine giren kurşun, kurşun zehirlenmesine yol açar. Fitoplanktonların vücut fonksiyonlarını bozar. Bunlar oksijen üretiminde ve balina gibi büyük deniz canlılarının beslenmesinde önemli canlılardır. Kurşun, bitkiler için de zehirlidir. Bitkilerin toprak üstü kısımları da havadaki kurşuna maruz kalabilmektedir.

Karbon dioksit (CO₂)

Karbon dioksit, gaz hâlinde bir maddedir ve kaynağı yakıtlardır. Atmosferde karbon dioksitin fazla miktarda bulunması solunumu güçleştirir. Bunun sonucunda kandaki karbon dioksit miktarı artar. Bu durum kanın asit özelliğini artırır. Baş ağrısı, mide bulantısı ve görme bozukluğu gibi etkiler oluşur. Karbon dioksit miktarının çok fazla olması durumunda vücut yeterince oksijen alamayacağı için insanlar ya da hayvanlar boğularak ölür. Karbon dioksit, normal durumda, bitkilerin besin yapmakta kullandığı bir maddedir. Ancak havada fazla miktarda bulunması bitkilerin de olumsuz etkilenmesine ve asit yağmuruna neden olur. Karbon dioksit, küresel ısınmanın en önemli sorumlusudur. Küresel ısınma, küresel iklim değişikliğine neden olur.

Karbon monoksit (CO)

Gazete haberlerinde adı geçen, sobadan sızan ve zehirlenme sonucu ölüme yol açan gaz, kömürün yanması sırasında oluşan karbon monoksit gazıdır. Karbon monoksit, renksiz ve kokusuz bir gazdır. Karbon monoksit maruz kalma süresine göre kişilerde; sinir sisteminde aksaklıklar, psikolojik bozukluklar, baş ağrısı, baş dönmesi, kalp atışında değişim, koma ve ölüm görülebilir.

Karbon monoksit; doğal gaz, kömür, benzin, mazot gibi yakıtların oksijenin yetersiz olduğu durumda yanması sırasında oluşarak havaya diğer gazlarla karışır. Hava kirliliğine neden olur. Genelde kömür yakılan şehirlerin üzerinde oluşan grimsi sarı tabaka içerisinde diğer kirlenici gazlarla beraber karbon monoksit de bulunur. Bu durum, yeryüzüne yakın yerlerde ozon oluşumuna sebep olur. Yeryüzüne yakın ozon, canlılar için son derece zararlıdır.

Azot dioksit (NO₂) Azot dioksit, yakıtların yüksek sıcaklıkta yanması ile oluşur. Yakıtın içeriğinde olmasa bile havadaki azot gazı yakıtın oluşturduğu yüksek sıcaklıkta oksijenle

birleşerek azot dioksit gazına dönüşür. Bu gaz, araba ve uçak egzozlarında, termik santrallerin bacalarında bolca oluşur. Azot dioksit gazı hava kirlenmesine yol açar. Azot dioksit kanın oksijen taşıma kapasitesini azaltır. Solunum yolunu tahriş eder. Azot dioksit maruz kalmış kişilerde hırıltılı solunum, nefes darlığı, öksürük, astım oluşur. Kişilerin solunum yolu enfeksiyonlarına duyarlılığı artar.

Azot dioksit, ozon gazı oluşturmak için diğer gazlarla etkileşir. Suyla etkileşerek asit yağmuruna neden olur. Asit yağmuru, göl ve orman yaşamını tahrip eder. Yapılara zarar verir. Ayrıca azot dioksit bir yerde birikerek kentsel sisi oluşturur.

Kükürt trioksit (SO₃)

Kükürt trioksit, genellikle kükürt içeren (örneğin linyit kömürü gibi) yakıtların yanması ve volkan aktiviteleri sonucu ile sülfürik asit üretimi yapan tesislerden çevreye yayılır. Kükürt trioksit, solunması ya da yutulması durumunda oldukça zehirlidir. Gözde ve ciltte yanma ve tahriş yol açar. Görme kaybına neden olur. Yutulması durumunda yemek borusunda ve midede yanma ve tahriş olur. Uzun süre solunması, boğaz ve soluk borusu kanserine neden olabilir.

Kükürt trioksit çevre için de zararlıdır. Havadaki su buharıyla birleşerek asit yağmurlarına neden olur. Metaller için aşındırıcıdır. Ahşap, pamuk, sunta gibi organik malzemelerle teması yangın riski taşır.

Klor (Cl₂)

Temizlik yaparken tuz ruhu ve çamaşır suyu karıştırılarak kullanılırsa klor gazı ortaya çıkar. Klor zehirleyici bir gazdır. Klor, temizlik malzemelerinin karıştırılarak kullanılması dışında çamaşır suyu gibi bazı temizlik malzemelerinden, yüzme havuzlarından ve pvc üretim tesislerinden de çevreye yayılır. Klor gazına maruz kalmak boğaz, burun ve gözde tahriş neden olur. Bu gaza maruz kalan kişilerde öksürük, göğüs ağrısı, akciğerlerde su birikmesi görülür. Klora uzun süre maruz kalınması ise ölüme neden olabilir. Havada ya da suda çözünmüş olarak bulunan klor, organik ve anorganik maddelerle etkileşerek çevre için zararlı kimyasal maddeler oluşturur. Suda ya da toprakta bulunan düşük seviyedeki klor bile burada yaşayan organizmalara zarar verir.