

Canlıların, dünyanın,
evrenin yapıtaşları

KİMYASAL ELE

Maddelerin yapılarıyla, özellikleriyle, geçirdikleri değişimler ve bu değişimler sırasındaki enerji alışverişleriyle ilgilenen bilim dalına kimya denir. Kimya sözcüğü Eski Mısır dilinde 'Dünya' anlamına gelen 'kem' sözcüğünden türemiştir.

Doğada bulunan ya da yapay olarak üretilen her madde, bazı temel maddelerin birleşiminden oluşur. Bu maddelere element denir. Örneğin hidrojen, oksijen, karbon ve demir birer elementtir.

Doğada 94 çeşit element vardır. Bütün maddeler elementlerin değişik oranlarda birleşmesiyle oluşur ve bunlara 'bileşik' denir. Örneğin su bir bileşiktir:

Hidrojen ve oksijenin birleşmesiyle oluşur. 94 elementin değişik oranlarda birleşmesiyle oluşan bileşiklerin sayısı sekiz milyonun üzerindedir.

Pişirme, fermentasyon, cam yapımı ve metalurji uygarlığın şafağından beri yapılagelen kimyasal uygulamalardır. Günümüzde vinil, Teflon, sıvı kristaller, yarı iletkenler ve süper iletkenler kimya uygulamalarının geldiği noktayı gözler önüne seriyor. Özellikle 20. yüzyılda kimya alanında çok büyük gelişmeler oldu. Ne var ki kimya bir zamanlar, hem de çok uzak olmayan bir geçmişte, büyüün ve batıl inançların egemenliğinde olan bir uğraştı. Bu uğraşa simya denirdi.

Simya

Modern kimyanın 200 yıl kadar önce doğduğu söylenebilir. Ama onu oluşturan, doğmasını sağlayan bilgi ve deneyim birikimi yaklaşık 5000 yıllıktır. Kimya, tarihsel olarak simyadan evrilerek ortaya çıkmıştır. Kimyanın doğuşuna kadar geçen binlerce yıl boyunca maddelerin özellikleriyle ve birbirleriyle olan etkileşimleriyle ilgilenenler hep simyacılar olmuştur. Tıpkı günümüz kimyacıları gibi simyacılar da zamanlarının büyük bir bölümünü laboratuvarlarında geçirirdi. Ama onlar, kimyacılar gibi maddeler arasındaki ilişkilerin nasıl olduğunu, değişimlerin neden ortaya çıktığını anlamaya çalışmazdı. Simyacıların başlıca uğraşı, sıradan maddeleri daha değerli maddelere dönüştürmenin yollarını bulmaktı. Her simyacının düşlerini süsleyen maddelerin başında da 'felsefe taşı' (ya da 'felsefeci taşı') olarak bilinen, büyüü bir taşı elde etmek gelirdi. Bu taşın, taşıdığı güç sayesinde bakır, kalay, demir ya da kurşun gibi sıradan metalleri altına dönüştürdüğüne inanılırdı. Bunun yanında bazı simyacılar da yaşamlarını her türlü hastalığı iyileştirdiğine, sonsuz gençlik ve ölümsüzlük verdiğiğine inanılan 'yaşam suyu'nu (el iksir ya da ab-ı hayat) aramaya adanmıştı. Çin'den Hindistan'a, Ortadoğu'dan Avrupa'ya kadar bütün simyacıların başlıca uğraşları bunlardı.

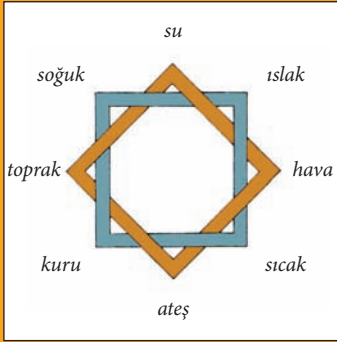
Simyayla uğraşanların doğaya ve onu oluşturan maddelere bakışları çok farklıydı. Onların da kendilerine özgü ama bilimsel olmayan bazı kuramları vardı. Örneğin dört temel elemente inanılırdı. Bunlar hava, toprak, ateş ve suydur. Onlara göre yeryüzündeki bütün maddeler bu dört temel elementin değişik oranlardaki karışımından oluşmuştu. Bunun yanında bu elementlerin taşıdığı bazı temel özellikler de vardı: soğukluk, kuruluk, sıcaklık ve ıslaklık. Her element bu dört temel özellikten ikisini taşırdı. Ateş sıcaklık ve kuruluk



MENTLER



Simyacılar, Felsefe Taşı denen düşsel bir taşın, metalleri altına dönüştürme gücü olduğuna inanırdı.



özelliklerini taşırdı. Toprak kuru ve soğuktu; hava sıcak ve ıslaktı; su da ıslak ve soğuktu.

Kuşkusuz simyacıların felsefe taşını ya da yaşam suyunu elde etmek için denediği hiçbir yöntem sonuç vermedi. Ama binlerce yıl boyunca binlerce simyacının bu umarsız çabası sırasında insanların yararına birçok madde bulundu, çeşitli aletler geliştirildi ve yöntemler ortaya çıktı. Doğanın gerçek yapıtaşı olan elementlere ilişkin büyük bir bilgi birikimi oluştu. Modern kimyanın temelleri yavaş yavaş atıldı. Zamanla simyanın büyü temelli boş

inancıları, etkisini yitirmeye başladı. Simya çalışmalarını 1400'lü yıllarda doruğa ulaştıktan sonra insanlar simya kuramlarına olan inançlarını yitirmeye başladılar. Özellikle Rönesansla birlikte doğayı anlamak için dikkatli gözlemler, özenli ölçümler ve birtakım deneyler yapan bazı insanlar ortaya çıktı. Bunlar çalışmalarında büyü ya da simyaya başvurmuyordu. Bu tür çalışmalar giderek yaygınlaştı, matbaa sayesinde de kitaplarla paylaşılmaya ve iyice yayılmaya başladı.

Her şeye rağmen simya 1600'lü yılların sonuna kadar kimyayla birlikte varlığını sürdürdü. Birçok bilim insanı doğayı ve insanı bilimsel olarak ele almadan önce bir süre simyayla uğraştı.



Birçok simyacının temel amacı sıradan metallerden altın elde etmektir. Bunun için sıra dışı deneyler yapmaktan çekmezlerdi. Örneğin Hamburglu simyacı Henric Brand bu amaçla 1669'da aslan idrarıyla yüzlerce deney yapmıştı. Ona göre bu soylu hayvanın idrarında altın bulunmalıydı. Brand aylar süren çabasının sonunda kuşkusuz altın elde edemedi ama parlayan yeni bir madde buldu. Ona 'ışık taşıyan' anlamına gelen Yunanca 'fosfor' adını verdi.

Simyacılar yeryüzündeki bütün maddelerin dört temel elementten oluştuğuna inanırdı. Bunlar ateş, toprak, hava ve suydular.



Gerçek Elementlere Doğru



1661'de İrlandalı ünlü bilim insanı Robert Boyle, Kuşkucu Kimyacı adlı bir kitap yayımladı. Bu kitapta Boyle, simya kuramlarını çok ağır bir dille eleştirdi. Bundan sonra Avrupa'da kimyayla simyanın yolları iyice ayrıldı. Kimya, simyadan ve onun batıl kuramlarından koptu ve kendi kuralları olan bir bilim dalı olarak doğdu. Boyle, dört temel element yaklaşımının doğadaki maddeleri açıklamaya yetmediğini gösterdi. Onun yerine doğada çok sayıda temel elementin bulunduğunu ileri sürdü. Bunlar

daha başka temel maddelere ayrılmayan, arı maddelerdi. Zamanla kimyacılar doğadaki temel elementleri yalıtıp, arılaştırdıkça ve onların özelliklerini ortaya çıkardıkça simya ve simyacılar iyice gözden düştü. Kimya alanındaki bilgi birikimi hızla artıyordu ama maddeler arasındaki ilişkileri daha tam keşfedilememiş, onları açıklayan kuramlar daha geliştirilmemişti. Sonunda ünlü Fransız kimyacı Antoine-Laurent Lavoisier temel elementlerin birleşerek maddeleri oluşturduğunu ileri sürdü. Birden çok elementin birleşerek oluşturduğu maddeleri 'bileşik' olarak adlandırdı. Elementlerin birleşerek maddeleri oluşturması (aynı zamanda maddelerin de temel elementlerine ayrışabilmesi) düşüncesi modern kimyanın temelini oluşturdu. İlk modern kimya kitabını yazan Lavoisier, o ana değin bulunmuş elementlerin de bir listesini hazırladı. Ölçümlerinde metrik sistemi kullanmaya başladı. Oksijen ve hidrojene adlarını verdi. Lavoisier'in modern kimyanın temellerini attığı yıllarda yalnızca 26 element biliniyordu. Araştırmalarda kullanılan aygıtlar ve yöntemler geliştikçe yeni yeni elementler bulundu. 1950'li yıllara gelindiğinde doğadaki bütün elementler bulunmuş ve adlandırılmıştı.



Lavoisier çok duyarlı kimya deneyleri yapardı. 1783'te yaptığı deneylerle iki gazın (hidrojen ve oksijen) birleşerek suyu oluşturduğunu gösterdi. Böylece 2000 yıldır inanılan, suyun temel bir element olduğu düşüncesi yıkılmış oldu. O dönemde hidrojene 'yanıcı hava' ve oksijene de 'yaşamsal hava' denirdi.

Elementler

Doğada 94 element vardır. Bütün elementler en güçlü mikroskoplarla bile görülemeyecek kadar küçük parçacıklardan oluşur. Bu parçacıklara atom denir. Her elementin farklı bir atomu vardır. Bir başka deyişle doğada 94 değişik atom bulunur. Bunların çok büyük bir bölümü çok ender görülür. On beş kadar element de yeryüzünde çok boldur. Kimyacılar genellikle elementleri adlarıyla anmaz; kolaylık olsun diye her elemente bir ya da iki harften oluşan bir simge verirler. Simgelerdeki ilk harf her zaman büyük, ikinci harf de her zaman küçük yazılır. Elementleri bir alfabenin harflerine benzetebiliriz. Bütün Türkçe sözcükleri 29 harfle üretiyoruz. Çevremizdeki bütün maddeler de 94 elementin değişik oranlarda birleşmesiyle (bir anlamda sözcük oluşturmasıyla) oluşmuştur. Yalnız helyum ve neon elementleri başka elementlerle birleşerek yeni maddeler (bileşikler) oluşturmaz.

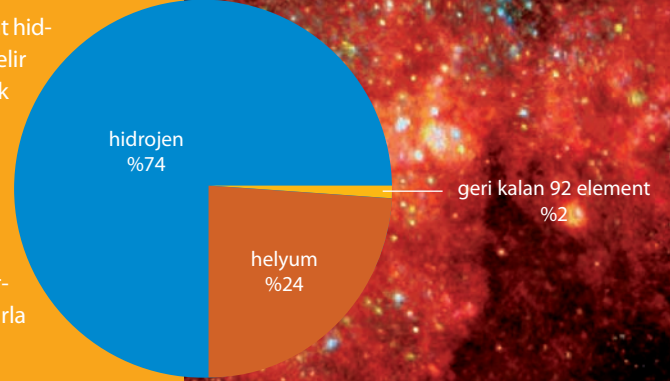
H Fe

1800'lü yıllardan önce keşfedilen elementlere genellikle Latince adlar verildi. Bu elementlerin simgeleri de o nedenle Latince adlarının kısaltmasıdır. Örneğin demir Latince ferrum'dur ve simgesi de Fe'dir.

Evrenin Bileşimi

Elementler	(parçacık / milyon)
Hidrojen	739.000
Helyum	240.000
Oksijen	10.700
Karbon	4600
Neon	1340
Demir	1090
Azot	950
Silisyum	650
Magnezyum	580
Kükürt	440
Geri kalanlar	650

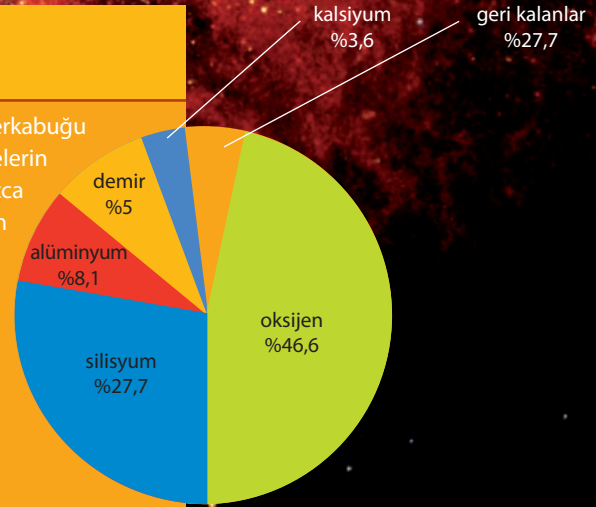
Evrende en bol bulunan element hidrojendir (%74). Sonra helyum gelir (%24). Bu iki element Büyük Patlama sırasında oluşmuştur. Onların dışındaki elementlerin büyük bir bölümü yıldızların içinde milyarlarca yılda oluşur. Geri kalan, ağır elementler de büyük kütleli yıldızların süpernova denen korkunç patlamalarla ölmesi sırasında oluşur.



Yerkabuğundaki Elementler

Elementler	Oran (%)
Oksijen	46,6
Silisyum	27,7
Alüminyum	8,1
Demir	5,0
Kalsiyum	3,6
Geri kalanlar	9,0

Dünya'nın en dış katmanına yerkabuğu denir. Yerkabuğundaki maddelerin büyük bir bölümünde yalnızca beş element bulunur. Bunların içinde de başı oksijen çeker. Yerkabuğunda arı ya da bileşik olarak bulunan elementlere mineral denir. Bunların çoğu yerkabuğunun derinliklerinden yüzeye çıkan magmanın soğuyup katılaşmasıyla oluşur.



İnsan Bedenindeki Elementler

Bedenimizdeki dokular oksijen, hidrojen, karbon ve azottan oluşur. Dişler ve kemiklerdeyse yoğun olarak kalsiyum vardır. Bu beş element beden ağırlığımızın %98'ini oluşturur. Bakır, demir ve çinko gibi başka elementler yalnızca eser miktarda vardır ama sağlıklı kalmak açısından yaşamsal önemdedirler.



oksijen	% 65
karbon	% 18
hidrojen	% 10
azot	% 3
kalsiyum	% 2
fosfor	% 1
öteki elementler	% 1

