

Kazanımlar: 8.3.1.1. Geçmişten günümüze periyodik sistemin oluşturulma sürecini araştırır ve sunar.

Periyodik Sistemin Tarihçesi

Yeryüzündeki maddelerin büyük bir kısmı doğada bileşik olarak bulunurken bazı maddeler de element halde bulunur. Bileşikleri ve karışımları oluşturan elementlerin keşfedilmesi tarih boyunca sürmüştür. Öyle ki 1869 yılında yaklaşık olarak 63 tane element olduğu belirtilirken günümüzde doğadaki element sayısının 90 civarında olduğu belirtilmektedir. Günümüzde doğal hâlde bulunan 90 civarındaki elementin yanı sıra laboratuvarlarda bilim insanlarınca üretilen elementler ile birlikte toplamda yaklaşık olarak 118 tane element bulunmaktadır. Bilim insanları günümüzde hâlen çalışmalarını sürdürdüklerinden bu sayılar değişebilecektir. Elementlerin sayılarının artması ve keşfedilen elementlerin özelliklerinin farklı olmasından dolayı elementlerin incelenmesinde kolaylık olması için tarih boyunca çok farklı element tabloları oluşturulmuştur.

Elementleri gruplandırma çalışmaları çok eski çağlara dayanmaktadır. Milattan önce 600 yılında ünlü filozof Thales dünyadaki her şeyin tek bir element olan sudan oluştuğunu söylemiştir. Daha sonra Aristo, milattan önce 350 yılında yeryüzündeki bütün maddelerin sadece sudan oluşmadığını, dört temel elementten oluştuğunu düşünmüş ve bunların hava, toprak, ateş ve su olduğunu söylemiştir. Ayrıca altın, gümüş, kalay, bakır, kurşun ve cıva gibi maddelerin varlığı bilinse de bunlar o dönemlerde element olarak kabul edilmemişlerdir. Bu düşünceye göre yeryüzündeki bütün maddeler bu dört temel elementin değişik oranlardaki karışımından oluşmuştur. Milattan önce başlayan bu düşünce Orta Çağ sonuna değin geçerliliğini korumuştur. Her türlü batıl inancın oldukça yaygın olduğu bu dönemde, Simya olarak adlandırılan tüm maddeleri altına çevirme, bütün hastalıkları iyileştirme ve insanı ölümsüzleştirme çalışmaları başlamıştır. Bu işle uğraşan simyacıların kendilerine özgü ama bilimsel olmayan bazı kuramlar geliştirmişlerdir. Bu kişiler sonradan kimya biliminin gelişmesinde rolü olacak buluşların kâşifleridirler.

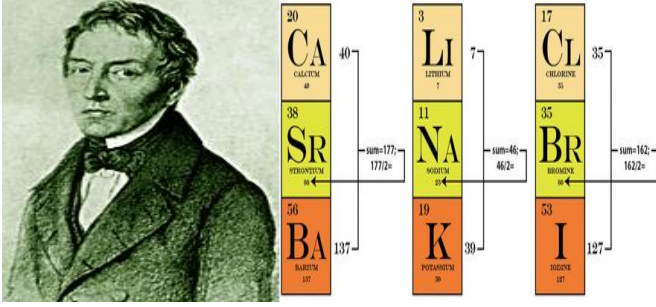
17. yüzyılda ünlü bilim insanı Robert Boyle (Rabirt Boyl), dört temel element yaklaşımının doğadaki maddeleri açıklamaya yetmediğini gösterdi ve doğada çok sayıda temel elementin bulunduğunu ileri sürdü. Fransız kimyacı Antoine-Laurent Lavoisier (Antuan-Loran Lavuaziye) temel elementlerin birleşerek maddeleri oluşturduğunu savundu ve birden çok elementin birleşerek oluşturduğu bu maddeleri bileşik olarak adlandırdı. Bu düşünceler modern kimyanın temelini oluşturdu. 1950'li yıllara gelindiğinde ise doğadaki pek çok element bulunmuş ve adlandırılmıştı.

Bilim insanları yeni elementleri keşfettikçe bazı elementlerin birbirlerine benzer özellik taşıdıklarını anlamışlardır. Elementleri de bu benzer özelliklerine göre gruplandırma çalışmaları yapmışlardır. 1800'lü yıllara gelindiğinde bilim insanlarının bazıları tarafından elementler fiziki özelliklerine bazıları tarafından da kimyasal özellikleri göz önüne gruplandırılmış ve bu gruplandırmalar sonunda bilim insanları çok farklı tablolar oluşturmuşlardır. Oluşturulan element tablolarında bazı özelliklerin tekrar ediyor olmasından dolayı bu tablolara **elementlerin periyodik tablosu** (periyodik cetvel / periyodik sistem) adı verilmiştir. Tarih boyunca yeni elementlerin keşfi ve keşfedilen elementlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak farklı bilim insanları tarafından farklı periyodik sistemler oluşturulmuştur.

Tarih Boyunca Oluşturulan Periyodik Sistemler ve Özellikleri

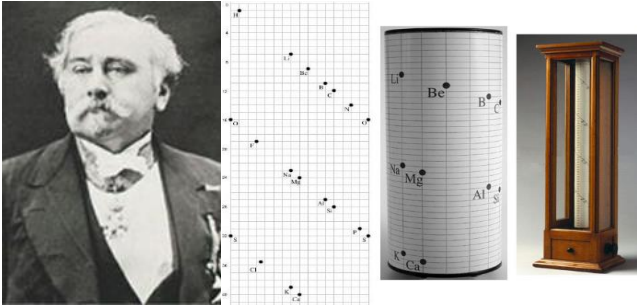
Tarih boyunca farklı bilim insanları tarafından oluşturulan ve günümüzdeki periyodik sistemin temelini oluşturan periyodik sistemler ve özellikleri kronolojik sıraya göre aşağıda ele alınmıştır:

Johann Wolfgang Döbereiner (Yohan Volfkank Döberaynar) (1780-1849)



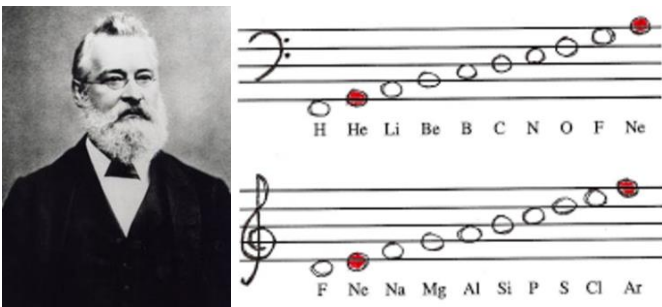
- ◆ Tarihteki ilk periyodik tabloyu 1829 yılında yapmıştır.
- ◆ Periyodik tabloyu, benzer özellik gösteren elementleri üçerli gruplar oluşturarak yapmıştır.
- ◆ Benzer özellikler gösterdiği için lityum, sodyum ve potasyum aynı grupta yer almıştır. Aynı şekilde klor, brom ve iyot benzer özellik gösterdiği için başka bir üçlü grubu oluşturmuştur.

A.E. Beguyer De Chancourtois (Aleksandır Beguyer Dö Şankurtua) (1820-1886)



- ◆ Fransız bilim insanı periyodik tablosunu 1862 yılında, benzer fiziksel özellik gösteren elementleri dikey sıralarda olacak şekilde sarmal olarak sıralayarak oluşturmuştur.
- ◆ Bir silindirin çevresine 16 kütle birimleri yerleştirerek o zamana kadar bilinen elementleri buraya yerleştirmiştir. Benzer özelliklerdeki elementler bu silindir üzerinde düşey satırlarda yer almıştır.
- ◆ De Chancourtis, "Elementlerin özellikleri sayıların özellikleri ile ilişkilidir." demiş ve her yedi elementte bir, özelliklerin tekrarlandığının fark etmiştir.
- ◆ Ancak oluşturduğu periyodik tablo üzerinde elementler dışında bazı iyonlar ve yanlış yere konulan bazı elementler de bulunmaktadır.

John Newlands (Con Nivlinds) (1837-1898)



- ◆ 1863 yılında İngiliz kimyacı John Newlands (Con Nivlinds) yazdığı bir yazıda o devirde bilinen 62 elementi artan atom ağırlıklarına göre sıralamış ve benzer fiziksel özelliklere göre elementleri gruplara ayırarak periyodik tablosunu oluşturmuştur.

- ◆ Newlands'a göre; atom ağırlıkları sekizin katı olan elementlerin özellikleri benzerdi. 1864 yılında yazdığı bir yazıda Newlands, bunu oktav kanunu olarak tanımladı. Bu kanun göre herhangi bir element, tablodaki sekizinci elementle benzer özellikler gösteriyordu.
- ◆ Newlands; "Bir numaralı elementten sonra gelen sekizinci element ilk elementin bir çeşit tekrarıdır; tıpkı müzikte bir oktavın sekizinci sesi gibi..." diyerek oluşturduğu periyodik tabloyu müzikteki notalara benzetmiştir.

Julius Lothar Mayer (Julius Lothar Mayer) (1830-1895)



Julius Lothar Mayer (1830-1895)

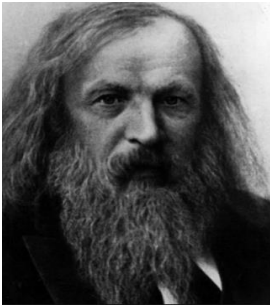
Table from *Annalen der Chemie, Supplementband 7*, 354 (1870).

Periodic table according to Lothar Meyer, 1870

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
B=11,0	Al=27,3	--	--	--	--	?In=113,4	Tl=202,7	--
C=11,97	Si=28	Ti=48	--	As=74,9	Zn=65,4	Sn=117,8	--	Pb=206,4
N=14,01	P=30,9	V=51,2	Se=78	Nb=93,7	St=122,1	--	Ta=182,2	Bi=207,5
O=15,96	31,98	Cr=52,4	Mo=95,6	Te=128,7	--	--	--	--
--	F=19,1	Cl=35,38	Br=79,75	J=126,5	--	--	--	--
--	--	Mn=54,8	Ru=103,5	Cs=132,7	--	--	--	--
--	--	Fe=55,9	Rh=104,1	Au=196,2	--	--	--	--
--	--	Co=Ni=58,6	Pd=106,2	Hg=198,8	--	--	--	--
Li=7,01	Na=22,99	K=39,04	Rb=85,2	--	--	--	--	--
--	--	Cu=63,3	Ag=107,66	--	--	--	--	--
?Be=9,3	Mg=23,9	Ca=39,9	Si=87,0	Ba=136,8	--	--	--	--
--	--	Zn=64,9	Cd=111,6	Hg=198,8	--	--	--	--

- ◆ Günümüzdekine en yakın periyodik tabloyu ilk ortaya koyanlar Alman bilim insanı Lothar Meyer (Loter Meyer) ve Rus bilim insanı Dimitri Mendeleev (Dimitri Mendeleev) olduğu kabul edilmektedir.
- ◆ Her ikisi de birbirinden habersiz bir şekilde benzer sıralamayı oluşturmuşlardır. Ancak Mendeleev, elementleri artan atom ağırlıklarına göre sıralarken, Mayer, elementleri benzer fiziksel özelliklerine göre sıralamıştır.

Dimitri Mendeleev (1834-1915)



Reihen	Gruppe I. RH ⁺ R ² O	Gruppe II. RO	Gruppe III. R ² O ³	Gruppe IV. RH ⁴ RO ²	Gruppe V. RH ³ R ² O ³	Gruppe VI. RH ² RO ³	Gruppe VII. RH R ² O ⁷	Gruppe VIII. RO ⁴
1	H = 1							
2	Li = 7	Be = 9,4	B = 11	C = 12	N = 14	O = 16	F = 19	
3	Na = 23	Mg = 24	Al = 27,3	Si = 28	P = 31	S = 32	Cl = 35,5	
4	K = 39	Ca = 40	-- = 44	Ti = 48	V = 51	Cr = 52	Mn = 55	Fe = 56, Co = 59, Ni = 59, Cu = 63.
5	(Cu = 63)	Zn = 65	-- = 68	-- = 72	As = 75	Se = 78	Br = 80	Ru = 104, Rh = 104, Pd = 106, Ag = 108
6	Rb = 85	Sr = 87	?Yt = 88	Zr = 90	Nb = 94	Mo = 96	-- = 100	
7	(Ag = 108)	Cd = 112	In = 113	Sn = 118	Sb = 122	Te = 125	J = 127	
8	Cs = 133	Ba = 137	?Di = 138	?Ce = 140	--	--	--	
9	(-)	--	--	--	--	--	--	
10	--	--	?Er = 178	?La = 180	Ta = 182	W = 184	--	Os = 195, Ir = 197, Pt = 198, Au = 199
11	(Au = 199)	Hg = 200	Tl = 204	Pb = 207	Bi = 208	U = 240	--	
12	--	--	--	Th = 231	--	--	--	

- ◆ Mendeleev, atomların artan atom ağırlıklarına göre sıralandıklarında, belli özelliklerin tekrarlandığını fark etmiştir. Daha sonra elementleri, tekrarlanan özelliklerine göre alt alta sıralayan Mendeleev'in oluşturduğu tablo 12 satır ve 8 sütundan oluşmaktadır.
- ◆ Mendeleev, hazırladığı periyodik tabloda bazı yerleri henüz keşfedilmemiş elementler olduğunu düşünerek boş bırakmıştır. Sonradan bulunan skandiyum, galyum, germanyum elementleri tablodaki boşluklara yerleştirilmiştir.
- ◆ Mendeleev'in oluşturduğu tablo günümüzdeki periyodik tabloya en yakın olandır.

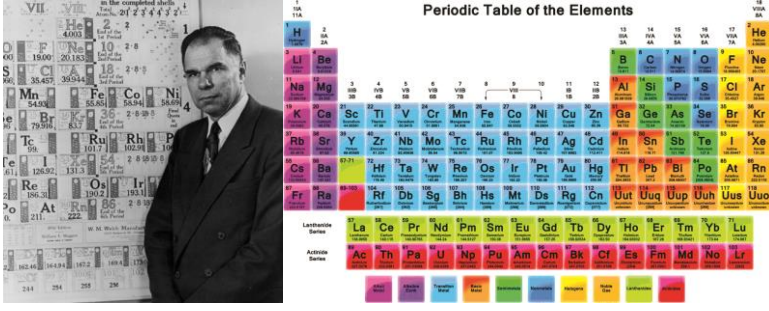
Henry Moseley (Henri Mozeli) (1817-1915)



Group 0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	a	b	a	b	a	b	a	b
	H 1							
He 2	Li 3	Be 4	B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	
Ne 10	Na 11	Mg 12	Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	
Ar 18	K 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26, Co 27, Ni 28
Kr 36	Rb 37	Sr 38	Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	--	Ru 44, Rh 45, Pd 46
Xe 54	Cs 55	Ba 56	57-71*	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Ds 76, Ir 77, Pt 78
Rn 86	--	Ra 88	Ac 89	Th 90	Pa 91	U 92	--	

- ◆ 1911 yılında Ernest Rutherford (Örnist Radırfort)'un çekirdek yükünü (proton sayısı) keşfetmesinden sonra Ernest Rutherford'un öğrencisi olan Henry Moseley, bazı elementlerin yayımladığı X ışınlarının spektrumlarını fotoğraflamış, bu ışınların dalga boyları ile elementlerin atom numaraları arasında bir ilişki bulunduğunu ve elementlerin özelliklerinin atom ağırlıklarına değil atom numaralarına bağlı olduğunu deneysel olarak göstermiştir.
- ◆ Bu nedenle günümüzdeki periyodik tablo elementleri, Mendeleev ve diğerlerinininkinden farklı olarak atom ağırlıklarına göre değil, atom numaralarına (proton sayısına) göre sıralanmıştır.

Glenn T. Seaborg (Gilen Siborg) (1912-1999)



- ◆ Glenn Seaborg (Glen Siborg), periyodik tablodaki en büyük deęiřiklięi yaparak periyodik tabloya g¼n¼m¼zdeki son Őekliini vermiřtir.
- ◆ Glenn Seaborg, periyodik tablodaki bazı elementlerin diğerlerinden farklı özellik taşıdığını keşfetmiş ve bu elementleri, periyodik tablonun en altına iki satır ekleyerek bu satırlara yerleştirmiştir.