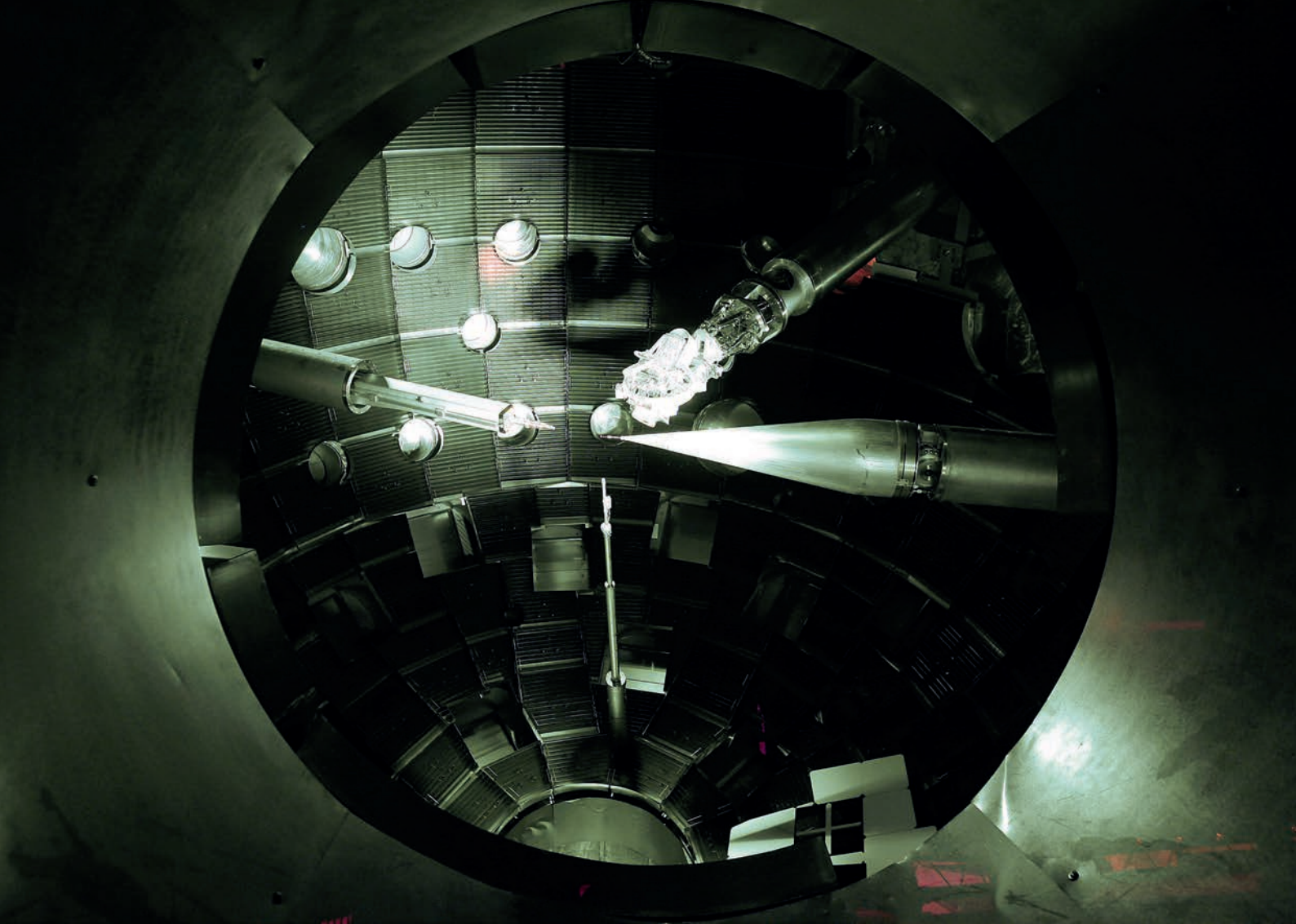


118  
ELEMENT,  
TEK  
BİR SİSTEM

# PERİYODİK TABLO

Dr. Tuba Sarıgöl [ *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*

Dimitri Mendeleev periyodik tablonun ilk versiyonunu 150 yıl önce, 1 Mart 1869'da ortaya koymuştu. Bilinen 63 elementten oluşan periyodik tablonun bu taslak hali yıllar içinde birçok bilim insanının katkısıyla gelişti. Bugün atomu oluşturan parçacıklar ve elementlerin özellikleri hakkında çok daha kapsamlı bilgilere sahibiz. Ancak temelleri 150 yıl önce atılan, elementlerin özelliklerine göre sınıflandırıldığı periyodik tablonun temel yapısı kullanılmaya devam ediyor.



Kaliforniya Lawrence Livermore Laboratuvarı,  
yeni elementlerin keşfedilmesine yönelik araştırmaların  
gerçekleřtirildiđi laboratuvarlardan biri.  
Fotođrafta bu laboratuvardaki bir araştırma sahası  
görlüyor.



**Robert Boyle**, İrlandalı doğa filozofu, kimyager, fizikçi ve kâşif. Modern anlamda ilk “element” tanımını yapmıştır. Gazın basıncıyla hacmi arasında bir bağlantı olduğunu açıklamıştır. Bu bağıntı “Boyle-Mariotte Yasası” olarak bilinmektedir.

## Elementleri Sınıflandırma Çabaları

Altın, gümüş, cıva, demir, kurşun, kalay gibi elementler çok eski zamanlardan beri biliniyordu. Ancak modern kimyasal element kavramının temelini oluşturan tanım ilk kez 1661’de İngiliz kimyacı Robert Boyle tarafından yapıldı. Robert Boyle elementi daha basit maddelere ayrıştırılamayan madde olarak tanımlamıştı.

Elementleri sahip oldukları özelliklere göre sınıflandırmaya yönelik çalışmaların geçmişi 1800’lü yılların başına dayanıyor. 1829’da Alman kimyacı Johann Döbereiner bilinen elementlerin bir çoğunun üçlü gruplar şeklinde (örneğin lityum-sodyum-potasyum, kalsiyum-stronsiyum-baryum, kükürt-selenyum-tellür, klor-bromiyot) ortak özellik gösterdiğine dikkat çekti ve elementleri bu şekilde sınıflandırdı. Döbereiner aynı zamanda aynı gruptaki elementlerin atom kütleleri arasında bir ilişki olduğunu fark etti. Elementler atom kütlelerine göre sıralandığında, birinci ve üçüncü elementin atom kütlelerinin ortalaması yaklaşık olarak ikinci elementin atom kütlelerine eşitti. Bu sonuçlar diğer bilim insanlarını elementlerin özellikleri ile atom kütleleri arasındaki ilişkiyi anlama konusunda araştırmalar yapmaya teşvik etti.

1864’te kimyacı John Newlands elementleri atom kütlelerine göre sıraladığında, sekizinci elementin birinci elementle benzer özellikler gösterdiğini ve bu davranışın her sekiz elementte bir tekrar ettiğini buldu. Ancak Newlands’ın bu önermesi kalsiyum elementinden daha ağır elementler için gözlenmediğinden bilim dünyasında yaygın olarak kabul edilmedi.

1860’lı yıllarda Alman kimyacı Julius Meyer ve Rus kimyacı Dimitri Mendeleev birbirlerinden bağımsız olarak elementlerin atom kütleleri ve özellikleri arasındaki ilişkiye göre sınıflandırılmasına yönelik çalışmalar yapıyordu. Her iki bilim insanı elementleri atom kütlelerine göre sıralayarak sınıflandırdıkları benzer iki tablo oluşturdu. Ancak Mendeleev periyodik tablosunu 1869 yılında -Meyer’den bir yıl önce- yayımladı.



Mendeleyev'in periyodik tablonun 1871 versiyonunda yerini boş bıraktığı, kütle numarası 100 olan element 1937'de keşfedildi ve teknetyum olarak isimlendirildi.

Reihen	Gruppe I. — R <sup>0</sup>	Gruppe II. — R <sup>0</sup>	Gruppe III. — R <sup>0</sup>	Gruppe IV. RH <sup>4</sup> R <sup>0</sup>	Gruppe V. RH <sup>3</sup> R <sup>0</sup>	Gruppe VI. RH <sup>2</sup> R <sup>0</sup>	Gruppe VII. RH R <sup>0</sup>	Gruppe VIII. — R <sup>0</sup>
1	II=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	So=78	Br=80	
6	Rb=86	Sr=87	?Yt=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	—=100	Ru=104, Rh=104, Pd=106, Ag=108.
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	—	—	— — — —
12	—	—	—	Th=231	—	U=240	—	— — — —

Dimitri Mendeleyev'in periyodik tablosunun 1871'de yayımlanan versiyonu

Series	Zero Group	Group I	Group II	Group III	Group IV	Group V	Group VI	Group VII	Group VIII
0	x								
1		Hydrogen H=1,008							
2	Helium He=4,0	Lithium Li=7,00	Beryllium Be=9,1	Boron B=11,0	Carbon C=12,0	Nitrogen N=14,04	Oxygen O=16,00	Fluorine F=19,0	
3	Neon Ne=19,9	Sodium Na=23,06	Magnesium Mg=24,1	Aluminium Al=27,0	Silicon Si=28,4	Phosphorus P=31,0	Sulphur S=32,06	Chlorine Cl=35,46	
4	Argon Ar=39,9	Potassium K=39,1	Calcium Ca=40,1	Sodium Sc=44,1	Titanium Ti=48,1	Vanadium V=51,4	Chromium Cr=52,1	Manganese Mn=54,9	Group VIII Iron Fe=55,9 Cobalt Co=58,9 Nickel Ni=58,7 (Cu)
5		Copper Cu=63,6	Zinc Zn=65,4	Gallium Ga=70,0	Germanium Ge=72,6	Arsenic As=74,9	Selenium Se=78,9	Bromine Br=79,9	
6	Krypton Kr=81,8	Rubidium Rb=85,4	Strontium Sr=87,6	Yttrium Y=88,9	Zirconium Zr=90,6	Niobium Nb=94,0	Molybdenum Mo=95,9	—	Ruthenium Ru=101,7 Rhodium Rh=105,0 Palladium Pd=106,4 (Ag)
7		Silver Ag=107,9	Cadmium Cd=112,4	Indium In=114,0	Tin Sn=118,0	Antimony Sb=120,0	Tellurium Te=127,6	Iodine I=126,9	
8	Xenon Xe=132,8	Cesium Cs=132,9	Barium Ba=137,4	Lanthanum La=138,9	Cerium Ce=140,1	—	—	—	(—)
9		—	—	—	—	—	—	—	
10		—	—	Ytterbium Yb=173,0	—	Tantalum Ta=182,0	Tungsten W=184,0	—	Osmium Os=191,0 Iridium Ir=192,0 Platinum Pt=194,0 (Au)
11		Gold Au=197,2	Mercury Hg=200,0	Thallium Tl=204,1	Lead Pb=206,9	Bismuth Bi=208,0	—	—	
12		Radium Ra=226,0	—	—	Thorium Th=232,0	—	Uranium U=238,0	—	

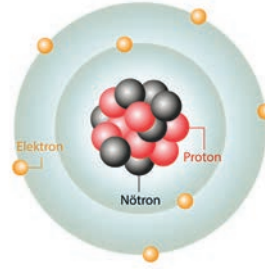
Foundations of Chemistry - Dimitri Mendeleyev'in periyodik tablosunun 1905'te yayımlanan versiyonu

Mendeleyev'in periyodik tablosunun ilk iki versiyonunda soygazlar bulunmuyordu. 1890'lı yıllarda soygazların keşfedilmesinden sonra D. Mendeleyev 1905 yılında soygazlar için periyodik tabloya yeni bir grup ekledi. Bugün geçiş metalleri olarak sınıflandırılan elementler ise tek bir grupta toplanmıştı.

**Dimitri İvanoviç Mendeleev,**  
Rus kimyager ve mucit.

Periyodik tabloyu sıralayan kanunu bulmuş,  
bu sayede 8 adet elementin varlığını ve  
özelliklerini tahmin etmiştir.

Mendeleev, periyodik cetveli ilk bastırıldığı zaman  
henüz 63 adet element bilinmekteydi.  
Bu cetvel sayesinde ölümünden sadece bir yıl  
sonra bilinen element sayısı 86'ya ulaşmıştı.  
Ayrıca izomorfizm hakkında çalışmalar yaparak  
jeokimyaya katkı sağlayan Mendeleev,  
Hidrat Teorisini geliştirerek  
önemli bir Fizikokimyacı olarak  
anılmaya başladı.



Periyodik tablonun ilk versiyonlarında elementler a-  
tom kütlelerine göre sıralanmıştı. Ancak elementlerin a-  
tom kütlelerine göre sıralanması periyodik tabloda atom-  
ların düzenlenmesinde bazı sorunlara yol açıyordu.

Mendeleev'in ölümünden altı yıl sonra İngiliz fizik-  
çi Henry Moseley bir elementin kendine has kimyasal  
özelliklerinin atom numarası (bir atomun çekirdeğin-  
deki protonların sayısı) tarafından belirlendiğini buldu.  
Bugün periyodik tabloda elementler atom numaralarına  
göre sıralanıyor.

Mendeleev 1907'de hayatını kaybettiğinde atomun  
yapısı tam olarak anlaşılamamıştı. Bugün atomun pro-  
ton, nötron ve elektrondan oluştuğunu biliyoruz. At-  
omun çekirdeği artı yüklü proton ve yüksüz nötronlardan  
oluşur. Eksi yüklü elektronlar ise çekirdek etrafında belir-  
li enerji seviyelerindeki orbitallerde bulunur.

Mendeleev'in periyodik tabloda bıraktığı boşluklarla  
ilgili yaptığı tahmin bilim insanlarına yeni elementler keş-  
fetme konusunda ilham verdi. Bilinen 63 elementten olu-  
şan periyodik tablonun ilk halinden sonra birçok element  
keşfedildi. Bugün periyodik tablo 118 elementten oluşu-  
yor ve bilim insanları kararlı ve süperağır yeni element-  
ler keşfetmeye yönelik araştırmalarına devam ediyor. ■

**Kaynak**

<http://www.rsc.org/periodic-table/history/about>

[https://www.sciencenews.org/  
article/periodic-table-history-chemical-elements-150-anniversary](https://www.sciencenews.org/article/periodic-table-history-chemical-elements-150-anniversary)

<https://www.nature.com/articles/s41557-018-0199-0>

[https://chem.libretexts.org/Courses/  
Prince\\_Georges\\_Community\\_College/General\\_Chemistry\\_for\\_Engineering/  
Unit\\_1%3A\\_Atomic\\_Structure/Chapter\\_3%3A\\_The\\_Periodic\\_Table/  
Chapter\\_3.4%3A\\_The\\_History\\_of\\_the\\_Periodic\\_Table](https://chem.libretexts.org/Courses/Prince_Georges_Community_College/General_Chemistry_for_Engineering/Unit_1%3A_Atomic_Structure/Chapter_3%3A_The_Periodic_Table/Chapter_3.4%3A_The_History_of_the_Periodic_Table)

<https://eic.rsc.org/feature/the-periodic-tables-of-mendeleev/2020258.article>

<https://web.lemoyne.edu/giunta/EA/MENDELEEVann.HTML>

<https://arxiv.org/abs/physics/0411080>  
Stewart, P. J., "Mendeleev's predictions: success and failure",  
*Foundations of Chemistry*, 2018.  
<https://doi.org/10.1007/s10698-018-9312-0>