

2.ÜNİTE

1. BÖLÜM (Atom Modelleri)

Atom hakkında ilk bilimsel model 1803'lerde John Dalton tarafından ortaya atılmıştır. Bilardo topuna benzetilen Dalton atom modeli günümüzde atom ile ilgili bilinenlerin ışığında değerlendirildiğinde geçerliliğini yitirmiştir.

Günümüzde atomla ilgili bilinenlerin ışığında Dalton atom modeli değerlendirildiğinde artık bilinmektedir ki atomun büyük bir kısmı boşluktur ve radyoaktif tepkimeler sonucunda parçalanabilen atom atom altı tanecikler içerir. Ayrıca bir elementin bütün atomları aynı değildir, aynı elementin farklı kütleli olan atomları vardır (izotop atomlar).

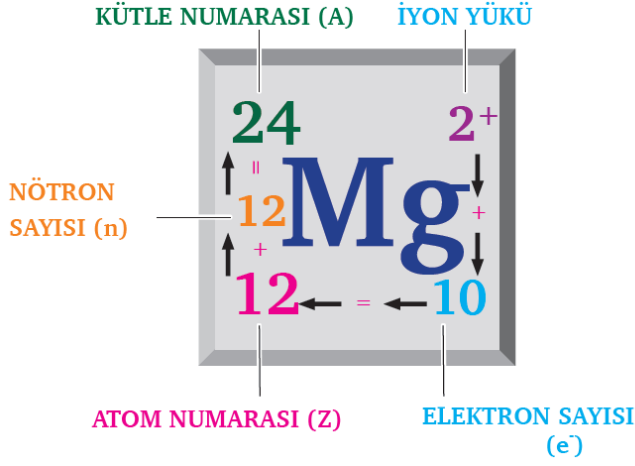
Joseph John Thomson katot ışınları ile yaptığı deneylerde negatif (-) yüklü taneciklerin (elektronların) varlığının kanıtlanmasından sonra Thomson, Dalton atom modelini de göz önünde bulundurarak 1897'lerde yeni bir atom modeli ortaya atmıştır. Üzümlü keke benzetilen Thomson atom modeli günümüzde atomla ilgili bilinenler ışığında değerlendirildiğinde; pozitif (+) ve negatif (-) yükler atomda homojen olarak dağılmadığı, pozitif (+) yüklerin çok küçük hacime sıkışmışken negatif (-) yüklerin çok büyük hacim kapladığı, pozitif taneciklerin atom kütlesinin yaklaşık yarısını oluşturduğu bilinmektedir.

Rutherford, Thomson atom modelinin doğruluğunu kanıtlamak için alfa saçılması deneyini yapmıştır. Bu deneyde radyoaktif bir elementten elde ettiği pozitif yüklü (+) alfa taneciklerinin ince altın levhada saçılmalarını gözlemlemiştir. Gözlem sonucuna göre pozitif yüklü taneciklerin büyük bir kısmının levhadan hiç sapmadan geçmesinin atomun büyük kısmının boşluk olduğunu belirtir yargısına ulaşmıştır. Alfa taneciklerinin az bir kısmının saparak geçmesi, çok az kısmının ise levhaya çarparak geri dönmesi pozitif yüklü taneciklerin atomun merkezinde çok küçük bir hacimde toplandığının kanıtıdır. Rutherford, deney sonuçlarını değerlendirerek 1897'lerde gezegen modeli olarak da bilinen yeni bir atom modeli geliştirmiştir. Rutherford atom modeli; çekirdek etrafında dönen elektronların neden çekirdek üzerine düşmediğini ve elektronun davranışını açıklamakta yetersiz kalmıştır.

Niels Bohr hidrojen atomunun spektrumunu inceleyerek 1913'lerde yörüngeli model olarak da bilinen yeni bir atom modeli ortaya atmıştır. Bohr atom modeli tek elektronlu atomların ($1H$, $2He^+$, $3Li^{2+}$ gibi) davranışını kolayca açıklarken çok elektronlu atomların davranışını açıklamada yetersiz kalmıştır. Bohr atom modelinde bahsedildiği gibi elektronların yeri tespit edilemez. Ancak modern atom teorisine (bulut modeli) göre elektronların bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgelerden bahsedilebilir. Bu bölgelere orbital veya elektron bulutu denir.

2. BÖLÜM

(Atomun Yapısı)



Atom numarası aynı, kütle numarası farklı olan atomlara **izotop atomlar** denir. Bir elementin izotop atomlarının kimyasal özellikleri aynı, fiziksel özellikleri farklıdır. Nötron sayısı aynı, proton sayısı farklı atomlara **izoton atomlar** denir. İzoton atomlar proton sayıları farklı olduğu için farklı atomlardır. Buna göre kimyasal ve fiziksel özellikleri farklıdır. İzoton atomlar proton sayıları farklı olduğu için farklı atomlardır. Buna göre kimyasal ve fiziksel özellikleri farklıdır. Elektron sayıları ve elektron dağılımları aynı olan taneciklere **izoelektronik tanecikler** denir. Elektron sayıları ve elektron dağılımları aynı olan taneciklere izoelektronik tanecikler denir.

3. BÖLÜM (Periyodik Sistem)

Günümüzdeki periyodik tabloya en yakın sınıflandırma 1869 yılında Julius Lothar Mayer (Julis Lothar Mayer) ve Dimitri Mendeleev'in (Dimitri Mendeleev) çalışmalarına dayanmaktadır.

Rus kimyager Mendeleev o gün için bilinen 63 elementi sınıflandırmak için yaptığı çalışmalarda yapmıştır. elementleri atom kütlelerine göre sıralamıştır. Bu sıralamada elementlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin de düzenli (periyodik) olarak tekrarladığını görmüştür. Bu gözlemden yararlanarak o güne kadar keşfedilmemiş ama günümüzde bilinen galyum, germanyum ve skandiyum gibi elementlerin atom kütlelerini ve fiziksel-kimyasal özelliklerini tahmin ederek ve bu elementleri yerinin boş bırakarak aşağıdaki tabloyu oluşturmuştur. Oluşturduğu tabloda elementleri artan atom kütlelerine göre sıralamıştır.

Gurup Sıra	1	2	3	4	5	6	7	8
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
5	Cu: 63	Zn: 65	? : 68	? : 72	As: 75	Se: 78	Br: 80	
6	Rb: 85	Sr: 87	?Yt: 88	Zr: 90	Nb: 94	Mo: 96	? : 100	Ru:104,Rh:104,Pd:106
7	Ag: 108	Cd: 112	In: 113	Sn: 118	Sb: 122	Te: 128	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, Pt198
11	Au: 199	Hg: 200	Tl: 204	Pb: 207	Bi: 208			
12				Th: 231		U: 240		

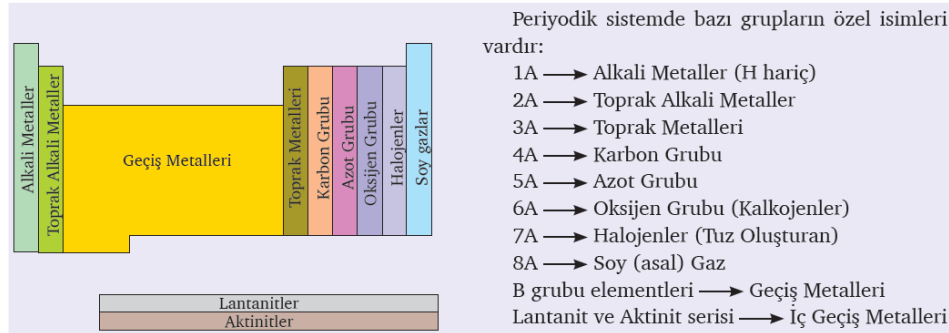
İngiliz fizikçi Henry Moseley, X-ışınları ile yaptığı deneylerde çeşitli elementlerin atom numaralarını bulmuş ve elementlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin atom kütesine değil, atom numarasına (proton sayısına) bağlı olduğunu kanıtlamıştır. Günümüzdeki periyodik sistem, artan atom numarasına göre düzenlenmiştir.

Periyodik sistemdeki yatay satırlara **periyot**, düşey sütunlara **grup** adı verilir. Periyodik sistemde 7 periyot, 18 grup bulunur. Gruplar harf (A, B) ve sayı ile veya IUPAC'ın (Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği) önerdiği yalnızca rakamlardan (1-18) oluşan sistemle adlandırılır.

[illegible]

Bir elementin atom numarası bilinirse katman elektron dağılımı yazılarak periyodik tablodaki yeri bulunabilir. Katman sayısı periyot numarasını, son katmandaki elektron (değerlik elektronu) sayısı ise grup numarasını verir.

Periyodik sistemde yer alan elementler; metal, ametal, yarı metal ve asal (soy) gaz olarak sınıflandırılabilir.



Metaller, periyodik sistemdeki elementlerin büyük çoğunluğunu oluşturur. Metallerin yüzeyi parlaktır. Işığı yansıtır, ısı ve elektriği iletirler. Tel ve levha hâline getirilebilirler. Doğada bileşikleri hâlinde bulunurlar, erime-kaynama noktaları ve yoğunlukları ametaller ve soy gazlardan yüksektir.

Periyodik sistemdeki H, C, N, O, F, P, S, Cl, Se, Br, I elementleri ametaldir. Genellikle 4A, 5A, 6A ve 7A grubunda yer alırlar. Oda sıcaklığında katı, sıvı veya gaz hâlinde bulunabilirler. Tel ve levha hâline getirilemezler. Erime, kaynama noktaları ve yoğunlukları genellikle metallere göre düşüktür.

Periyodik sistemdeki B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po, At elementleri yarı metalleri oluşturur. 3A, 4A, 5A, 6A grubunda yer alan elementlerin bir kısmı yarı metaldir. Hem metallerin hem de ametallerin özelliklerini taşırlar. Katı hâldedir ve işlenebilirler. Parlak veya mat olabilirler.

Periyodik sistemdeki 18. grupta (8A grubunda) yer alan He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn elementleri soy (asal) gazları oluşturur. Oda koşullarında gaz hâlinde bulunurlar. Atomik yapıdırlar. Erime, kaynama noktaları ve yoğunlukları düşüktür.

Periyodik Özellikler

Periyodik sistemde aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru katman sayısı arttıkça atom yarıçapı artar. Aynı periyotta soldan sağa doğru katman sayısı değişmezken çekirdekteki proton sayısı arttığı için çekirdeğin elektron başına uyguladığı çekim kuvveti artar ve atom yarıçapı küçülür.

Aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru inildikçe iyonlaşma enerjisi azalır. Çünkü yukarıdan aşağıya doğru katman sayısı artar. Katman sayısı arttıkça, son katmandaki elektronlar çekirdekten uzaklaşır. Çekirdeğin değerlik elektronları başına düşen çekim gücü azalır. Böylece değerlik elektronlarını koparmak kolaylaşır.

Aynı periyotta soldan sağa doğru gidildikçe iyonlaşma enerjisi genellikle artar. Çünkü soldan sağa doğru gidildikçe proton sayısı dolayısıyla çekirdeğin çekim kuvveti artar. Ancak bu artış düzenli bir artış değildir. Periyodik sistemde aynı periyotta 3A-2A ve 6A-5A gruplarında sapmalar vardır.

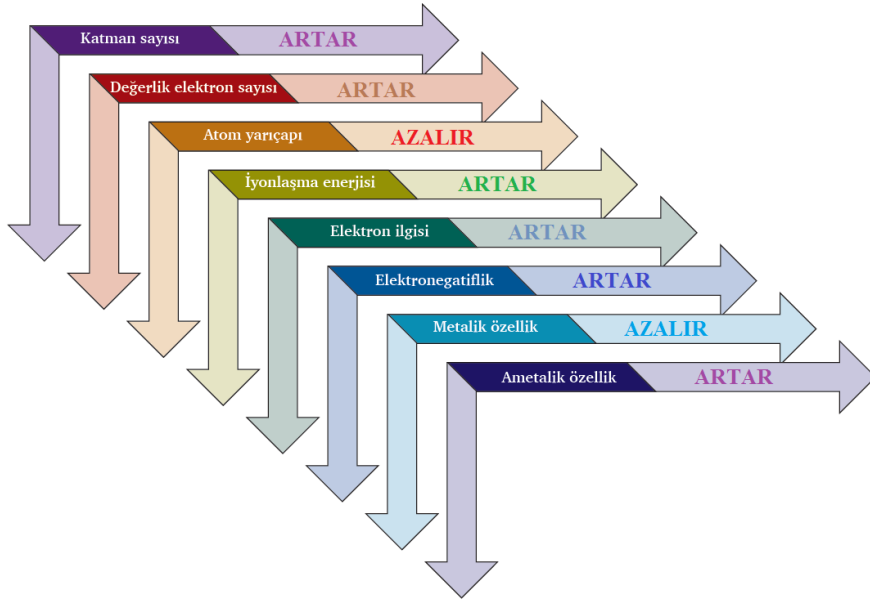
$$1A < 3A < 2A < 4A < 6A < 5A < 7A < 8A$$

Periyodik sistemde, aynı periyotta soldan sağa doğru gidildikçe elektron ilgisi genellikle artar. Aynı grupta yukarıdan aşağıya inildikçe elektron ilgisi genellikle azalır fakat 7A grubunda bulunan florun elektron ilgisinin daha büyük olması beklenirken elektron ilgisi en büyük olan klordur.

Elektronegatiflik atom yarıçapına ve çekirdek yüküne bağlıdır. Atom yarıçapı küçüldükçe, aynı periyotta çekirdek yükü arttıkça elektronegatiflik artar. Periyodik sistemde, aynı periyotta soldan sağa doğru gidildikçe atom yarıçapı küçüldüğünden elektronegatiflik artar. Aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru inildikçe atom yarıçapı büyüdüğünden elektronegatiflik azalır.

Periyodik sistemde aynı periyotta soldan sağa gidildikçe metalik özelliği azalır, aynı grupta yukarıdan aşağıya inildikçe metalik aktiflik artar.

Periyodik sistemde aynı periyotta soldan sağa gidildikçe ametallik özelliği artar, aynı grupta yukarıdan aşağıya inildikçe azalır.



Periyodik tabloda özelliklerin değişimi