

ÜNİTE 2

Atomun Yapısı

Amaçlar

Bu üniteyi çalıştıktan sonra,

- Atomun yapısını bilecek,
- Atom numarası ve atomu oluşturan parçacıkları tanıyacak,
- Atomların periyodik cetveldeki yerlerini bilecek,
- Periyod ve grup kavramlarını öğreneceksiniz,
- Elementlerin izotoplarını tanıyacaksınız.

İçindekiler

- Giriş
- Atomun Yapısı
- İzotop Kavramı
- Atom Ağırlığı
- Elektronların Düzenlenmesi
- Periyodik Cetvel
- Özet
- Değerlendirme Soruları

Öneriler

- Bu üniteyi kavrayabilmek için **Ünite 1**'de verilen temel kavramları anlamış olmanız gerekir.
- Üniteyi çalışırken periyodik cetvel'i yanınızda bulundurunuz.
- Ünitede geçen formülleri mutlaka en az bir kere de kendiniz yazınız.

1. GİRİŞ

Kimyayı ve bununla ilgili olan tüm bilimlerini tam manasıyla kavrayabilmek için maddenin en temel yapı taşlarından olan atomun yapısını çok iyi bilmek gerekir.

Eski Yunanlı bilginler maddenin daha fazla küçük parçacıklara bölünemeyen çok çok küçük parçacıklardan meydana geldiğini ileri sürmüşler ve bu parçacıklara da Yunanca'da bölünemeyen manasına gelen "**atom**" adını vermişlerdir.

Yunanlı bilginlerin ileri sürdükleri atom kavramı 19. yüzyıl başlarına kadar herhangi bir deneysel yol ile kanıtlanamamıştır. Modern atom kavramını ortaya atan ilk bilgin İngiliz **John Dalton** (1766-1844) olmuştur. Atomun iç yapısı ancak 20. yüzyıl içinde aydınlatılmaya başlamıştır.

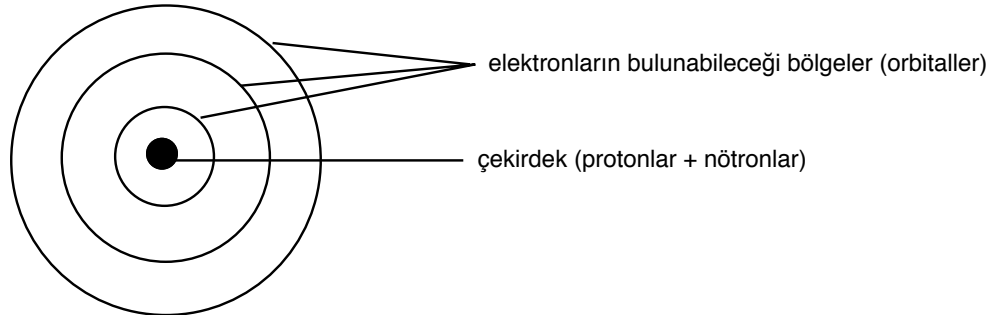
Atom kuramına göre, **kati**, **sıvı**, veya **gaz** halindeki maddelerin tümü **atom** denen çok küçük parçacıklardan meydana gelmiştir. Atomlar doğanın en temel yapı taşlarıdır. Birinci ünite de belirttiğimiz gibi şu anda **109** element ve dolayısıyla **109** farklı atom bilinmektedir.

Bir önceki ünite de atomu, herhangi bir elementin tüm özelliklerini gösteren en küçük parçası olarak tanımlamıştık. Atomlar o kadar küçük parçacıklardır ki, şu ana kadar en gelişmiş aletler vasıtasıyla bile tek bir atomu görmek ve bir terazide kütlelerini ölçmek mümkün olmamıştır.

2. ATOMUN YAPISI

Atomlar **elektron**, **proton** ve **nötron** olarak bilinen **üç temel** parçacığın bir araya gelerek oluşturdukları birimlerdir.

Her atom bir **çekirdek** ve bir veya daha fazla sayıda **elektronlardan** oluşmuştur. **Proton** ve **nötronlar** çekirdeğin içinde bulunurlar. Dolayısıyla, çekirdek atomun aşağı yukarı tüm kütlelerini meydana getirir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Atomun basit olarak gösterilişi

Elektron, kütlesi 9.1094×10^{-31} kg olan ve elektriksel olarak eksi (-) yüklü bir parçacıktır. Kimyacılar elektronu e^- sembolü ile gösterirler.

Şimdi de çekirdek içinde yer alan parçacıkları ele alalım.

Proton, kütlesi 1.6726×10^{-27} kg olan, bir elektronun kütlesinin yaklaşık **1836** katı olan ve elektriksel olarak **artı (+)** yüklü bir parçacıktır. Protonun sembolü "**p**" veya "**H⁺**" dir.

Nötron, kütleleri aşağı yukarı bir protonun kütlesine **eşit** ve elektriksel olarak yüksüz bir parçacıktır. Nötronun sembolü genellikle "**n**" dir.

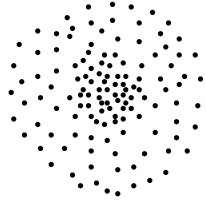
Kısaca,

Nötron kütlesi \cong proton kütlesi \cong 1836 elektron kütlesi olarak ifade edebiliriz.

Elektronlar çekirdek etrafında çok **hızlı** bir şekilde hareket ederler. Elektronların çekirdek etrafında dönerken **kapladıkları alan** o atomun **hacmini** tayin eder. **Çekirdeğin hacmi** atomun hacmine kıyasla çok **küçüktür**. Bunu bir örnekle açıklayalım, bir atomun çapı bir futbol sahası uzunluğunda (**100 m**) olsaydı, çekirdeğin çapı sahanın ortasındaki bir **portakal çekirdeği** ile kıyaslanabilirdi.

Elektronların çekirdek etrafındaki dönüşleri ayrıntılı şekilde gözlenemez. Elektronlar çekirdek etrafında sabit bir yol veya yörünge üzerinde hareket etmezler. Yani, gezegenlerin güneş etrafında dönmesinde olduğu gibi, **sabit** ve **oval** bir **yörünge** söz konusu değildir. Bu durumu, çekirdek etrafında bir **elektron bulutu** olarak tasarlayabiliriz.

Bir atomun çekirdeğini saran elektronik yük dağılımına "**elektron bulutu**" denir. Şekil 2.2 de hidrojen atomunun elektron bulutunu göstermektedir.



Şekil 2.2 Elektron bulutu

Özellikle belirtilmesi gereken bir nokta, **farklı elementlere** ilişkin atomların **farklı büyüklüklerde** olacaktır.

Örneğin en küçük atom olan **hidrojen**'in yarıçapının **0,4 Å** olmasına karşın en büyük atomlardan biri olan **sezyum**'un (Cs) yarıçapı **2,7 Å** civarındadır. **Angstrom (Å)** $1 \times 10^{-10} \text{m}$ ye karşılık gelen kimyacılar tarafından atom yarıçapını belirtmede yaygın şekilde kullanılan bir **uzunluk** birimidir. Atom ve moleküllerin boyutları genellikle **1-10 Å** civarındadır. Çekirdeklerin çapı atomların çaplarına kıyasla çok küçüktür. Bir çekirdeğin çapı **$1 \times 10^{-4} \text{Å}$** civarındadır.

Aynı elementin **tüm** atomlarında **eşit** sayıda **elektron** ve **proton** bulunur. Bundan dolayı tüm **atomlar** elektrik yükü açısından **nötürdürler**.

Örneğin, **karbon** atomunda **6** tane elektron ve **6** tane de **proton** bulunur.

Bir atomun çekirdeğinde bulunan **protonların sayısına** o atomun "**atom numarası**" denir.

Genelde atom numarası **Z** sembolü ile gösterilir. Örneğin, **karbon** atomunda **6 proton** olduğuna göre bunun **atom numarası 6** dır.

Aynı elementin tüm atomlarında eşit sayıda **proton** ve **elektron** bulunduğunu belirtmiştik. Ancak nötron sayısı eşit midir? Bu sorunun cevabını izotop kavramı ile verelim.

3. İZOTOP KAVRAMI

Öyle bazı elementler vardır ki bunların atomlarındaki **proton** ve **elektron** sayılarının **eşit** olmalarına karşılık **nötron** sayıları **farklıdır**.

Atomların cinsini belirten en temel parçacık protondur. Zira, proton sayısı bir atomun türünü belirler. Atomlar nötr olduğuna göre **elektron sayıları proton sayılarına eşit** olur. Ancak, atomun üçüncü temel parçacığı olan **nötron** için **durum farklıdır**. Zira bir elementin tüm atomları aynı sayıda nötron içermeyebilir.

Aynı atom numarasına yani aynı sayıda proton ve elektrona sahip olmalarına karşılık **nötron** sayıları **farklı** olan atomlar "**izotop**" olarak adlandırılır.

Örneğin, **hidrojen** elementinin **üç**, **karbon** elementinin **üç**, **klor** elementinin **iki** ve **silisyum** elementinin **üç** izotopu mevcuttur. (**Çizelge 2.1**) Hidrojen elementi dışındaki elementlerin izotopları yine kendi isimleri ile adlandırılır. Örneğin, **karbon-12**, **karbon-13**, **karbon-14** gibi. Hidrojen izotopları "**protiyum**", "**deuteriyum**" ve "**tritium**" olarak adlandırılır.

Bir elementin izotopları $\begin{matrix} A \\ Z \end{matrix} X$ sembolü ile gösterilir. Burada **A kütle numarasını**, yani bir atomun çekirdeğindeki proton ve nötron sayılarının toplamını, **Z** ise o elementin atom **numarasını** gösterir.

Örneğin, **karbon-12** izotopu $^{12}_6\text{C}$ şeklinde, karbon -14 izotopu $^{14}_6\text{C}$ şeklinde gösterilir. Bunlardan ilkinde karbonun **6** nötron, ikincisinde ise **8** nötron içermesi sözkonusudur.

Hemen hemen tüm elementler bir veya daha fazla sayıda **kararlı izotoplara** sahip olmalarından başka "**radyoaktif izotop**" denilen çok **kararlı olmayan** izotoplara da sahiptirler.

Örneğin, oksijen elementi doğada %99,759 $^{16}_8\text{O}$ %0,037 $^{17}_8\text{O}$ ve %0,204 $^{18}_8\text{O}$ izotopları halinde bulunur. Bunların yanında $^{13}_8\text{O}$ $^{14}_8\text{O}$ $^{15}_8\text{O}$ $^{20}_8\text{O}$

gibi **radyoaktif izotopları** da mevcuttur.

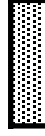
Çizelge 2.1 de anlaşılacağı üzere doğada çoğu elementler bir **izotoplar karışımı** halinde bulunur. İzotop karışımlarının oranları her element için ayrı ayrı fakat o element için sabittir. Örneğin, **klor** elementi doğada **%75,53 klor-35** ve **%24,47 klor-37** oranında bulunur.

Çizelge 2.1 Çeşitli elementlerin izotopları

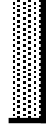
İzotop	İzotop'un sembolü	Elektron sayısı	Proton sayısı	Nötron sayısı	Doğal dağılımındaki oran	Radyoaktif
Hidrojen veya						
Protyum	${}^1_1\text{H}$	1	1	0	99,99 %	Hayır
Dötöryum	${}^2_1\text{H}$ veya D	1	1	1	0,01 %	Hayır
Tritiyum	${}^3_1\text{H}$ veya T	1	1	2	-----	Evet
Karbon-12	${}^{12}_6\text{C}$	6	6	6	98,89 %	Hayır
Karbon-13	${}^{13}_6\text{C}$	6	6	7	1,11 %	Hayır
Karbon-14	${}^{14}_6\text{C}$	6	6	8	1×10^{-10} %	Evet
Oksijen-16	${}^{16}_8\text{O}$	8	8	8	99,76 %	Hayır
Oksijen-17	${}^{17}_8\text{O}$	8	8	9	0,04 %	Hayır
Oksijen-18	${}^{18}_8\text{O}$	8	8	10	0,20 %	Hayır
Klor-35	${}^{35}_{17}\text{Cl}$	17	17	18	75,53 %	Hayır
Klor-37	${}^{37}_{17}\text{Cl}$	17	17	20	24,47 %	Hayır
Silisyum-28	${}^{28}_{14}\text{Si}$	14	14	14	92,21 %	Hayır
Silisyum-29	${}^{29}_{14}\text{Si}$	14	14	15	4,70 %	Hayır
Silisyum-30	${}^{30}_{14}\text{Si}$	14	14	16	3,09 %	Hayır
Brom-79	${}^{79}_{35}\text{Br}$	35	35	44	50,54 %	Hayır
Brom-81	${}^{81}_{35}\text{Br}$	35	35	46	45,46 %	Hayır

4. ATOM AĞIRLIĞI

Doğal olarak bir atomun gerçek kütleini terazide tartamayız. Ancak belirli bir atomun kütle-
si standart olarak alındığında, tüm diğer atomların kütleleri bu standarda göre ayarlanabilir.
Örneğin $^{12}_6\text{C}$ 'nın kütle si tam olarak **12 atom kütle birimi** olarak SI tarafından kabul
edilmiştir.



Bir **atomik kütle birimi (akb)** tek bir **karbon-12** izotopunun gerçek kütle sinin
1/12'si olarak tanımlanmaktadır.

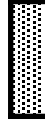


Diğer tüm elementlere ilişkin atom kütleleri ise bu değere göre bağıl olarak verilir.

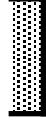


Atom ağırlığı ile atom kütle si aynı mıdır?

Çoğu element en az iki doğal izotopa sahiptir. Bundan dolayı, herhangi bir elementin atomik
kütle si bu elementin doğal olarak bulunan izotoplarının herbirine ilişkin atom kütle sine ve bu
izotoplara dağılım oranlarına bağılıdır. Buna göre atom ağırlığını böyle tanımlayabiliriz.



Bir elementin doğal izotoplarının kütlelerinin yüzdeleri oranında ortalamasına
"atom ağırlığı" denir.

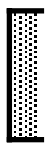


Bu tanıma göre eğer element tek bir izotopa sahip ise bu elementin **atom ağırlığı** ile **atom
kütle si eşittir**. Eğer, element birden fazla izotopa sahip ise bu elementin atom ağırlığı atom
kütle sinden farklıdır.

Örneğin, karbonun doğal olarak bulunan izotoplarından **karbon-12'nin atom kütle si 12
akb** (doğal oranı %98,852), **karbon-13'ün atom kütle si 13,00335 akb** (doğal oranı %
1,108) **karbon-14'ün** doğada çok çok az (% 1×10^{-4}) olduğu için bunun karbonun atom
ağırlığı üzerinde fazla bir etkisi yoktur. Bu duruma göre karbonun atom ağırlığını hesapla-
yalım.

Karbonun atom ağırlığı = (0,98892) (12) + (0,01108) (13,00335) = 12,011 akb dir.

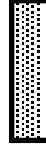
5. ELEKTRONLARIN DÜZENLENMESİ



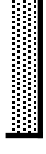
Bir elementin **kimyasal özelliği** o elementin atomlarına ait **çekirdeğin etrafı-
nda yer alan elektronların düzenlenmelerine ve sayılarına bağılıdır**.



Elektron düzenlemelerini çeşitli tip diagramlar ile göstermek mümkünse de, bu diagramların hiçbiri gerçek elektron düzenlemelerini tam anlamıyla gösteremez.

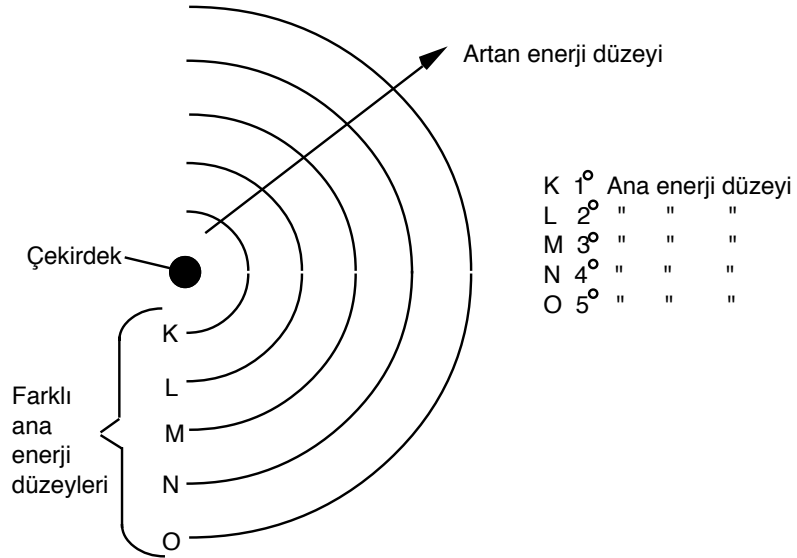


Bir atomda çekirdekten en uzakta bulunan elektronlar o elementin kimyasal davranışlarını belirler ve bu elektronlar "**valans elektronu**" olarak anılırlar.



Aynı sayıda valans elektronuna sahip atomlar özellikleri bakımından benzerlikler gösterirler. Örneğin, aynı sayıda valans elektronuna sahip **flor (F), klor (Cl), brom (Br) ve iyot (I)** gibi elementlerin **özellikleri birbirine yakındır.**

Atomu basit olarak aşağıdaki diagram ile gösterebiliriz.

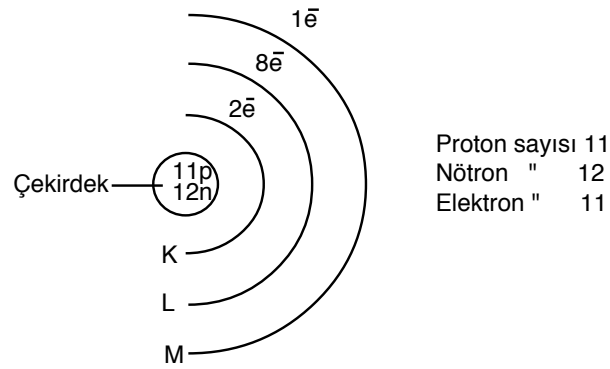


Şekil 2.3 Atom yapısının basit olarak gösterilişi

Elektronlar çekirdek etrafında rastgele aralıklarda yer almazlar. Belirli ana enerji tabakalarında bulunurlar. Çekirdeğe en yakın elektronlar en düşük enerji durumunda bulunurlar, çekirdekten uzaklaştıkça daha yüksek enerji durumunda olurlar. Örneğin, K'nın enerji düzeyi N enerji düzeyinden daha azdır.

Bir atomdaki her bir enerji düzeyi belirli sayıda elektron tutabilir. Çekirdeğe en yakın ve en düşük enerji düzeyine sahip **K** tabakası en fazla **2** elektronu barındırabilir. Daha sonraki tabakalar **L 8** tane, **M 18** tane, **N 32** tane, ve **O** tabakası da **32** tane elektronu barındırmaktadır.

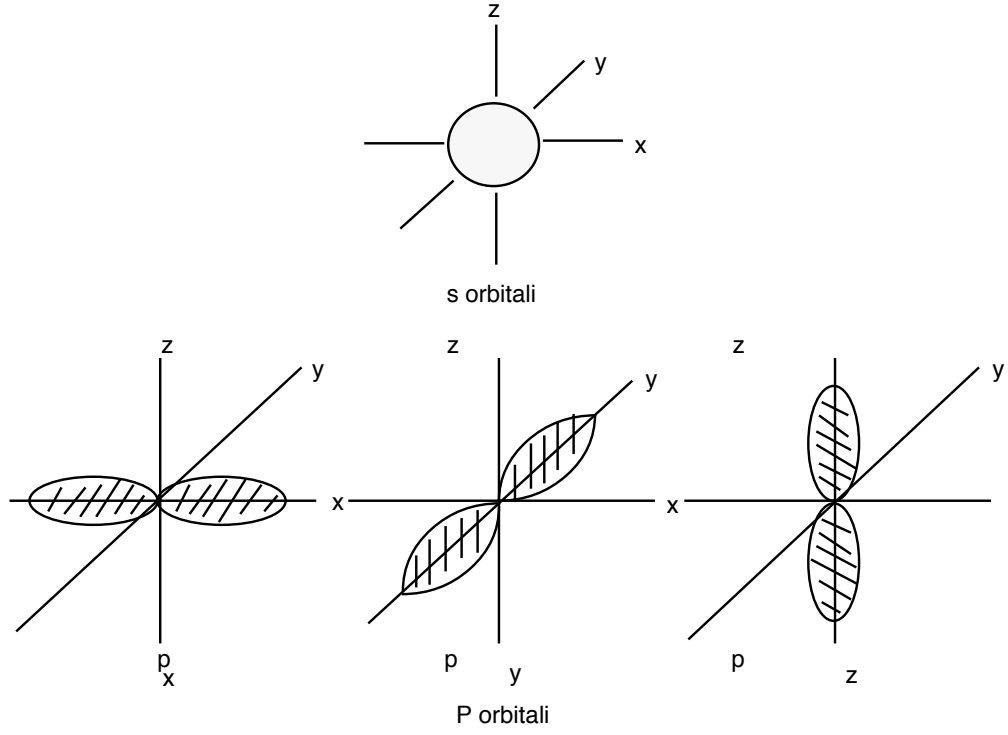
Elektronlar enerji seviyelerini doldururken önce en **düşük enerji** seviyesini (**K tabakası**) doldurur, artan elektronlar diğer enerji seviyelerini maksimum dolduracak şekilde yerleşirler. Örneğin, sodyum atomu 11 elektronu içerir. Bu elektronlar önce **K tabakasını** (2 elektron) doldurur, arta kalan 9 elektron önce **L tabakasını** (8 elektron) doldurur ve son kalan 1 elektron **M** tabakasına gider (Şekil 2.4)



Şekil 2.4 Sodyum atomun elektron düzenlenmesi

Daha önce belirttiğimiz gibi elektronlar çekirdek etrafında belirli **ana enerji tabakalarında** bulunurlar. Tüm bu enerji seviyeleri kendi içlerinde **alt enerji** seviyelerine ayrılırlar. Bunlar kimyada "**orbital**" olarak bilinip **s,p,d, f** harfleri ile gösterilirler.

Bu orbitallerin şekli farklı farklıdır. Örneğin, s ve p orbitalleri aşağıdaki şekildedir.



Şekil 2.5 Atomik orbitaller



Orbital türlerinin hepsi tüm ana enerji seviyelerinde bulunur mu?

Hayır, bilinen elementlerin (109 adet) atomlarındaki alt enerji seviyelerini inceleyelim,

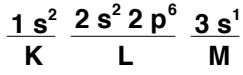
- **K** enerji düzeyinde sadece **s** orbitali
- **L** enerji düzeyinde 1 adet **s** + 3 adet **p** orbitali
- **M** enerji düzeyinde 1 adet **s** + 3 adet **p** + 5 adet **d** orbitali
- **N** enerji düzeyinde 1 adet **s** + 3 adet **p** + 5 adet **d** + 7 **f** adet orbitali

Alt enerji seviyeleri, orbital ve bu orbitallerin kaç tane elektron barındırabilecekleri çizelge 2.2 de gösterilmiştir.

Çizelge 2.2 Alt enerji seviyeleri

Alt Enerji Seviyesi	Orbital Sayısı	Maksimum Elektron Sayısı
s	1	2
p	3	6
d	5	10
f	7	14

Örneğin, **Klor (Cl)** atomunu ele alalım. Klor **17 proton** ve **17 elektrona** sahiptir. Elektronların orbitallerdeki yerleşim sırası şöyle olur. 2 elektron önce 1 s orbitalini, daha sonraki elektronlardan 2 tanesi 2 s orbitali, 6 tanesi 2 p orbitalini doldurur. Bunu kısaca şöyle yazabiliriz.

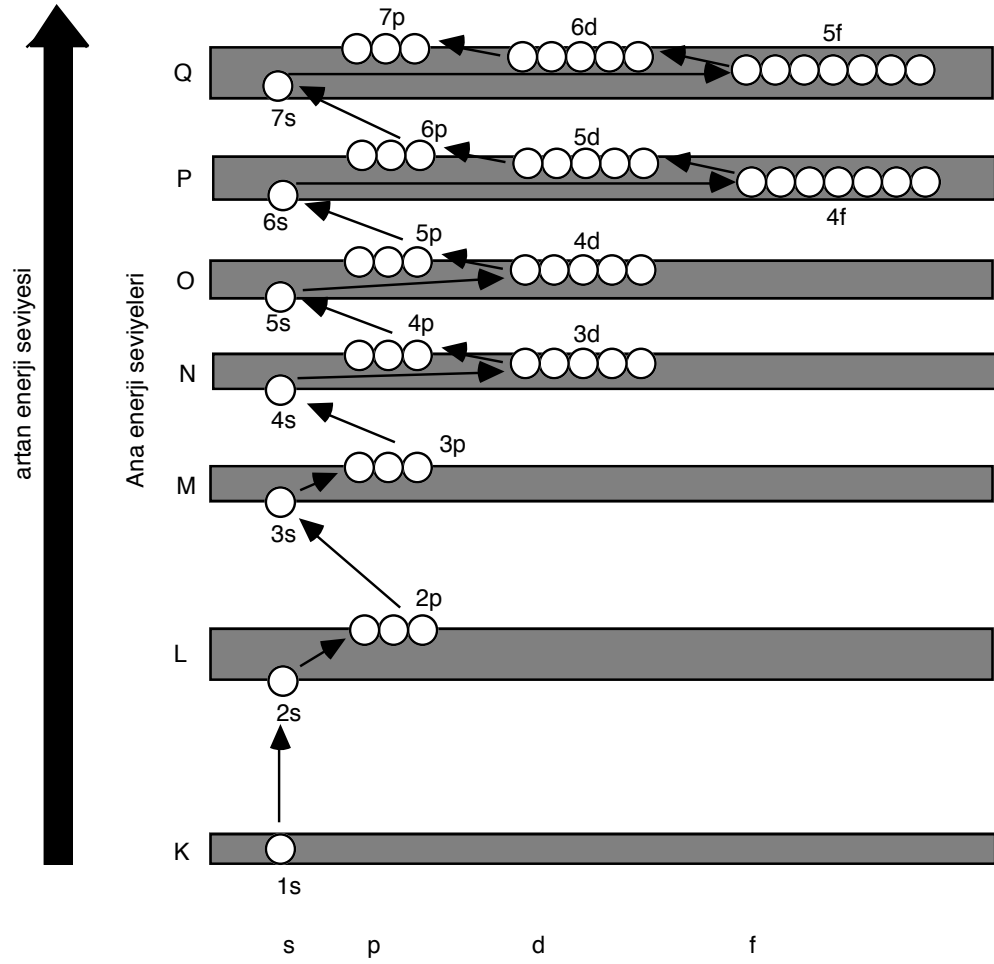


İlk dört ana enerji seviyesindeki elektronların düzenlenmesini aşağıdaki çizelgede (Çizelge 2.3) gösterelim.

Çizelge 2.3 Ana enerji seviyeleri

Ana enerji seviyesi	Tabaka	Alt enerji seviyesi	Orbital sayısı	Maksimum elektron sayısı
1	K	1 s	1	2
2	L	2 s	1	8
		2 p	3	
3	M	3 s	1	18
		3 p	3	
		3 d	5	
4	N	4 s	1	32
		4 p	3	
		4 d	5	
		4 f	7	

Elektronların atomik orbitalleri doldururken izlediği sıra aşağıdaki şekildedir.



Şekil 2.6 Elektronların atomik orbitalleri doldururken izlediği sıra

Çizelge 2.4 Bazı elementlerin elektron orbital düzenlemeleri

Element	Elementin sembolü	Atom numarası	Elektron orbital düzenlemesi								
			1s	2s	2px	2py	2pz	3s	3px	3py	3pz
Sodyum	Na	11	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑	—	—	—
Magnezyum	Mg	12	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	—	—	—
Alüminyum	Al	13	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑	—	—
Silisyum	Si	14	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑	—
Fosfor	P	15	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑	↑
Kükürt	S	16	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑
Klor	Cl	17	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑
Argon	Ar	18	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓

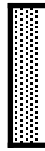
↑ Bir elektronu göstermektedir.

6. PERİYODİK CETVEL

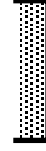
Elementlerin artan atom numaralarına ve benzer özelliklerine göre dizildiklerinde meydana gelen cetvele "**periyodik cetvel**" denir.

Günümüzde kullanılan tablonun temelini Rus bilgini Dimitri Mendeléeve 1869 yılında atmıştır. Mendeléeve o zaman bilinen **63** elementi atom ağırlıklarına göre **yatay** ve **dikey** kolonlara yerleştirmiştir. Yatay kolonlara "**periyod**", dikey kolonlara "**grup**" denmiştir.

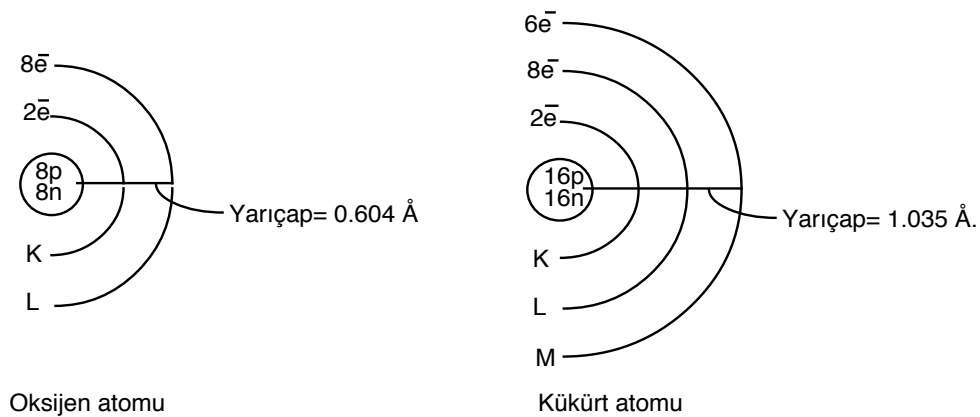
Eğer elementler Mendeléeve'in ileri sürdüğü şekilde atom ağırlıklarına göre düzenlenseydi, bazı elementler yanlış yerlerde olacaktı. Örneğin, potasyum (K) elementi (atom ağırlığı 39.098 akb, atom numarası 19), argon elementinden (atom ağırlığı 39,948 akb, atom-numarası 18) önce gelecekti. 20. Yüzyılın başında İngiliz bilgini Henry G. MOSELEY o zamana kadar bilinen tüm elementlerin atom numaralarını tespit ederek, elementlerin periyodik cetvelde artan atom numaralarına göre dizilmesini sağlamıştır.



Periyodik cetveli iyice incelediğimiz zaman atomların yarıçaplarının bir **grup boyunca yukarıdan aşağıya** doğru gidildikçe **arttığını** görürüz.



Grup boyunca atom yarıçaplarındaki değişimin nedeni ana enerji seviyelerindeki (**K,L,M,N...vs**) değişimdir. Örneğin, **oksijen (O)** elementinin atom yarıçapı **0,604 Å** olmasına karşılık bu grup içinde hemen oksijenin altında yer alan **kükürt (S)** elementinin atom yarıçapı **1,035 Å** dir.



Şekil 2.7. Atom yarıçaplarının karşılaştırılması

Grup 2 elementlerine "**toprak alkali**" metalleri denir. Bu elementlerin dış enerji seviyelerinin deki **s** orbitalinde **iki elektron** bulunur. Bunların dış elektron düzenlenmesi **s²** şeklindedir.

Örneğin, **kalsiyum** elementinin elektron düzenlenmesi $\frac{1 s^2}{K} \frac{2 s^2 2 p^6}{L} \frac{3 s^2 3 p^6}{M} \frac{4 s^2}{N}$ şeklindedir.

Grup 17 elementlerine "**halojenler**" denir. Bunların en dış elektron düzenlemeleri **s² p⁵** şeklindedir. Örneğin **flor** elementinin düzenlenmesi $\frac{1 s^2}{K} \frac{2 s^2 2 p^5}{L}$ dir.

Grup 18 elementleri ise "**asal gazlar**" olarak bilinir. En dış elektron düzenlemesi **s²p⁶** dir.

Örneğin, **Neon** gazının elektron düzenlenmesi $\frac{1 s^2}{K} \frac{2 s^2 2 p^5}{L}$

Periyodik cetvele bir göz attığımız zaman cetvelin sağ tarafında zig zag bir çizgi görürüz. Bu çizgi elementleri iki ana gruba ayırır. Bu çizginin sağında kalan elementlere "**ametal**" çizginin solunda kalan elementlere de "**metal**" adı verilir. Çizgiye her iki taraftan değen elementler (alüminyum hariç) "**yarı metal**" olarak adlandırılır. Yarı metaller bazen metal gibi bazen de ametal gibi davranır. Bilinen **109** elementin **dörtte üçü** metaldir. Civa hariç tüm **metaller** oda sıcaklığında **katı** haldedir.

Grup 3-12 elementlerine "**geçiş elementleri**" denir. Bu elementlerde elektronlar **d** orbitallerini de doldurmaya başlar. Geçiş elementleri **ısı** ve **enerjiyi** çok **iyi iletirler**, **erime noktaları yüksektir** ve **yoğunlukları büyüktür**.

Özet

Atom teorisine göre, tüm maddeler **atom** denen parçacıklardan meydana gelir. Atomların doğanın en temel yapı taşlarıdır. Kimyasal olarak farklı **109** atom vardır.

Artı (+) ve eksi (-) yükler doğanın temel özelliklerinden biridir. Atomları oluşturan en temel parçacıklar artı (+) yüklü proton, eksi (-) yüklü **elektron** ve **yüksüz nötronlardır**. Nötür bir atomda, protonların sayısı elektronların sayısına eşittir. Nötronların sayısı proton ve elektronların sayısından farklı olabilir. Protonun kütlesi yaklaşık olarak nötronun kütlesine eşittir. Fakat elektronun kütlesi bir proton ve nötronun kütlesinin 1836 da biridir.

Atomik kütle birimi (akb), elementlerin atom kütlelerinin birimidir. Bir atomdaki protonların sayısına "**atom numarası**" denir. Bu sayı bir atomu tanımlamada en önemli bir kavramdır.

Bir atomdaki **proton ve nötronların** toplamına "**kütle numarası**" denir. Farklı kütle numarasına sahip aynı elementin atomlarına "**izotop**" denir.

Elektronlar çekirdek etrafında belli yörüngelerde bulunurlar. Her enerji tabakası belli sayıda elektron tutabilir. Örneğin, **K** tabakası sadece **2** elektron tutabilmesine karşılık **L** tabakası **8**, **M** tabakası **18** elektron tutabilir. **Ana enerji** seviyeleri kendi **alt enerji** seviyelerine (**s,p,d,f**) ayrılırlar. Bunlara "**orbital**" denir. Orbitaller bir atomun çekirdeğinin etrafında bir elektronun bulunma olasılığının en fazla olduğu bölgelerdir. Elektronlar orbitalleri artan enerji sıralımına göre doldururlar.

Periyodik cetvel elementlerin sistematik olarak düzenlenmesidir. Periyodik cetvel elementler arasındaki ilişkiyi açıklar. Periyodik cetvelde yatay yedi kolona **periyod** denir. Periyodik cetvelin dikey kollarına da **grup** denir.

Bir grup içindeki elementler benzer özellikler gösterirler. Bunun sebebi en dış **elektron düzenlenmelerinin aynı** olmasıdır. Elementlerin dörtte üçü metaldir. Metaller genelde katıdırlar, elektriği ve ısıyı iyi iletirler. Ametallerin sayısı sadece **17** dir. Ametallerin çoğu oda sıcaklığında gaz halindedir. Ametaller ısı ve elektriği iyi iletmezler.

Atomların büyüklüğü bir periyod boyunca soldan sağa doğru gidildikçe azalır. Buna karşılık, bir grup boyunca yukarıdan aşağıya doğru artar. İnsan vücudu esas olarak oksijen, karbon ve hidrojen elementlerinden oluşmuştur.

Değerlendirme Soruları

1. Aşağıdaki ifadelerden hangisi **doğrudur**?
 - A) Her atom, içinde protonlar ve nötronlar olan bir çekirdek ile bu çekirdek etrafında dönen elektronlardan oluşmuştur.
 - B) Her atom, içinde elektronlar ve nötronlar olan bir çekirdek ile bu çekirdek etrafında dönen protonlardan oluşmuştur.
 - C) Her atom, içinde protonlar ve elektronlar olan bir çekirdek ile bu çekirdek etrafında dönen nötronlardan oluşmuştur.
 - D) Her atom, içinde protonlar, elektronlar ve nötronlar olan bir çekirdekten oluşmuştur.
 - E) Her atom, içinde elektronlar ve nötronlar olan bir çekirdekten oluşmuştur.

2. Aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?
- A) Elektron, e^- sembolü ile gösterilen elektriksel olarak eksi (-) yüklü bir parçacıktır.
 - B) Proton, p veya H^+ sembolü ile gösterilen elektriksel olarak (+) yüklü bir parçacıktır.
 - C) Nötron, n sembolü ile gösterilen elektriksel olarak nötr bir parçacıktır.
 - D) Bir nötronun kütlesi bir protonun kütlesine aşağı yukarı eşittir.
 - E) Bir protonun kütlesi bir elektronun kütlesine aşağı yukarı eşittir.
3. Aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?
- A) Çekirdeğin hacmi atomun hacmine kıyasla çok küçüktür.
 - B) Elektronların çekirdek etrafında dönerken kapladıkları alan o atomun hacmini tayin eder.
 - C) Elektronlar çekirdek etrafında sabit bir yol veya yörünge üzerinde hareket ederler.
 - D) Farklı elementlerin atomları farklı büyüklüklerde olur.
 - E) Elektronların çekirdek etrafındaki dönüşleri ayrıntılı bir şekilde gözlenemez.
4. Aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?
- A) Karbon elementinin tüm atomlarında her zaman eşit sayıda proton bulunur.
 - B) Karbon elementinin tüm atomlarında her zaman eşit sayıda elektron bulunur.
 - C) Karbon elementinin tüm atomlarında her zaman eşit sayıda elektron ve proton bulunur.
 - D) Karbon elementinin tüm atomlarında her zaman eşit sayıda nötron bulunur.
5. Aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?
- A) Bir atomik kütle (akb), tek bir karbon-12 izotopunun gerçek kütlesinin 1/12'si dir.
 - B) Bir elementin atom kütlesi bu elementin doğal olarak bulunan izotoplarının doğal oranına bağlıdır.
 - C) Bir elementin atom ağırlığı doğal izotoplarının ortalama atom kütlesidir.
 - D) Bir element tek bir izotopa sahip ise bu elementin atom ağırlığı ile atom kütlesi eşittir.
 - E) Bir element birden fazla izotopa sahip ise bu elementin atom ağırlığı ile atom kütlesi eşittir.

6. Aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?
- A) Bir elementin kimyasal özelliği valens elektronlarının düzenlenmelerine ve sayılarına bağlıdır.
- B) Bir atomda çekirdekten en uzakta bulunan elektronlar o elementin kimyasal davranışlarını belirler. Bu elektronlar "valens elektronu" olarak belinirler.
- C) Bir atomda çekirdeğe en yakın bulunan elektronlar o elementin kimyasal davranışlarını belirler. Bu elektronlar "valans elektronu" olarak bilinirler.
- D) Aynı sayıda valans elektronuna sahip atomlar özellikleri bakımından benzerlikler gösterirler.
- E) Elektronlar çekirdek etrafında rastgele uzaklıklarda yer almazlar.
7. Bir atomdaki her bir enerji düzeyi belirli sayıda elektron tutabilir. Örneğin, K tabakası....., L tabakası....., M tabakası....., N tabakası..... elektron barındırabilir.
- A) K = 2 L = 8 M = 18 N = 32 elektron
- B) K = 2 L = 18 M = 18 N = 32 elektron
- C) K = 8 L = 8 M = 32 N = 18 elektron
- D) K = 8 L = 18 M = 18 N = 18 elektron
- E) K = 2 L = 8 M = 8 N = 18 elektron
8. Atom numarası 16 olan kükürt elementinin (S) elektron düzenlemesi aşağıdakilerden hangisidir.
- A) $1s^2$ $2s^2$ $2p^5$ $3s^2$ $3p^4$ $4s^1$
- B) $1s^2$ $2s^2$ $2p^5$ $3s^2$ $3p^5$
- C) $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^4$
- D) $1s^2$ $2s^2$ $2p^4$ $3s^2$ $3p^6$
- E) $1s^2$ $2s^2$ $2p^2$ $3s^2$ $3p^4$ $4s^4$

9. Aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?
- A) Elementlerin atom numaralarına ve benzer özelliklerine göre dizildiklerinde meydana gelen cetvele "**periyodik cetvel**" denir.
 - B) Elementlerin artan atom ağırlığına ve benzer özelliklerine göre dizildiklerinde meydana gelen cetvele "**periyodik cetvel**" denir.
 - C) Periyodik cetvelde yatay kolonlara "**periyod**" denir.
 - D) Periyodik cetvelde düşey kolonlara "**grup**" denir
 - E) Atomların yarıçapları bir periyod boyunca sağdan sola doğru gidildikçe azalır, buna karşılık bir grup boyunca yukarıdan aşağıya doğru artar.
10. Aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?
- A) Grup 1 grubu içindeki elementlerin dış enerji seviyelerindeki s orbitalinde 1 elektron bulunur.
 - B) Grup 1 grubu içindeki elementlere (hidrojen hariç) **alkali** metaller denir.
 - C) Grup 2 grubu içindeki elementlere **toprak alkali** metaller denir.
 - D) Grup 17 elementlerine **halojenler**, grup 18 elementlerine **asal** gazlar denir.
 - E) Grup 17 elementlerinin en dış elektron düzenlemeleri **s²p⁶** şeklindedir.