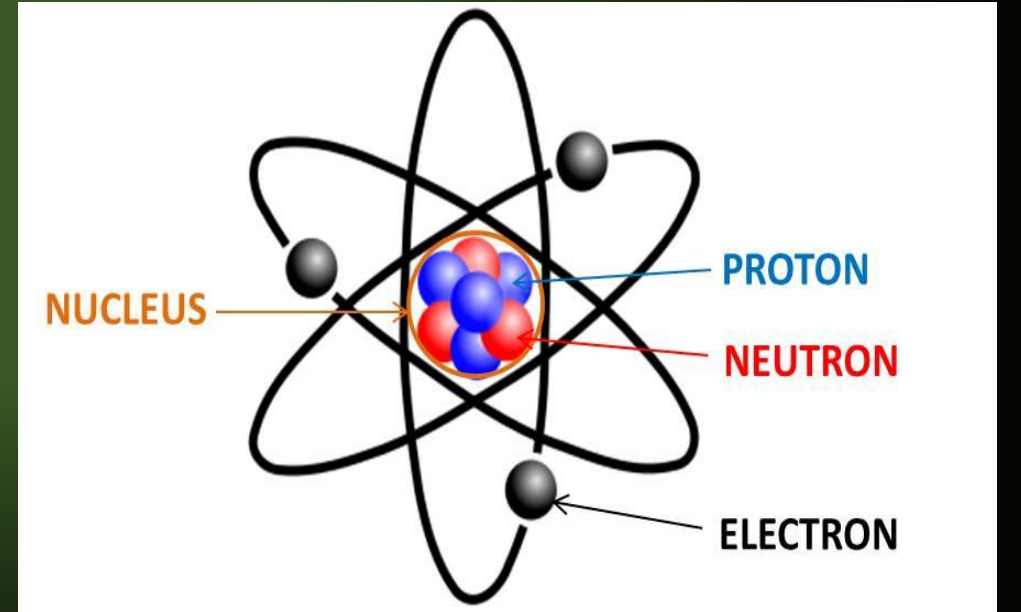


KİMYA

ATOM MODELLERİ VE PERİYODİK TABLO

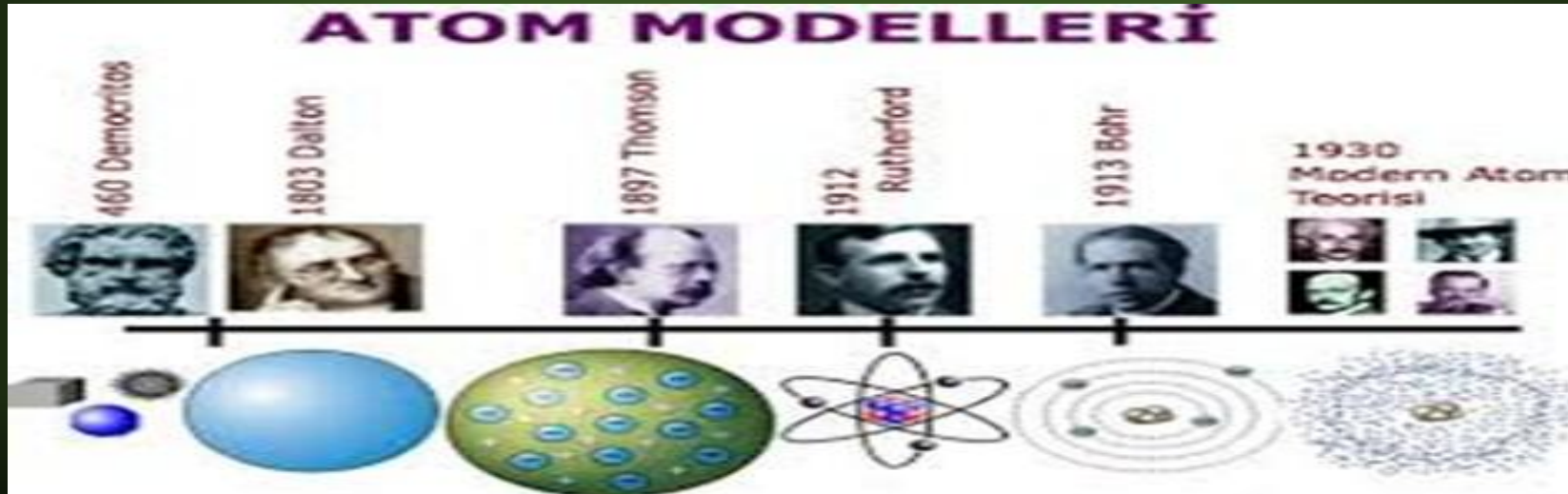
ATOM NEDİR

- Atom veya zerre, bilinen evrendeki tüm maddenin kimyasal ve fiziksel niteliklerini taşıyan en küçük yapı taşıdır. Atom Yunancada bölünemez anlamına gelen atomustan türemiştir. Atomus sözcüğünü ortaya atan ilk kişi MÖ 440'lı yıllarda yaşamış Demokritos'tur. Gözle görülmesi imkânsız, çok küçük bir parçacıktır ve sadece taramalı tünelleme mikroskobu (atomik kuvvet mikroskobu) vb. ile incelenebilir. Bir atomda, çekirdeği saran negatif yüklü bir elektron bulutu vardır. Çekirdek ise pozitif yüklü protonlar ve yüksüz nötronlardan oluşur. Atomdaki proton sayısı elektron sayısına eşit olduğunda atom elektriksel olarak yüksüzdür. Elektron ve proton sayıları eşit değilse bu parçacık iyon olarak adlandırılır. İyonlar oldukça kararsız yapılardır ve yüksek enerjilerinden kurtulmak için ortamBir atom, sahip olduğu proton ve nötron sayısına göre sınıflandırılır: atomdaki proton sayısı kimyasal elementi tanımlarken, nötron sayısı da bu elementin izotopunu tanımlar. Her elementin radyoaktif bozunma veren en az bir izotopu vardır.daki başka iyon ve atomlarla etkileşime girerler.



ATOM MODELLERİNİN TARİHÇESİ

- Bir çok bilim adamı tarih boyunca atomun yapısı ile ilgili pek çok fikir ortaya atmış ve atomun yapısını tanımlamaya çalışmıştır. Zaman içerisinde teknoloji ilerledikçe bu fikirlerin doğru olanları ile yanlış olanları belirlenerek yeni fikirler ortaya atılmıştır.



- Atomun küçük ve bölünemez parçacıklardan oluştuğu düşüncesini ilk olarak Yunanlı filozof demokritos m.ö 400'lü yıllarda ortaya atarak, bu parçacıklara Yunanca "bölünemez" anlamına gelen atom adını verdi. Demokritos her maddenin hep özdeş atomlardan oluştuğunu, maddelerin farklı görülmesinin atomların düzeninden ve hareketlerinden kaynaklandığını savundu.Ortaya atılan bu fikirler günümüzün bilimsel düşüncesinin gelişmesine katkıda bulunmuş,atomun varlığı ve yapısı ile ilgili farklı teoriler ortaya koymuştur. Bu teorileri sırasıyla tarihsel gelişimi içinde inceleyelim...

Dalton Atom Modeli

John Dalton'un 1805 yılında bugünkü atom modelinin ilk temellerini attığı modelidir.

Daltonun atom kuramına göre elementler kimyasal bakımdan birbirinin aynı olan atomlar içerirler. Farklı elementlerin atomları birbirinden farklıdır. Bu atom teorisine göre kimyasal bir bileşik iki veya daha çok sayıda elementin basit bir oranda birleşmesi sonucunda meydana gelir. Kimyasal tepkimelere giren maddeler arasındaki kütle ilişkilerine istinaden, Dalton atomların bağıl kütlelerini de bulmuştur. Modern atom kuramı Dalton'un kuramına dayanır ancak bazı kısımları değiştirilmiştir. Atomun parçalandığını, elementlerin birbirinin aynı atomlardan değil, izotoplarının karışımından meydana geldiğini biliyoruz. Daltonun atom teorisi kimyasal reaksiyonların açıklanmasına, maddenin anlaşılmasına ve atomun temel özelliklerinin ortaya atılmasına oldukça büyük yararlar sağlamıştır. Bu sebeple ilk bilimsel atom teorisi olarak kabul edilir.

Dalton Atom kuramı üç varsayıma dayanır;

1. Elementler Atom adı verilen küçük bölünemeyen taneciklerden oluşmuştur. Atomlar kimyasal tepkimelerde oluşmazlar ve bölünmezler.
2. Bir elementin tüm atomlarının kütlesi ve diğer özellikleri aynı, diğer elementlerin atomlarından farklıdır.
3. Kimyasal bir bileşik iki ya da daha fazla elementin basit bir oranda birleşmesi ile oluşur.

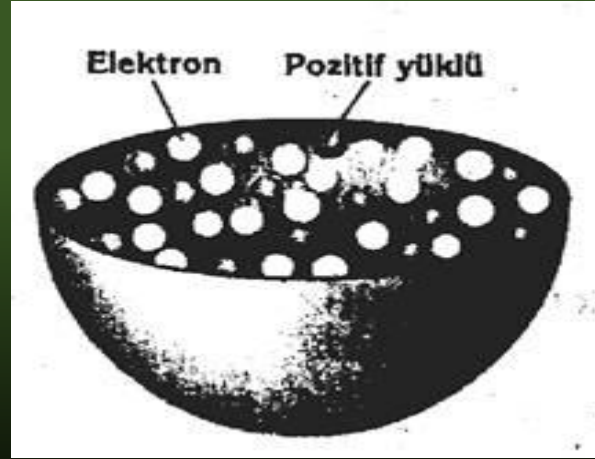
Dalton atom teorisi kimyasal değişme konularının da daha iyi tanımlanmasına olanak sağlar:

1. Kütle korunumu: Bir kimyasal reaksiyonda reaksiyona giren maddelerin kütleleri toplamı çıkan maddelerin kütleleri toplamına eşittir
2. Sabit oranlar Yasası: İki element birden fazla bileşik meydana getiriyorsa, birleşen iki elementin farklı miktarları arasında ağırlıkça tam sayılarla ifade edilen basit bir oran bulunur. Örneğin: H₂O da 2 g hidrojenle 16 g oksijen birleşirken, OH de 1 g hidrojenle 16 g oksijen birleşmiştir. Buradan her iki bileşikte de aynı miktar oksijenle birleşen 2 g hidrojen ve 1 g hidrojeni birbirine oranlarsak 2 sayısını elde ederiz.

THOMSON ATOM MODELİ

Thomson değişik gazlarda yapmış olduğu deneylerle her atomun elektron yükünün kütesine oranını hesaplayarak elektronu keşfetmiştir. Elektron veren atomun artı (+, pozitif) yüklü olacağını ispatlamış, atom içerisinde proton ve elektronun homojen olarak dağıldığını tanımlamıştır, Bu yüzden bu modele *üzümlü kek* modeli de denilmektedir. Rutherford Atom Modeli ile proton ve elektronun homojen dağıldığı ilkesi çürütülmüştür.

1. Atom artı yüklü maddeden oluşmuştur
2. Elektronlar bu artı madde içinde gömülüdür ve hareket etmezler.
3. Elektronların kütleleri çok küçüktür bu yüzden atomun tüm kütesini bu artı yüklü madde oluşturur.
4. Atom küre şeklindedir.



RUTHERFORD ATOM MODELİ

Atomun yapısının açıklanması hakkında, önemli katkıda bulunanlardan birisi de Ernest Rutherford (Örnek Rutherford) olarak bilinir. Rutherford'dan önce Thomson atom modeli geçerliydi. Bu modele göre, atom küre şeklindedir. Ve küre içerisinde proton ve elektronlar bulunmaktadır. Acaba bu proton ve elektronlar atom içerisinde belirli bir düzene mi, yoksa rastgele bir dağılım içerisinde mi bulunuyorlar? Bu sorunun cevabı daha bulunamamıştı. Rutherford bu sorunun cevabı ve Thomson atom modelinin doğruluk derecesini anlamak için yaptığı alfa (α) parçacıkları deneyi sonucunda bir model geliştirmiştir. Polonyum ve radyum bir α -ışını kaynağıdır. Rutherford, bir radyoaktif kaynaktan çıkan α -taneciklerini bir demet hâlinde ıgne ucu büyüklüğündeki yarıktan geçirdikten sonra, kalınlığı 10^{-4} cm kadar olan ve arkasında çinko sülfür (ZnS) sürülmüş bir ekran bulunan altın levha üzerine gönderdi.

Altın levhayı geçip ekran üzerine düşen α - parçacıkları ekrana sürülen ZnS üzerinde isildama yaparlar. Böylece metal levhayı geçen α - parçacıklarının sayma imkanı elde edilir. Rutherford, yaptığı deneylerde metal levha üzerine gönderilen α -parçacıklarının % 99,99 kadarının ya hiç yollarında sapmadan ya da yollarından çok az saparak metal levhadan geçtiklerini, fakat çok az bir kısmının ise metale çarptıktan sonra büyük bir açı yaparak geri döndüklerini gördü. Rutherford daha sonra deneyi altın levha yerine, kurşun, bakır ve platin metallerle tekrarladığında aynı sonucu gördü. Kinetik enerjisi çok yüksek olan ve çok hızlı olarak bir kaynaktan çıkan α - parçacıklarının geriye dönmesi için;

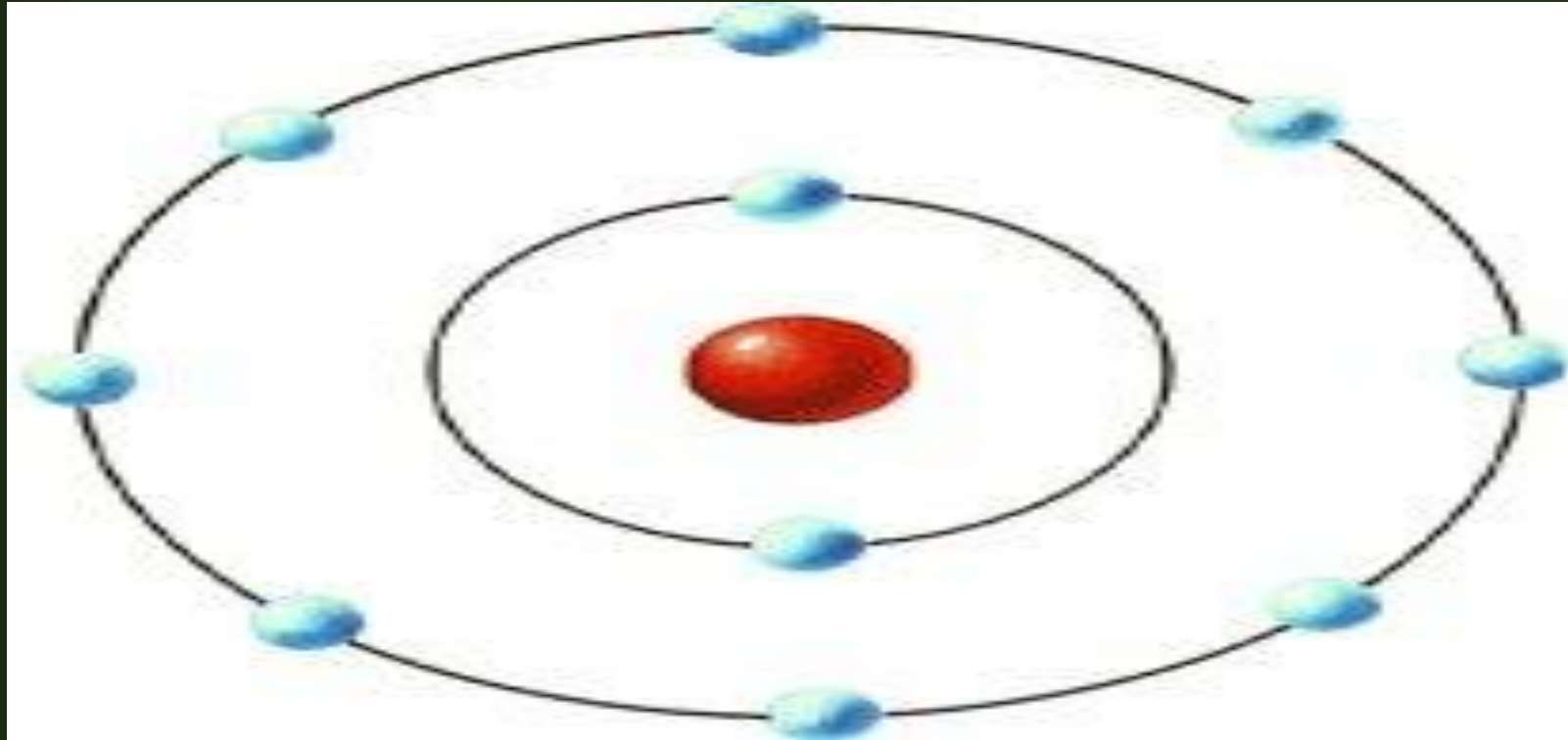
1. Metal levhada pozitif kısmın olması,
 2. Bu pozitif yüklü kısmın kütlelerinin (daha doğrusu yoğunluğunun) çok büyük olması gerekir.
- Bu düşünceden hareketle Rutherford, yaptığı bu deneyden şu sonuçları çıkardı.

Eğer, α tanecikleri atom içerisindeki bir elektrona çarpsaydı, kinetik enerjileri büyük olduğu için elektronu yerinden sökerek yoluna devam edebilirlerdi. Ayrıca, α - tanecigi pozitif, elektron negatif olduğundan geriye dönüş söz konusu olmaması gerekirdi. Bu düşünceyle hareket eden Rutherford, metale çarparak geriye dönen alfa parçacıklarının sayısı metal levhadan geçenlere oranla çok küçük olduğundan; atom içerisinde pozitif yüklü ve kütlesi büyük olan bu kısmın hacmi, toplam atom hacmine oranla çok çok küçük olması gerektiğini düşünerek, bu pozitif yüklü kısma çekirdek dedi.

Rutherford, atomun kütlesinin yaklaşık olarak çekirdeğin kütlesine eşit olduğunu ve elektronlarında çekirdek etrafındaki yörüngelerde döndüğünü ileri sürmüştür. Buna göre, Rutherford atomu güneş sistemine benzetmiş oluyordu. Rutherford atom modelini ortaya koyduğunda nötronların varlığı daha bilinmiyordu. Günümüzde ise «çekirdeğin proton ve nötronlar içerdiği ve bunların çekirdeğin kütlesini oluşturduklarına inanılmaktadır. Rutherford'un ortaya koyduğu atom modelinin boyutlarını da anlamak önemlidir. Bunu şu şekilde ifade edebiliriz. Eğer, bir atomun çekirdeği bir tenis topu büyüklüğünde olsaydı, bu atom büyük bir stadyum büyüklüğünde olurdu.

He atomu 2 proton, 2 nötron ve 2 elektrondan oluşur. Bir He atomunun 2 elektronu tamamen uzaklaştırılırsa geriye +2 yüklü helyum iyonu (He^{+2}) kalır. Bu iyon α parçacığı (α isini) denir.

Bir atomu α - tanecigi ile incelemek, bir seftaliyi uzun bir iğne ile incelemeye benzer, iğnenin seftalinin ortasında sert bir şeye çarptığını tespit ederek seftali çekirdeğinin varlığını ve büyüklüğünü onu hiç görmeden anlamak mümkündür. Bu arada seftali ile çekirdeğinin büyüklüğü ve atom ile çekirdeğinin büyüklüğünün aynı oranda olamayacağı unutulmamalıdır.



BOHR ATOM MODELİ

Niels Hendrik Bohr 1919 yılında kendinden önceki Rutherford Atom Modeli atom modellerinden yaralanarak yeni bir atom modeli fikrini öne sürdü.

Çekirdeğe en yakın enerji seviyesine dairesel hareket yapan elektron kararlıdır, ışık yaymaz. Elektron'a yeterli enerji verilirse elektron bulunduğu enerji seviyesinden daha yüksek enerji seviyesine sıçrar. Atom bu durumda kararsızdır. Kararlı hale gelmek için elektron tekrar eski enerji seviyesine dönerken almış olduğu enerji seviyesini eşit enerjide bir **Foton** (ışın taneciği) fırlatır. Atom bu şekilde ışımaya yaparmış.

Buraya kadar anlatılan atom modellerinde, atomun çekirdeğinde, (+) yüklü proton ve yüksüz nötronların bulunduğu, çekirdeğin etrafında dairesel yörüngelerde elektronların dolaştığı ifade edildi. Bu elektronların çekirdek etrafında nasıl bir yörüngede dolaştığı, hız ve momentumlarının ne olduğu ile ilgili bir netice ortaya konmadı. Bohr ise atom teorisinde elektronların hareketini bu noktadan inceledi.

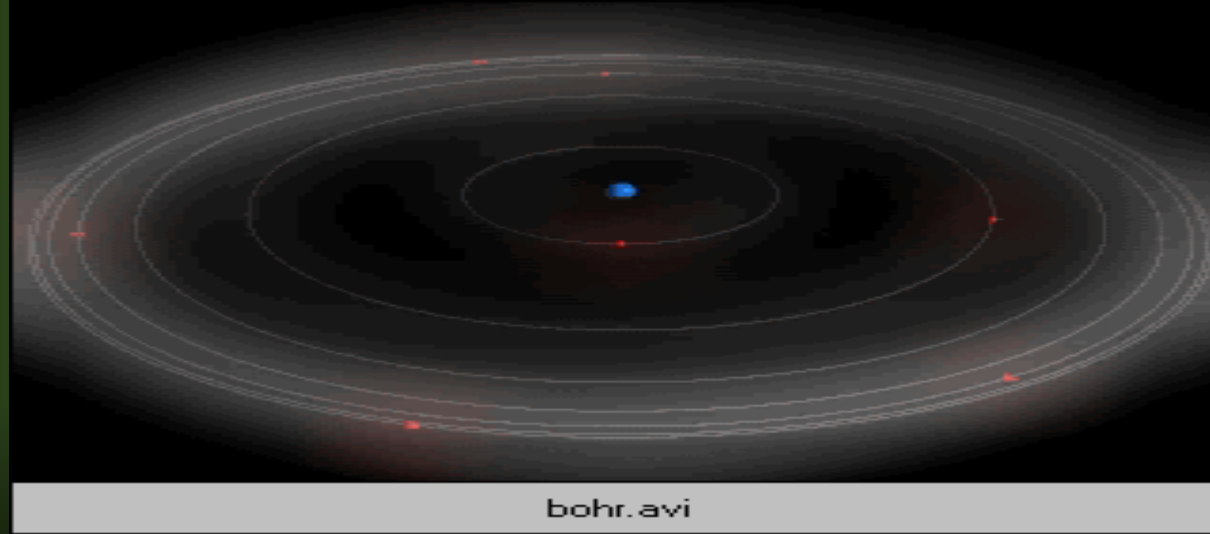
1913 yılında Neils Bohr, hidrojen atomunun spektrum çizgilerini ve Planck'ın kuvantum kuramını kullanarak Bohr kuramını ileri sürdü. Bu bilgiler ışığında Bohr postulatları şöyle özetlenebilir.

1. Bir atomdaki elektronlar çekirdekten belli uzaklıktaki yörüngelerde hareket eder ve bu yörüngelerdeki açısal momentumu $h/2\pi$ 'nin tam katlarıdır. Her kararlı hâlin sabit bir enerjisi vardır.
2. Her hangi bir kararlı enerji seviyesinde elektron dairesel bir yörüngede (orbitalde) hareket eder. Bu yörüngelere enerji düzeyleri veya kabukları denir.

3. Elektron kararlı hâllerden birinde bulunurken atom ışık (radyasyon) yayınlamaz. Ancak, yüksek enerji düzeyinden daha düşük enerji düzeyine geçtiğinde, seviyeler arasındaki enerji farkına eşit bir ışık kuantı yayımlar. Burada $E = E_{\text{son}} - E_{\text{ilk}}$ bağıntısı geçerlidir.

4. Elektron hareketinin mümkün olduğu kararlı seviyeler, K, L, M, N, O gibi harflerle veya en düşük enerji düzeyi 1 olmak üzere, her enerji düzeyi + bir tam sayı ile belirlenir ve genel olarak "n" ile gösterilir, (n: 1,2,3 ...)

-Bugünkü bilgilerimize göre; Bohr kuramının, elektronların dairesel yörüngelerde hareket ettikleri, ifadesi yanlıştır.



Periyodik Tablo

Periyodik tablo, [kimyasal elementlerin](#) sınıflandırılması için geliştirilmiş tablodur. Dilimizde periyodik tablo, periyodik cetvel, periyodik çizelge, elementler tablosu gibi birçok şekilde isimlendirilmiştir. Bu tablo bilinen bütün elementlerin artan atom numaralarına (buna proton sayısı da denir) göre bir sıralanışıdır. Periyodik cetvelden önce de bu yönde çalışmalar yapılmış olmakla birlikte, mucidi genelde [Rus kimyager Dmitri Mendelejev](#) kabul edilir. 1869'da Mendelejev atomları artan [atom ağırlığına](#) göre sıraladığında belli özelliklerin tekrarlandığını fark etti. Özellikleri tekrarlanan elementleri alt alta yerleştirdi ve buna periyot adını verdi.

| Grup → | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|-----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|
| Periyot ↓ | 1A | 2A | 3B | 4B | 5B | 6B | 7B | 8B | 8B | 8B | 1B | 2B | 3A | 4A | 5A | 6A | 7A | 8A |
| 1 | 1 H | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He |
| 2 | 3 Li | 4 Be | | | | | | | | | | | 5 B | 6 C | 7 N | 8 O | 9 F | 10 Ne |
| 3 | 11 Na | 12 Mg | | | | | | | | | | | 13 Al | 14 Si | 15 P | 16 S | 17 Cl | 18 Ar |
| 4 | 19 K | 20 Ca | 21 Sc | 22 Ti | 23 V | 24 Cr | 25 Mn | 26 Fe | 27 Co | 28 Ni | 29 Cu | 30 Zn | 31 Ga | 32 Ge | 33 As | 34 Se | 35 Br | 36 Kr |
| 5 | 37 Rb | 38 Sr | 39 Y | 40 Zr | 41 Nb | 42 Mo | 43 Tc | 44 Ru | 45 Rh | 46 Pd | 47 Ag | 48 Cd | 49 In | 50 Sn | 51 Sb | 52 Te | 53 I | 54 Xe |
| 6 | 55 Cs | 56 Ba | | 72 Hf | 73 Ta | 74 W | 75 Re | 76 Os | 77 Ir | 78 Pt | 79 Au | 80 Hg | 81 Tl | 82 Pb | 83 Bi | 84 Po | 85 At | 86 Rn |
| 7 | 87 Fr | 88 Ra | | 104 Rf | 105 Db | 106 Sg | 107 Bh | 108 Hs | 109 Mt | 110 Ds | 111 Rg | 112 Cn | 113 Uut | 114 Fl | 115 Uup | 116 Lv | 117 Uus | 118 Uuo |

Lantanidler

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 57 La | 58 Ce | 59 Pr | 60 Nd | 61 Pm | 62 Sm | 63 Eu | 64 Gd | 65 Tb | 66 Dy | 67 Ho | 68 Er | 69 Tm | 70 Yb | 71 Lu |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|

Aktinidler

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 89 Ac | 90 Th | 91 Pa | 92 U | 93 Np | 94 Pu | 95 Am | 96 Cm | 97 Bk | 98 Cf | 99 Es | 100 Fm | 101 Md | 102 No | 103 Lr |
|----------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|

Alkali Metaller

Toprak Alkali
Metaller

Halojenler

Soygazlar

Metaller

Yarı metaller

Geçiş metalleri

Ametaller

Grup, periyot ve bloklar

Grup

Dış katman elektron dizilimi aynı olan elementlerin oluşturduğu birliğe grup denir. Gruplar periyodik tablodaki sütunlardır. Aynı gruptaki elementlerin kimyasal özellikleri benzerdir.

Gruplar iki şekilde adlandırılır. Birincisi [IUPAC](#)'ın önerdiği 1'den 18'e kadar olan sayılardır. İkincisi ise daha sık kullanılan harf (A,B) ve rakamlardan oluşan adlandırmadır.

Periyot

Periyodik tablodaki satırlara [periyot](#) denir. Toplam yedi periyot vardır. Altıncı periyot 32 elemente sahip uzun bir periyottur, bu periyodun 14 elementi aşağıya taşınmıştır. Bunlara [lantanit] denir. Aynı şey yedinci periyot için de geçerlidir. Yedinci periyottan ayrılan bölümlere ise [aktinit] denir. (Periyodik tablonun altında bulunan 2 periyot şeklinde olan yer.)

Blok

Elementler (hidrojen ve helyum dışında) [değerlik orbitallerine](#) göre s,p, d ve f olmak üzere dört ana bloğa ayrılır. s ve p ana grup, d ve f yan grup olarak bilinir.

Atom yarıçapı

Atomların büyüklüğü ölçülürken [Van der Waals yarıçapı](#) dikkate alınır. Çekirdekle dış katmanlarda bulunan elektronlar arasındaki çekim kuvveti ne kadar büyük olursa atom yarıçapı da o kadar küçük olur. Örneğin ikinci periyot elementlerinden [lityumun](#) son katman elektronu 3 protonla çekilirken, [florunki](#) 9 proton tarafından çekilir. Bu yüzden soldan sağa gidildikçe yarıçap azalır.

Yukarıdan aşağı gidildikçe dış katman elektronları çekirdekten daha uzakta bulunur. Atom yarıçapı artar.

İyonlaşma enerjisi

İyonlaşma enerjilerinin, atom numarası ile değişimini gösteren grafik

Gaz halde bulunan bir atomdan bir elektron koparmak için gereken enerjiye iyonlaşma enerjisi denir. Soldan sağa gidildikçe çekirdekle son katman elektronları arasındaki çekim kuvveti artacağından iyonlaştırmak için daha fazla enerjiye gerek vardır. O yüzden soldan sağa gidildikçe düzenli olarak artış beklenir ancak 2A ve 5A elementlerinin küresel simetrik özelliğinden dolayı sıralamada yerleri farklıdır.

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

Bir elektronu uzaklaştırmak için gereken enerji, elektronun çekirdekten uzaklığına bağlıdır. Bu sebeple yukarıdan aşağı inildikçe atom yarıçapı arttığından iyonlaşma enerjisi azalır.

Elektronegatiflik

Yukarıdan aşağı inildikçe azalan elektronegatiflik

Elektronegatiflik, bir atomun kimyasal bağdaki elektronları kendine doğru çekme yeteneğinin bir ölçüsüdür. Doğrudan bir ölçümü yoktur, ancak iyonlaşma enerjisi ve elektron ilgisinin aritmetik ortalaması olarak düşünülebilir.[8]

Soldan sağa doğru iyonlaşma enerjisi ve elektron ilgisi arttığından elektronegatiflik artar. Aşağıdan yukarı ise azalır.[8]

Diğer özellikler

Bir periyotta soldan sağa doğru gidildikçe,

Proton, nötron sayıları ve kütle numarası artar.

Atom numarası artar.

Değerlik elektron sayısı artar.

Elektron alma isteği (ametalik özellik) artar.

Yörünge sayısı değişmez.

Atom hacmi ve çapı azalır.

Bir grupta yukarıdan aşağıya inildikçe,

Proton, nötron sayıları ve kütle numarası artar.

Atom numarası artar.

Değerlik elektron sayısı değişmez (Bu nedenle aynı gruptaki elementlerin kimyasal özellikleri benzerdir).

Elektron verme isteği (metalik karakter) artar.

Yörünge sayısı artar.

ŞEVVAL SENA KARAMAN

11/B 955

SAYGILARIMLA...