

Atomlar ve Atom Kuramı

Atomun yapısı ile ilgili bilgilerimizin pek çoğu fizikçilerin buluşlarına dayanırsa da yaklaşık 200 yıl önce kimyacılar tarafından yapılan buluşlar ilk atom kuramının ortaya atılmasını sağlamıştır. Bu konuda kimya buluşlarını kısaca inceledikten sonra, bizi günümüzdeki atom modeline götüren fiziksel gerçekleri anlatacağız: Modern atom modelinde, proton ve nötronlardan oluşmuş bir çekirdek ve bu çekirdeğin dışında elektronlar vardır.

Kimyada ilk buluşlar:

Kütlenin Korunumu Yasası

- 1774 yılında Lavoisier bir deney gerçekleştirmiştir. Bir kalay örneği ve bir miktar hava içeren bir balonunun ağzını kapatmış ve tartmıştır. Tartım, kalay örneği + hava + balon kütlesidir. Sonra balonu ısıtmış ve kalayın tebeşir tozuna benzer bir madde verdiğini görmüştür. Kabı yeniden tartmış (balon + beyaz toz + kalan hava) ve kütlenin değişmediğini bulmuştur.
- Kalay oksitin (***Tin***(II) oxide (stannous oxide)), kütlesi: Kalay örneğinin kütlesi ile kullanılan havanın kütlesi toplamına eşittir.

Buna göre Lavoisier ünlü kütlenin korunumu yasasını bulmuştur.

Tepkimedен çıkan ürünlerin kütleleri toplamı, tepkimeye giren maddelerin kütleleri toplamına eşittir.

Diğer bir deyişle, bir kimyasal tepkimede madde yoktan var olmaz, var olan bir madde yok olmaz.

örnek

- Bir magnezyum örneğinin 0,455 gramı 2,315 g oksijen gazı içinde yakılıyor. Buradaki tek ürün magnezyum oksittir. Tepkime sonunda 2,015 g oksijen tepkimeye girmeksizin kalmıştır. Oluşan magnezyum oksitin kütlesi nedir?

Toplam kütle değişmeyeceğine göre;

Tepkime öncesi kütle = 0,455 g magnezyum + 2,315 g oksijen = 2,770 g

Tepkime sonrası kütle = ? g magnezyum oksit + 2,015 g oksijen = 2,770 g

? g magnezyum oksit = 2,770 g – 2,015 g = 0,755 g

Sabit Oranlar Yasası

- Joseph Proust 1799'da yaptığı bir yayında, hep aynı miktar bakırı sülfürik asit ya da nitrik asitte çözüp, sonra soda ya da potas ile karbonat şeklinde çöktürdüğünde, daima aynı kütlede ürün elde ettiğini belirtmiştir. Bu ve benzer deneylerden çıkan sonuç:

sabit oranlar yasasıdır: Bir bileşiğin bütün örnekleri aynı bileşime sahiptir. Yani bileşenler sabit bir oranda birleşirler.

Sabit Oranlar Yasasını anlamak için

- Su, bir oksijen (O) atomu başına iki hidrojen (H) atomu taşır ve H_2O şeklinde simgelenir. Bu simgeye kimyasal formül denir.

A. 10,000 g örnekte: 1,1190 g H, 8,8810 g O

B. 27,000 g örnekte: 3,0213 g H, 23,9787 g O

İki örnekte de H ve O elementlerinin kütlece yüzdeleri aynıdır.

örnek

- 0,100 g lık bir magnezyum örneği oksijenle birleşerek 0,166 g magnezyum oksit veriyor. 0,144 g lık diğer bir magnezyum örneği oksijen ile birleşirse kaç gram magnezyum oksit oluşur?

Magnezyum oksitteki magnezyum oranı:

0,100 g magnezyum / 0,166 g magnezyum oksit

Bu oran bütün örneklerde aynı olmalıdır.

0,144 g magnezyum x (0,166 g magnezyum oksit / 0,100 g magnezyum)
= 0,239 g magnezyum oksit

-
- Modern kimya, modern atom modeli esas alınarak geliştirilmiştir. Atom yapısı ve atomların etkileşimlerinin anlaşılması kimya öğrenimi açısından önemlidir.
 - **Atom:** Atom Yunanca atomos, bölünemez anlamına gelir. Bir kimyasal elementin bütün özelliklerini taşıyan en küçük parçacığdır.

Dalton Atom Teorisi

- Her element atom denilen küçük taneciklerden meydana gelmiştir
- Kimyasal reaksiyonlarda, atomlar ne yok edilebilir; ne de meydana gelebilir
- Bir elementin bütün atomları aynıdır
- Bileşikler birden fazla elementin atomlarının basit bir oranla bir araya gelmesiyle oluşur
- Kimyasal tepkimelerde atomlar bir araya gelebilir, ayrılabilir ya da yeniden düzenlenebilir; fakat asla başka bir elementin atomlarına dönüşmezler

Elektron

- Atomu oluşturan üç temel bileşenden biridir (diğer ikisi proton ve nötrondur). Atomu maddenin en küçük birimi kabul eden kuram yoluyla, elektriğin taneciksel bir yapı içinde bulunduğu sonucuna varılır. En küçük elektrik yükü taşıyan bu taneciğe ELEKTRON denir.

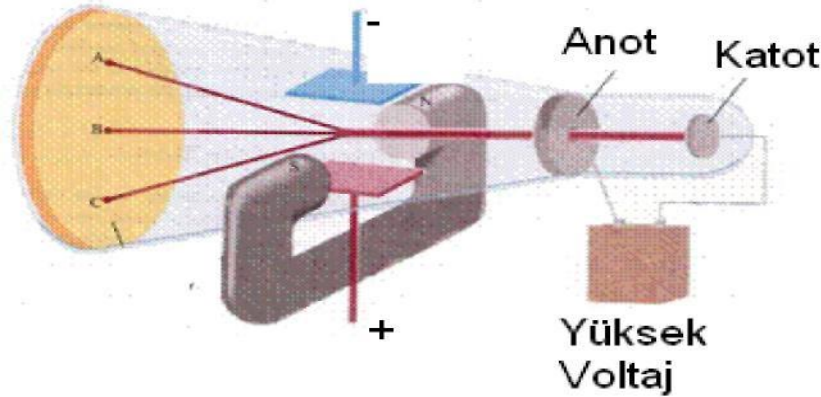
Elektron

- 1897'de, J. J. Thomson, katot ışın tüpünü kullanarak negatif yüklü elektronların varlığını keşfetmiştir.



Elektron

- Vakumdan elektrik akımının geçirildiği deneyler katot ışınlarının bulunmasına yol açmıştır. Katot ışınları elde etmek için havası boşaltılmış bir cam tüpün uçlarına iki elektrot yerleştirilir. Bu elektrotlara yüksek gerilim uygulandığında katottan negatif ışınlar çıkar. Bu ışınlar negatif yüklüdür, doğrusal yol izler.



Şekil 1: Katot Işınları Tüpü

Elektron

- Modern Katot ışın tüpleri



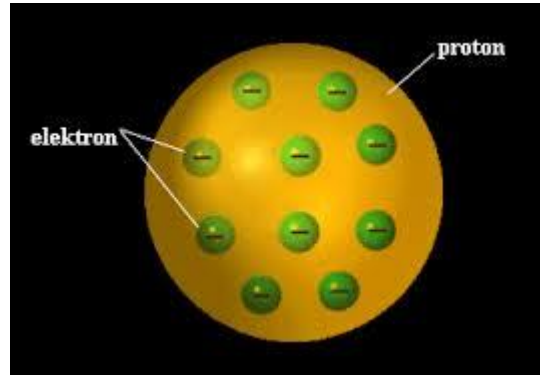
Televizyon



Bilgisayar

Thomson Modeli

Thomson, nötr gaz ile yaptığı deneylerde, atomun içinde (–) yüklü taneciklerin varlığını bulmuş; dolayısıyla atomun içerisinde bu yükleri dengeleyecek (+) yüklü taneciklerin olduğunu da tahmin etmiş; ancak bunu ispatlayamamıştır. Thomson'a göre atom eksi ve artı yüklü daha küçük parçacıklardan oluşmuş ve atom içerisinde bu taneciklerin homojen olarak dağıldığını varsaymıştır.



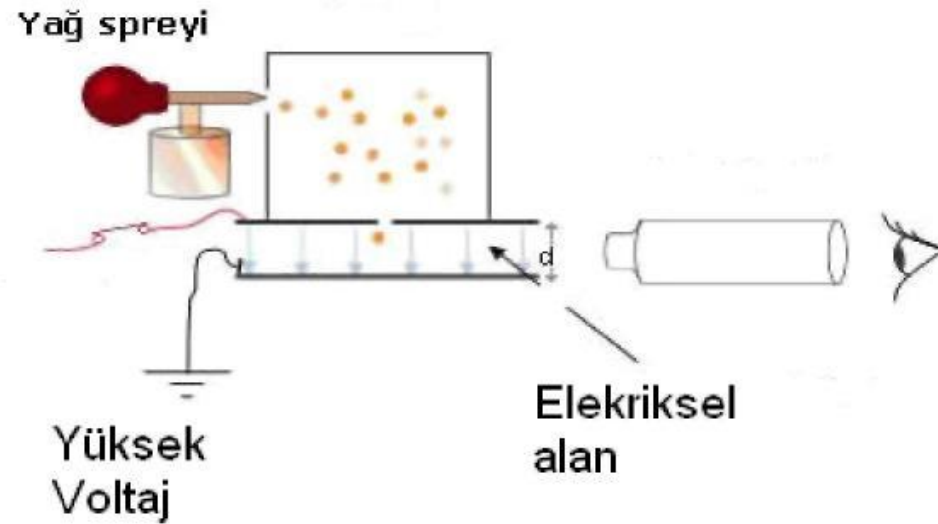
Şekil 2: Üzümlü kek modeli

Elektron Yükünün Ölçümü

- Elektron yükünün ölçümü ilk defa 1909 yılında Robert Milikan tarafından yapılmıştır. Milikan deneyinde X ışınları etkisi ile havayı oluşturan moleküllerden elektronlar koparılır.
- Çok küçük yağ damlacıkları da bu elektronları alıp elektrik yükleri ile yüklenirler.
- Bu yağ damlacıkları iki yatay levha arasından geçirilirler. Yağ damlacıklarının düşüş hızları ölçülerek kütleleri hesaplanır.



Elektron Yükünün Ölçümü

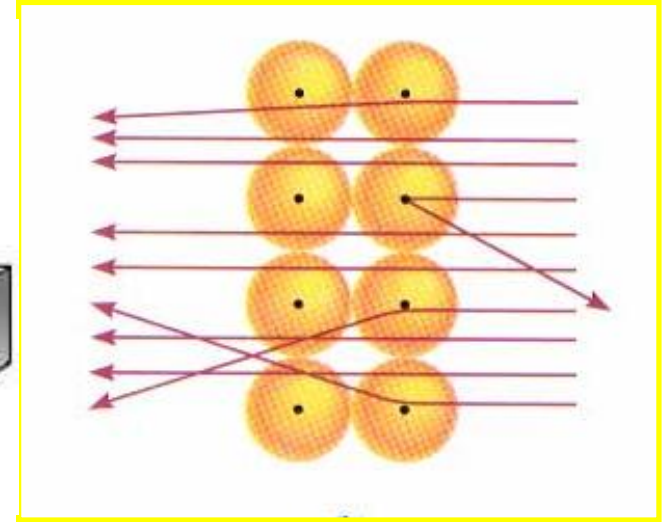
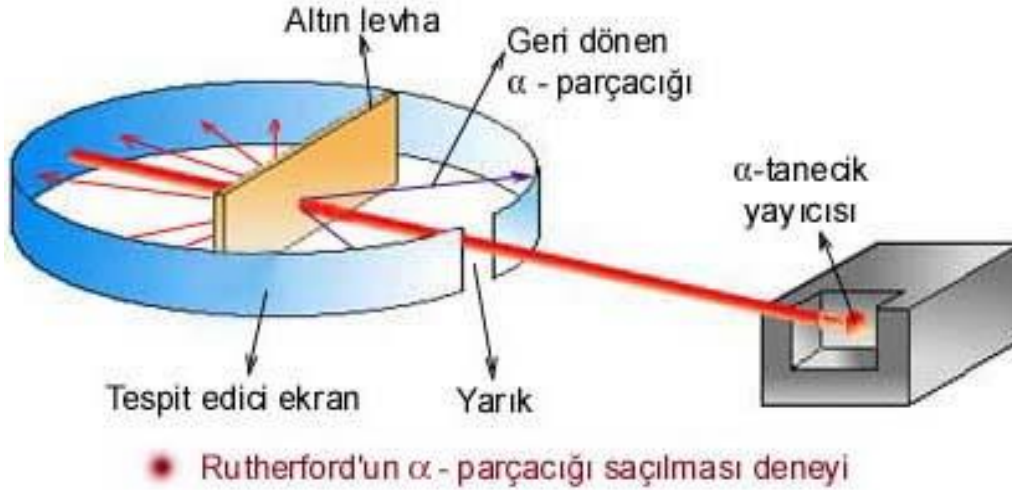


Şekil 3: Elektron üzerindeki yükün Milikan deneyi ile tayini

Elektron Yükünün Ölçümü

- Yatay levhalara elektrik akımı uygulandığında negatif yüklü damlacık pozitif yüklü levhaya doğru çekileceğinden damlacığın düşüş hızı değişir.
- Bu koşullar altında düşüş hızı ölçülerek damlacığın yükü hesaplanabilir. Belli bir damlacık bir veya daha çok sayıda elektron alabileceğinden bu yöntemle hesaplanan yükler daima birbirinin aynı değildir.
- Fakat bu yükler hep belli bir yük değerinin katları olduğundan bu yük değeri bir elektronun yükü kabul edilir.

Rutherford Deneyi



Rutherford deneyinde, artı yüklü parçacıklar (α parçacıkları) ince bir altın levhanın üzerine yayılmıştır. Saçılan parçacıklar ekran üzerinde iz bırakarak tespit edilmişlerdir

Rutherford Deneyi sonucunda...

- α parçacıklarının neredeyse tamamı altın levhadan sapmadan geçmiştir
- Birkaç tanesi saparak geçmiştir.
- Çok azı ise ciddi şekilde sapmalara uğramıştır

Buna göre;

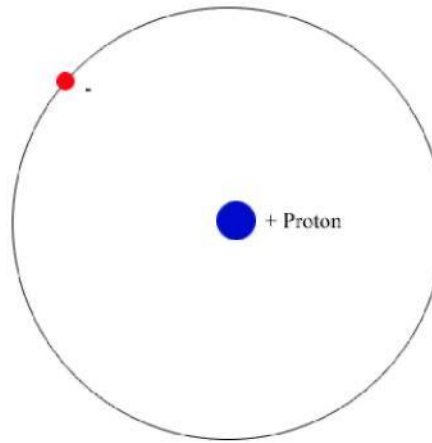
- Çekirdek çok küçük
 - Çekirdek çok yoğun
 - Çekirdek pozitif yüklü
-

Rutherford Atom Modeli (Ernest Rutherford 1871-1937)

- Atom neredeyse boşluktan ibarettir
- Atomun kütlesinin tamamına yakını merkezde toplanır; bu merkeze çekirdek denir
- Atomdaki pozitif yüklere PROTON denir
- Elektronlar çekirdek etrafında dolaşırlar, neredeyse atomun bütün hacmine yayılmışlardır

Proton

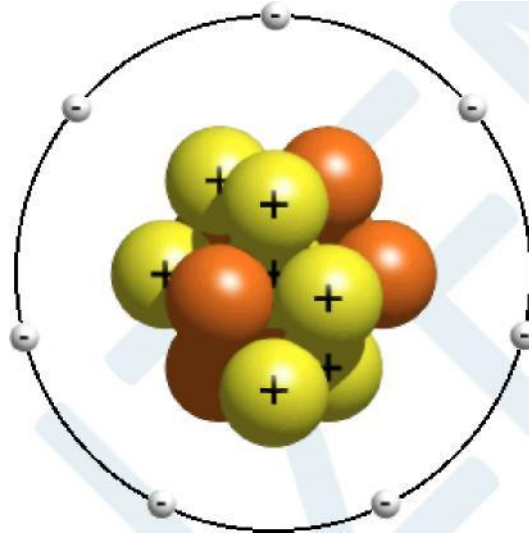
- Bu yüke, elektrik yük birimi denir. Proton artı bir elektrik yük birimine, elektron ise eksi bir elektrik yük birimine sahiptir.



Şekil 4: Proton

Nötron

- Nötron, proton ile birlikte, atomun çekirdeğini meydana getirir. James Chadwick 1932 yılında nötronun varlığını doğrulamıştır. Nötron ve proton kütleleri, birbirine oldukça yakındır. Nötronlar yüksüz parçacıklardır. Hidrojen dışında bütün atomların çekirdeklerinde bulunan parçacıktır.



Şekil 5: Nötron

Atom altı parçacıklar

Parçacık	Yük	Kütle (g)	Yeri
Elektron (e⁻)	-1	9.11 x 10⁻²⁸	Elektron bulutu
Proton (p⁺)	+1	1.67 x 10⁻²⁴	Çekirdek
Nötron (n^o)	0	1.67 x 10⁻²⁴	Çekirdek

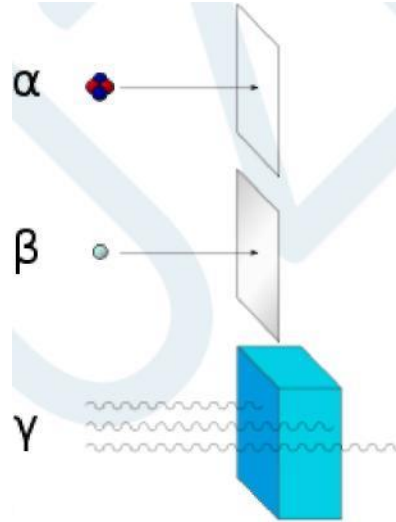
Nükleer Atom

- Bazı atomlar atomdan küçük taneciklerin kararsız bileşimleridir. Bu tür atomlar kendilerinden ışınlar saçarak değişik kimlikte atomlara dönüşürler. RADYOAKTİVİTE adı verilen bu olay 1896 yılında bulunmuştur.
- Bundan sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda Rutherford doğada bulunan radyoaktif maddelerin yayınladığı üç tür ışının özelliklerini saptamıştır.

Nükleer Atom

- Radyoaktivite, atom çekirdeğinin, tanecikler veya elektromanyetik ışınlar yayarak kendiliğinden parçalanmasıdır, bir enerji türüdür. Çekirdek tepkimesi sırasında ortaya çıkar. Radyoaktifliğin tipleri:
- **α (Alfa) ışınması:** İki Nötron ve iki protondan meydana gelen , +2 yüklü bir Helyum çekirdeği yaymaktır.
- **β (Beta) ışınması:** Pozitron veya elektron yayımıdır.
- **γ (Gamma) ışınması:** Bir çekirdeği uyarılmış bir halden, daha az uyarılmış veya kararlı hale getiren bir foton yayımıdır.

Nükleer Atom



Şekil 6: Radyoaktif ışınım türleri

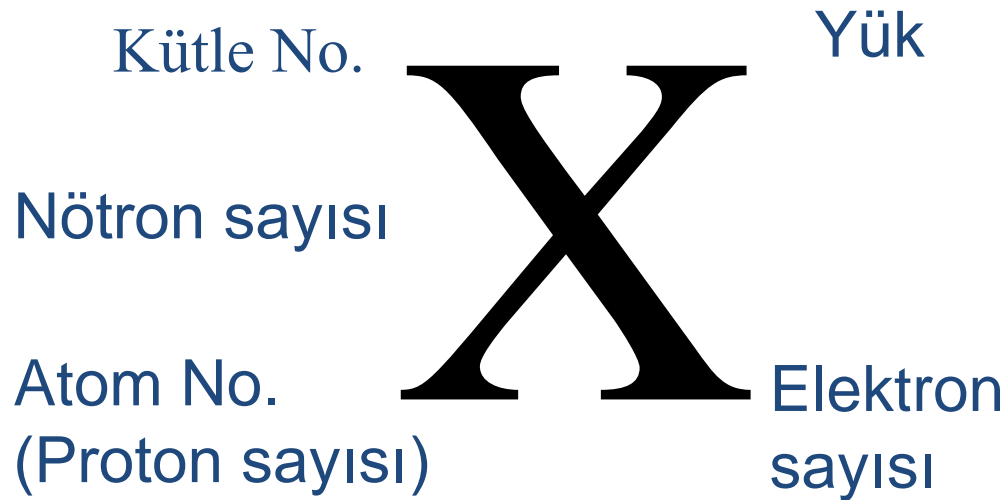
Atom Simgeleri

- Bir atomu tanımlayan iki sayı vardır. Bunlar;
 - Atom numarası (Atomun kimlik No.= Proton sayısı)
 - Kütle numarası

Atom Numarası

- Z ile gösterilir. Çekirdekte bulunan artı yük birimlerinin sayısıdır. Atom elektrik yükü bakımından nötral olduğundan atom numarası aynı zamanda atomda çekirdek etrafında bulunan elektronların sayısını da gösterir.
-

Atom Simgeleri



Atom No (Proton sayısı) = elektron sayısı + yük
Kütle No. = Proton sayısı + nötron sayısı

Atom Simgeleri

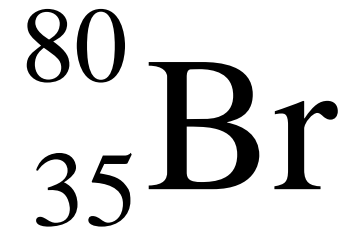
Kütle numarası = 80;

Nötron sayısı = Kütle No.- Proton
sayısı = $80 - 35 = 45$

Proton sayısı = Atom numarası = 35

Yükü = 0

Elektron sayısı = proton sayısı
(nötr) = 35



Atom Simgeleri

Element	Proton sayısı	Atom numarası (Z)
Karbon	6	6
Fosfor	15	15
Altın	79	79

Atom Simgeleri

- **Kütle Numarası**
- A ile gösterilir. Atom çekirdeğinde bulunan proton ve nötronların toplamını gösteren bir sayıdır. Nötron sayısı kütle numarasından atom numarası çıkarılarak hesaplanabilir.
- Nötron Sayısı= $A - Z$
- Bir elementin atomu, elementin kimyasal simgesi ile simgenin sol alt köşesine atom numarası ve sol üst köşesine de kütle numarası yazılarak gösterilir.


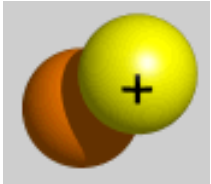
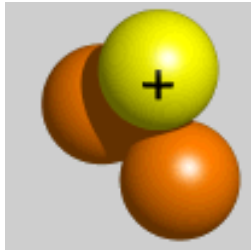
Atom Simgeleri

Parçacık	p^+	n^0	e^-	Kütle No.
Oksijen	8	10	8	18
Arsenik	33	42	33	75
Fosfor	15	16	15	31

İzotoplar

- Belli bir elementin bütün atomlarının atom numaraları aynıdır. Fakat bazı elementler kütle numarası bakımından farklılık gösterir. Atom numaraları aynı kütle numaraları farklı atomlara İZOTOP ATOMLAR denir.
- Klorun doğada iki izotopuna rastlanır. İzotoplar çekirdeklerindeki nötron sayısı bakımından farklıdırlar, bu ise atom kütlelerinin farklı olduğu anlamına gelir.

İzotoplar

İzotop	Proton	Elektron	Nötron	Çekirdek
Hidrojen-1 (protium)	1	1	0	
Hidrojen-2 (döteryum)	1	1	1	
Hidrojen-3 (trityum)	1	1	2	

Atomik kütle birimi (a.k.b.)

Bir karbon atomunun ağırlığı ne kadardır?

Cevap: Değişir, çünkü doğada bir birinden farklı karbon atomları (karbon izotopları) vardır.

Atomların kütlelerini çok küçük olduklarından gram cinsinden ifade edemeyiz. Bu nedenle gram yerine Atomik Kütle Birimi (a.k.b.) kullanılır.

Karbon-12 izotopunun kütlelerinin $1/12$ 'si 1 a.k.b. ye tekabül eder. O halde,
 $C-12 = 12 \text{ a.k.b.}$ dir.

Atomik kütle birimi (a.k.b.)

İzotop	Sembol	Çekirdek bileşimi	Doğada bulunma %
Karbon-12	^{12}C	6 proton 6 nötron	98.89%
Karbon-13	^{13}C	6 proton 7 nötron	1.11%
Karbon-14	^{14}C	6 proton 8 nötron	<0.01%

Ortalama Atom Kütlesi

Ortalama atom kütlelerini hesaplamak için her bir izotopun kütlesi doğada bulunma yüzdeleri ile çarpılarak toplanır ve ortalama atom kütlesi hesaplanır. Doğada bulunan bütün elementlerini izotoplarının kütleleri C-12 izotopunun kütlesi referans alınarak kütle spektrometresi kullanılarak tespit edilebilmektedir. Buna göre;

C-12 = 12 a.k.b.;

C-13 = 13,00335 a.k.b.

Ortalama atomik kütle = $(12 \text{ a.k.b.} \times 0,9889) + (13,00335 \text{ a.k.b.} \times 0,0111) = 12,011 \text{ a.k.b.}$ (1 karbon atomunun ortalama kütlesi)

Periyotlar Yasası

- Periyodik cetvel kimyasal elementlerin sınıflandırılmasına yarayan tablodur. Bu tablo bilinen bütün elementlerin artan atom numaralarına (buna proton sayısı da denir) göre bir sıralanıştır. 1869'da Mendeleev, tabloyu, atomların artan atom ağırlıklarına göre sıralandıklarında belli özelliklerin tekrarlanıyor olmasından oluşturmuştur.

Periyodik cetvel

Alkali Metaller

Soy gazlar

Toprak alkali Metalleri

Halojenler

Ametaller

Geçiş Metalleri

1 1A 1 H 1.00794	2 2A 4 Be 9.01218	3 3B 11 Na 22.9898	4 4B 12 Mg 24.3050	5 5B 21 Sc 44.9559	6 6B 22 Ti 47.88	7 7B 23 V 50.9415	8 8B 24 Cr 51.9961	9 8B 25 Mn 54.9381	10 8B 26 Fe 55.847	11 1B 27 Co 58.9332	12 2B 28 Ni 58.693	13 3A 29 Cu 63.546	14 4A 30 Zn 65.39	15 5A 31 Ga 69.723	16 6A 32 Ge 72.61	17 7A 33 As 74.9216	18 8A 34 Se 78.96	18 8A 35 Br 79.904	18 8A 36 Kr 83.80	18 8A 37 Rb 85.4678	18 8A 38 Sr 87.62	18 8A 39 Y 88.9059	18 8A 40 Zr 91.224	18 8A 41 Nb 92.9064	18 8A 42 Mo 95.94	18 8A 43 Tc (98)	18 8A 44 Ru 101.07	18 8A 45 Rh 102.906	18 8A 46 Pd 106.42	18 8A 47 Ag 107.868	18 8A 48 Cd 112.411	18 8A 49 In 114.818	18 8A 50 Sn 118.710	18 8A 51 Sb 121.757	18 8A 52 Te 127.60	18 8A 53 I 126.904	18 8A 54 Xe 131.29	18 8A 55 Cs 132.905	18 8A 56 Ba 137.327	18 8A 57 *La 138.906	18 8A 58 Ce 140.115	18 8A 59 Pr 140.908	18 8A 60 Nd 144.24	18 8A 61 Pm (145)	18 8A 62 Sm 150.36	18 8A 63 Eu 151.965	18 8A 64 Gd 157.25	18 8A 65 Tb 158.925	18 8A 66 Dy 162.50	18 8A 67 Ho 164.930	18 8A 68 Er 167.26	18 8A 69 Tm 168.934	18 8A 70 Yb 173.04	18 8A 71 Lu 174.967	18 8A 87 Fr (223)	18 8A 88 Ra 226.025	18 8A 89 †Ac 227.028	18 8A 90 Th 232.038	18 8A 91 Pa 231.036	18 8A 92 U 238.029	18 8A 93 Np 237.048	18 8A 94 Pu (244)	18 8A 95 Am (243)	18 8A 96 Cm (247)	18 8A 97 Bk (247)	18 8A 98 Cf (251)	18 8A 99 Es (252)	18 8A 100 Fm (257)	18 8A 101 Md (258)	18 8A 102 No (259)	18 8A 103 Lr (260)	18 8A 104 Rf (261)	18 8A 105 Db (262)	18 8A 106 Sg (263)	18 8A 107 Bh (262)	18 8A 108 Hs (265)	18 8A 109 Mt (266)	18 8A 110 (269)	18 8A 111 (272)	18 8A 112 (272)	18 8A 113 (284)	18 8A 114 (289)	18 8A 115 (288)	18 8A 116 (289)	18 8A 117 (291)	18 8A 118 (293)
------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

*Lanthanide series

†Actinide series

Metaller

Lantanit ve aktiniler

Element Türleri

- Elementlerin metaller ve ametaller diye sınıflandırılması bazı özelliklerine bağlıdır. Bilinen elementlerin %80 ini metaller oluşturur. Elementler ayrıca elektronik yapılarına göre de sınıflandırılabilirler.

Element Türleri

1.Asal Gazlar

- Her periyodun sonunda bulunurlar. Renksiz tek atomlu gazlar olup kimyasal etkinlik göstermezler.

2.Baş Grup Elementleri

- Periyodik çizelgenin A gruplarında bulunmakta olup metal ve ametalleri içerirler. Çok değişik kimyasal davranış ve fiziksel özellik gösterirler.

3.Geçiş Elementleri

- Periyodik çizelgenin B gruplarında bulunurlar. İç-yapı özelliği gösterirler. Aufbau göre ilave edilen “farklılaştırıcı elektron” içte bulunan bir d orbitaline girer. Kimyasal tepkimelerde en dışta bulunan iki kabuktaki elektronlar kullanılır.
-

Element Türleri

4.İç Geçiş Elementleri

- Periyodik çizelgenin alt kısmında bulunurlar. Fakat esas yerleri 6. ve 7. periyotlarda III B grubundaki elementlerden sonradır. Lantandan sonra gelen 14 elementlik 6. periyot serisine LANTANİDLER adı verilir. Aktinyumu izleyen 7. periyot serisine ise AKTİNİDLER denir. İç geçiş elementlerinde “farklılaştırıcı elektron” bir f elektronudur. İç geçiş elementlerinin hepsi metaldir ve paramagnetiktir.

Periyotlar Yasası

- Bir periyotta soldan sağa doğru gidildikçe,
 - Proton, nötron sayıları ve kütle numarası artar.
 - Atom numarası artar.
 - Değerlik elektron sayısı artar.
 - Elektron alma isteği (ametalik karakter) artar.
 - Yörünge sayısı değişmez.
 - Atom hacmi ve çapı azalır.

Periyotlar Yasası

- 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, atom hacmi ve çapı artar.

SORU

$^{31}_{15}\text{P}^{-3}$ taneciğine ilişkin olarak verilen,

- I. 15 tane protonu
- II. 16 nötronu
- III. 12 tane elektronu vardır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I II III

SORU

X, Y, Z elementlerinin $^{2n+1}_{\text{n}}\text{X}$, $^{2n+2}_{\text{n}}\text{Y}$, $^{2n+2}_{\text{n+1}}\text{Z}$ atomlarında, aşağıdakilerin hangisinde verilenler birbirine eşit değildir?

- A) X ile Y nin proton sayıları
- B) X ile Y nin nötron sayıları
- C) X ile Z nin nötron sayıları
- D) Y ile Z nin kütle numaraları
- E) Z nin nötron sayısı ile proton sayısı

SORU

${}_{16}\text{X}^{-2}$ ve ${}^{31}\text{Y}^{-3}$ iyonlarının elektron sayıları birbirine eşittir. Buna göre Y atomunda kaç tane nötron bulunur?

A) 14 B) 15 C) 16 D) 17 E) 18

SORU

XO_4^{-2} iyonunda toplam 50 elektron ve 48 nötron vardır.
Buna göre X atomunun kütle numarası nedir? ($^{16}_8\text{O}$)

A) 29 B) 30 C) 31 D) 32 E) 34

SORU

Bir elementin atomları ile ilgili,

- I. Nötron sayıları farklı ise birbirinin izotopudur.
- II. Elektron sayıları farklı ise en az biri iyonudur.
- III. Kütle numaraları farklı ise birbirinin allotropudur.

Yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II III

Not:**Allotrop**, aynı elementin uzayda farklı şekilde dizilerek farklı geometrik şeklindeki kristallerine denir

Allotrop moleküllerin hem kimyasal hem de fiziksel özellikleri birbirinden farklıdır. Sadece aynı maddeyle tepkimeye girdiklerinde oluşturacakları bileşikler aynıdır.

Örnekler; oksijen (O_2) ve ozon (O_3) gazları, kırmızı fosfor ve beyaz fosfor, Diğer bir örnek olarak grafit ve elmas verilebilir. Grafitin karbon bağları zayıf, elmasınkiler ise çok güçlüdür.

SORU

Bazı elementlere ilişkin taneciklerin bazı nicelikleri aşağıdaki gibidir.

	p sayısı	n sayısı	e sayısı	Kütle numarası
X	17			35
Y^{+2}		20	18	
Z^{-1}		20	18	
K	20			42
L		22		40

- A) X ile Z izotoptur
- B) Y ile Z izotondur
- C) Y ile L izobardır
- D) Y^{+2} ile K'nın kimyasal özellikleri birbirinin aynıdır
- E) Y^{+2} , Z^{-1} ve L izoelektronik taneciklerdir

hangisi yanlıştır?

SORU

+2 yüklü iyonundaki elektron sayısı bilinen bir atom için,

- I. Çekirdek yükü
- II. Kütle numarası
- III. Proton sayısı

Niceliklerinden hangileri belirlenebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

SORU

- I. X^{-2} iyonunun 2 elektron vermesi
- II. Y^{+2} nin 1 elektron alması
- III. Z^{+3} ün 5 elektron alması

Olaylarından hangileri sonucunda oluşan tanecik katyondur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III