

ATOM

İletken, Yalıtkan ve Yarı İletkenler

MADDE

- *Uzayda yer kaplayan ve ağırlığı olan her nesneye madde denir.*
- *Örnek; doğada altın, gümüş, bakır, gümüş bromür, toprak, hava, su ve tuzlu su gibi birçok madde bulunur.*
- *Her madde kendine özgü özellikleri olup evrende sayılamayacak kadar çok madde vardır.*
- *Evrende mevcut maddeler katı, sıvı veya gaz halindedir.*

Element, Bileşik, Karışım

- *Evrende madde;*

- *element,*

- *bileşik*

- *karışım*

olmak üzere üç çeşit madde bulunmaktadır.

KARIŞIM

- *Kimyasal ve fiziksel özelliklerini koruyarak bir arada bulunan maddelere karışım denir. Örneğin; hava ve tuzlu su bir karışımdır*

BİLEŞİK

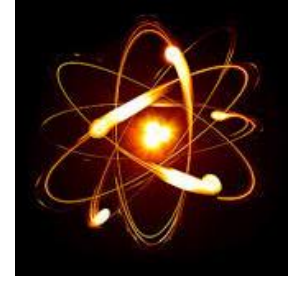
- İki daha fazla elementin birleşmesi sonucu oluşan ve kimyasal yollarla ayrışabilen maddelere **bileşik** denir.
- Örneğin; hidrojen ve oksijen elementlerinin birleşmesiyle oluşan su bir bileşik maddedir.
- Bir bileşiğin kendi özelliğini taşıyan en küçük parçasına **molekül** denir.
- Örneğin; tuzun kendi özelliğini taşıyan bölünebilen en küçük parçası tuz molekülüdür.

ELEMENT

- *Kimyasal reaksiyonlarla daha basit parçalara bölünemeyen maddelere **element** denir.*
- *Örneğin: Vücudumuz hidrojen, oksijen, karbon ve nitrojen (azot) olmak üzere dört ana elementten oluşmuştur*
- *Elementin kendi özelliğini taşıyan en küçük parçasına **atom** denir*

Atom Nedir?

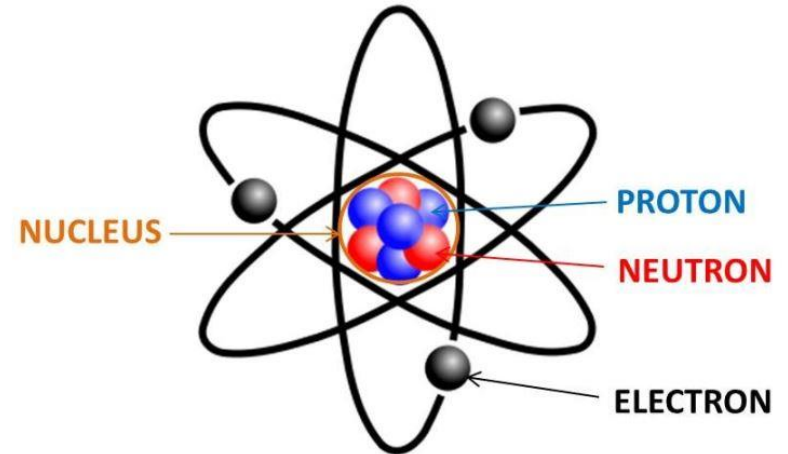
- *Yeryüzündeki bütün maddeler, atom 'lar dan oluşmuştur.*
- *Atom, bir elementin bütün özelliklerini taşıyan en küçük parçacığdır.*
- *Atom ise ortada-merkezinde bir çekirdekte toplanmış olan **proton** ve **nötronlar** ile bunun etrafındaki değişik yörüngelerde hareket eden, hem kendi etrafında, hem de çekirdek etrafındaki yörüngelerde dönen **elektronlardan** oluşmaktadır.*



Atomun Kısımları

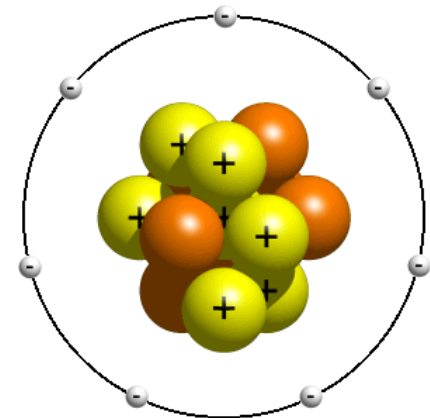
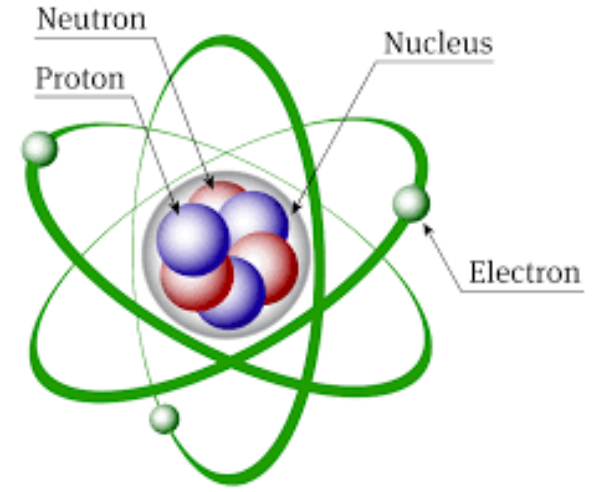
- Atom iki kısımdan oluşur. Bunlar çekirdek (merkez) ve katmanlardır (yörünge = enerji düzeyi = enerji seviyesi = kabuk).
- Atomun içerisinde atom kütesinin tamamına yakınının bulunduğu merkeze çekirdek denir. Çekirdeğin hacmi, atomun hacminin yanında çok küçüktür. ü Atomda (–) yüklü elektronlar çekirdeğin etrafında belirli bölgelerde sürekli dolanırlar. Elektronların çekirdeğin etrafında dolandığı bu bölgelere katman, yörünge, enerji düzeyi, enerji seviyesi veya kabuk denir

- *Evrende bilinen bütün maddeler pozitif yüklü bir çekirdek ve etrafında dönen negatif yüklü elektronlardan oluşan yaklaşık 100 farklı atomdan meydana gelmektedirler.*
- *Atomun çekirdeği ise **nükleon** olarak adlandırılan ve yaklaşık elektronlara göre 2000 kat daha ağır olan, artı yüklü proton ve yüksüz nötronlardan oluşmaktadır.*
- *Proton ve nötronları kütlesi elektronları kütlesinin 1836 katıdır)*



Atomlar ;

- **elektron**
 - **proton**
 - **nötron**’ lardan meydana gelir.
- Atomda bulunan bu taneciklere **atomun temel tanecikleri** veya **atom altı parçacıkları** denir.



Atom hakkında bilinmesi gerekenler

- *Atom, kelime anlamı olarak bölünemez, parçalanamaz anlamındadır.*
- *Atom, çıplak gözle ya da en gelişmiş elektron mikroskobu ile bile görülemez.*
- *Atom küre şeklindedir ve elektrikli yapıya sahiptir. Atomun elektrikli yapıya sahip olması demek içinde (+) ve (–) yüklü taneciklerin olması demektir.*

- *Geçmiş yıllarda atomun bölünemeyeceği söylenmesine rağmen günümüzde atomun hatta atomun çekirdeğinin bile parçalanabildiği bilinmektedir. Atom çekirdeğinin parçalanmasıyla atom bombaları yapılmaktadır ve nükleer enerji santrallerinde enerji üretilmektedir. (İlk atom bombası 1941 yılında Japonya'nın Hiroşima ve Nagazaki kentlerine atılmıştır).*

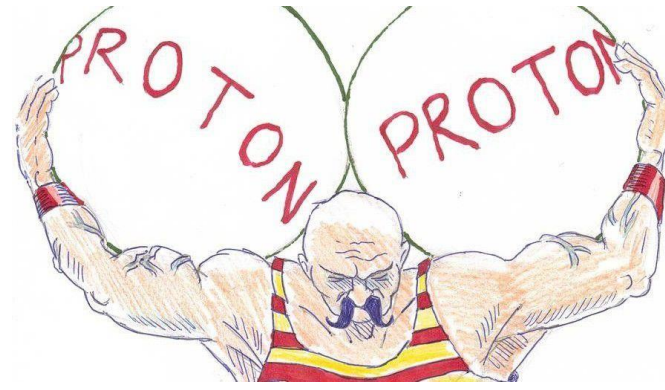
- *Atom, maddenin sahip olduğu bütün özellikleri taşır. Bu nedenle maddenin kütlesi varsa atomun kütlesi de vardır. Madde sürtünme, dokunma ya da etki yoluyla elektrikleirken elektron alıp verebiliyorsa atomda elektron alıp verilir.*
- *Elektriklelenme olayının nedeni elektronların hareket etmesi yani yer değiştirmesidir.*
- *Bir atomdaki elektrik yükünü proton ve elektron sayıları belirler.*
- *Bir atomdaki çekirdek yükünü sadece proton sayısı belirler.*

Güçlü Nükleer Kuvvet

- Protonlar (çekirdek) ve elektronlar yani (+) ve (–) yüklü tanecikler arasında da elektriksel çekim kuvveti vardır. Farklı yüklere sahip olan bu tanecikler arasındaki kuvvetler sayesinde atomdaki tanecikler birbirini etkileyerek bir arada bulunurlar ve atomu oluşturur.



Güçlü Nükleer Kuvvet



- Atomdaki proton ve nötronlar arasında nükleer çekim kuvvetidir.
- Nükleer enerji denilen bu muazzam güç, çekirdekteki bu kuvvetin serbest bırakılmasıyla ortaya çıkar.
- Bu enerjinin büyüklüğü çekirdekteki proton nötron sayısına göre değişir. Çekirdek büyüdükçe proton nötron sayıları ile bunları bir arada tutan kuvvetin gücü ve büyüklüğü de artar.



- *Pek çok atom türünün çekirdeğinde onlarca proton birbirine yapışık bir şekilde bulunur.*
- *Doğal olarak bu protonların bir araya gelir gelmez büyük bir enerjiyle birbirlerini itmeleri ve her birinin uzaklaşarak uzaya dağılmaları gerekirdi. Ancak böyle olmaz.*
- *Atom çekirdeğindeki protonlar büyük bir kararlılıkla birbirlerine bitişik bir biçimde dururlar. Çünkü onları birbirine adeta yapıştıran ve elektromanyetik itme kuvvetinden çok daha güçlü olan bir kuvvet vardır ki buna güçlü nükleer kuvvet denir. Bu kuvvet bilinen en güçlü kuvvettir.*

- *Eğer güçlü nükleer kuvvet elektromanyetik kuvvete göre biraz daha **zayıf** olsaydı, atom çekirdeğini oluşturacak protonları bir arada tutunamaz ve elektromanyetik güç nedeniyle birbirlerini iterek uzaya dağılırlardı. O zaman da birden fazla proton içeren hiçbir atom oluşamazdı.*
- *Dolayısıyla, evrendeki yegâne element tek protonlu hidrojen olurdu.*

- *Eğer güçlü nükleer kuvvet, elektromanyetik kuvvete göre biraz daha **güçlü** olsaydı, bu kez de evrende tek protonlu atomlar yani hidrojen atomları hiçbir zaman oluşamayacak, oluşsa bile varlığını sürdüremeyecekti.*
- *Çünkü nükleer kuvvet elektromanyetik kuvvete çok daha fazla baskın geleceğinden, evrendeki tüm protonlar birbirleriyle birleşme eğilimine girecek ve biraz önce belirttiğimiz gibi tek protonlu hidrojen atomları var olamayacaktı.*
- *Bu durumda yıldızlar ve galaksiler oluşamayacak; oluşsalar bile, şu anki yapılarından çok farklı olacaktı*

- *Son derece küçük olan bu parçacıklar kendi içlerinde asla rastlantısal olamayacak kadar mükemmel bir organizasyona sahiptirler*

- *Kolombiya Üniversitesi'nden teorik fizik profesörü Robert Jastrow da bu büyük gerçeği:*

-Fizikçilere ve astronomlara göre, evren tam insanın içinde yaşayabileceği çok dar bir değerler aralığında inşa edilmiştir. Bu gerçek insani ilke olarak adlandırılır. Bu, benim görüşüme göre, bilimin bugüne kadar varmış olduğu en metafizik sonuçtur şeklinde ifade etmektedir.

ATOM NUMARASI

- *Her atomun çekirdeğinde en az bir proton bulunur.*
- *Nötron ise çekirdeğinde birden fazla proton bulunan atomlarda yer alır.*
- *Çekirdekteki proton sayısına o atomun **atom numarasını** denir*

ATOM AĞIRLIĞI (KÜTLE NUMARASI)

- *Çekirdekteki nötron ve proton sayılarının toplamı o maddenin atom ağırlığı (kütle numarası) demektir.*

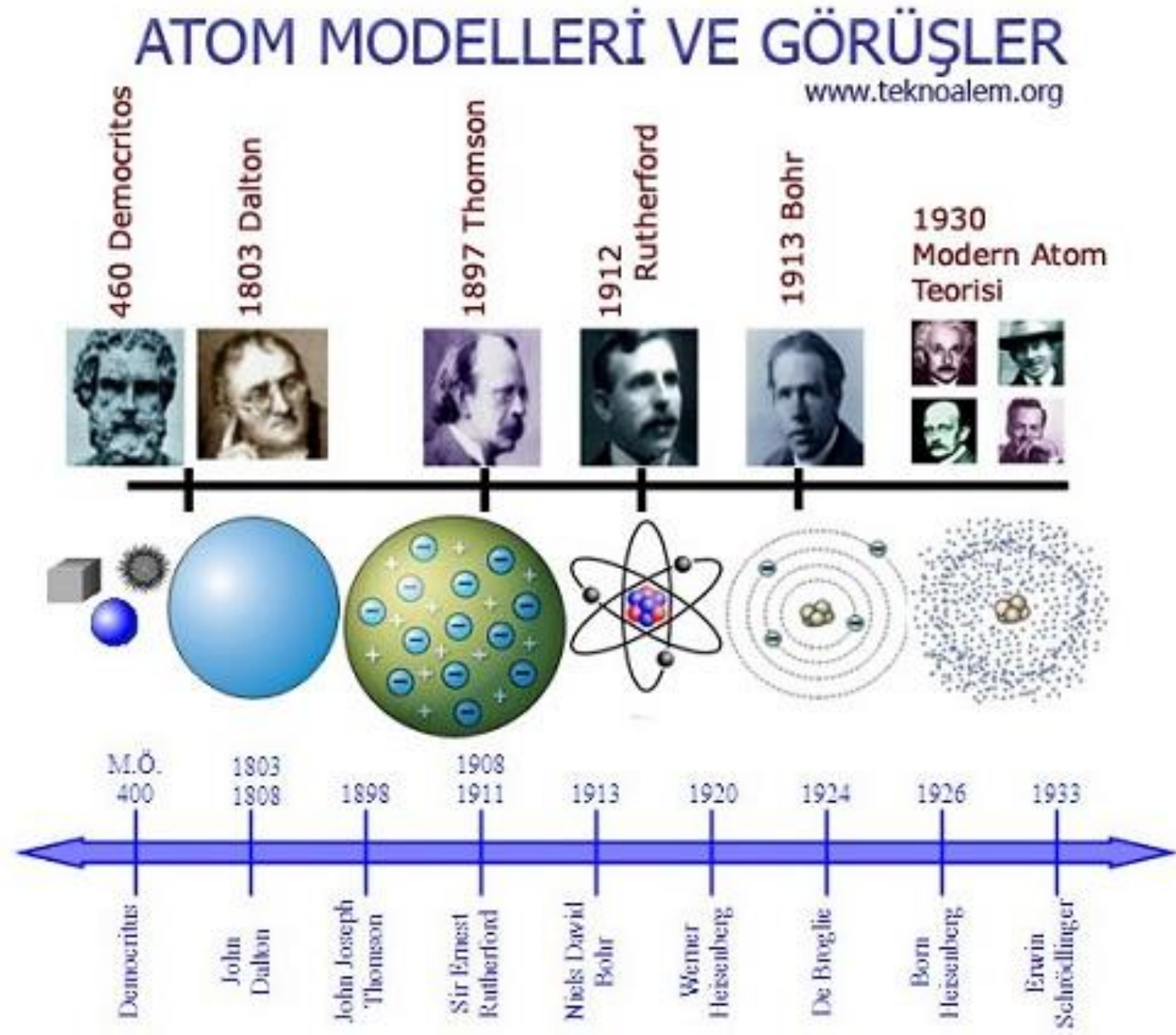
Nötron + Proton = Kütle Numarası

- *Çekirdekteki proton sayısı ile yörüngedeki elektron sayısı eşit olan atomlar elektriksel bakımdan **nötr** durumdadır*

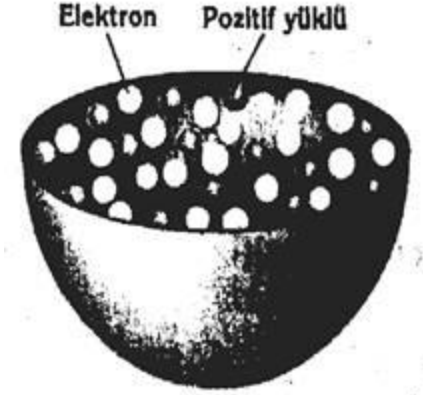
Proton sayısı = Elektron Sayısı => Nötr

- *Dolayısıyla bu üç parçacık, etrafımızdaki sonsuz çeşitlilikteki maddenin temel yapı taşlarıdır.*
- *Şu andaki bilgilerimize göre elektronlar, kendilerini oluşturan alt parçacıklar olmadığından temel parçacık olarak kabul edilirler, nükleonlar ise, elektronun "-1" yüklü olduğu varsayıldığında, "+2/3" veya "-1/3" elektrik yükünde olan quark adı verilen üç alt parçacıktan oluşmuşlardır.*

Atomun Yapısı



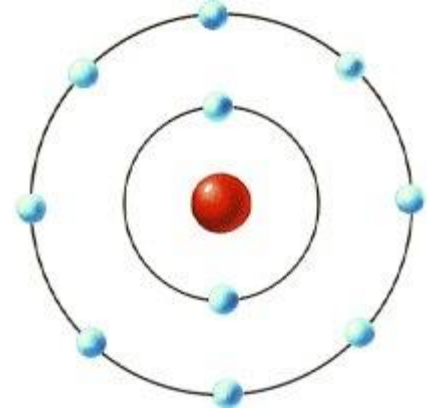
Atom Modelleri



Thomson atom modeli

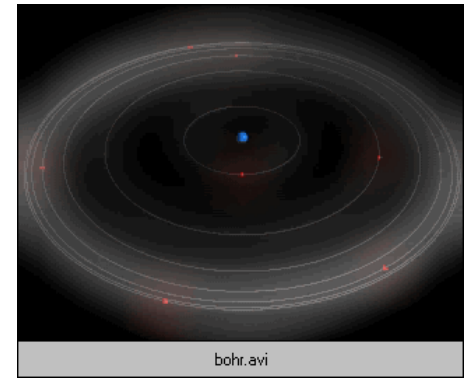
- Atom yapısı ile ilgili çalışmalar, elektriğin yüklü taneciklerden oluştuğunu göstermiştir. Thomson'ın atom modeli, karpuz veya üzümlü keke benzetilebilir.
- Kekin hamur kısmı pozitif yük, üzümler ise negatif yük olarak düşünülebilir. Bu model Atomları pozitif yüklü kürecikler olarak tanımlarken nötron hakkında bilgi verememekte ve Elektronlar atom üzerinde rastgele dağılmış olduğunu söylemektedir

Rutherford Atom modeli



- *Rutherford'un atom modeli güneş sistemine benzetilebilir. Güneş çekirdek, gezegenler de elektronlar olarak düşünülebilir.*
- *Bu model atomdaki elektronların hareketlerini açıklayamadığı gibi elektronların niçin çekirdek üzerine düşmedikleri sorusunu da yanıtlayamamaktadır.*
- *Daha sonraki yıllarda atomda, proton, nötron ve elektronun yanı sıra çok sayıda taneciğin bulunduğu anlaşılmıştır.*

BOHR ATOM MODELİ



- *Niels Hendrik Bohr 1919 yılında kendinden önceki Rutherford Atom Modeli atom modellerinden yaralanarak yeni bir atom modeli fikrini öne sürdü.*
- *Bohr'un atom teorisi 3 temel varsayıma dayanır.*
 1. *Bir atomda bulunan her elektron çekirdekten ancak belirli uzaklıklardaki yörüngelerde bulunabilir. Her yörünge belirli bir enerjiye karşı gelir ve elektron yörüngelerden birinde hareket ederken enerji kaybederek çekirdeğe doğru yaklaşmaz.*

2. Yüksek enerji düzeyinde bir elektron düşük enerji düzeyine inerse enerji düzeyleri arasındaki enerji farkına eşit enerji yayınlanır.

3. Elektronlar çekirdek çevresinde dairesel yörüngeler izlerler ve elektronların açısal momentumları ancak belirli değerler alabilirler. Bu değerler planck sabitine bağlıdır.

Modern Atom Teorisi

- *Modern atom teorisi ya da modern atom modeli; kronolojik olarak Bohr atom modelinden sonra yer alan, günümüzde geçerliliğini koruyan atom görüşünü yansıtan teori ya da modeldir.*
- *Modern atom teorisinin, Bohr atom modelinden en büyük farkı; atomların elektronlarının çembersel mutlak yörüngeler üzerinde hareket etmediğini savunmasıdır. Modern atom teorisine göre, bu yörüngeler yerine; elektronlar çekirdek etrafında çok hızlı dönerek bir elektron bulutu oluştururlar.*

Enerji

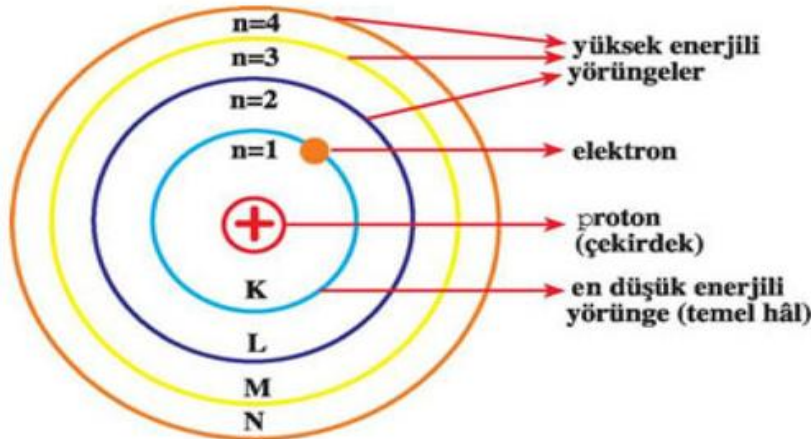
- *İş yapmaya yarayan güce enerji denir. Her iş belirli bir enerjiyle gerçekleşir.*
- *Enerjinin Sakınımı Yasası'na göre; “enerji yoktan var edilemeyeceği gibi, var olan enerji de yok edilemez”.*
- *Enerji türleri birbirine çevrilebilir*

- *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*

- *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*

Enerji Seviyeleri

- 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 enerjiden düzeyinden daha azdır



| | | |
|-------|-----------|---------|
| | iyonlaşma | |
| n = 6 | ////// | 10,4 eV |
| n = 5 | //// | |
| n = 4 | //// | 8,84 eV |
| n = 3 | //// | 6,67 eV |
| n = 2 | //// | 4,86 eV |
| n = 1 | //// | 0 |

- *Elektronların herhangi bir nedenle kazanacağı ilave enerji bu elektronların kendi enerji düzeylerine uygun başka bir yörüngeye sıçramasına neden olur*
- *Elektronların bu şekilde bir yörüngeden başka bir yörüngeye geçişleri sırasında elektromanyetik dalga türü radyasyon salınır. Salınan radyasyonun enerjisi elektronların geçtiği yörüngeler arasındaki enerji farkına eşittir*

Serbest(Valans) Elektronlar

- *Atomda elektronlar çekirdekten uzaklaştıkça çekirdeğe bağlanma güçleri zayıflar.*
- *Bu nedenle çekirdeğe en zayıf bağlarla bağlı olan elektronlar atomun dış yörüngesinde yer alır.*
- *Dış yörüngedeki elektronları yörüngelerinden koparmak kolay olduğundan değişik kimyasal olaylarda hep bu elektronlar rol aylar*

İYON

- *Serbest elektronlar; atomun dış yörüngesinde veya atomlar arası boşlukta dolaşan ve uyarıldıklarında yörüngesini terk ederek başka bir atomun yörüngesine girebilen iyonizasyondan sorumlu elektronlardır.*
- *Çeşitli nedenle atom veya moleküllerin elektron kaybetme veya elektron kazanması olayına **iyonizasyon** denir. Elektron kaybeden veya kazanan atomlara yüklü atom veya **iyon** denir*

- *Elektron kaybetmiş atomlara pozitif iyon, elektron kazanan atomlara ise negatif iyon denir.*
- *Bir atomda çekirdekten en uzakta bulunan elektronlar o elementin kimyasal davranışlarını belirler ve bu elektronlar "valans elektronu" olarak anılırlar*
- *İyon halindeki atomlar elektrikle yüklü olduğundan, yüklü cisimlerle karşılaştıklarında Coulomb Yasası uyarınca itilir veya çekilirler.*

İLETKEN, YALITKAN VE YARIİLETKENLER

- *Maddeler elektrik enerjisine gösterdikleri tepkiye bağlı olarak başlıca 3 gruba ayrılırlar.*
- *Bu guruplar; iletken, yalıtkan ve yariiletken olarak tanımlanır.*

İletken

- *Elektriği ileten maddelere iletken denir.*
- *Bir maddenin iletkenliğini belirleyen en önemli faktör, atomlarının son yörüngesindeki elektron sayısıdır. Bu son yörüngeye "**Valans Yörünge**" üzerinde bulunan elektronlara da "**Valans Elektron**" denir.*
- *Valans elektronlar atom çekirdeğine zayıf olarak bağlıdır. Dış yörüngelerinde 4' ten az elektron bulunan ve serbest elektron sayıları çok fazla olan maddelere denir (bakır, alüminyum, demir vb.).*

- *Atomların dış yörüngesindeki elektronlar atoma zayıf olarak bağlıdır.*
- *Isı, ışık ve elektriksel etki altında kolaylıkla atomdan ayrılırlar.*
- *Metaller iyi iletkenlerdir. Altın, gümüş, bakır iyi iletkenlerdir*

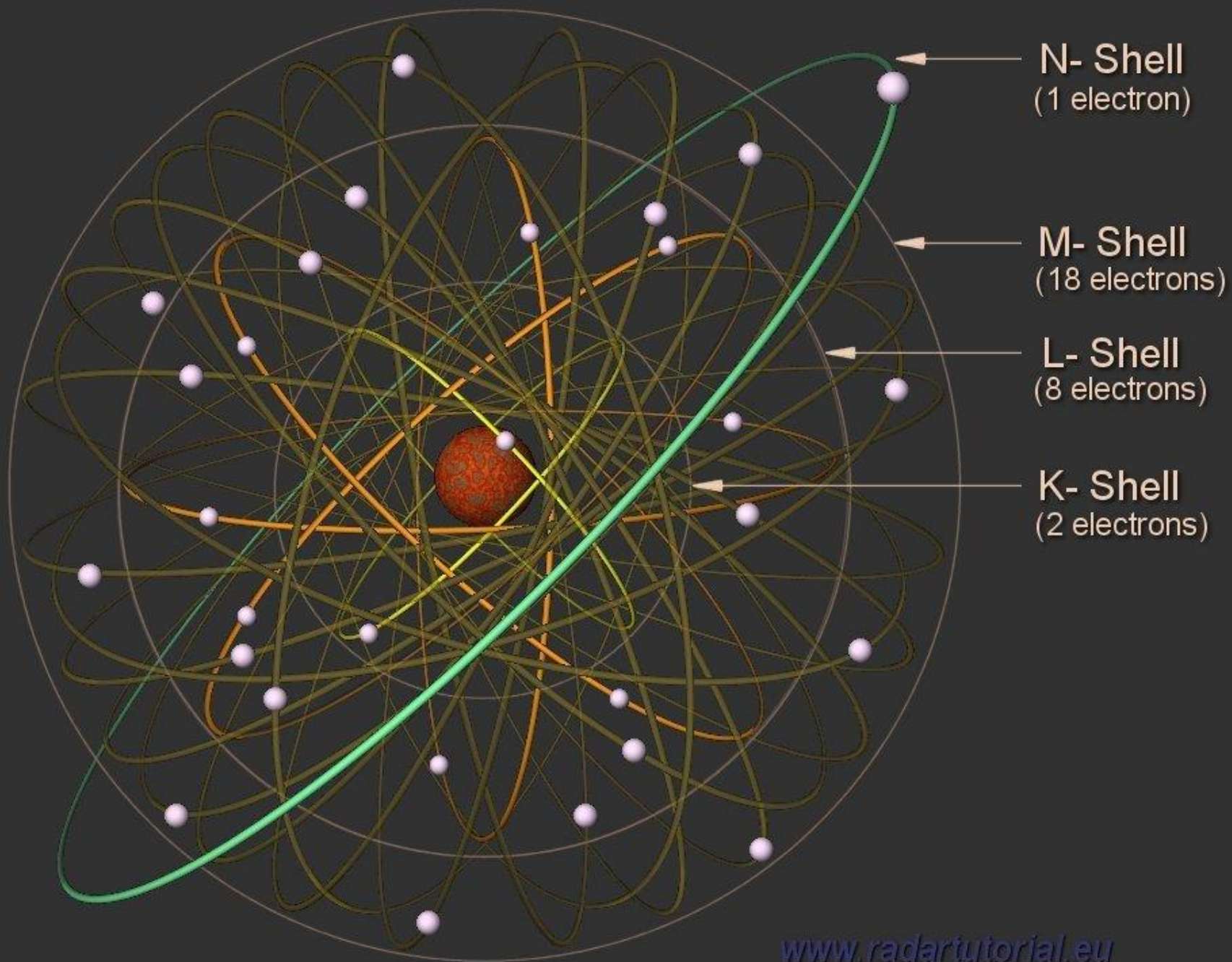
İletkenlerin başlıca özellikleri:

- *Elektrik akımını iyi iletirler.*
- *Atomların dış yörüngesindeki elektronlar atoma zayıf olarak bağlıdır.*

Isı, ışık ve elektriksel etki altında kolaylıkla atomdan ayrılırlar.

- *Metaller, bazı sıvı ve gazlar iletken olarak kullanılır.*
- *Metaller, sıvı ve gazlara göre daha iyi iletkenidir.*
- *Metaller de, iyi iletken ve kötü iletken olarak kendi aralarında gruplara ayrılır.*

- *Atomları 1 valans elektronlu olan metaller, iyi iletkendir. Buna örnek olarak, altın, gümüş, bakır gösterilebilir.*
- *Bakır tam saf olarak elde edilmediğinden, altın ve gümüşe göre biraz daha kötü iletken olmasına rağmen, ucuz ve bol olduğundan, en çok kullanılan metaldir.*
- *Atomlarında 2 ve 3 valans elektronu olan demir (2 dış elektronlu) ve alüminyum (3 dış elektronlu) iyi birer iletken olmamasına rağmen, ucuz ve bol olduğu için geçmiş yıllarda kablo olarak kullanılmıştır.*



Yalıtkan

- *Dış yörüngelerinde 4' ten fazla elektron bulunan ve serbest elektron sayıları yok denecek kadar az olan maddelere denir (cam, kauçuk, hava vb.).*
- *Son yörüngelerindeki elektron sayıları 8' yakın olduğu için elektron alıp verme konusunda isteksizdirler ve elektron koparmak çok zordur.*

Yarı iletken

- *Ne iyi bir iletken, ne de iyi bir yalıtkan olan ve dış yörüngelerindeki elektron sayısı 4 olan maddelere denir. (karbon, germanyum, silisyum vb)..*

İletkenlik bakımından iletkenler ile yalıtkanlar arasında yer alırlar

Yarı iletkenlerin başlıca şu özellikleri vardır:

- *İletkenlik bakımından iletkenler ile yalıtkanlar arasında yer alırlar,*
- *Normal halde yalıtkandırlar.*
- *Ancak ısı, ışık ve magnetik etki altında bırakıldığında veya gerilim uygulandığında bir miktar valans elektronu serbest hale geçer, yani iletkenlik özelliği kazanır.*
- *Bu şekilde iletkenlik özelliği kazanması geçici olup, dış etki kalkınca elektronlar tekrar atomlarına dönerler.*

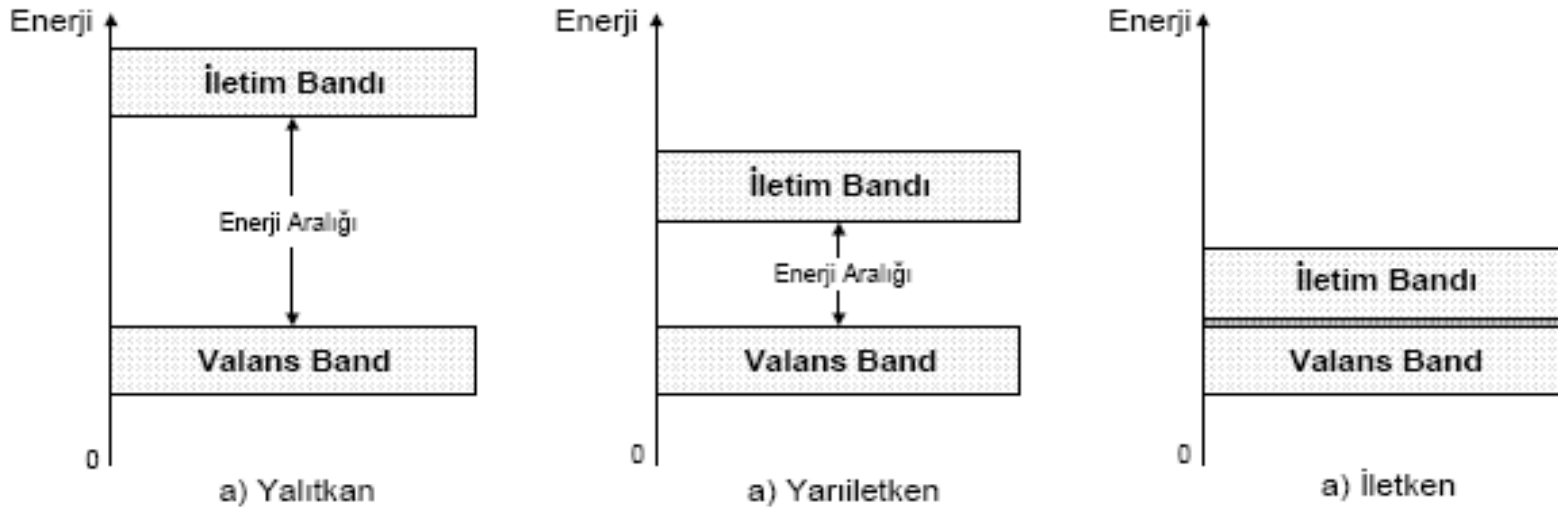
- *Tabiatta basit eleman halinde bulunduğu gibi laboratuarda bileşik eleman halinde de elde edilir.*
- *Yarı iletkenler kristal yapıya sahiptirler. Yani atomları kübik kafes sistemi denilen belirli bir düzende sıralanmıştır.*
- *Bu tür yarı iletkenler, yukarıda belirtildiği gibi ısı, ışık, etkisi ve gerilim uygulanması ile belirli oranda iletken hale geçirildiği gibi, içlerine bazı özel maddeler katılarak ta iletkenlikleri arttırılmaktadır.*
- *Katkı maddeleriyle iletkenlikleri arttırılan yarı iletkenlerin elektronikte ayrı bir yeri vardır.*

Uygulamada ;

- *iletkenler, elektrik akımını bir yerden başka bir yere iletmekte;*
- *yalıtkanlar, elektrik akımından korunmakta ve elektrik akımının bulunmaması gereken yerleri yalıtmakta;*
- *yarıiletkenler ise, **diyot, transistör** gibi akımın kontrollü iletimini sağlayan elemanların imalatında kullanılmaktadır*

ENERJİ BANDI(SEVİYELERİ)

- Enerji sevipleri atomun merkezinden valans yörüngeye gidildikçe artar.



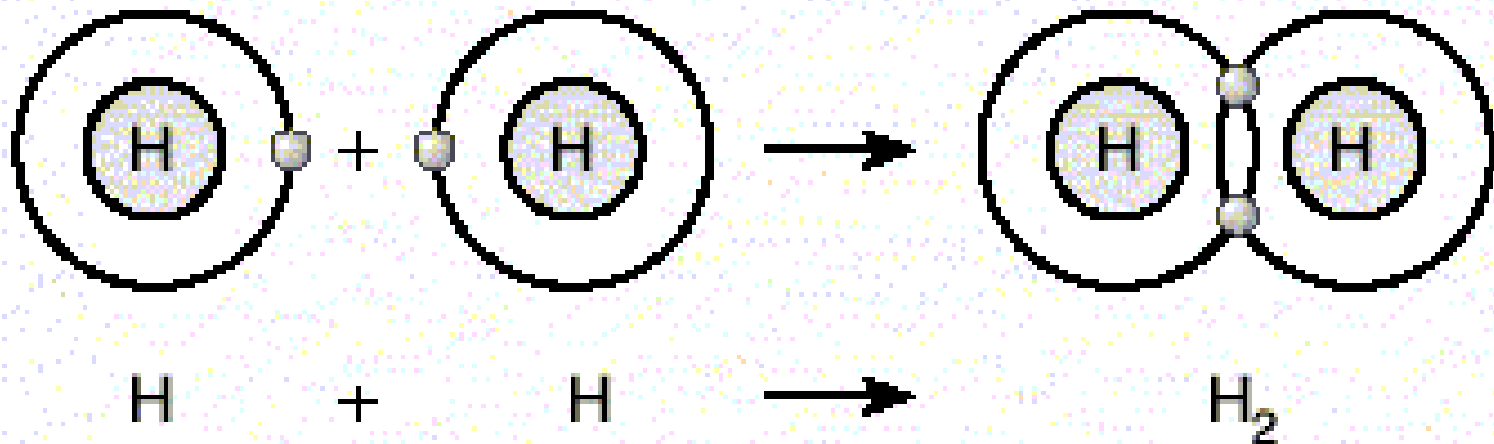
Şekil-1.4 Üç farklı Materyal için enerji diyagramı

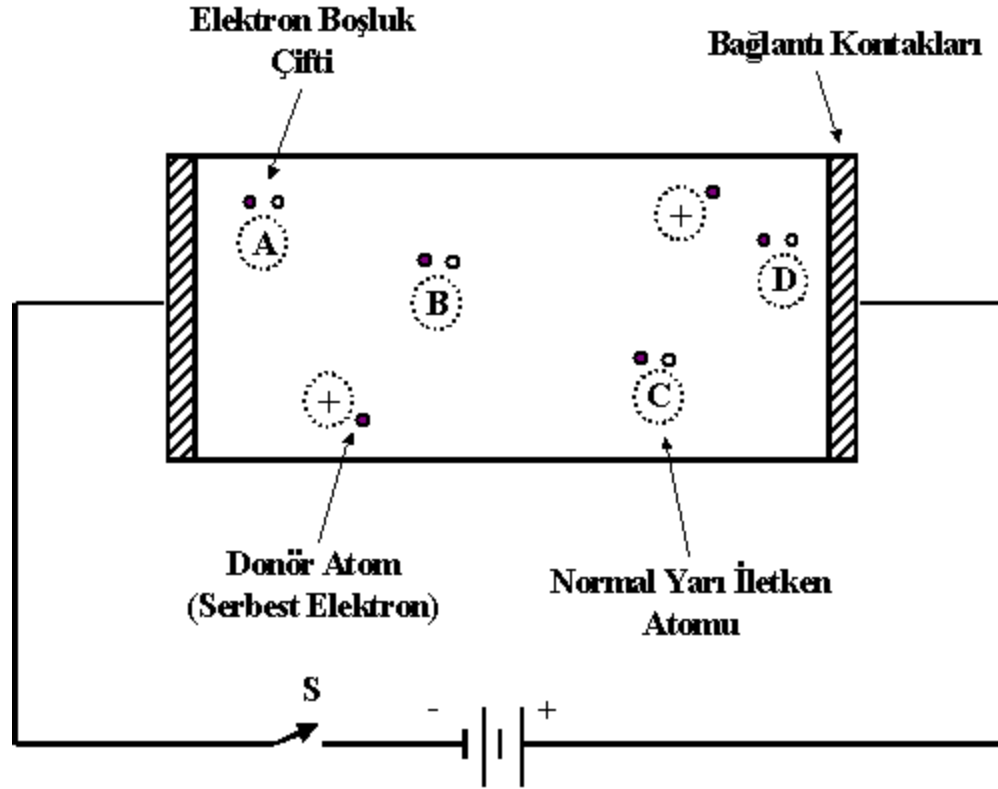
Kovalent(İkili) Bağ

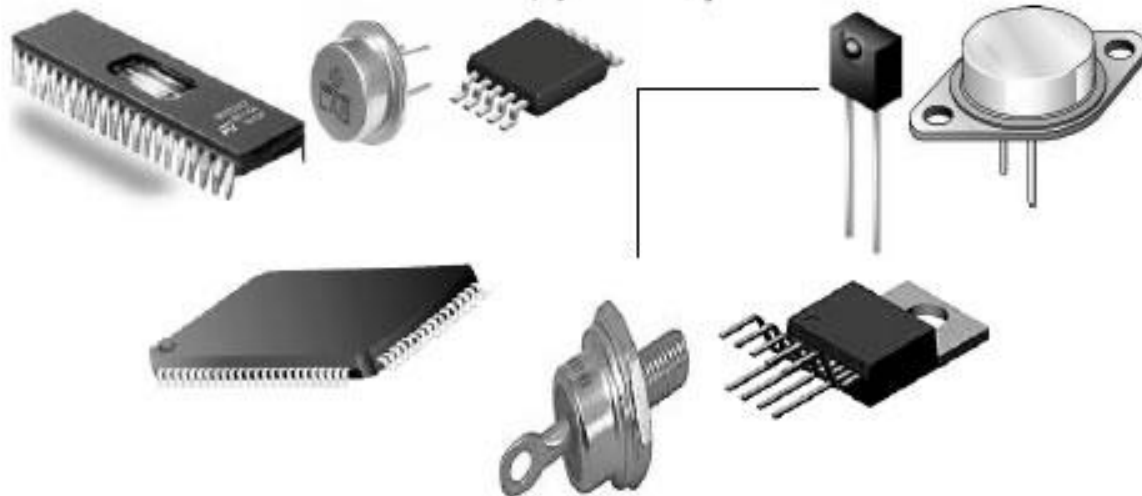
- Bazı element atomları kararlı yapıya ulaşmak için son yörüngedeki bazı elektronlarını ortaklaşa kullanırlar. Atomlar arasında elektronların ortaklaşa kullanılmasıyla oluşan bağa kovalent bağ denir

- *Örneğin*

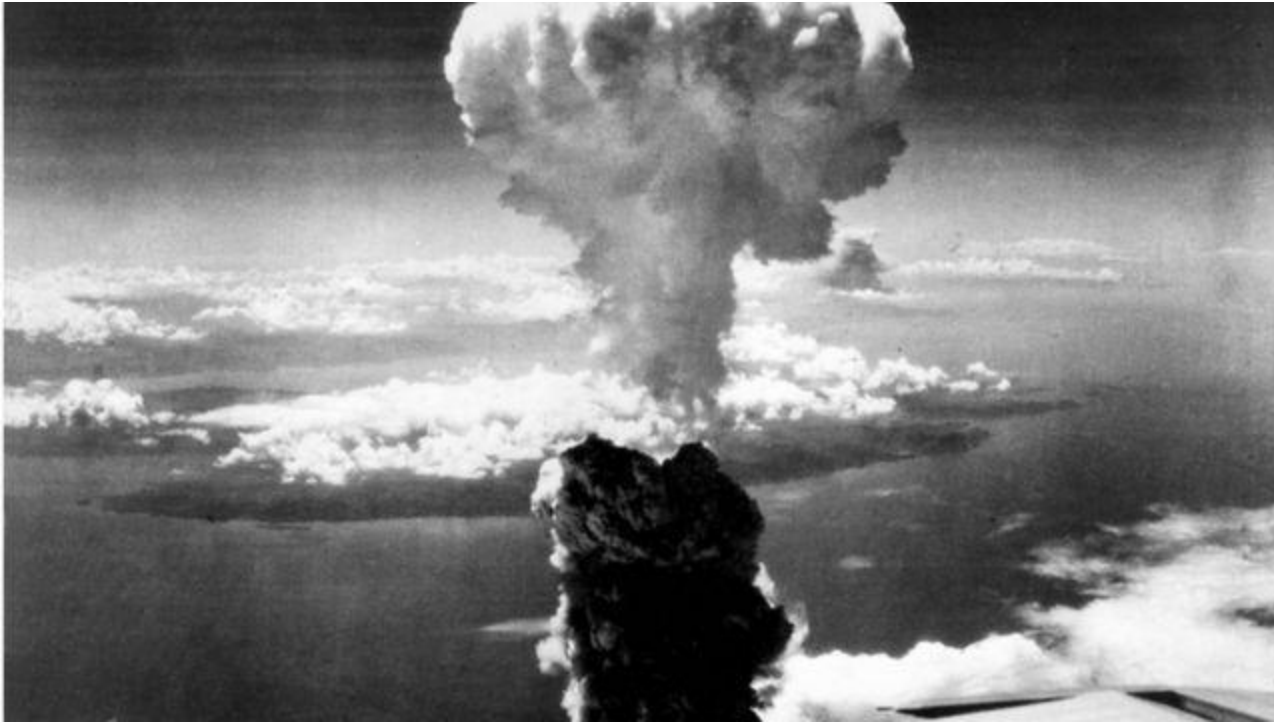
iki hidrojen atomu elektronlarını ortaklaşa kullanarak aralarında kovalent bağ oluşturur. Böylece her bir hidrojen atomu helyumun kararlı yapısına ulaşır.







- 6 Ağustos 1945 sabah saat 8:15 civarında



Shin'in Bisikleti

- *Ağır yaralanan Shin saldırı gecesini hayatını kaybetti. Babası Shin'i en sevdiği oyuncağı bisiklet ve arkadaşı Kimi ile evin bahçesine gömdü. Felaketten 40 yıl sonra 1985'te mezar açıldı. Shin'in kemikleri aile mezarlığına defnedildi. Bisikleti ise bugün sergilenen müzeye bağışlandı.*



Shinichi (sağda) ve arkadaşı Kimi

- *Hiroşima saldırısında en az 200 bin kişi hayatını kaybetti.*



Süper İletkenlik Nedir?

- Günlük hayatımızda kullandığımız bütün iletkenlerin bir direnci vardır. Direncin bir anlamı, iletken üzerinden bir akım geçirmek için iletkene bir gerilim uygulama gerekliliğiye, bunun doğrudan sonucu olan bir diğer anlamı da geçen akımın iletkeni ısıtmasıdır. Açığa çıkan ısı enerjisini, gerilimi uygulayan (pil, santral gibi) sağlamak zorunda olduğu için akımı devam ettirmek sürekli enerji kaybına yol açar. Direnç ne kadar büyükse, uygulanması gereken gerilim ve kaybolan enerji de o kadar büyük olur. Fakat bazı iletkenlerde, malzeme kritik sıcaklık denilen bir sıcaklığın altına kadar soğutulduğunda, akımı taşıyan elektronlar enerjilerini ısıya çevirme yeteneklerini kaybederler ve direnç sıfıra düşer. Bu durumda herhangi bir gerilim uygulamadan ve enerji kaybetmeden bir akım yaratmak mümkün hale gelir.

Kaynakça

- <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/behicey/133661/Atom%20nedir.pdf>
- <http://www.katihai.sakarya.edu.tr/kutuphane/iyya.htm>
- Fırat Üniversitesi, -Dr.A.Kürşat POYRAZ, Temel Atom Fiziği
- <https://maddeveevren.tumblr.com/post/103462501504/zayif-ve-g%C3%BC%C3%A7l%C3%BC-n%C3%BCkleer-kuvvetleri#:~:text=Atom%20%C3%A7ekirde%C4%9Fini%20olu%C5%9Fturur%20protonlar%C4%B1%20ve,proton%20n%C3%B6tron%20say%C4%B1s%C4%B1na%20g%C3%BCre%20de%C4%9Fi%C5%9Fur>