



3F

GÜDEK

Güvenlik Denetim Kontrol

BÖLÜM:

3- ÇALIŞMA ORTAMI

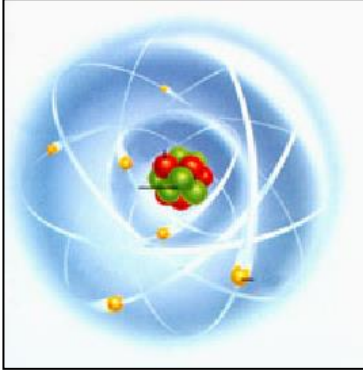
KONU:

3F- ATOM- ATOMALTI VE ELEKTRİK OLUŞUMU

İçindekiler.

ATOMUN YAPISI.....	2
Atomaltı maddeler	3
Atom altı birleşik parçacık ve Kuvvetler	5
Molekül Yapılı Element;	5
Atomik yapılı element.....	5
Atom ve atom altı madde boyut mukayeseleri	6
Protonları bir arada tutan kuvvet	8
Elektrik akımını iletebilen maddeler	9
İletken	9
Süperiletken.....	9
Yarı iletken.....	10
Yalıtkan	10
Kabuk modeli ve diğer kuantum modeller.....	12
Uzay hakkında kısa bilgiler	12
Güneş:.....	12
Dünya:	13
AY:	13

ATOMUN YAPISI



Görsel 3F- 1

Atom,

Bir elementin tüm özelliklerini taşıyan en küçük taneciğine atom denir

Temel olarak bir çekirdek ve onun etrafında bulunan elektron bulutundan meydana gelir. Atom çekirdeğinde elektrondan kütleye büyük iki temel parçacık olan, proton ve nötron bulunur. Protonun artı elektrik yükü 1'dir, nötron ise yüksüz bir parçacıktır. Atom çekirdeği pozitif elektrik yüküne sahiptir.

Atom bilinen evrendeki tüm maddenin kimyasal ve fiziksel niteliklerini taşıyan en küçük yapı taşı olarak kabul edilir. Yaşamda bulunan bütün maddeleri meydana getiren ve maddenin en küçük parçacığdır. Atomun yapısında da birçok alt parçacığı olduğu bilinmektedir.

Bir atomda, merkezinde çekirdek denilen kısmın içinde pozitif (+) yüklü protonlar ve yüksüz olan nötronlar bulunur ve çevresinde çok hızlı dönen negatif (-) yüklü elektronlar bulunur.

Bir atomdaki elektro sayısı merkezdeki proton sayısına eşitse o atom elektrik yükü bakımından sıfırdır veya proton sayısı elektron sayısına eşit olduğunda atom elektriksel olarak dengededir. Elektron ve proton sayıları eşit değilse bu parçacık iyon olarak yani elektrik yüklü atom olarak adlandırılır. İyonlar oldukça kararsız yapılardır ve yüksek enerjilerinden kurtulmak için ortamdaki başka iyon ve atomlarla etkileşime girerler.

Bir atom, sahip olduğu proton ve nötron sayısına göre sınıflandırılır: atomdaki proton sayısı kimyasal elementi tanımlarken, nötron sayısı da bu elementin izotopunu tanımlar. Atom numarası (proton sayısı) aynı, kütle numarası (atom ağırlığı) farklı olan atomlara izotop denir.

Proton ve nötronlar kuark denilen temel parçacıkların bir tezahürüdür. Proton ve nötronlar, baryon adı verilen hadronların kararlı birleşimlerindeki güçlü çekirdek kuvveti ile bir arada tutulmaktadır.

Proton ve nötronlar (bunlara nükleon da denmektedir) Nükleus atomun merkezinde, ağır ve pozitif yüklü parçasıdır ve atomun kütlesinin büyük bölümünü oluşturur. Nükleus tüm atom ile karşılaştırıldığında, atomun yoğunluğu 1 g / cm³, nükleusun yoğunluğu ise 10¹⁵ g/cm³tür.

Atom nükleusunda bulunan proton sayısına **Atom numarası (Z)** denmektedir. (Z ayrıca nükleus çevresinde dönmekte olan elektron sayısını da gösterir). Doğada 1 ile 92 arasında değişen atom numaralı atomları bulmak mümkündür. Nükleusda bulunan nötronların sayısı **Nötron numarası (N)** ile gösterilir ve bu sayı 0 ile 146 arasında değişmektedir.

Doğada bulunan stabil atomlarda her zaman nötron sayısı proton sayısı ile eşit veya nötron sayısı daha fazladır. Nükleusdaki proton ve nötronların toplamına ise **kütle numarası (A)** denmektedir ($A=Z+N$). Proton ve nötronları beraberce belli mesafede tutan bir nükleer güç söz konusudur. Bu güç protonlar ile nötronlar arasında olduğu gibi nötronlar arasında da vardır.

Atomaltı maddeler

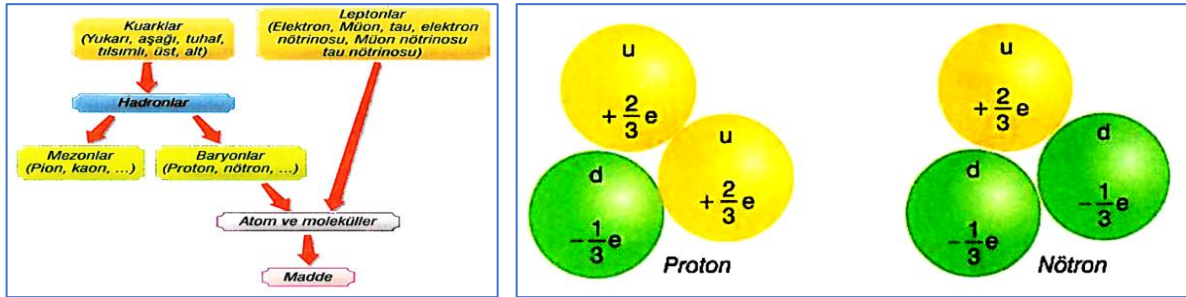
Atomdan daha küçük veya atomu oluşturan parçacıklara **atom altı parçacıklar** denir. Bu parçacıklar temel olarak **Leptonlar**¹ ve **Kuarklardır**². Atom altı parçacıklar bunlardan meydana gelir. (Görsel 3F- 2)

- **Fermiyonlar**, altı lepton ve altı kuarktan oluşan madde parçacıklarıdır
- **Bozonlar**, fermiyonlar arasındaki temel etkileşimleri gerçekleştiren aracı parçacıklardır.
- **Protonlar ve nötronlar** kuarklardan,
- **Elektronlar** ise leptonlardan meydana gelmektedir.
- **Bozonlar**, 4 temel kuvveti oluşturan kuvvet taşıyıcı atomu bir arada tutan aynı zamanda atom ve **atom altı parçacıklar** arası etkileşimi sağlayan güç taşıyıcı parçacıklardır. Tüm temel etkileşimlerin kuvvet taşıyıcıları olan ara etkileşim parçacıklarıdır. Bozonlar Bose-Einstein yoğunlaşmasına uyan parçacıklardır. (Bose-Einstein yoğunlaşması **bozonların mutlak sıcaklıkta** (-271.15C) bir araya gelerek tek bir atom gibi davranmasıdır.) Fermionlar 1/3 ,2/3 gibi kesirli spinlere sahipken bozonlar tam sayılı spinlere sahiptir.
- **Hadronlar**, iki veya üç kuarkın bir araya gelerek oluşturdukları birleşik sistemlerdir. Bir hadrondaki kuarkların elektrik yüklerinin toplamı her zaman bir tam sayıdır. Hadronlar iki sınıfa ayrılır: **Baryonlar ve Mezonlar**.

¹ **Lepton**: Kuvvetli etkileşimlere girmeyen, atom altı parçacıkların genel adı

² **Kuark**: bir tür temel parçacık ve maddenin temel bileşenlerinden biridir

- **Baryonlar:** Üç kurağın birleşiminden oluşurlar. Örneğin proton iki üst ve bir alt kuarkın birleşimidir (uud). Nötron da iki alt ve bir üst kuarkın birleşimidir (ddu).
- **Mezonlar:** İkili kuark sistemlerinden oluşuyor ve 140 çeşit mezon vardır. Mezonlar bir kuark ile herhangi bir karşıt kuarktan oluşuyor. Bunun için çok kararsızdırlar ve çabuk bozunur. (Görsel 3F- 1) Bilinen en hafif mezonlar pionlardır. Pion bir üst (up) bir de alt (down) kuarkın bir araya gelmesi ile oluşur.
- **Baryonlar ve mezonlar,** Baryonlar üçlü kuark sisteminden oluşur. 3 kuark ya da 3 anti-kuarkın bir araya gelmesiyle oluşur. Baryonlar ve mezonlar, hadronlar ailesini oluşturur.
- **Leptonların** nötrinoları yüksüzdür ve hiçbir madde ile ilişkiye girmez ve algılanamazlar. Nötrinolar sadece çekirdek bozulmalarında oluşan momentum eksikliklerinde fark edilir ve kütleleri (0.000003 MEV) teorik olarak vardır. **Leptonların spin şeklinde dönmeleri** olduğu için yüklü leptonlar manyetik alan oluşturur. Leptonlar atomun olmazsa olmazıdır ve hafif parçacıklardır.



Görsel 3F- 2

Bir baryonun yükü, kendisini oluşturan kuarkların yüklerinin cebirsel toplamına eşittir.

- **Her Baryonun Yüğü Kuarkların Yükleri Toplamına Eşittir**
- Bir baryonun yükünü bulmak için yapısındaki kuarkların yükleri cebirsel toplanır. Örneğin şekildeki gibi 2 tane u ile 1 tane d kuarkından oluşan bir protonun yükü;

$$\left(+\frac{2}{3}e\right) + \left(+\frac{2}{3}e\right) + \left(-\frac{1}{3}e\right) = +e$$

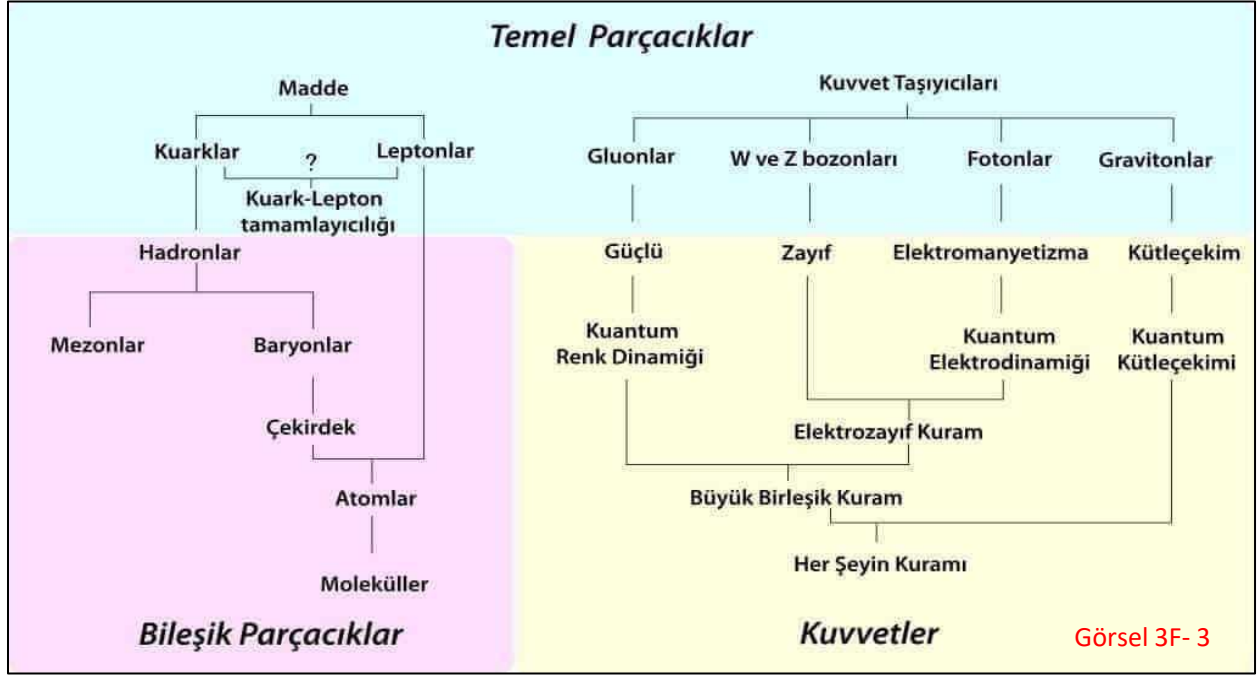
- Bu sonuç yükü bir elektronun yüküne (-e) eşit büyüklükte ve pozitif olan protonun daha önce öğrendiğimiz yüküne eşittir. Şekildeki gibi 1 tane u ile 2 tane d kuarkından oluşan bir nötronun yükü ise;

$$\left(+\frac{2}{3}e\right) + \left(-\frac{1}{3}e\right) + \left(-\frac{1}{3}e\right) = 0 \text{ olur.}$$

- Bu sonuç da sıfır olarak daha önce öğrendiğimiz nötronun yüküne eşittir.

Atom altı birleşik parçacık ve Kuvvetler

Atom altı parçacıklardan atomlara, moleküllere ve bileşik parçacıkla geçişte etapların serüveni ile birleşik parçacıklara geçişte atomu dengede tutan kuvvet ayırımları ve takip ettiği yollar (**Görsel 3F- 3**) tabloda gösterilmiştir.



Molekül Yapılı Element;

Yapısında kendisinden başka madde bulundurmeyen maddeler olarak tanımlanır. Saf maddeler bileşikler ve elementler olarak iki ayrı başlık altında incelenir. Element yapısında tek cins atom bulunduran saf maddelere denir. Elementler hem fiziksel hem de kimyasal yöntemlerle kendinden daha basit maddelere ayrıştırılamazlar. Tüm atomların büyüklükleri ve bu atomlar arasındaki mesafeler aynıdır. Yani her elementin atomları kendine özgüdür. Aynı element kullanılarak yapılmış farklı maddeler de aynı cins atomlardan meydana gelir.

Atomik yapılı element

Bazı elementleri meydana getiren atomlar doğada yalnız başına bulunurlar. Bu şekilde atoma sahip olan elementler atomik yapılı element olarak tanımlanır. Atomik yapılı olan elementlerin en küçük yapı birimi atomlardır.

Örnekleri; Demir elementi (Fe), bakır elementi (Cu), alüminyum elementi (Al), çinko elementi (Zn), kurşun elementi (Pb), altın elementidir.

Moleküler yapıli elementi meydana getiren atomlar doğada ikili ya da daha fazla sayıda, karmaşık yapıli olarak bulunur. Moleküler yapıli olan elementlerin en küçük yapı birimi moleküllerdir. Molekül; iki veya daha fazla sayıda atomun bağlar ile bağlanıp meydana getirdiği atom grubudur.

Molekül yapıli element örnekleri; İyot elementi (I), oksijen elementi (O), hidrojen elementi (H), karbon elementi (C), fosfor elementi (P), azot elementi (N), kükürt (S) elementidir.

Parçacık	Yük (e)	Kütle (kg)	Durgunluk enerjisi (E ₀) (MeV)
Elektron	-1	$9,109 \cdot 10^{-31}$	0,511
Pozitron	+1	$9,109 \cdot 10^{-31}$	0,511
Proton	+1	$1,673 \cdot 10^{-27}$	938,3
Karşıtpoton	-1	$1,673 \cdot 10^{-27}$	938,3
Nötron	0	$1,675 \cdot 10^{-27}$	939,6
Karşıtnötron	0	$1,675 \cdot 10^{-27}$	939,6
Nötrino	0	$\cong 0$	$\cong 0$
Karşıtnötrino	0	$\cong 0$	$\cong 0$

Görsel 3F- 4

Atom ve atom altı madde boyut mukayeseleri

Elektrikte bazı olay ve değerlerin rahat anlaşılabilmesi için yapacağımız bu mukayeselere ihtiyaç vardır.

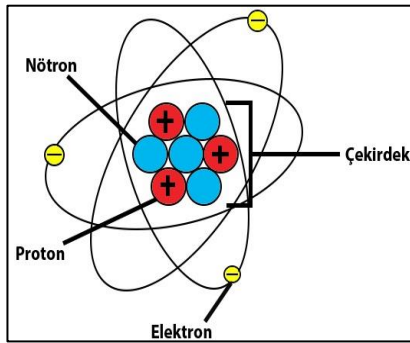
Atomun ortalama çapı 10^{-10} m. atomun çekirdek çapı ise 10^{-14} m. Yani atomun çapı çekirdek çapından 10.000 kat büyük olduğu görülür. Bu mukayeseyi yaşam ortamımızda yapmak istediğimizde, 10^{-14} m. olan Çekirdeği, 1cm. çapında bir bilye olarak hayal edip futbol sahasının ortasına koyarsak, $(10^{-14}) - (10^{-10}) = 10^{-4}$ yani 1cm boyutu (1cm. X 10.000= 100m.) çap yapar yani *bir futbol sahasının boyu* 100m. olduğuna göre elektronlar 1cm. çekirdek etrafında 100m. çaplı bir dairede dönüyor demektir. Yani atomun çok büyük boşluğu olan bir yapıya sahip olduğu görülür.

Atomda elektronlar ile çekirdek arasında bu kadar büyük boşluk olan bu atomun kendi boyutuna bir bakalım, İnsanın en ince saçının çapı $17\mu\text{m}$, en kalın saç telinin çapı ise $181\mu\text{m}$ olduğu bilinmektedir. Bu değerleri üstel değerlerle yazarsak $17 \times 10^{-6}\text{m}$. ve $181 \times 10^{-6}\text{m}$. olur.

Atom 10^{-10}m . Olduğuna göre, Saç 10^{-6} ($10^{-6} = 4$ sıfır) yani 10.000 kat olur, bu duruma göre,

İnce bir saç telinin çapına (alanına değil) 170 bin tane atom yan yana sığabildiği görülür.

Kalın bir saç telinin çapına 1,8 milyon tane atom yan yana sığar.



Atom altı parçacıkların Boyutları

Atom 10^{-10}m .

Çekirdek 10^{-14}m .

Çapları

Elektron 10^{-18}m .

Proton 10^{-15}m .

Nötron 10^{-15}m .

Ağırlıkları

Durağan kütlesi $9,108 \times 10^{-28}\text{gr}$.

Durağan kütlesi $1,6723 \times 10^{-24}\text{gr}$.

Durağan kütlesi $1,6748 \times 10^{-24}\text{gr}$.

Görüldüğü gibi bu kadar boşluğu olan bir atom parçacığı bir ince saç telinin çapına yan yana dizilerek 170.000 tane, kalın saç teli çapına ise 1.810.000 tane atom sığabildiği mukayeseleri ilerde bahsedilecek statik elektrik ve manyetik alan tehlikelerinde oluşan akım miktarlarında anlatılacak teorilerde konunun anlaşılmasını kolaylaştıracaktır. Elektrik akımını oluşturan

- Elektronun çapı 10^{-18}m . Durağan kütlesi ise $9,108 \times 10^{-28}\text{gr}$.
- Protonun çapı 10^{-15}m . Durağan kütlesi ise $1,6723 \times 10^{-24}\text{gr}$.
- Nötron çapı 10^{-15}m . Durağan kütlesi ise $1,6748 \times 10^{-24}\text{gr}$.

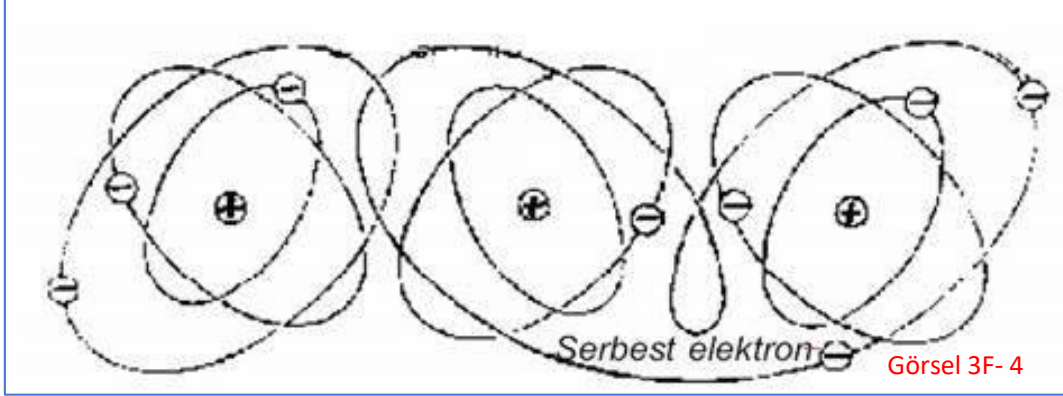
Protonlar ve nötron çapları, elektrondan (10^{-18-15}) = (10^3) = 1.000 kat daha büyüktür ve ağırlığı ise ($9,108 \times 10^{-28}\text{gr} / 1,6723 \times 10^{-24}\text{gr}$.) = (10^{-28-24}) = $5,45 \cdot 10^{-4}$ = 18.360 kat daha ağırdır.

Bunun nedeni etrafındaki elektronları dağılmadan çekebilmesi ve döndürebilmesi için bu boyut gereklidir.

Bir elektronun ağırlığı 1 birim kabul edilirse bir proton ondan tam 18,360 birim daha ağırdır.

Proton artı, elektron eksi yükte olması nedeniyle birbirlerini çekerler. Çekirdeğe en yakın elektron en yüksek dönme sayısına sahiptir. Bir dairedeki (sabit hız, daire çapı küçüldükçe dönme sayısı artar hesabına göre) Çekirdekten uzaklaştıkça dönme sayısı azalır. En dış kabuktaki valans elektron çekirdekteki protona bağlantısı çekirdeğe yakın olandan çok

daha az bağlı olduğu için elektrik akımında (serbest) valans elektron denir. Valans elektronlar (serbest elektronlar) bir potansiyel farkı ile karşılaştığında atomdan atoma geçerek elektrik akımını meydana getirir. (Görsel 3F- 4) de görüldüğü gibi elektron hareketi oluşur.



Elektronlar belirli enerji seviyelerinde bulunur ve **foton³** salınımı veya emilimi yaparak farklı seviyeler arasında geçişlerde bulunabilirler. Elektron, elementin kimyasal özelliklerini belirlemesinin yanı sıra elektronların (Görsel 3F- 1) görüldüğü gibi çekirdek etrafında aynı yönde döndüklerinde atomun manyetik özelliği görülür. Normalde aynı katmanlardaki elektronlar birbirlerinin ters istikametinde dönerek manyetik durum oluşmaz. Maddenin diğer atomları aynı yönde dönüş gösterdiğinde maddenin kendisi de manyetik özellik gösterir.

Protonları bir arada tutan kuvvet

Protonlar artı yüklü parçacıklar olduğu halde manyetizma kurallarına göre aynı yükle yüklü parçacıklar birbirini itmeleri gerekirken ve hatta çekirdek içindeki protonlar birbirlerini yaklaşık olarak **9 kilogram-kuvvet** uyguladığı kuvvetle aynı zamanda elektronları çekmekte olan atom çekirdeğinde beraber bulunmasını sağlayan sistem, ilk etapta bu kuvvetin uygulandığı 0.8 femtometre (8×10^{-16} m.), (1metre/10.000.000.000.000.000) (metrenin katrilyonda biri kadar) ufacık bir şeydir- ve dip dibe duran her proton, birbirine yaklaşık 9 kilo yük bindirmektedir. Eğer buna karşı koyacak bir şeyler olmasaydı, iki protondan biri, atom çekirdeğinden yaklaşık **12.800 kilometre/saat** hızla fırlardı!

³ **Foton:** Fizik'te ışık, radyo dalgaları gibi elektromanyetik radyasyonu içeren Elektromanyetik Alan kuantumu yani ışığın temel birimidir. Ayrıca, Elektromanyetik Kuvvet'lerde kuvvet taşıyan, kütsüz (ya da duru kütsüz=sıfır kabul edilen) temel parçacıktır. (Görsel 3F- 3)

Elektrik akımını iletebilen maddeler

İletken

Elektriği iletme özelliği taşıyan her türlü maddeye elektriksel iletken adı verilir. Bunları başlıca üçe ayırabiliriz.

- 1) **Katı iletkenler:** gümüş, altın, bakır, demir, alüminyum gibi tüm metaller elektriği iletirler.
- 2) **Sıvı iletkenler:** tuzlu su, limonlu su, sirkeli su, (mineraller olduğu için) kullanma suyu, içme suyu. Saf su yalıtkandır.
- 3) **Gaz iletken maddeler:** argon gazı, neon gazı, bu gazlar bulundukları basınç ve sıcaklık ortamına göre iletkenlikleri değişir.

Süperiletken

Süperiletkenlik, sıcaklık belli bir değerin altına düştüğünde bir malzemenin elektrik direncinin tamamen sıfır olmasıdır. Mutlak sıfıra ($0\text{ K} = -273^{\circ}\text{C}$) yakın sıcaklıklarda elektrik akımına karşı direnç göstermeyen maddelere süper iletken madde denir. Bazı maddeler, çok düşük sıcaklıklarda süperiletken durumu gösterebilir.

Mutlak sıcaklık, 0 kelvin veya -273,15 santigrat derece olarak belirlenmiştir.

Süper iletken fazına geçmiş olan iletken bir madde elektrik akımına karşı direnç göstermez, yani atom etrafındaki elektronlar enerji harcamadan atomdan atoma geçebilirler, yani elektriğe karşı direnci sıfır olur. Yine süper iletken fazına geçmiş olan bir madde mıknatıs bir yüzey üzerine bırakıldığında obje havada asılı kalacağı bir duruma geçer. (Görsel 3F- 4)



Süper iletkenler, manyetik alanın etkisi altında süper iletken fazına geçerken manyetik alanı dışarı iterler. Yani manyetik alan hatları süper iletken madde içinden geçemez.

Unutulmaması gereken bir nokta, süper iletkenlik özelliklerinin sıcaklık, manyetik alan ve malzeme özelliklerine bağlı olarak değişebileceğidir. Bu nedenle, süper iletkenlerin şekilleri, bu faktörlere bağlı olarak farklılık gösterebilir.

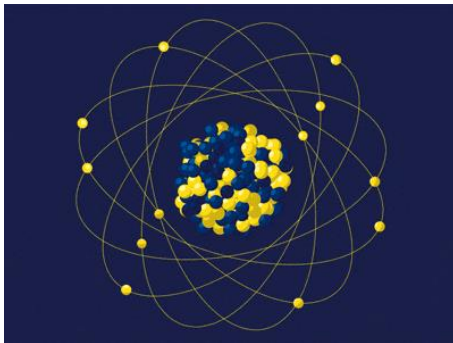
Yarı iletken

Yarı iletkenler belirgin elektriksel özellikleri olan kristal veya amorf⁴ katılardır. Metallerin tam tersine; dirençleri, sıcaklık arttıkça azalır. Uygulanan akım veya gerilim değişikliklerine göre de iletkenlik değeri değişir. Bütün maddelerde çok sayıda elektron olsa da iletkenliği belirleyen faktör, serbest dolaşan elektronların yoğunluğudur. Bir malzemede serbest elektronların yoğunluğu ne kadar yüksekse malzeme de o kadar “iyi iletken” olur.

Yalıtkan

Yalıtkan maddeler, elektrik akımına karşı direnç gösteren maddelerdir. Yalıtkan maddelerin atomlarının son yörüngelerinde beş ve daha fazla elektron bulunduran maddeler elektron akışına karşı direnç gösterirler. Ancak bu yalıtkanlar elektrik alanı veya elektrik yüklü madde teması sonucu, etkilendikleri nokta bölgeleri çevresinde elektrik (elektron) yüklenebilirler, Yalıtkan maddelerin üzerinde biriken elektrik yükleri belli bir bölgede kalır ve dağılmaz, akmaz. Elektrik yüklerinin dağılmamasının sebebi, yalıtkanın atomlarındaki elektronların fazlalaşması, etki eden elektrik yüklerinin potansiyel etkisine ve elektrik yüküne bağlıdır. Yalıtkanlar, katı yalıtkanlar, sıvı yalıtkanlar ve gaz yalıtkanlar olarak üçe ayrılır.

- **Kat yalıtkanlar:** Cam, Seramik, Cam yünü, Plastik, Tahta, Kâğıt, Pamuk, Elyaf, Taş yünü, Strafor,
- **Sıvı Yalıtkanlar:** Saf su, Zeytinyağı, Şekerli su, Kolonya, Alkollü su
- **Gaz Yalıtkanlar:** Kuru nemsiz tozsuz temiz hava, Nitrojen, carbon-dioksit, vakum, freon ve sülfür- hexaflorid



Her bir atomun, çekirdek adı verilen, proton ve nötronlardan oluşan, elektronlara çevrelenmiş yüklü bir alt yapısı bulunur. **Atomun proton sayısı ve kütle numarası**, o atomun tipini belirler. Aynı elementin farklı kütle numarasına sahip atomları, izotop atomlar olarak adlandırılır.

⁴ **Amorf katılar** kristal yapıya sahip olmayan tüm katı davranışlı maddeler için kullanılan bilimsel bir ifadedir. Hem doğal hem de insan yapımı malzemeler içerir. Cam, amorf katıların en sık belirtilen örneğidir.

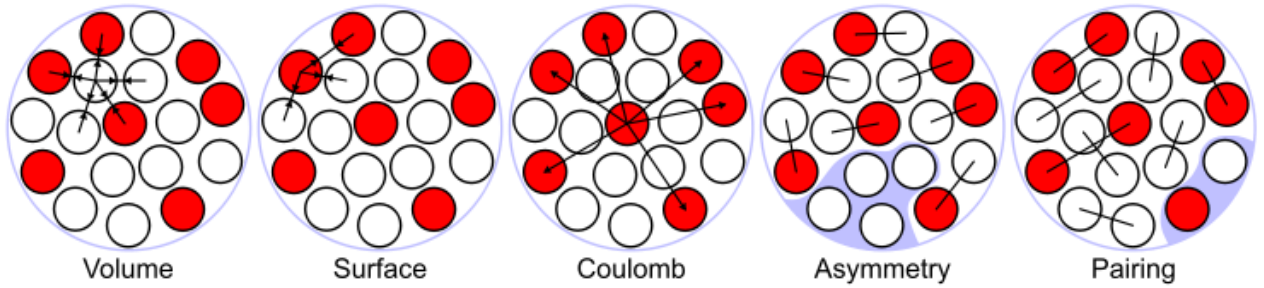
Atom çekirdeğinin çapı 1,75 fm'den ($1,75 \times 10^{-15}$ m) 15 fm'ye kadar ulaşabilmektedir.

[Hidrojen](#) atomun çekirdeğinin çapı (tek bir protonun çapı) için 1.75 fm'dir (1.75×10^{-15} m).

Daha ağır atomlarda, örneğin [uranyumda](#), çekirdek çapı 15 fm'ye çıkabilmektedir. Bu boyutlar atomun kendisinin çapından çok daha küçüktür.

Çoğu çekirdeğin bağlanma enerjisinin yaklaşık değerini bulmak için kullanılan yarı deneysel kütle formülü beş tip enerjinin toplamı olarak ele alınmaktadır. (Aşağıda görebilirsiniz.)

Sıkıştırılamaz bir sıvı damlası gibi resmedilen aşağıdaki çekirdek resimleri çekirdeğin bağlanma enerjisindeki gözlemlenmiş değişiklikleri açıklamamaktadır.



Hacim Enerjisi: (volüme) Aynı boyutta ve birbirine benzer nükleonlar en küçük bir hacme istiflendiğinde her bir iç nükleonun belirli bir sayıda nükleonla teması söz konusudur.

Bundan dolayı nükleer enerji hacimle doğru orantılıdır.

Yüzey Enerjisi: (surface) Çekirdeğin yüzeyindeki bir nükleon, çekirdeğin içindeki bir nükleondan daha az sayıda nükleonla etkileşime girer. Bundan dolayı çekirdeğin yüzeyindeki nükleonun bağlanma enerjisi daha düşüktür. Yüzey enerjisi negatiftir ve yüzey alanı ile doğru orantılıdır. Bundan dolayı yüzey enerjisi dikkate alınmalıdır.

Coulomb Enerjisi: Çekirdekteki her bir çift proton arasındaki elektriksel itici kuvvet kendi bağlanma enerjisinin düşmesine yardımcı olur.

Asimetrik Enerji (Pauli Enerjisi de denir): Bu enerji [Pauli dışlama ilkesi](#) ile ilişkilidir. En kararlı çekirdek aynı sayıda proton ve nötrona sahip olan olsaydı, bu Coulomb enerjisi için olmazdı. Çünkü proton ve nötron sayısının aynı olmaması tek tip bir parçacığın en yüksek enerji seviyelerini doldurması anlamına gelmektedir. Diğer tip parçacıklar ise en düşük enerji seviyelerini terk ederken gerçekleşir.

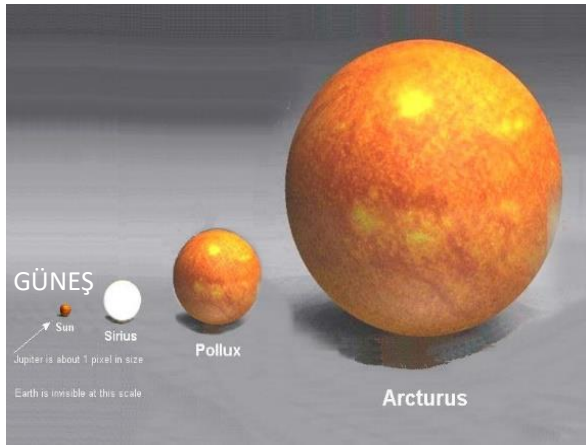
Eşleştirme enerjisi: Bu enerji, proton ve nötron çiftlerinin oluşmasını sağlayan eğilimi doğrulamaktadır. Çift sayılı parçacıklar tek sayılı parçacıklardan daha kararlıdır.

Kabuk modeli ve diğer kuantum modeller

Çekirdekte bulunan nükleonların yörüngelerde hareket ettiği bazı atom modelleri önerildi. [Atom fiziği](#) teorisindeki [atomik orbitale](#) benzer şekilde. Bu dalga modelleri, nükleonları ya potansiyel kuyu içinde boyutsuz nokta parçacıklar olarak ya da optiksel modeldeki olasılık dalgaları şeklinde tasavvur etmiştir. Potansiyel kutular içindeki bu yörüngeler sürtünmesizdir ve nükleonların büyük bir hıza sahip olduğu düşünülmüştür.

Uzay hakkında kısa bilgiler

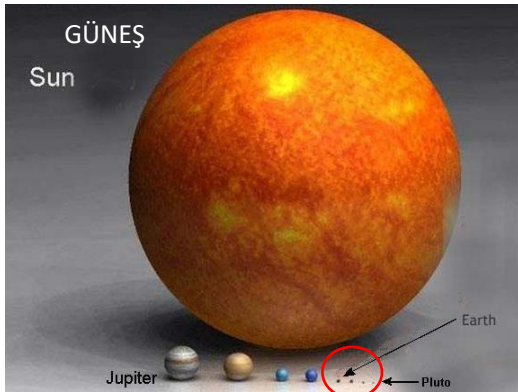
Atom hakkında verilen boyutlar ile uzayda bulunan gezegenlerin bazılarının boyutlarını mukayese edecek olursak



(Boötes [Takımyıldızı](#))
[Güneş](#)'ten 37 [ışık yılı](#) uzaklıkta bulunan
[dev yıldız Arcturus](#), 35.342.000 km
çapında **Güneş** 1.392.700 km
çapında **Dünya**. 12.742 km çapında

*Dünya ve diğer gezegenleri mukayese edildiğinde **Görsel 3F- 14** de görülen **Güneş'in Arcturus** yanında ne kadar küçük kaldığı görüyor.*

Görsel 3F- 14



Görsel 3F- 15

GÜNEŞ

Arcturus, 35.342.000 km çapında
Güneş 1.392.700 km çapında
Dünya. 12.742 km çapında
Görsel 3F- 15 te ise **dünyamızın güneşin yanında ne kadar küçük kaldığı görülüyor.**

Güneş'in çapı dünyanın çapının 109 katı, hacmi 1,3 milyon katı, dünya yoğunluğunun ¼ ü kadar

Güneş:

Samanyolu gökadasında bilinen 200 milyar yıldızdan birisi olan Güneş,

Güneş'in çapı dünyanın çapının 109 katı,

Güneş kendi eksenini etrafında yüzeydeki bir noktası saatte 70.000 km hızla döner.

Bir turunu ise 25 günde tamamlar.

Güneşin yüzey sıcaklığı 5500 °C ve çekirdeğinin sıcaklığıysa 15,6 milyon °C'dir.

Güneş ışınları 8,44 dakikada yeryüzüne ulaşır.

Güneş dünyaya en yakın yıldızdır.

Çekim kuvveti dünya yer çekiminin 28 katıdır.

Dünya:

Güneş'e en yakın üçüncü yakınlıkta ve en büyük beşinci gezegendir.

Dünya, Güneş'in uydusudur, uzaklığı 150 milyon kilometredir.

Bir gün 24 saattir. Güneş'in etrafındaki bir dönüşünü 365 gün ve 6 saatte tamamlar.

Kendi etrafında dönüş hızı saatte 1670 kilometredir.

Güneşin etrafındaki yörüngesinde dönüş hızı ise yaklaşık olarak 107 bin km/h. olarak hesaplanmıştır.

Dünya'nın yörüngesel hızı önceki yıllara göre azalmıştır.

Dünyada %78 nitrojen, %21 oksijen ve %1'inde de diğer gazlar bulunmaktadır, bu özelliği ile yaşamaya uygun bir gezegendir.

AY:

Ay ile Dünya arasında ortalama merkezden merkeze uzaklık 384.403 km,

Ay'ın çapı 3.474 km'dir, bu da Dünya çapının dörtte birinden biraz fazladır.

Ay'ın hacmi Dünya'nın hacminin %2'sidir.

Kütlesi Dünya kütlesinden 81,3 kat daha azdır.

Yüzeyinde kütleçekim etkisi yer çekiminin yaklaşık %17'sidir.

Ay, Dünya'nın yörüngesinde bir turunu 27 gün 7 saatte tamamlar.

Ay, Dünyadan görülen periyodik değişimler sonucunda her 29,5 günde tekrar eder.

Normalde görünmeyen Ay'ın öteki yüzünün ilk fotoğraflarını ise Luna 3 uydusu çekmiştir.

Kaynak: https://tr.wikipedia.org/wiki/Atom_%C3%A7ekirde%C4%9Fi

<https://tr.wikipedia.org/wiki/Ay>