

Maddenin bütün özelliklerini gösteren en küçük yapı taşına atom denir. Faraday ile başlayan araştırmalar sonucunda atomun pozitif yüklü proton, yüksüz nötron ve negatif yüklü elektronlardan oluştuğu anlaşılmıştır. Bu tanecikler keşfedildiği dönemde atom altı tanecikler olarak adlandırılmıştır.

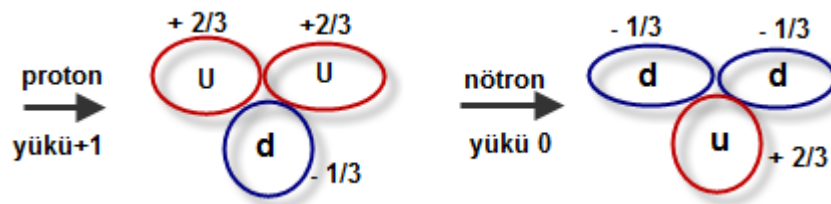
Son yıllarda gelişen teknoloji sayesinde çeşitli deneyler yapılmaya başlanmıştır. Yapılan deneylerde atom altı parçacıkların çarpıştırılması sonucu yapılan ölçümler protonun yarıçapının 1/ 100 kadar uzaklıktaki maddenin yapısını inceleme imkanı vermiştir. Yapılan deneyler sonucunda tanecikler **kuarklar ve leptonlar** olmak üzere 2 ye ayrılmıştır. Kuark ve leptonların temel tanecikler oldukları düşünülmektedir. Bunlar elektriksel yüklü tanecikler aracılığıyla etkileşime girerek evrendeki maddeleri oluşturmaktadırlar.

KUARKLAR				
	Sembol	Elektrik Yükü	Sembol	Elektrik Yükü
1. NESİL	Yukarı (up) Kuark "Protonda iki, nötronda bir adet bulunur."		Aşağı (down) Kuark "Protonda bir, nötronda iki adet bulunur."	
	u	+2/3	d	-1/3
	Tılsımlı (charm) Kuark		Garip (strange) Kuark	
2. NESİL	c	+2/3	s	-1/3
	Üst (top) Kuark		Alt (bottom) Kuark	
3. NESİL	t	+2/3	b	-1/3

Leptonlar ; elektron , muon ve tau parçacıklarının her birinin nötrinolarından oluşmaktadır. Her bir leptonda karşıt leptonlar vardır. Karşıt elektronlara pozitron da denir.

LEPTONLAR				
	Sembol	Elektrik Yükü	Sembol	Elektrik Yükü
1. NESİL	Elektron "Elektriksel ve kimyasal etkileşimlerden sorumlu."		Elektron Nötrinosu "Her saniye milyarlarcası vücudumuzdan geçiyor."	
	e^-	-1	ν_e	0
2. NESİL	Muon "Elektrondan daha ağır ve kararsız bir parçacık. Ömrü saniyenin iki milyonda biri kadar."		Muon Nötrinosu "Bazı parçacıkların bozunması sonucu muonlarla birlikte ortaya çıkıyor."	
	μ^-	-1	ν_μ	0
3. NESİL	Tau "Ağır ve çok kararsız bir parçacık"		Tau Nötrinosu "Henüz gözlenmedi, ancak varolduğuna inanılıyor."	
	τ^-	-1	ν_τ	0

Proton ve nötronlar farklı kuark tiplerinin bir araya gelmesinden oluşur. Örneğin ; proton 2 up kuark ve 1 down kuarktan oluşur. Nötron ise 2 down ve 1up kuarktan oluşur. Protonlardaki kuarkların yükü toplandığında +1 , nötronlardaki kuarkların yükü toplandığında 0 olduğu görülür.



Kuarklar çok yakın mesafelerde birbirini çok şiddetli iter ve çekerler. Örneğin; 2 down kuark birbirini iterler, d ve u kuarklar birbirini çok kuvvetli çekerler. Bu çekim kuvveti elektriksel ve manyetik çekim kuvvetlerinden binlerce kat daha fazladır. Kuarkları bir arada tutan çekim kuvvetine **güçlü nükleer çekim kuvvetleri** denir.

Atom altı parçacıklar altında etkileşimler mevcuttur. Örneğin ; proton ve nötronlar arasındaki çekim kuvvetinin sebebi, çok küçük parçacıkların alışverişi sayesinde olur. Etkileşen 2 kuark arasında alıp verilen bu küçük temel taneciklere **gluon** (tutkal) denir.

KARARLILIK KUŞAĞI

Eğer tanecikler arasındaki itme kuvvetleri çekme kuvvetlerinden fazla ise çekirdek bozulmaya uğrar. Kendiliğinden yapısını değiştiren ve ışımaya yapan bu tip kararsız çekirdeklere radyoaktif çekirdekler denir.

NOT: tek sayıda proton veya nötron içeren çekirdekler kararsızdır. 2, 8, 20, 50, 82, 126 tane proton ve nötron içeren çekirdekler en kararlı çekirdeklerdir. Bu sayılara sihirli sayılar denir.

RADYOAKTİF IŞIK

Radyasyon hayatımızın bir parçasıdır. Güneşten gelen ısı ve ışık yanında , mikrodalgalar, radyo dalgaları, x ışınları ve gama ışınları radyasyon çeşitleridir. Radyasyon , madde üzerinde meydana getirdiği etkilere göre iyonlaştırıcı olan ve iyonlaştırıcı olmayan radyasyon olmak üzere 2 gruba ayrılır. X ışınları, gama ışınları, alfa ışınları, beta ışınları ve kozmik ışınlar iyonlaştırıcı radyasyon içerir.

Ultraviyole , kızılötesi , radyo dalgaları, mikrodalgalar iyonlaştırıcı olmayan radyasyona örnektir. İyonlaştırıcı gücü ; Alfa >Beta> GAMA dır.

Giricilikleri ise; gama > beta > alfa dır.

Gama ışınlarından kurşun levhalarla, beta ışınlarından ise alüminyum levhalarla korunur. Radyoaktif ışınları saymak için **sintilasyon sayacı , wilson sis odası ve GEİGER- MÜLLER sayacı** kullanılır.

Radyoaktif maddenin 1 sn deki radyoaktif bozulma sayısına aktiflik denir. Radyoaktif maddenin aktifliği arttıkça saniyedeki nükleer bozulma sayısı da artar. Saniyedeki 1 nükleer bozulma SI- da becquerel (1Bq) olarak verilir.

ABSORBLANMIŞ DOZ

İyonlaştırıcı radyasyonun bir canlıda biyolojik bir hasar oluşturabilmesi için radyasyon enerjisinin hücreler tarafından soğurulması gerekir. Radyasyona maruz kalan bir hücrenin absorbladığı ışınlardan depoladığı enerjiye absorblanmış doz denir. Absorblanmış dozun birimi Rad ve Gray (Gy) olarak kullanılır. Gray =J/kg 1Gy= 100 Rad

Radyasyonun biyolojik etkisini açıklarken eşdeğer doz kavramı kullanılır. Eşdeğer dozun SI birimi sirvert (SV) dir.

Gray radyasyonun fiziksel etkisini ölçmede kullanılırken, sievert biyolojik etkisini ölçmede kullanılır.

NOT: SI nin önceki radyoaktif birimi Ci (curie) ile sembolize ediliyordu.

$$1 \text{ Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$$