

6. Hafta BOHR ATOM KURAMI

1913'te N. Bohr, atomların elektron yapıları için, Rutherford'un çekirdek modeline, Planck'ın (Einstein tarafından geliştirilmiş) kuantum kuramına ve hidrojenin atom spektrumuna dayanarak bir atom kuramı önermiştir.

Atom spektrumlarını açıklama girişimleri tam bir başarısızlıkla sonuçlanmıştı. Çünkü bu modele göre elektron, çekirdek etrafında dairesel bir yörüngede dolmalıdır, aksi halde atomdan ayrılması gerekir. Gerçekte dönen elektron enerjisini kaybediyorsa, kesintisiz bütün enerji değerlerini alabilmesi beklenir. Fakat yayınına ve soğurma spektrumları, ancak belli dalga boylarındaki ışımaların yayıldığını ve soğurulduğunu göstermiştir.

Bohr kuramına göre, hidrojen elektronu, çekirdek etrafında belirli dairesel yörüngelerde dolabilir, bunlara enerji düzeyleri denir. Bu düzeylerde, elektron, belli miktarlarda yani kuantlanmış enerjiye sahiptir. Hidrojenin çizgi spektrumu, ışımının belli miktarlar (kuantumlar) halinde yayıldığını gösterir, o halde hidrojenin elektronunun enerjisi kuantlanmıştır ve elektron, yüksek enerjili bir düzeyden daha düşük enerjili bir düzeye geçerken, enerji farkı, ışın kuantumu olarak yayılmakta ve yayınma spektrumundaki bir çizgiye karşılık gelmektedir.

Kuantum Sayıları

$n, 1, 2, 3, \dots$, değerleri olabilen bir tamsayıdır ve baş kuantum sayısı olarak adlandırılır.

Her yörüngedeki elektron, bu yörüngeye özgü bir enerjiye veya hıza sahiptir ve bu yörüngede kaldığı sürece ne enerji yayabilir ve ne de soğurabilir (veya ancak bu açısal momentuma sahip olabilecek kadar enerji yayabilir ve soğurabilir).

Çekirdekten uzaklaştıkça (K, L, M, N ve O tabakaları için n sırasıyla 1, 2, 3, 4 ve 5) yörüngenin yarıçapı ve enerjisi artar. Atomda hiçbir elektron, bu enerji düzeyleri arasında bir yerde bulunmaz, yani bu düzeyler arasında bulunabilecek bir enerjiye sahip olamaz.

En düşük enerjili düzeye temel durum, daha yüksek enerjili herhangi bir düzeye uyarılmış durum denir.

Elektron uyarılmış durumdan, daha düşük enerjili bir düzeye veya temel duruma dönerken, enerjisi iki düzey arasındaki enerji farkına eşit bir foton yayar.

Başka bir deyişle, bu enerji farkını ışınma şeklinde Bir atomdaki elektronlar düşük enerji seviyesinden daha yüksek enerji seviyesine çıkmak için aradaki enerjiyi dışarıdan almaları gerekir.

Ya da yüksek enerji seviyesindeki bir elektron düşük enerjili bir seviyeye düştüğünde aradaki enerjiyi ışık olarak yayarlar. Bu yayınlanan ışınlar her element için karakteristik özellik gösterir.

Gerekli şekiller tahtada verilmiştir

Elektronun, temel durumdan, sonsuzdaki enerji düzeyine çıkarılmasına yani atomdan ayrılmasına iyonlaşma denir.

Modern atom modeli dalga mekaniğindeki gelişmelerin elektronun hareketine uygulanmasına dayanmaktadır. Bu modelin öncüleri Werner Heisenberg ve Erwin Schrödinger gibi önemli bilim adamlarıdır.

Schrödinger teoremi kısaca elektronların gerek atom içerisinde gerekse moleküllerdeki hareketini dalga cinsinden matematiksel bir şekilde açıkladı. Werner Heisenberg Atomların yapısını ve elektron gibi atom altı parçacıkların davranışlarını açıklayan kuantum mekaniği

teorisinin kurucusu olan bir Alman fizikçidir. 1927 yılında kendi adı ile anılan belirsizlik ilkesini ortaya atmıştır. Bu ilkesinde Heisenberg kısaca "elektron kadar küçük olan bir parçacığın hem pozisyonunu hem de momentumunu kesin olarak bulmak mümkün değildir" demektedir. Bu çalışmalarından dolayı 1932 yılında Nobel fizik ödülü almıştır.

Modern atom modeli atom yapısı ve davranışlarını diğer atom modellerine göre daha iyi açıklamaktadır. Bu model atom çekirdeği etrafındaki elektronların bulunma olasılığını kuantum sayıları ve orbitaller ile açıklar.

Kuantum sayıları bir atomdaki elektronların enerji düzeylerini belirten tam sayılardır. Orbitaller ise elektronun çekirdek etrafında bulunabilecekleri bölgelerdir.

Elektron tanecik olarak düşünüldüğünde; orbital, atom içerisinde elektronun bulunma olasılığı en yüksek bölgeyi simgeler. Elektron maddesel bir dalga olarak düşünüldüğünde ise; orbital elektron yük yoğunluğunun en yüksek olduğu bölgeyi simgeler. Yani, elektron tanecik olarak kabul edildiğinde elektronun belirli bir noktada bulunma olasılığından, dalga olarak kabul edildiğinde ise elektron yük yoğunluğundan söz edilir.

Gerekli şekiller tahtada verilmiştir