

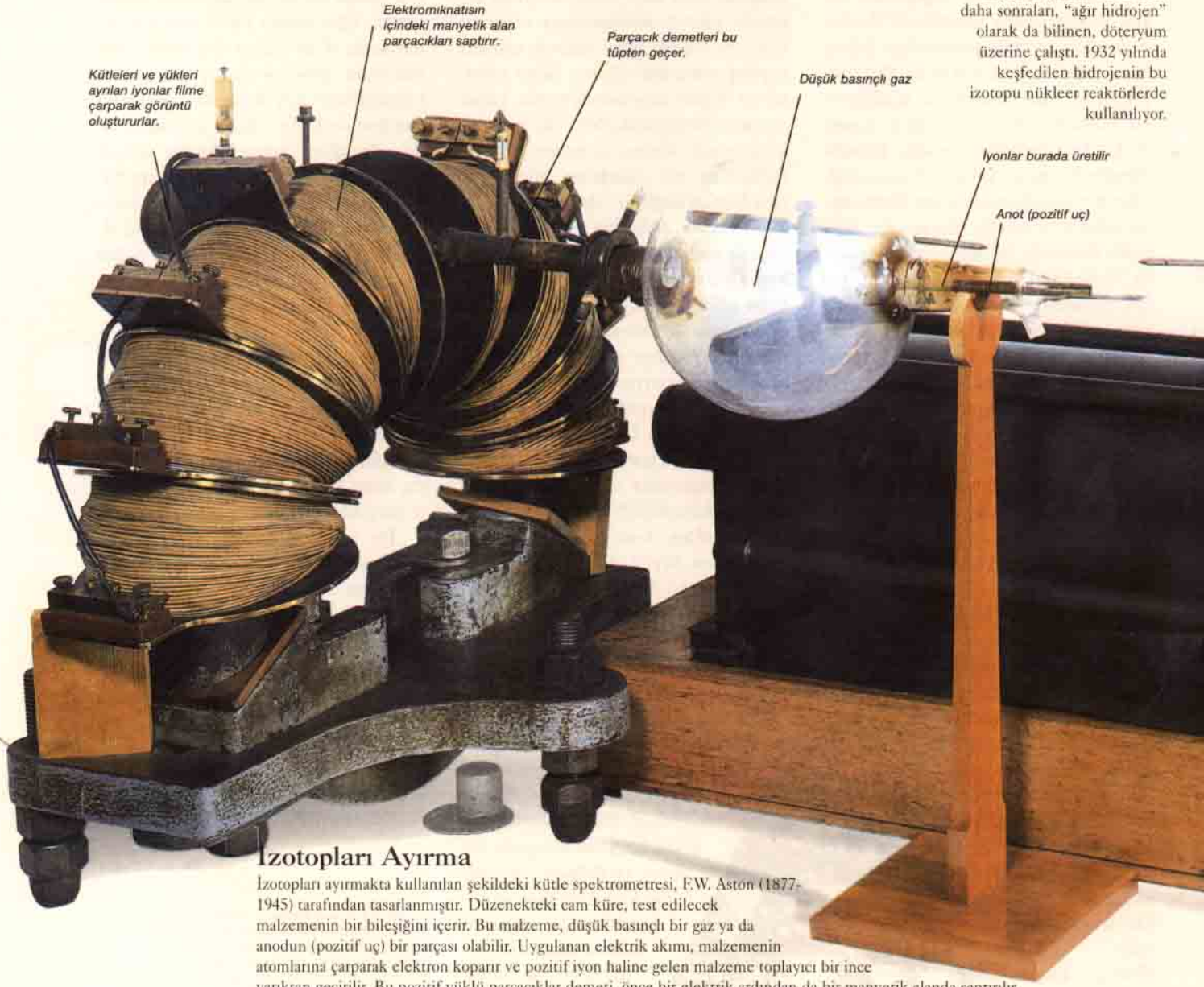
Atom Çekirdeğinin Yapısı

20. yüzyılın başlarında, atomun pozitif yüklü bir çekirdeğe sahip olduğu biliniyordu. Ernst Rutherford, atom çekirdeğinin içinde "proton" adı verilen pozitif elektrik yüklü parçacıklar olduğunu öne sürdü ve 1919 yılında da α -parçacıkları yardımıyla, azot çekirdeğinden bu parçacıkları sökmeye çalışarak varlıklarını gösterdi. 1932 yılında ise, James Chadwick (1891-1974), proton ile aynı kütleye sahip fakat elektriksiz olarak yüksüz olan çekirdek içindeki bir diğer parçacığı, "nötron"u keşfetti... Bugün, tüm atom çekirdeklerinin proton ve nötronlardan oluştuğunu biliyoruz. Protonların sayısı, çekirdeğin çevresinde dolanan elektronların sayısını ve dolayısıyla atomun kimyasal özelliklerini belirler. Bütün kimyasal elementlerin de, proton sayıları eşit fakat nötron sayıları farklı olan "izotop"ları vardır.



Parçacık Kâşifi

Rutherford'un öğrencisi olan James Chadwick, berilyum metalini α -parçacıklarına maruz bırakarak nötronun varlığını keşfetti. Chadwick, daha sonraları, "ağır hidrojen" olarak da bilinen, döteryum üzerine çalıştı. 1932 yılında keşfedilen hidrojenin bu izotopu nükleer reaktörlerde kullanılıyor.



Izotopları Ayırma

Izotopları ayırmakta kullanılan şekildeki kütle spektrometresi, F.W. Aston (1877-1945) tarafından tasarlanmıştır. Düzenekteki cam küre, test edilecek malzemenin bir bileşimini içerir. Bu malzeme, düşük basınçlı bir gaz ya da anodun (pozitif uç) bir parçası olabilir. Uygulanan elektrik akımı, malzemenin atomlarına çarparak elektron koparır ve pozitif iyon haline gelen malzeme toplayıcı bir ince yarıktan geçirilir. Bu pozitif yüklü parçacıklar demeti, önce bir elektrik ardından da bir manyetik alanda saptırılır. Daha sonra bu iyonlar, yük ve kütleleri ile orantılı olarak bir fotoğraf filmi üzerindeki farklı bantlara yayılırlar.

Elektronlar, Protonlar ve Nötronlar

Rutherford, çekirdeğin protonlar ve daha az sayıdaki elektronlardan oluştuğuna inanıyordu. Rutherford'a göre, her elektron, "doublet" adı verilen yüksüz çiftler oluşturacak şekilde, bir nötrona yaklaşıyordu. 1932 yılında James Chadwick, elektrik alanda sapmayan bir tür ışınım üretti. Bu ışınlar gama ışınlarından daha fazla nüfuz etme özelliğine sahipti. "Nötron" olarak bilinen yüksüz parçacıklardan oluşan bu ışınım hidrojen kadar ağırdı. Chadwick nötronların, Rutherford'un söylediği gibi bir proton-elektron çifti değil kendi başlarına bir parçacık olduklarını farkettiler. Bugünkü bilgilerimizle, serbest bir nötronun 15 dakika içinde yarısının bir proton ve elektrona bozunma olasılığı olduğunu; bununla birlikte, bir proton ve elektronun çarpışması sonucu bir nötronun ortaya çıktığını biliyoruz.

Bir Bilim Adamının Araçları

Şekildeki sigara kartonu Chadwick'in alet kutusudur. Farklı kalınlıklardaki gümüş ve alüminyum folyolar bir bariyer olarak ışınımın nüfuz etme gücünü belirlemekte kullanılıyordu.



Güç kaynağı

Nötron Detektörü

Chadwick'in yaptığı bu garip aygıtın içinde, radyoaktif bir kaynaktan gelen α -parçacıkları bir berilyum hedefe çarpmaktadır. Ortaya çıkan nötronlar da ancak, bir parça parafin mumundan çıkan protonlara çarpıştığında algılanırlar. Protonlar da bir Geiger sayacı ile belirlenirler.

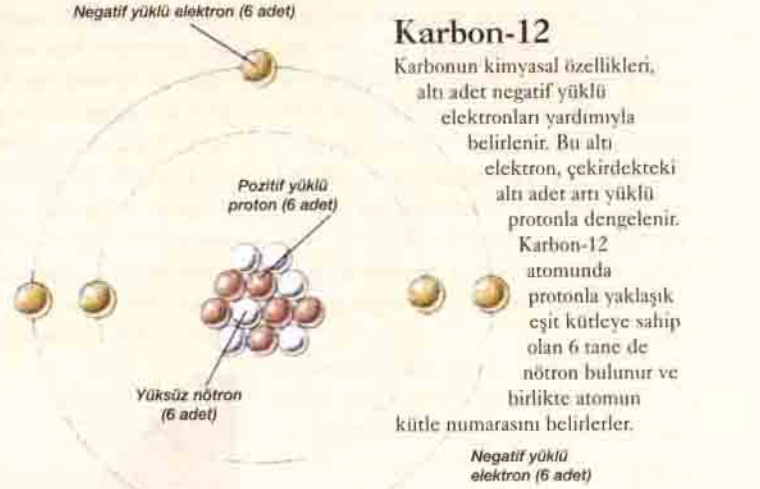
Bir hava pompası yardımıyla odacığın içindeki hava tüpten dışarı atılır.



Odacıkta radyoaktif bir kaynak vardır

Karbon-12

Karbonun kimyasal özellikleri, altı adet negatif yüklü elektronları yardımıyla belirlenir. Bu altı elektron, çekirdekteki altı adet artı yüklü protonla dengelenir. Karbon-12 atomunda protonla yaklaşık eşit kütleye sahip olan 6 tane de nötron bulunur ve birlikte atomun kütle numarasını belirlerler.



Karbon-14

Karbon-14 izotopu kimyasal olarak karbon atomuyla özdeşdir. Karbon-14 de 6 proton ve 6 elektrona fakat 2 tane fazladan nötrona sahiptir; böylece kütle numarası 14 olur. Radyoaktif olan bu izotopun her 5730 yılda yarısı bozunur, fakat karbon atomları da kozmik ışınlarla maruz kalarak zaman içinde karbon-14 izotoplarına dönüşür ve böylece doğada karbon-14 izotopu miktarı sabit kalır.

