

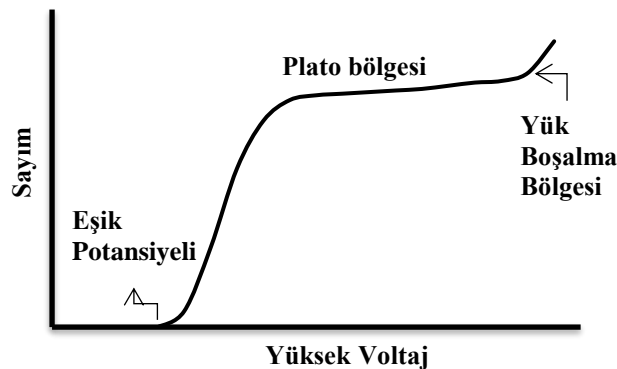
Deney 2: Geiger-Müller Dedektörünün Özellikleri ve Sistem Veriminin Belirlenmesi

Deneyin Amacı: Bu deneyin amacı Geiger-Müller (G-M) sayacının çeşitli çalışma karakteristik özelliklerini öğrenmek ve Geiger-Müller tüpünün ölü zamanını belirlemek.

Giriş: Bir G-M sayacı, ince bir tungsten tel ile bir ucundan diğer ucuna bağlanmış, içine Argon gibi asal gazlardan doldurulmuş iletken silindir şeklinde bir tüpten oluşur. İyonlayıcı bir parçacık geçtiğinde asal gaz atomlarına çarparak elektronlarını söker. Elektronlar pozitif gerilimde tutulan tungsten tele doğru hareket ederler ve anoda yaklaşırken yeni iyonlaşmalara sebep olacak şekilde hızlanırlar. Bu durumda ikincil elektronlarda hızlıdır ve yeni elektronların oluşmasını sağlarlar. Tüp içerisinde tungsten tele yakın bulunan yerlerde elektron çığı meydana gelir. Bu çığ bir gerilim atmosferi oluşturur ve elektronik düzenekler bu iyonlayıcı parçacıkları (Örnek: Gama ışınları, beta parçacıkları) saymamızı sağlar.

İyonlaşma sırasında oluşan ve elektronlara göre daha ağır pozitif iyonlar katoda doğru ilerler ve anot civarındaki elektriksel alanı zayıflatırlar. Bu tüpe uygulanan potansiyelin düşmesi anlamına gelir. Bu nedenle tüpe gelen iyonlayıcı parçacığın/ışının meydana getirdiği elektronlar yeteri kadar hızlanamaz ve elektron çığı oluşturamazlar. Dolayısıyla tüp sayma yapamaz ve iyonlayıcının olayı tekrar edip elektron çığı oluşturana kadar sayma işlemi yapılamaz. Bu arada geçen süreye dedektörün “ölü zamanı” (dead-time) denir. G-M sayıcının ölü zamanının belirlenmesi ve dataların belirlenen ölü zaman miktarına göre düzeltilmesi gerekir.

Tüplerin farklı yapılarından dolayı G-M sayaçları aynı voltajda çalışmazlar. Radyoaktif kaynak tüpe yakın yerleştirilir ve voltaj yavaşça artırılır. G-M sayacı belli bir potansiyel noktasına kadar herhangi bir sayım yapmaz. Voltaj seviyesi belli bir seviyeye gelir gelmez G-M sayacı sayım yapmaya başlar bu noktadaki potansiyele **EŞİK POTANSİYELİ** denir. Voltaj arttırılmaya devam edilirse sayım sayısında artış meydana gelir ancak belli bir bölgede sayım plato şeklini alır. Bu plato bölgesi G-M dedektörünün çalışma bölgesidir. Voltaj arttırılmaya devam ederse sayma hızı ani artmaya sebep olur ve bu bölgeye **YÜK BOŞALMA BÖLGESİ** denir ve bu bölgede tüp çalışmaz ya da bozulur.



B: Sistemin Veriminin Belirlenmesi

$$\varepsilon = \frac{\text{net sayım oranı (cps)}}{\text{kaynağın aktivitesi}}$$

$$\varepsilon = \frac{s - b}{A_0 e^{-\ln 2 \cdot \frac{t}{T_{1/2}}}}$$

A_0 kaynağın ilk aktivitesi, t bozunma zamanı, $T_{1/2}$ kaynağın yarı ömrü, s ise toplam sayım oranıdır.

Öğrencilerin Bilmesi Gereken Konular.

1. Detektörde verim ne demektir.
2. Gaz detektörlerin çalışma prensibi nedir.
3. Gaz detektörüne uygulanan potansiyel ile sayım sayısı niçin ilişkilidir.
4. Gaz detektörlerinde çalışma voltajı neresi olmalıdır.
5. Gaz detektörlerinde yük boşalması nedir ve yük boşalma bölgesinde neler olur.

(Bu bilgilerin bazılarını Nükleer Fizik (Krane) Türkçe basımında da bulabilirsiniz)