



# FİZİK BÖLÜMÜ

# NÜKLEER FİZİK LABORATUVARI

MENEKŞE ŞENYİĞİT

# Kullanılan Kaynaklar

- Krane, Kenneth, Nükleer Fizik 2. Cilt, 2002, Palme Yayıncılık.
- Knoll, Glenn F., Radiation Detection and Measurement, 2000, John Wiley & Sons.
- Leo, W. R., Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments, 1994, Springer-Verlag.
- Tsoulfanidis, Nicholas, Measurement and Detection of Radiation, 1983, Hemisphere Publishing Corporation.

# Radyasyon Ölçümü

- Radyasyonun varlığını anlamak için detektörler kullanılır.
- En sık kullanılan detektör tipleri:
  - Gaz dolu detektörler yada gazlı sayaçlar
    - İyon odası
    - Orantılı Sayaç
    - Geiger-Müller
  - Sintilasyon dedektörleri
  - Yarı iletken dedektörler

# Gaz Dolu Detektörler

- Gaz-dolu detektörde iki elektrot arasındaki gaz ortamı içerisine elektrik alan uygulanmasıyla üretilen iyonlar toplanır.
- Pozitif iyonlar katoda, negatif iyonlar da anoda hareket eder.
- Elektrotlar arasındaki elektrik alan iyonların elektronlarla tekrar birleşmesini engeller.
- Toplanan bu iyonlar bir elektrik sinyaline neden olur.
- Gaz-dolu detektörler, pozitif ve negatif elektrotlar arasındaki uygulanan gerilim farkına göre çeşitlere ayrılır: iyon odası, orantılı sayaç, Geiger-Müller sayacı

# Sintilasyon Detektörleri

Sintilasyon Detektörleri

İnorganik Sintilatörler

Organik Sintilatörler

Plastik Sintilatörler



# Sintilasyon Sayaçları

Sintilasyon sayacının çalışma prensibi:

- Gelen radyasyon detektöre çarptığında detektör materyalindeki atomları uyarılmış düzeylere çıkaran çok fazla sayıda etkileşme yapar.
- Uyarılan atomlar hızla görünür bölgede ışık yayınlarlar.
- Üretilen fotonlar fotokatoda çarparlar ve katottan fotoelektrik yoluyla elektron koparılırlar.
- Koparılan elektronlar (ikincil elektronlar) fotoçoğaltıcı tüpte seri haldeki dinotlara çarparak çoğaltılır.

# Sintilasyon Sayaçları

- Elektron çoğalması, son dinota ulaşılmıncaya kadar devam eder ve başlangıçtaki elektron sayısının milyon katı kadar elektron üretilmiş olur.
- Üretilen bu elektronlar en son anotta toplanarak bir elektronik puls oluşturur.
- Foton yayınlanma olasılığını arttırmak ve ışığın kendisinin soğurulmasını azaltmak için kristale aktivatör denilen küçük miktarda safsızlıklar ilave edilir.

# Yarıiletkenler

- Elektriksel iletkenlik değerleri metaller için  $10^{10} (\Omega.cm)^{-1}$ , yalıtkanlar için  $10^{-22} (\Omega.cm)^{-1}$  dir.
- Yarıiletkenin iletkenliği bu iki değer arasında değişir.
- Yarıiletken bazı durumlarda bir yalıtkan gibi davranır, bazı durumlarda ise bir iletken gibi davranır.



## Yarıiletken Detektörler

Yarıiletken dedektörlerin çalışma şekilleri iyon odalarına benzer ancak yarıiletken detektörlerde gaz yerine katı madde kullanıldığı için buradaki taşıyıcılar elektron ve deşiklerdir.

En yaygın kullanılan yarı iletken detektörler silikon ve germanyumdan yapılmışlardır. Diğer detektörlerden en üstün özellikleri enerji ayırma güçlerinin son derece yüksek olmasıdır.