



5. RADYASYON AKTİVİTESİ BİRİMLERİ

DOÇ. DR. SUNA CEBESOY

5. RADYASYON AKTİVİTESİ BİRİMLERİ

- Radyasyon ölçüm birimi olarak birçok terim kullanılmaktadır.
- Terim karışıklığını önlemek için radyasyon doz birimleri uluslararası standartlarla (**SI**: System International d'unites) belirlenmiştir (Öğüş ve arkadaşları,2003).
- Bu düzenlemeye göre:

5.1- HAVADAKİ RADYASYON (IŞINLANMA) BİRİMİ

- Bu ölçümde birim olarak **Röntgen (R)** kullanılır.
- Röntgen, X ışınlarının havada bulunan iyonizasyonlarının sayısal toplamı, yani radyasyona maruz kalma ölçüsüdür.
- Bir başka deyişle Röntgen, normal hava şartlarında (0 °C ve 760 mm Hg basınçta) havanın 1 kg'ında 2.58×10^{-4} C' luk elektrik yükü değerinde pozitif ve negatif iyonlar oluşturan x ve gama ışını miktarıdır.

$$1R = 2.58 \times 10^{-4} \text{C/kg}$$

$$1 \text{ C/kg} = 3.88 \times 10^3 \text{ R}$$

Özel Birim : Röntgen (R)

SI Birimi : Coulomb/kg (C/kg)

5. 2- DOKULARIN ABSORBE ETTİĞİ RADYASYON (SOĞURULMA DOZU) BİRİMİ

- Dokulardaki radyasyon birimi olarak Rad, SI'ya göre Gray(Gy) kullanılır.
- **Rad:** Işınlanan maddenin 1 kg'ına 10^{-4} joule'lük enerji veren radyasyon miktarıdır. Soğurulan enerji parçacık veya foton olabilir.
- **Gray :** Işınlanan maddenin 1 kg'na 1 joule'lük enerji veren radyasyon miktarıdır.
- Günümüzde kullanılan geçerli birim **Gray**'dir.

- Işınlanan objenin 1 gramının absorbe ettiği enerji 100 erg ise absorpsiyon dozu 1 rad'dır. SI'ya göre:

Özel Birim : Rad

SI Birimi : Gray (Gy)

$$1 \text{ Rad} = 10^{-4} \text{ Gy}$$

$$1 \text{ Gy} = 100 \text{ Rad}$$

- 1 Gy yüksek bir doz değeridir. Radyoterapide tedavi dozları 50-60 Gy civarındadır.
- Klasik radyolojik tetkiklerde (Film çekimlerinde) alınan doz 0.001 Gy'den küçüktür.
- Yıllık doğal radyasyondan kaynaklanan doz düzeyi (Toprak, kozmik ışınlar, gıdalar, Radon,...) yaklaşık 0.0024 Gy

5.3- CANLI DOKULARIN ABSORBE ETTİĞİ RADYASYON BİRİMİ

Birim olarak rem ve SI'ya göre Sievert (Sv) kullanılır.

- **Eşdeğer doz**, vücutta toplanan enerjinin ifadesidir.
- Düşük doz düzeylerinde radyasyonun tipine ve enerjisine göre biyolojik hasarlarını da içeren bir kavramdır.
- Farklı tip radyasyonlardan soğurulan enerjiler eşit olsa bile biyolojik etkileri farklı olabilir.

- **Rem:** Roentgen equivalent of man sözcüklerinin baş harflerini simgeler
- Özel Birim : Rem SI Birimi: Sievert (Sv) $Rem = Soğurulan\ Doz \times Faktörler$
- **Sievert:** 1 Gray'lik x ve γ ışını ile aynı biyolojik etkiyi meydana getiren radyasyon miktarıdır.
- $1\ Rem = 0.01\ Sv$
- $1\ Sv = 100\ Rem = 1\ J/kg$ 1 Sv yüksek bir doz değeridir.

Katsayı	Ön ek	Kısaltma
1	-	Sv
1/1000	milli (m)	mSv
1/1,000,000	Micro (μ)	μ Sv

X ışınları, gama ışınları için kullanılan birimler Sv ve Gy'dir. Bu birimler değer olarak birbirine eşittir.

$$1\text{Gy} = 1 \text{ Sv'dir.}$$

- **Etkin Doz:** Doku ve organların aldığı dozun tüm vücut için yüklediği riski ifade etmek için kullanılan kavramdır. Birimi Sievert'tir.
- Dünya genelinde Doğal Radyasyon Kaynaklar nedeniyle alınan yıllık etkin doz 2.4 mSv'dir.
- Bir akciğer filminden alınan doz 0.02 mSv'dir.
- Bilgisayarlı tomografi ile yapılan akciğer muayenesinde alınan doz 8 mSv'dir
- Tıpta çalışan radyasyon görevlilerinin aldıkları yıllık ortalama doz 1-5 mSv'dir.
- Çernobil nedeniyle Türk halkının aldığı kişisel doz ortalaması 0.5 mSv'dir.

5.4- RADYASYON AKTİVİTESİ BİRİMİ:

- **Aktivite:** Radyoaktif maddenin belirli bir zaman aralığındaki bozunma miktarıdır. Radyasyon aktivitesinin birimleri **Curie (Ci)** ve **Bequerel (Bq)**'dir. Uluslararası kabul edilen birim Bequerel'dir, Curie eski birim'dir.
- Özel Birim : Curie (Ci) SI Birimi : Becquerel (Bq)
- **Curie(Ci):** Saniyede 3.7×10^{10} parçalanma veya bozunma gösteren maddenin aktivitesidir.
- **Bequerel(Bq):** Bir saniyede çekirdeğin bozunma sayısıdır(s^{-1}).

$$1 \text{ Ci} = 3.7 \times 10^{10} \text{ Bq}$$

$$1 \text{ Bq} = 2.7 \times 10^{-11} \text{ Ci}$$