

# Bölüm 3

## *Çekirdeğin Yapısı*

Prof. Dr. Bahadır BOYACIOĞLU

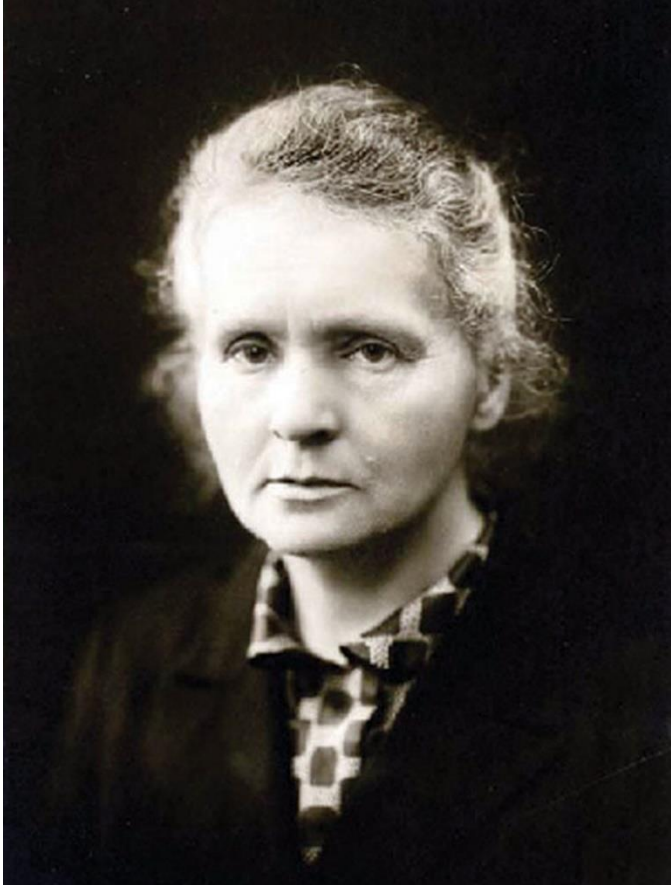
# İÇİNDEKİLER

- ▶ Radyoaktiflik
- ▶ Radyoaktif Bozunma
- ▶ Doğal Radyoaktiflik
- ▶ Çekirdek Reaksiyonları

# Radyoaktiviteyi kim keřfetti?



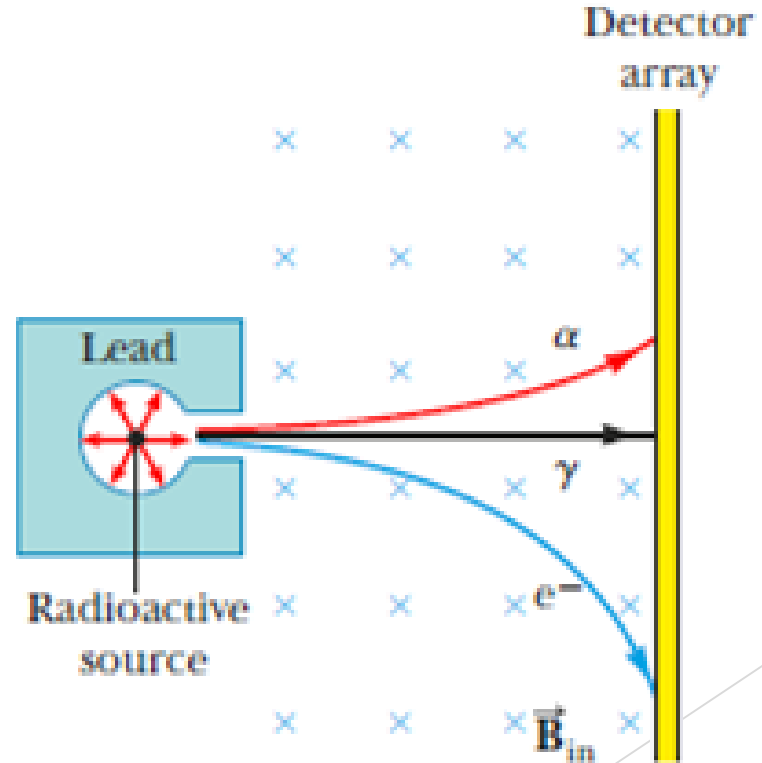
Antoine Henri Becquerel



Marie Curie

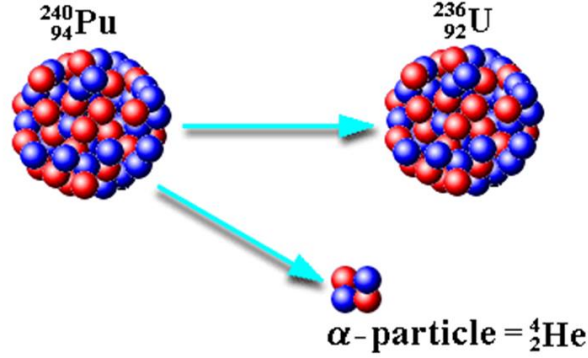
# Radyoaktiflik

- Bir radyoaktif madde tarafından üç tür radyasyon yayılabilir:
  - Alfa ( $\alpha$ ) :  ${}^4_2\text{He}$  çekirdekleri;
  - Beta ( $\beta$ ) : elektron ya da pozitronlar
  - Gama ışını ( $\gamma$ ) : yüksek enerjili fotonlar

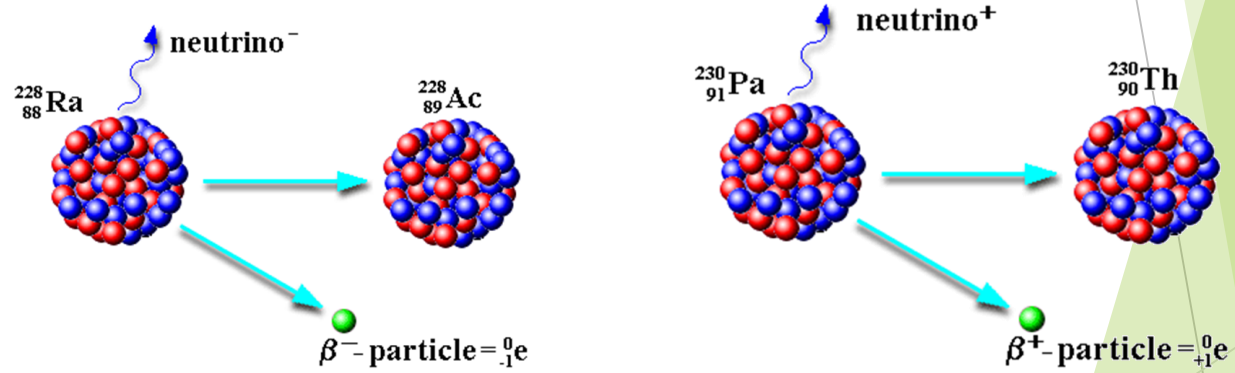


# Radyoaktivlik

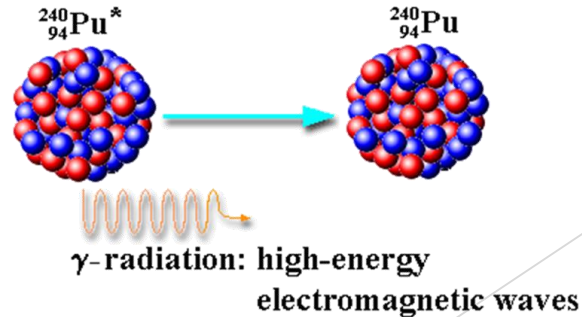
► Alfa ( $\alpha$ ) :  ${}^4_2\text{He}$  çekirdekleri;



► Beta ( $\beta$ ) : elektron ya da pozitronlardır



► Gama Işını ( $\gamma$ ) : yüksek enerjili fotonlar

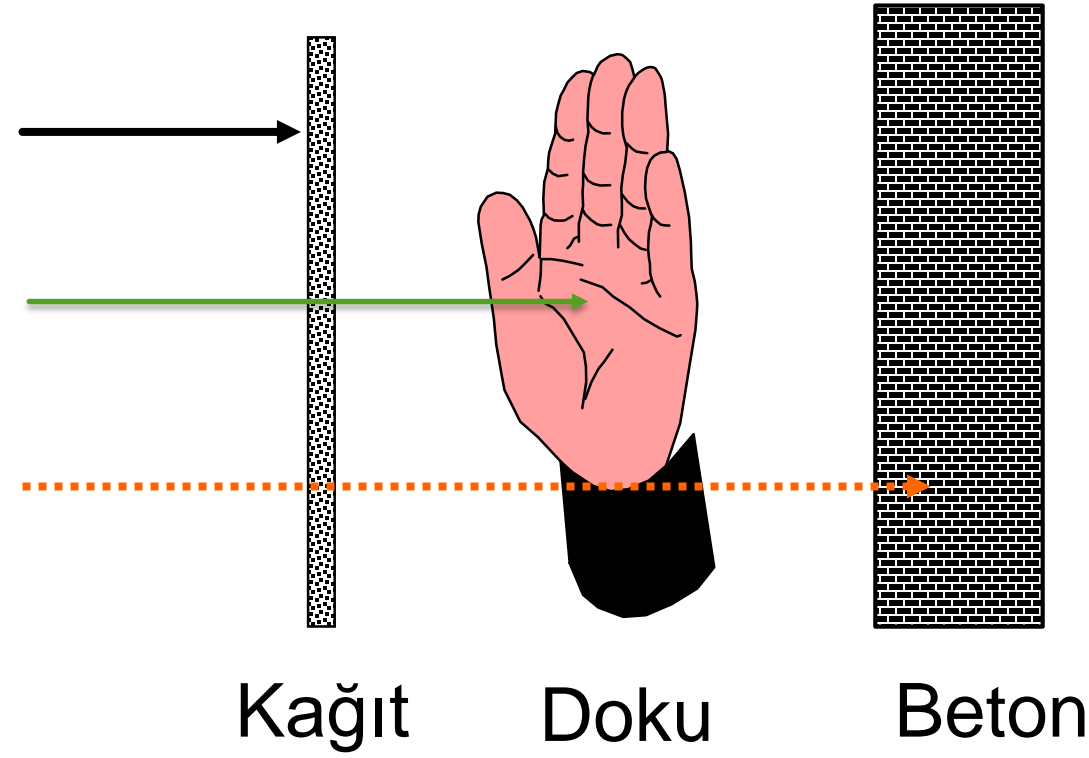


# Radyoaktiflik

**Alfa parçacıkları( $2n, 2p$ )**

**Beta parçacıkları( $e^-$  or  $+$ )**

**Gama ışını-Fotonlar ( $hf$ )**



# Radyoaktif Bozunma

- ▶ Bir radyoaktif numunenin aktivitesi, atomların bozulmaya maruz kalma oranıdır.
- ▶  $N(t)$ , herhangi bir  $t$  anında mevcut atomların sayısı ise, o zaman  $R$  aktivitesi

$$R = -\frac{dN}{dt}$$

$dN/dt$  negatiftir, bu nedenle aktivite pozitif bir niceliktir.

SI aktivite birimi, becquerel: 1 becquerel = 1 Bq = 1 parçalanma / saniye.

CGS aktivite birimi curie (Ci) : 1 curie = 1 Ci =  $3.70 \times 10^{10}$  parçalanma/s = 37 GBq.

Radyoaktif bir numune için genel bir bozulma eğrisi aşağıdaki gibidir:

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

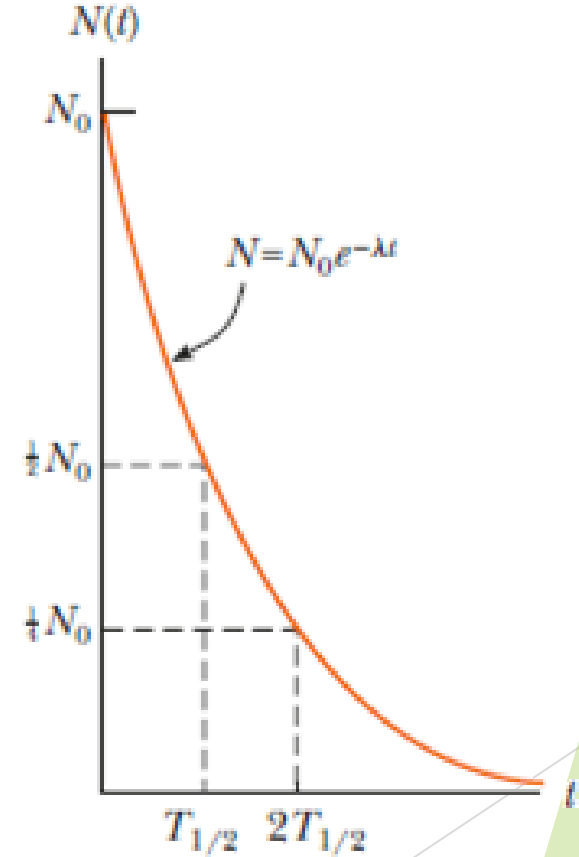
Burada  $N$ ,  $t$  anında mevcut olan radyoaktif çekirdeklerin sayısıdır,  $N_0$  ise  $t=0$  anında mevcut çekirdek sayısıdır.

# Radyoaktif Bozunma

## Yarılanma ömrü

- Radyoaktif bozunmanın karakterizasyonu için yararlı olan bir başka parametre,  $T_{1/2}$  yarı ömrüdür. Bir radyoaktif maddenin yarı ömrü, verilen radyoaktif çekirdek sayısının yarısının bozunması için gereken süreyi belirtir. Yarılanma ömrü kavramını kullanarak, aşağıdaki gibi yazılabileceği gösterilebilir:

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0.693}{\lambda}$$

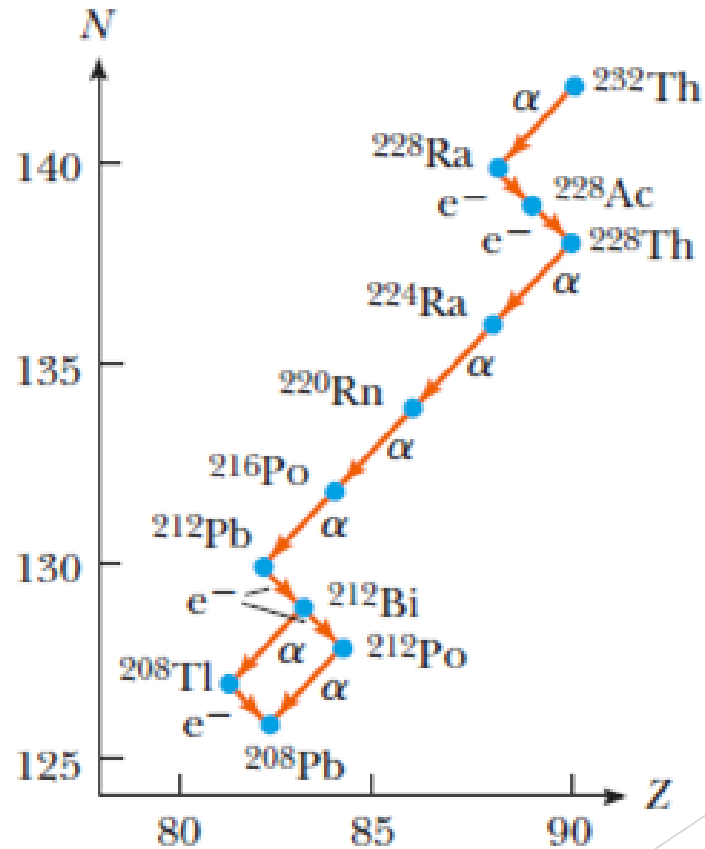




# Doğal Radyoaktiflik

- Radyoaktif çekirdekler genellikle iki gruba ayrılır:
  - (1) Doğada bulunan, doğal radyoaktiviteye neden olan kararsız çekirdekler ve
  - (2) Nükleer reaksiyonlarla laboratuvarında üretilen ve yapay radyoaktivite gösteren çekirdekler.

Bozunma serisi  $^{232}\text{Th}$  ile başlar ve  $^{208}\text{Pb}$  kurşun izotopu ile sonlanır



# Çekirdek Reaksiyonları

Çekirdeklerin yapısını enerjik parçacıklarla bombalayarak değiştirmek mümkündür. Bu tür değişikliklere çekirdek reaksiyonları denir. Rutherford, Bombardıman edilen parçacıklarla doğal olarak oluşan radyoaktif kaynakları kullanarak çekirdek reaksiyonlarını ilk gözlemleyen kişi oldu.

Alfa parçacıklarının azot atomlarıyla çarpışmasına izin verildiğinde protonların serbest bırakıldığını bulmuştu.

