

6. hafta

Radyoaktif parçalanma kinetikleri

Radyoaktif Bozunma

Bir çekirdeğin bozunması,

Birinci dereceden hız yasası uygulanabilir:

$$[A] = [A]_0 e^{-k t} \quad \text{ve} \quad t_{1/2} = \frac{0.6931}{k}$$

Ancak, birinci dereceden integrale edilmiş hız yasası, derişim yerine N (çekirdek sayısı) cinsinden ifade edilir.

$$N = N_0 e^{-kt}$$

$k \equiv$ bozunma sabiti
 $t \equiv$ zaman
 $N_0 \equiv$ başlangıçtaki çekirdek sayısı

Kimyasal kinetik – derişimlerin zaman içindeki değişimleri izlenir.

Çekirdek kinetiği – Geiger sayacı (ışınma dedektörü) ile bozunma hızındaki değişim izlenir

Bozunma hızına Aktivite (A) adı verilir.

$$\text{Aktivite} = A = \frac{-dN}{dt} = k N$$

çünkü aktivite çekirdek sayısı (N) ile orantılıdır:

$$N = N_0 e^{-k t} \text{ yerine } A = A_0 e^{-k t} \text{ ifadesi kullanılabilir. } A \equiv \text{Aktivite}$$

$$A_0 \equiv \text{başlangıç aktivitesi}$$

Aktivite için S.I.birimi becquerel (Bq) dir.

1 Bq \equiv saniyedeki 1 radyoaktif bozunma

Eski birim curie (Ci) dir. Ci = saniyede, 3.7×10^{10} bozunma

Radyoaktivite birimleri:

Spesifik aktivite:

1 gram maddenin doğurduğu radyoaktivite miktarı (saniyede uğradığı bozunma sayısı) *spesifik aktivite* olarak tanımlanır. Spesifik aktivite söylenirken atoma, bileşiğe ya da izotopa mı ait olduğu belirtilmelidir.

Bir ortamda mevcut radyoaktif madde miktarı aktiviteyi doğuran çekirdeğin kütlesi ile doğru orantılıdır.

Curie (Ci):

"Stabil hale dönüşmesi için saniyede 3.7×10^{10} atom parçalanma hızına sahip olan radyoaktif madde miktarına **1 Curie (küri)** denir.

Saniyede 3.7×10^7 atom parçalanması hızına *miliküri (mCi)*, saniyede 3.7×10^4 atom parçalanması hızına ise *mikroküri (μ Ci)* denir.

Becquerel (Bq) (SI):

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

Röntgen(r):

0°C ve 760 mmHg basınçta, 1 cm³ havada 2.58×10^{-4} Coulomb'luk elektrik yükü değerinde (+) ve (-) iyon oluşturan X veya gama radyasyonu miktarıdır.

Coulomb/kilogram (C/kg) (SI):

0°C ve 760 mmHg basınçta, 1 cm³ havada 1 Coulomb'luk elektrik yükü değerinde (+) ve (-) iyon oluşturan X veya gama radyasyonu miktarıdır.

Soğurulmuş doz (Absorbe edilen radyasyon dozu) (RAD):

Herhangi bir maddenin kilogram başına 10^{-2} Joule'lük enerji soğurması meydana getiren radyasyon miktarıdır.

Gray (Gy) (SI):

Herhangi bir maddenin kilogram başına 1 Joule'lük enerji soğurması meydana getiren radyasyon miktarıdır.

REM (İnsan için eşdeğer radyasyon):

1 röntgenlik X veya gama ışını ile aynı biyolojik etkiyi oluşturan radyasyon miktarıdır.

$$\text{rem} = \text{rad} \times \text{RBE}^*$$

*** RBE: Rölatif biyolojik etkinlik**

Sievert (Sv):

Canlı dokunun maruz kaldığı radyasyonun etkisini gösteren "doz eşdeğeri"nin SI sistemindeki birimi olarak tanımlanır.

Radyasyon terimleri ve özel birimler ile SI birimleri arasındaki ilişki

TERİM	BİRİMİ		DÖNÜŞÜM
	ESKİ	YENİ	
AKTİVİTE	Curie (Ci); 3.7×10^{10} parçalanma/1 saniye	Becquerel (Bq); 1 parçalanma/ 1 saniye	1 Ci= 3.7×10^{10} Bq 1 Ci=37 GBq
IŞINLANMA DOZU	Röntgen (R)	Coulomb/kilogram (C/kg)	1 C/kg=3876 R 1 R= 2.58×10^{-4} C/kg
SOĞURULMUŞ DOZ	Rad	Gray (Gy)	1 Gy= 100 rad 1 rad= 0.01 Gy
DOZ EŞDEĞERİ	Rem	Sievert (Sv)	1 Sv= 100 rem 1 rem=0.01 Sv