

Radiações e Efeitos Biológicos (1)

Actividade de uma fonte radioactiva:

Número médio de desintegrações por segundo

Unidade: Curie (Ci) $1 \text{ Ci} = 3.7 \times 10^{10}$ desintegrações/s

Utiliza-se o miliCurie (mCi) e o microCurie (μCi)

Unidade do Sistema Internacional: Becquerel (Bq) $1 \text{ Bq} = 1$ desintegração/s

Medida de exposição à radiação:

Roentgen: quantidade de radiação gama que produz uma ionização igual a 1 esu em 1 cm^3 de ar

$1 \text{ R} = 1 \text{ esu/cm}^3 = 3.3 \times 10^{-10} \text{ Coulomb /cm}^3 = 2 \times 10^9 \text{ pares /cm}^3$

$1 \text{ R} = 1.61 \times 10^{12} \text{ pares/g}$ ($\rho_{\text{ar}} = 1.293 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^3$)

$1 \text{ R} = 78 \text{ erg/g}$ (potencial de ionização médio do ar = $30 \text{ eV} = 48 \times 10^{-12} \text{ erg}$)

Radiações e Efeitos Biológicos (2)

Medida de dose absorvida

1 Rad = Quantidade de radiação que deposita 100 erg por g de matéria

1 Gray (Gy) = 1 Joule/ Kg = $10^7 \text{erg}/10^3 \text{g} = 100 \text{rad}$

Dose equivalente (para tecidos humanos)

Diferentes tipos de radiação produzem lesões de diferente gravidade (devido a diferentes concentrações da ionização provocada)

Unidades dosimétricas:

$$1 \text{ rem} = 1 \text{ rad} \times W_R$$

$$1 \text{ Sievert (Sv)} = 1 \text{ Gray} \times W_R$$

Factor de ponderação W_R

Raios X e γ	1
electrões e muões	1
protões	5
neutrões lentos/rápidos	5-20
α e núcleos pesados	20

Aproximação para raios γ com $E > 1 \text{MeV}$:

Dose equivalente devido a uma fonte de actividade C (μCi) = $5.2 \times 10^{-4} C E_\gamma / R^2$ mrem/h

E_γ - energia em MeV; R - distância à fonte em metro.

Radiações e Efeitos Biológicos (3)

Fontes naturais

raios cósmicos, minerais terrestres - U, Th, Ra, etc 360 mrem/ano

Fontes artificiais

radiografia 100-200 mrem

fonte 'aberta' de Cs ($E_\gamma = 0.6 \text{ MeV}$) de 0.1 mCi
(exposição de 12x4 h à distância $d=0.5 \text{ m}$) 6 mrem

fonte 'aberta' de Cs utilizada no laboratório (1 μCi)
(exposição de 12x4 h à distância $d=0.5 \text{ m}$) 0.06 mrem

Limites de dose artificial

população em geral 100 mrem/ano
profissionais 2 rem/ano