

Záření α

- proud heliových jader (α částice = 24He)
- jádro má oproti původnímu o dva protony méně – vzniká prvek, který je v PSP o dvě místa nalevo vzhledem k původnímu
- silné ionizační účinky
- nízká pronikavost (pohlčeno vrstvou papíru)
- vychyluje se v elektrickom i magnetickom poli
- zdroj záření α : uran, radium, radon

Lambertův zákon: $I=I_0 \cdot 10^{-\mu \cdot l}$

I = intenzita prošlého světla
 I_0 = intenzita světla na látku dopadajícího
 l = tloušťka absorbující vrstvy
 μ = lineární absorpční koeficient
- intenzita prošlého světla (I) je menší než intenzita světla na látku dopadajícího (I_0)

PET (= pozitronová emisní tomografie)

- sledování rozložení radiofarmaka na tomografických řezech
- data o funkci orgánů, zobrazení rozložení buněčných procesů (v nádorech velká spotřeba glukózy)
- výhoda – velmi přesné, využití biogenních prvků
- nevýhoda – technická náročnost a pořizovací cena
- radiofarmakum – fluordeoxyglukóza \rightarrow přeměna na glukózu, uhlík, kyslík, vodík
- princip
 - podání β^+ zářičem \rightarrow produkce pozitronů, které hned anihilují s elektrony
 - vznik 2 fotonů γ -záření, které odlétají přesně v opačném směru po přímce \rightarrow detekce párů \rightarrow detekce polohy zdroje

Poločas rozpadu: $T_{1/2} = \ln 2 / \lambda$

λ = rozpadová konstanta

- říká, za jak dlouho se množství izotopu v daném vzorku sníží na polovinu

Záření β^-

- proud elektronů
- způsobeno nadbytkem neutronů
- \rightarrow neutron se přemění na proton, který zůstává v jádře a elektron, který jádro opouští
- jádro má oproti původnímu o proton více
- \rightarrow prvek v PSP o místo napravo vzhledem k původnímu
- bývá doprovázeno zářením γ
- při průchodu prostředím méně ionizují a excitují
- vychyluje se v el. i mag. poli na opačnou stranu než α
- pohlčeno hliníkem

Záření β^+

- umělá radioaktivita
- proud pozitronů
- způsobeno nadbytkem protonů
- \rightarrow proton se přemění na neutron, který zůstává v jádře a pozitron, který jádro opouští a zaniká rekombinací s elektronektem za vzniku fotonu γ
- jádro má oproti původnímu o proton méně
- \rightarrow vzniká prvek, který je v PSP o místo nalevo vzhledem k původnímu

Záření γ

- elektromagnetické vlnění
- proud fotonů
- doprovází záření alfa a beta
- spojeno s přechodem excitovaného jádra do základního stavu za vyzáření energie ve formě fotonu γ
- počet protonů ani neutronů v jádře se nemění
- ionizační účinky poměrně nízké
- nevychyluje se v el. ani mag. poli
- vysoká pronikavost - dokonalé odstínění nemožné (na snížení intenzity napr. olovo!)

Ochrana stíněním

- překážka z určitého materiálu umístěná mezi zdroj záření a místo výskytu ochraňovaných osob
- záření gama nejlépe odstíní materiály s velkou hustotou, např. olovo, případně též beton
- záření beta lze snadno odstínit lehkými materiály, např. ple xisklem tloušťky cca 5–10 mm
- při záření alfa postačí vrstva papíru, plastu apod. tenká cca 1 mm

RADIOAKTIVITA

Využití v medicíně

Gama kamera (= scintilační kamera)

- scintilační krystal NaI, fotonásobiče, odporová matice (systém odporů fungujících jako filtr impulzů)
- stacionární \rightarrow citlivější než pohybové
- detekce γ -záření vyzařovaného radionuklidu a jeho zviditelnění na obrazovku osciloskopu
- více vyzařují tkáně s větší metabolickou aktivitou
- užití pro pořízení 2D obrazů (ve SPECT a levnější variantě PET)

SPECT (= jednofotonová emisní tomografie, tomografická scintigrafie)

- podobný princip jako PET
- 1-3 scintilační kamery rotují kolem pacienta \rightarrow 3D obraz
- radiofarmakum – technecium s metastabilním stavem jádra $^{99\text{Tc}}$
- zobrazuje funkci orgánů nebo metabolickou aktivitu – využití v kardiologii, neurologii, onkologii nebo k lokalizaci zánětů
- výhody – vyšší kontrast snímků než gama kamera, menší radiační zátěž než CT
- nevýhody – nepřesné výsledky kvůli fotoelektrickému jevu, dlouhá doba vyšetření

Radioterapie

- konzervativní metoda léčby zhoubných nádorů
- ozařování postižené tkáně různými druhy záření
 - elektromagnetické – rtg, záření γ
 - korpuskulární – protony, neutrony, α -částice, elektrony (β -částice)
- 99m
- metody
 - protonová léčba
 - léčba pomocí lineárního či kruhové urychlovače – rtg
 - hloubková terapie pomocí kobaltu – záření γ
- brachyterapie – zdroj záření umístěn do těsné blízkosti ložiska
- zevní radioterapie – zdroj záření mimo tělo

Aktivita radionuklidu: $A = \Delta N / \Delta t$

A = aktivita radionuklidu
 ΔN = počet rozpadlých jader radionuklidu
 Δt = čas
- vyjadřuje počet přeměn za určitý časový interval
- její jednotka je 1 Becquerel [Bq]

$A = A_0 e^{-\lambda t}$

A = současná aktivita
 A_0 = aktivita v čase $t=0$
 e = Eulerovo číslo
 λ = rozpadová konstanta
 t = čas