Atomy a záření 2 – obsah testu

# Radioaktivita

* definice
* typy záření a ochrana proti nim
* rovnice přeměny (zákon zachování elektrického náboje)
* poločas přeměny – T
* radioaktivita = samovolná přeměna atomových jader
* radioaktivní částice – α, β-, γ
* záření γ = elektromagnetické vlnění s velmi krátkou vlnovou délkou (proud fotonů)
* poločas přeměny = doba, za kterou se přemění polovina původního počtu radioaktivních jader

## Alfa přeměna

* protonové číslo se o 2 zmenší
* vyzáří se částice α = jádro helia $$

## Beta přeměna

* protonové číslo se o 1 zvětší
* vyzáří se částice β- = elektron s velmi vysokou energií

# Využití radioaktivity

* radiouhlík – určení stáří organických zbytků (archeologie)
* kontrola tenkých vrstev (α, β)
* defektoskopie (γ)
* metoda značených izotopů – lékařství, biologie, chemie
	+ stabilní izotop prvku se nahradí radioaktivním – to umožňuje sledovat cestu prvku či sloučeniny organismem a při různých reakcích
* onkologie – odstraňování zhoubných nádorů
	+ ozařování pacienta – nejčastěji zářením gama
* zemědělství a potravinářství – ničení škůdců, kvasinek, plísní, mikrobů a virů, sterilizace a konzervace potravin (γ)
* detektory kouře (α)
	+ využívá se ionizační schopnost záření alfa

# Ochrana před zářením

* ionizující záření
	+ záření, které ionizuje atomy
	+ radioaktivní záření (α, β, γ), ultrafialové záření, rentgenové záření, proud protonů, proud neutronů
	+ škodí všem živým buňkám – narušuje jejich strukturu a poškozuje chromozomy
	+ při silnějším ozáření buňka odumírá
	+ nemoc z ozáření; velmi silné ozáření vede ke smrti
* proud protonů – lékařství (protonové centrum)
* proud neutronů – jaderný reaktor
* dávka ionizujícího záření
	+ sievert (Sv)
	+ smrtelná dávka – několik sievertů
	+ mírnější nemoc z ozáření – půl sievertu
* stínění
	+ alfa – např. list papíru (nebezpečné při vniknutí do organismu dutinami)
	+ beta – např. hliníkový plech
	+ gama – olověná stěna nebo beton (stíní také alfa a beta); polotloušťka (nelze zeslabit úplně)
	+ neutrony – voda
* dozimetry

# Jaderné reakce

* transmutace
	+ malá přeměna, nové jádro je blízko původnímu
* štěpení jader
	+ dvě nová jádra
* tříštění
	+ nejdramatičtější reakce
	+ z jádra vyrazí velké množství protonů a neutronů
* exoenergetické a endoenergetické reakce
* 1 eV (elektronvolt) = 1,6 × 10-16 J
* jaderná reakce je vyvolaný proces, při kterém se mění jádro atomu, mohou ji vyvolat částice alfa, beta, gama, protony i neutrony

# Řetězová reakce

* štěpení těžkých jader se nejlépe vyvolá neutronem
* při štěpení jádra se uvolňují další neutrony, které mohou vyvolat řetězovou reakci
* izotop uranu $$ – jediný přírodní nuklid, který umožní ve vhodném uspořádání dosáhnout kritické velikosti
* čím má dodaný neutron menší energii, tím se uran lépe štěpí
* řetězové reakce probíhá
	+ v soustavě, ve které je obsah $$ uměle zvýšen nad 80 % (jaderné bomby)
		- nebo
	+ v soustavě, kde se neutrony zpomalují, aby se zvýšila pravděpodobnost nového štěpení (elektrárny – moderátor (voda nebo grafit) zpomaluje neutrony)
* kritická velikost

# Jaderný reaktor

* soustava, ve které může probíhat řízená řetězová reakce
* nutnost dosažení kritické velikosti
* obohacený uran ve formě palivových proutků
* moderátorem a chladivem je voda (přetlak > 10 MPa – aby vydržela v kapalném stavu při teplotách na výstupu z reaktoru přesahujících 300 °C
* regulační tyče (pohlcují neutrony)
* havarijní tyče
* aktivní zóna je obklopena reflektorem (obsahuje prvky s lehkými jádry – například grafit) – odráží neutrony zpět do aktivní zóny
* tlaková nádoba – musí vydržet přetlak vody (bývá ocelová)
* PWR – press water reactor

# Jaderná elektrárna

* parogenerátor
* reaktor
* turbína
* generátor
* transformátor
* kondenzátor
* chladicí věž
* primární okruh
	+ reaktor
	+ parogenerátor
* sekundární okruh
	+ parogenerátor
	+ turbína
	+ kondenzátor
* terciární okruh
	+ kondenzátor
	+ chladicí věž
* 1951 (USA) – 1. elektrická energie ze štěpné reakce
* 1954 (SSSR) – 1. jaderná elektrárna
* Temelín
* Dukovany
* vyhořelé palivo

# Termonukleární reakce

* jaderná syntéza (slučování lehkých jader)
* malá vzdálenost, při které začnou působit jaderné síly – toho lze dosáhnout teplotou několika milionů stupňů
* proton-protonový cyklus
	+ 4 protony se postupně přemění na jádro helia $$
	+ vzniknou 2 pozitrony, 2 neutrina a 2 fotony (gama) záření
	+ probíhá na Slunci
* termonukleární bomba
* tokamak