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

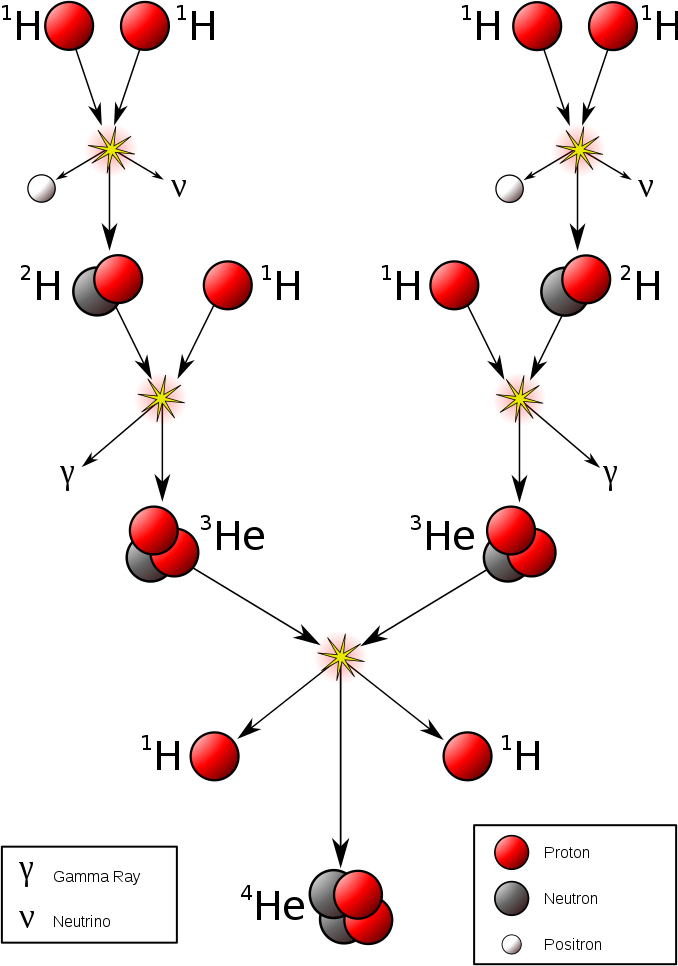
# Jaderný reaktor

* 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