

# Jaderná energie

29_Jaderná energie .....	2
30_Radioaktivita .....	2
31_Využití jaderného záření .....	3
32_Jaderné reakce .....	3
33_Základní části jaderné elektrárny .....	4
34_Jaderná energetika .....	4

## Odkazy:

jádro atomu, radioaktivita, jaderné reakce, využití jádra - elektrárna

[http://www.turjap.cz/atomove\\_jadro/stranky/vlastnosti\\_1.html](http://www.turjap.cz/atomove_jadro/stranky/vlastnosti_1.html)

<https://www.cez.cz/edee/content/microsites/nuklearni/obsah.htm>

Co je atom?

<https://www.youtube.com/watch?v=nLUspwYZI98>

Jak funguje jaderná elektrárna?

<https://www.youtube.com/watch?v=2FGleUDeZmk>

Jaderný palivový cyklus\_CEZ

<https://www.youtube.com/watch?v=jRdj6lsup2E>

Uložiště radioaktivních odpadů u nás

<https://www.youtube.com/watch?v=X2jUZ9y2OqE>

## 29\_Jaderná energie

**Pojmy:** elektron, proton, neutron, atom, molekula, prvek, sloučenina, náboj, iont.

### Atomové jádro

Jádro se skládá z **nukleonů** (protonů a neutronů). Nukleony jsou v jádře vázány obrovskými **jadernými silami**.

Každému atomu přísluší:

- **A nukleonové číslo** - udává počet nukleonů ( $p^+$  a  $n^0$ ) v jádře
- **Z protonové číslo** - udává počet protonů v jádře

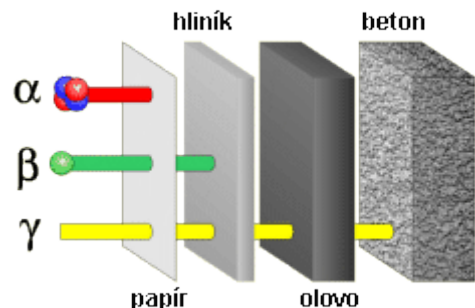


	${}^1_1\text{H}$	${}^2_1\text{H}$	${}^3_1\text{H}$	${}^{12}_6\text{C}$	${}^{13}_6\text{C}$
název	vodík	deuterium	tritium		
prvek	vodík	vodík	vodík	uhlík	uhlík
	izotopy vodíku			izotopy uhlíku	

**Nuklidy**- látky složené z atomů se stejným protonovým i nukleonovým číslem. Vodík, deuterium a tritium jsou **izotopy** téhož prvku (atomy se stejným protonovým číslem, ale různým nukleonovým číslem).

## 30\_Radioaktivita

Radioaktivita je schopnost některých látek (s nestabilními jádry) samovolně vyzařovat neviditelné pronikavé záření.



### Záření alfa:

- ⊙ proud částic alfa (jádra atomu helia)
- ⊙ málo pronikavé, ale nebezpečné působí-li uvnitř organismu

### Záření beta:

- ⊙ proud rychle letících elektronů nebo pozitronů
- ⊙ pohlcuje se již tenkým plechem

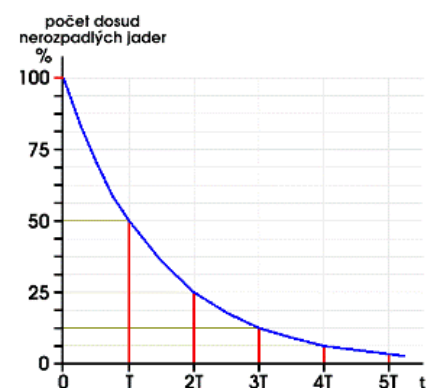
Záření **gama** a záření **neutronové** je nejpronikavější.

**Radionuklidy** (přirozené i umělé)

se samovolně přeměňují na nuklidy jiné, dokud nevznikne stabilní nuklid.

### Poločas přeměny

- ⊙ doba, za kterou se přemění polovina z celkového počtu jader radionuklidu (např.: radon - 3,8 dne, radium - 1620 roků, uran 238 - 4,5 miliardy let).



## 31\_Využití jaderného záření

Radionuklidy jsou velmi užitečné ve vědě, technice i v lékařství.

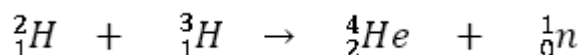
- ☉ **metodou značených atomů** je možné sledovat **koloběh látek v organismech** a v přírodě.
- ☉ pomocí radionuklidů se dá **určovat stáří** organických **látek** a hornin.
- ☉ ozařováním radionuklidy je možno **ničit zhoubné nádory**, sterilizovat předměty, chránit potraviny.
- ☉ v průmyslu slouží radionuklidy k měření a **kontrole kvality** výrobků (**defektoskopie**).
- ☉ radionuklidy mohou být i zdrojem elektrické energie.

Odkaz: [Radioaktivita kolem nás](#)

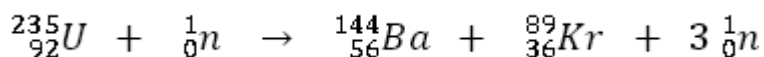
## 32\_Jaderné reakce

Při jaderných reakcích se mění jádra atomů:

- ☉ **slučují se** (ze dvou lehčích jader se vytvoří těžší jádro, z jader vodíku vznikají jádra helia)



- ☉ **štěpí se** (těžké jádro se rozdělí na dvě jádra menší)



Elektrický náboj i počet nukleonů před reakcí a po reakci zůstává stejný.

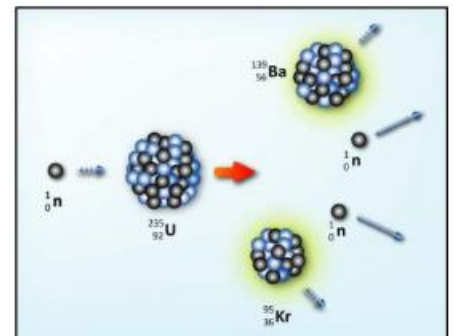
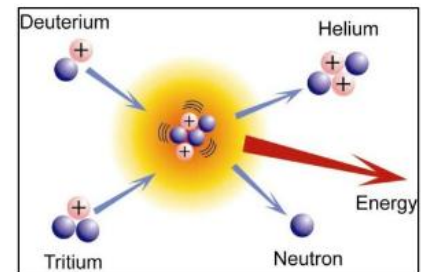
**Energie, uvolněná** při jaderných reakcích, je milionkrát větší než u reakcí chemických.

### Řetězová reakce.

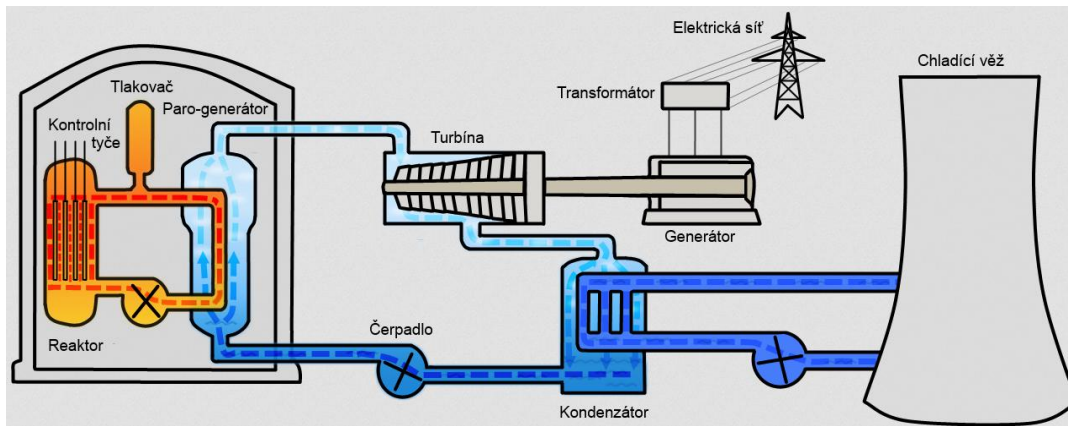
Když do některých jader narazí neutron, rozštěpí je a vylétnou další neutrony, které rozštěpí další jádra atd. Aby mohla proběhnout řetězová reakce, musí mít štěpný materiál **kritickou hmotnost**.

Energie obsažená v látce souvisí s její hmotností.

$$E = m \cdot c^2 \quad (\text{Albert Einstein})$$



## 33\_Základní části jaderné elektrárny



simulátor je k nastudování na adrese:

<http://www.energyweb.cz/web/schemata/jaderna/index.htm>

Řetězová jaderná reakce probíhá v **reaktoru**. Štěpný materiál je  $^{235}\text{U}$ . Uvolněné neutrony se zpomalují **moderátorem** (např. vodou). Aktivní zóna reaktoru je chlazená vodou (primární okruh). Teplo, které odevzdá voda v **parogenerátoru**, slouží k vytvoření páry k pohonu **turbíny**.

**Regulační tyče:** pohlcování neutronů **zasunutím se ↓ výkon**

**Havarijní tyče:** k zastavení řetězové reakce

## 34\_Jaderná energetika

Výhody:

- ⊕ neznečišťuje životní prostředí popílkem, oxidy síry a dusíku
- ⊕ nezvyšuje koncentraci  $\text{CO}_2$  (skleníkový efekt)

Nevýhody:

- ⊕ značné náklady na výstavbu (bezpečnost)
- ⊕ skladování vyhořelého paliva (hledá se využití)

**Účinky jaderného záření:** rakovina, genetické změny

**Jaderný výbuch ohrožuje člověka:**

- ⊕ pronikavým zářením
- ⊕ vysokými teplotami
- ⊕ tlakovou vlnou
- ⊕ dlouhodobým zamořením životního prostředí

**Opatření pro ochranu zdraví při radiační havárii:**

- ⊕ varování obyvatelstva (siréna odkaz- [siréna, informace](#))
- ⊕ ukrytí (sledování pokynů ve sdělovacích prostředcích)
- ⊕ jodová profylaxe (podle pokynů)
- ⊕ evakuace osob