

DUM č. 15 v sadě

12. Fy-3 Průvodce učitele fyziky pro 4. ročník

Autor: Miroslav Kubera

Datum: 27.05.2014

Ročník: 4B

Anotace DUMu: Prezentace je souhrnem probírané tematiky. Ve stručném přehledu osvětluje základní pojmy – vazebná energie, radioaktivita, ionizující záření a jejich použití. Neopomíná ani praktické aplikace daných jevů.

Autor předpokládá, že učitel bude ve své hodině se studenty diskutovat o využití ionizujících záření. Diskuse bude následovat po promítnutí videosekvencí s danou tematikou.. Prezentace může kromě motivace sloužit i jako připomínka pro opakování a doplnění učiva.

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.



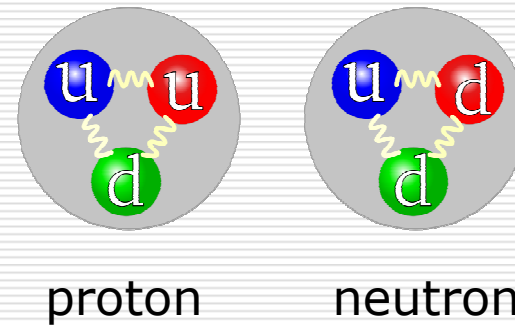
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jaderná fyzika - radioaktivita

Mirek Kubera

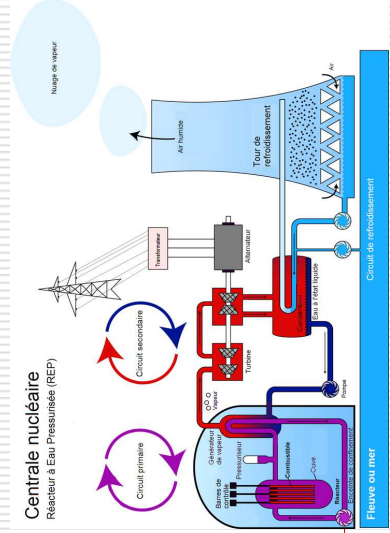
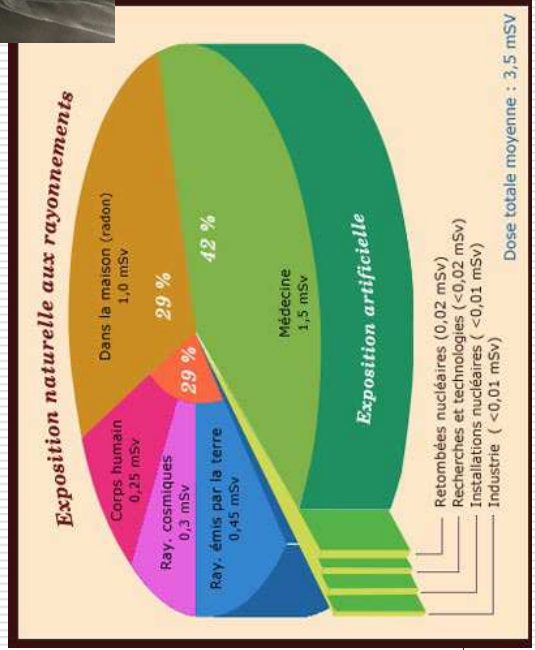
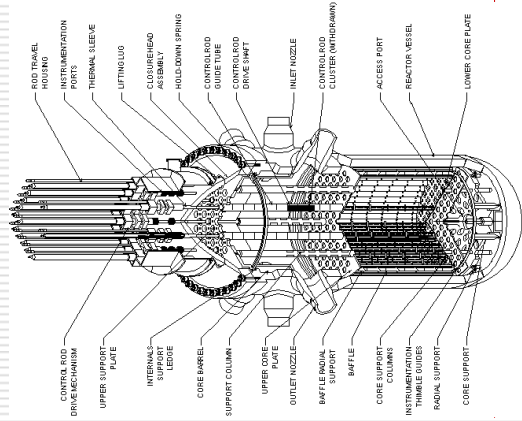
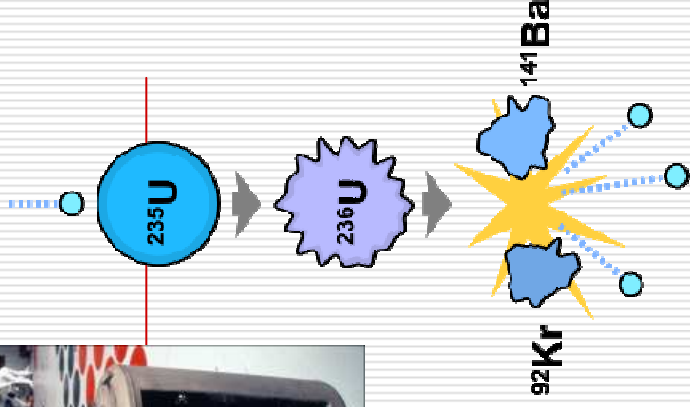
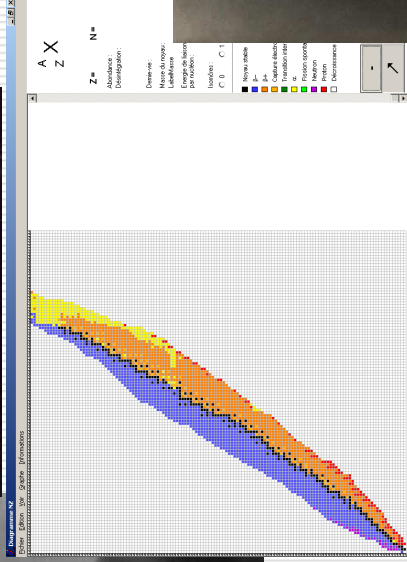
Základní pojmy

- složení atomu a jádra
 - protony a neutrony (dále děleny na kvarky)
 - prakticky veškerá hmotnost atomu

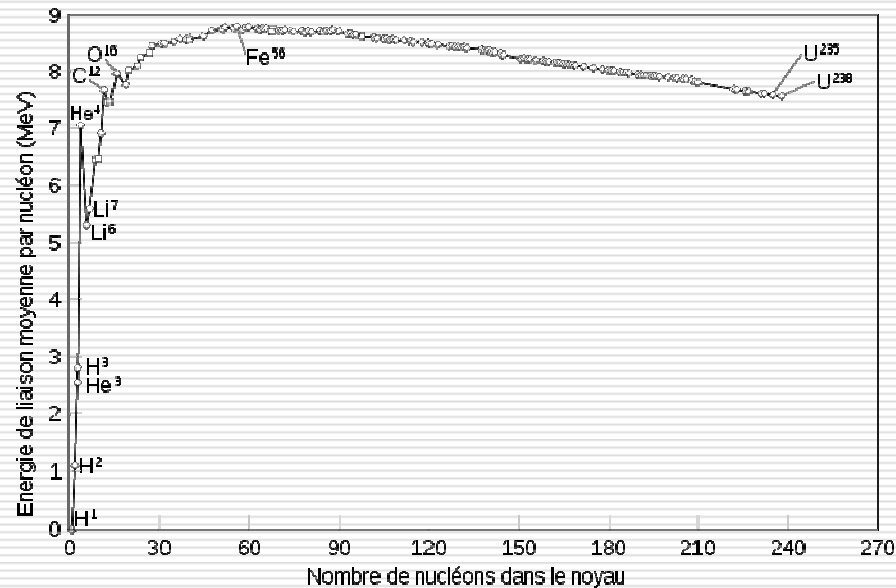


- hmotnostní úbytek

$$\Delta m = m\left({}_Z^A X\right) - \left(Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n\right)$$



Vazebná energie jádra



□ definice: $E_L = |\Delta m| \cdot c^2$

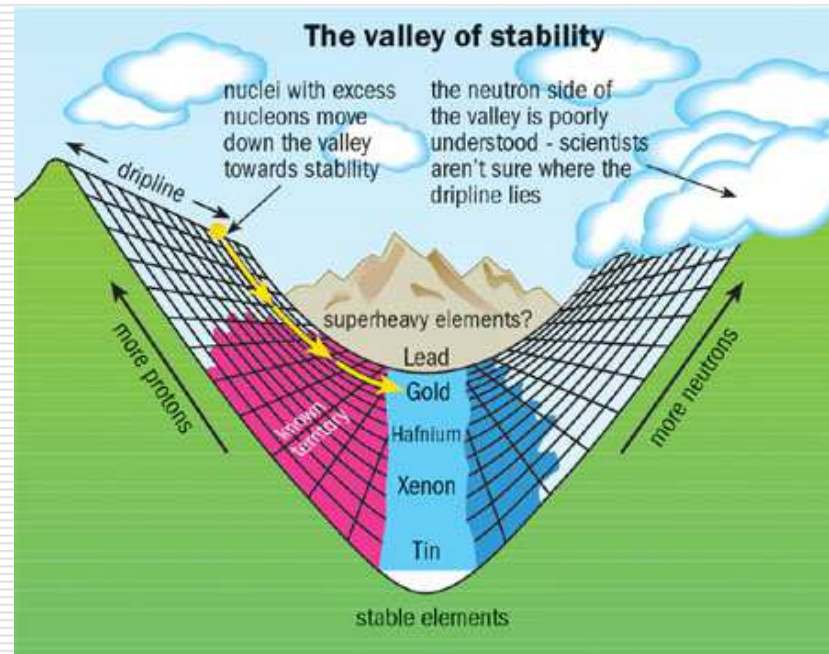
- energie, která by se uvolnila při hypotetickém vytvoření jádra z volných nukleonů

□ Astonova křivka

- znázorňuje vazebnou energii jádra vztaženou na jeden nukleon
- čím výše je jádro v grafu, tím je stabilnější
- z grafu lze ukázat na dva způsoby uvolnění energie z jádra (fúze a štěpení)

Vazebná energie jádra

- údolí stability (NZ diagram prostorově)
- **stabilní jádra** jsou zobrazena „dole v údolí“
- některá jádra jsou **nestabilní** a samovolně se mění na jiná



Radioaktivita

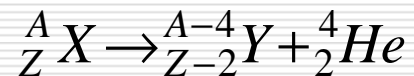


- přirozený rozpad (přeměna) jadra na jiné, provázená vznikem radioaktivního záření
 - objevena r. 1896 H. Becquerelem
 - **vlastnosti**
 - nepředvídatelná
 - nevyhnutelná
 - nezávislá na fyzikálních podmínkách
-

Druhy záření a jeho vlastnosti

□ alfa

- jádra He



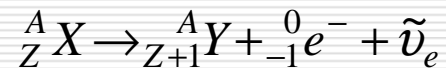
□ beta +

- pozitrony (kde se v jádru vzaly?)



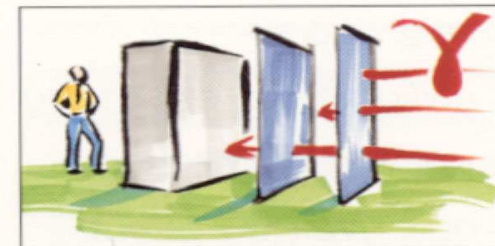
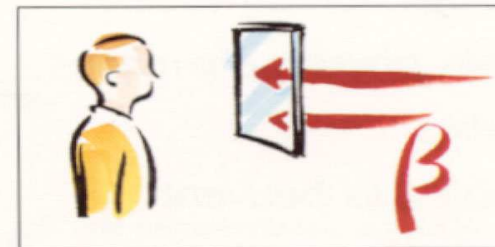
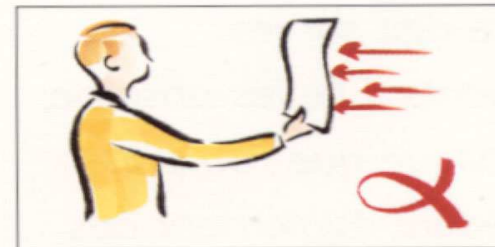
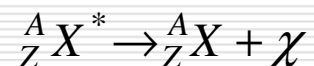
□ beta -

- elektrony (kde se v jádru vzaly?)

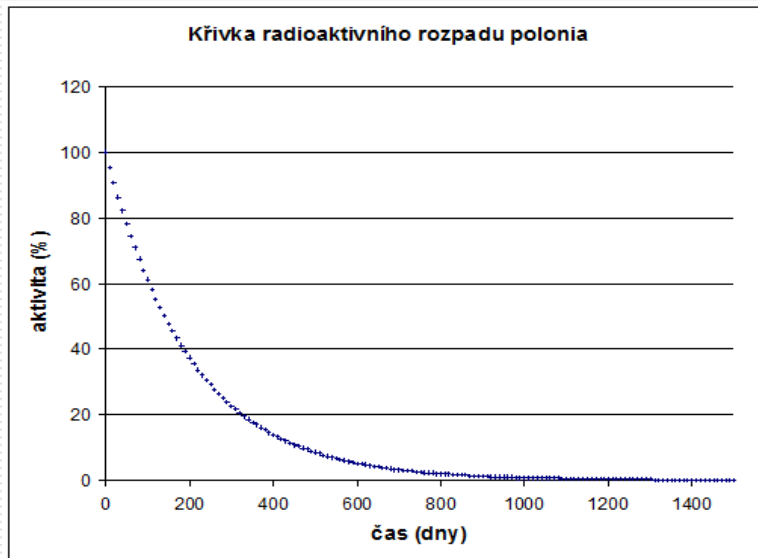


□ gama

- elmg. záření, deexcitace



Křivka radioaktivního rozpadu



$$N(t) = N_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T}t}$$

- počet radioaktivních jader exponenciálně klesá
- poločas rozpadu T
- aktivita $A = -\frac{dN}{dt}$
 - jak se tedy mění aktivita s časem?

Využití radioaktivních záření

☐ Lékařství

- radiografie
- radioterapie
- scintilační metoda
- sterilizace nástrojů/radiogeneze

☐ průmysl

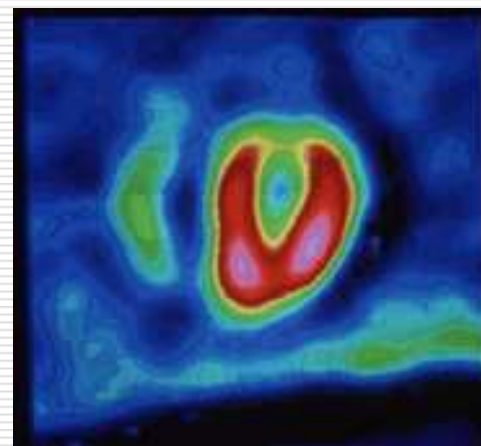
- radiografie
- detektory
- změny vlastností látek

☐ potravinářství

- sterilizace potravin
- radiogeneze

☐ umění

- datování nálezů
- konzervace



Zdroje obrázků:

Quark_structure_neutron.png

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Quark_structure_neutron.svg

Quark_structure_proton.png

<http://commons.wikimedia.org/wiki/Proton>

henri_becquerel.jpg

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Henri_Becquerel.jpg?uselang=cs

Mariecurie.jpg

http://commons.wikimedia.org/wiki/Marie_Curie

detektor_pozaru.jpg

http://www.cez.cz/edee/content/miniencyklopedie/1_miniencyklopedie_jaderna_energetika/cs/index.html#2bed32a23

coupe_de_colis_ha-small.jpg

<http://www.andra.fr/pages/fr/menu1/les-dechets-radioactifs/comment-sont-classes-les-dechets-radioactifs-r/les-dechets-de-haute-activite--ha--65.html>

yellowcake1.jpg

<http://geoinfo.nmt.edu/resources/uranium/images/yellowcake1.jpg>

exposition_rayonnements.jpg

<http://www.laradioactivite.com/fr/site/pages/lesexpositionsnaturelles.htm>

309px-Nuclear_fission.png

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Nuclear_fission.svg

Reactorvessel.gif

<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Reactorvessel.gif>

Centrale_nucleaire_REP.png

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Centrale_nucleaire_REP.png

nz_diagram.jpg

screenshot obrazovky freeware programu NZ diagramme, Mirek Kubera

690px-Binding_energy_curve_-_common_isotopes_FR.png

http://fr.wikipedia.org/wiki/Nickel_56

valley_stability.jpg

http://images.iop.org/objects/ccr/cern/42/2/12/cernria1_3-02.jpg

průchod záření hmotou

skenováno z propagačních materiálů EDF

krivka_rozpadu.png

Mirek Kubera

scintigraphie_cardiaque_maladie_coronaire.jpg

http://sd3.chrh.be/sites/default/files/scintigraphie_cardiaque_maladie_coronaire.jpg

tomograf.jpg

http://www.cez.cz/edee/content/miniencyklopedie/1_miniencyklopedie_jaderna_energetika/cs/index.html#2bed32a23