



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VY_52_INOVACE_K_AS_2.SADA_06

Název klíčové aktivity: V/2 Inovace a zkvalitnění výuky v oblasti přírodních věd

Označení v TK: EU-V/2K-AS-2.sada-č.06

Autor: Mgr. Alexandra Slováková

Datum vytvoření: leden 2013

Název DUM: Modely atomů, jádra atomu a významné osobnosti v oblasti jejího výzkumu

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

Vyučovací předmět: Fyzika

Ročník: 9.

Druh učebního materiálu: prezentace

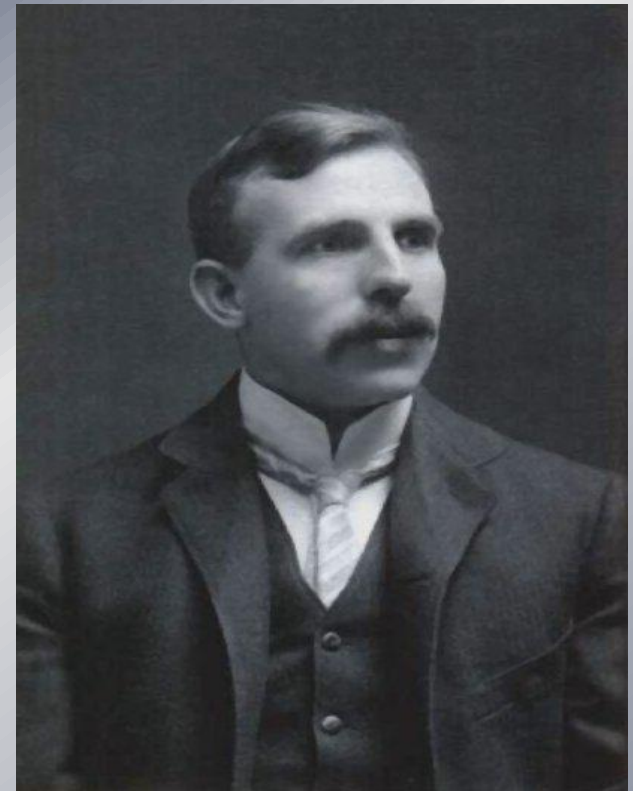
Klíčová slova: fyzik, záření, částice, model atomu

Anotace: Žáci v této hodině pracují samostatně. Seznamují se s principem a funkcí atomu, jeho modelech a vývoji v průběhu let. Zároveň se seznámí s fyziky, kteří se na výzkumu podíleli, včetně stručný informací o jejich činnosti. Na konci prezentace zodpoví na pár otázek, týkajících se získaných vědomostí.

Ernest Rutherford

(1871 – 1937)

- novozélandský fyzik, bývá považován za zakladatele jaderné fyziky
- zkoumal radioaktivní rozpad chemických prvků
- navrhl koncept poločasu rozpadu a záření vzniklá rozpadem prvků rozdělil na α , β a γ
- objevil, že atom odpovídá spíše planetárnímu modelu, než homogenní kouli
- 1908 – obdržel Nobelovu cenu za chemii – za výzkum rozpadu prvků a chemii radioaktivních látek
- 1919 – jako první přeměnil jadernou reakcí prvek (dusík) na jiný prvek (kyslík), tzv. transmutaci prvku
- Vytvořil pojmy α záření a β záření, aby je odlišil podle schopnosti pronikat látkami
- Objevil možnost určování stáří Země na základě poločasu rozpadu jader radioaktivních prvků → stáří Země se tím výrazně prodloužilo oproti předchozím odhadům
- Je po něm pojmenován chemický prvek Rutherfordium Rf (objeven 1969)

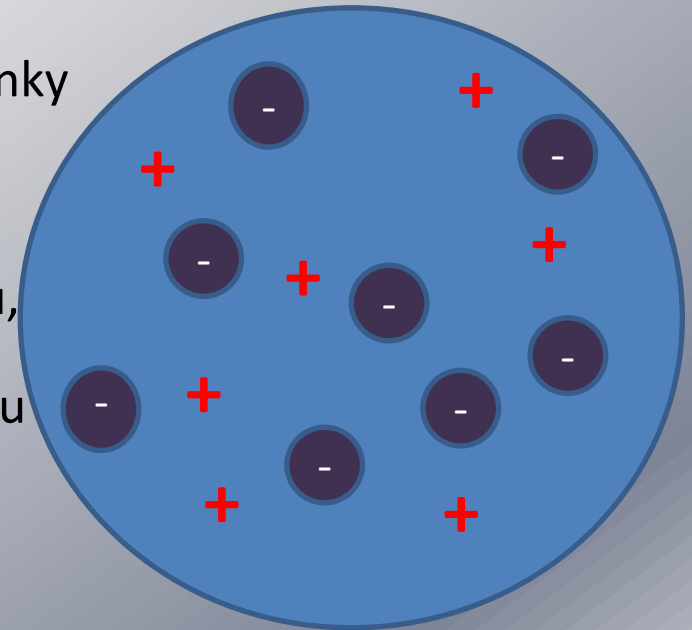


Objev atomu, jeho modely

- Že se látka skládá z velmi malých částic tvrdil již 2000 let př. n. l.
Demokritos a Leukippos, řeční filozofové
- **1904** – J. J. Thomson vytváří první model atomu na základě objevu elektronu (1897), nazýval ho pudinkový model atomu (viz obr.)

→ Puding je zde kladně nabitá hmota a rozinky vyjadřují záporně nabité elektrony.

1911 – E. Rutherford vytvořil svůj model atomu, který vyvracel model Thomsonův. V jeho modelu obíhaly elektrony kolem jádra po zakřivených drahách. Ale ani tento model nebyl přesný.



Niels Bohr

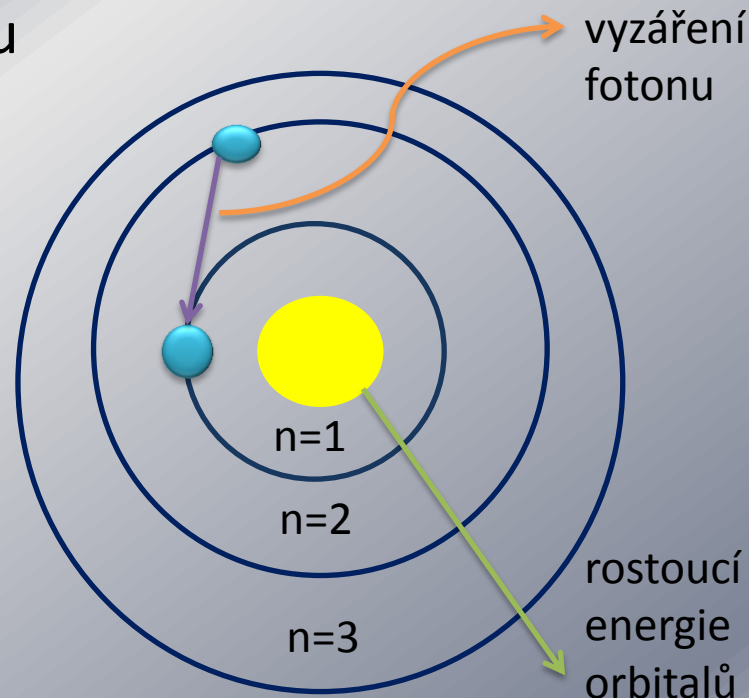
(1885 – 1962)

- dánský fyzik, který se zabýval atomovou a jadernou fyzikou
- pracoval v Ústavu teoretické fyziky a poté emigroval do USA
- 1913 – vytvořil model atomu a roku 1918 jej dále rozšířil
- 1922 – obdržel Nobelovu cenu za fyziku – výzkum atomové struktury
- za II. světové války pomáhal s tvorbou konceptu atomové bomby
- byl první z kvantové generace, který se zabýval kvantovou teorií a byl první, kdo aplikoval kvantovou fyziku na model atomu



Bohrův model atomu

- 1913 – Bohr navrhl konečný model atomu, kde pozměnil tvrzení, že dráha elektronů není zakřivená, ale elektrony obíhají po kružnici kolem jádra
- a nachází se v elektronovém obalu
→ elektrony mohou obíhat kolem jádra pouze ve specifických slupkách, poslední slupka (vrstva) je tzv. valenční vrstva
- V současnosti využíváme tento model jako schéma, které ukazuje stavbu modelu atomu, ale neukazuje skutečný obraz reálného atomu.



Jádro atomu

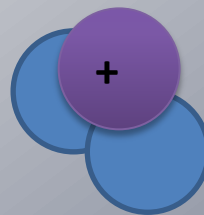
- obsahuje protony a neutrony, společně je nazýváme nukleony
- protonové číslo – Z – udává počet protonů v jádře
- nukleonové číslo – A – počet protonů a neutronů v jádře
- N – počet neutronů v jádře $\rightarrow A = Z + N$
- **nuklid** – látka, která má stejný počet protonů a neutronů

Izotop

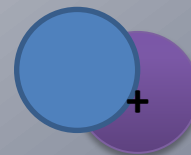
- je atom, který má stejný počet protonů a různý počet neutronů v jádře, většina prvků má několik izotopů
- dělíme je na **přírodní** nebo **umělé**
- např. vodík má tři izotopy (podle množství neutronů):
 - a) lehký vodík – protium (procium)
 - b) těžký vodík – deuterium
 - c) supertěžký vodík – tritium (trícium)



protium



tritium



deuterium

Jaderné síly

- obrovské síly mezi nukleony, mají krátký dosah a působí stejně mezi dvěma protony, mezi dvěma neutrony i mezi protonem a neutronem.

- hmotnosti částic:

proton $m = 1,672 \cdot 10^{-27}$ kg ($m_u = 1,007\,277 \cdot u$)

neutron $1,675 \cdot 10^{-27}$ kg ($m_u = 1,008\,665 \cdot u$)

elektron $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg ($m_u = 0,000\,548 \cdot u$)

(v závorce hodnoty atomové hmotnostní jednotky **u**, která se používá pro lepší zápis $m_u = (1,660\,538\,921 \pm 0,000\,000\,073) \times 10^{-27}$ kg)

Pomocí úbytku těchto hmotností m určíme jejich uvolněnou energii E , tj. celkové množství energie, které lze z těles získat rovno hmotnosti tělesa vynásobené druhou mocninou rychlosti světla ($c = 300\,000\text{ km/s}$).

$$E = m \cdot c^2$$

Tuto rovnici ve své speciální teorii relativity publikoval nositel Nobelovy ceny za fyziku – za vysvětlení fotoelektrického jevu (1921) Albert Einstein.

Malý testík na závěr

1. Jak se jmenoval fyzik, který se podílel na konceptu atomové bomby?
2. Kde působí jaderné síly?
3. Co znamená pojem valenční vrstva?
4. Který vědec se zabýval poločasem rozpadů prvků?
5. Čím byl Rutherfordův model atomu nepřesný?
6. Kteří řeční filozofové předpovídali existenci atomu?
7. Co je to vlastně izotop?
8. Který fyzik vytvořil nejznámější fyzikální rovnici známou i mezi nevědeckou populací?

Zdroje obrázků a literatury:

- McFee, Isaac. *Fyzika bez (m)učení*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2012. ISBN 8024741245
- Rutherford. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2013-01-16]. Dostupné z http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6a/Ernest_Rutherford.jpg
- Bohr In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2013-01-16]. Dostupné z http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6d/Niels_Bohr.jpg