

NÁZEV/TÉMA:

Vyučovací předmět: Fyzika **Škola:** SOŠ Čichnova 23, Brno

Učitel: Mgr. Lenka Tesařová **Třída + počet žáků:** MI2 (15)

Časová jednotka: 45 minut

Použité metody: Metoda ANO-NE

Formy: Samostatná

Uspořádání třídy: Klasické

Charakteristika třídy 15 studentů (samí chlapci)

Situace Úvodní hodina kapitoly „Modely atomu“. Konec školního roku.

Kompetence:

- různé způsoby práce s textem, vyhledávání a zpracovávání informací

Výukové cíle

- Žák získá základní historický přehled o představách struktury atomu
- Žák se orientuje se v základních modelech atomu a jejich fyzikální interpretaci
- Žák získá představu o kvantově-mechanickém modelu atomu

Potřebný materiál včetně přesného uvedení zdrojů:

- namnožený studijní text (<http://3pol.cz/>)

EVOKACE: **5 minut**

Žák nejprve dostane k dispozici tabulku výroků, na které se pokusí správně odpovědět bez předchozího výkladu látky. Tím získáme přehled o jeho dosavadních znalostech.

UVĚDOMĚNÍ SI VÝZNAMU: **25 minut**

Všichni žáci dostanou studijní text na téma vývoj představ o složení atomu. Žáci pracují samostatně a získávají stručný přehled této tematiky. Nejlépe si dělají z textu stručné poznámky toho, co jim přijde důležité.

REFLEXE: **15 minut**

Žáci po nastudování textu samostatně odpovídají na stejné výroky jako na začátku, tentokrát už s novými znalostmi, které získaly během fáze uvědomění si významu.

V další fázi odpovídají na poslední sloupec tabulky, kde k získání správné odpovědi používají namnožený text.

Poslední část hodiny je zaměřena na diskuzi kdy si mohou žáci porovnat své odpovědi a učitel pouze kontroluje.

Pedagogická reflexe (co se mi podařilo, co mohu příště udělat lépe):

Žáci byli schopni pracovat samostatně. Přesto měli problémy se správným čtením a pochopením textu. Přečtení samotného studijního textu jim zabralo více času než jsem předpokládala. Na samotnou reflexi mi zbylo necelých deset minut místo předpokládaných patnácti. Přesto si myslím, že se většině žáků metoda líbila. Narušila běžně zavedený chod vyučovací hodiny a umožnila žákům samostatnou práci.

K přípravě přikládám:- texty s nimiž žáci pracovali

Modely atomu

Nejprve začali lidé myšlenkovým experimentem – řecký filozof Démokritos uvažoval, že když dělíme hmotu na kousky, ty zase na menší kousky a tak dále, musíme narazit na částičku, která už nejde dělit. Podle toho ji také nazval atomos (nedělitelný). Představoval si atomy jako částičky různých tvarů, které se liší barvou, tvrdostí atd. a vlastnosti různých látek vysvětloval tím, že částičky svým tvarem do sebe různě zapadají.

Demokritova představa atomů

Na dlouhou dobu upadlo toto vysvětlení v zapomnění. Až anglický fyzik a chemik John Dalton na přelomu 18. a 19. století zveřejnil první vědeckou atomovou teorii. Podle něho je tolik druhů různých nedělitelných atomů, kolik je prvků. Dokonce sestavil první tabulku prvků, ještě před Mendělejevem.

V roce 1897 anglický fyzik Thomson zjistil, že z atomů vylétují elektricky záporně nabitě částice. Nazval je elektrony a vyslovil myšlenku, že atomy nejsou nejmenší částice hmoty; to se později potvrdilo. V roce 1903 vytvořil model atomu, který měl tvar koule s kladným nábojem, v níž jsou rozmístěny záporné elektrony. (Atom je tedy kladně nabitý pudink, v němž jsou rozptýleny záporné rozinky.)

Thomsonův model atomu

Přírodovědci jsou velmi nedůvěřiví a proto hledali důkaz o správnosti Thomsonova modelu. Ale jak na to? V roce 1909, tedy právě před 100 lety, přišel se zajímavým návrhem Ernest Rutherford. Podstatou experimentu bylo ostřelování tenoučké zlaté fólie kladnými částicemi alfa (tj. jádry helia). Pokud by byla Thomsonova představa správná, procházely by částice alfa fólií prakticky bez odchylek, protože kladné a záporné náboje jsou v atomu rozptýleny rovnoměrně. Rutherford požádal své studenty Hanse Geigera a Ernesta Marsdena, aby návrh realizovali a provedli důkladné měření. Výsledek pokusu by překvapivý: naprostá většina částic alfa prošla fólií bez odchylky, ale některé částice se působením elektrických sil značně odchylovaly od původního směru. Našly se dokonce částice, které se vracely zpět ke zdroji záření! Na základě výsledků měření došel Rutherford k závěru, že atom je z převážné části „prázdný“ (nevychylující částice). Kladný náboj atomu je soustředěn do nepatrného prostoru – atomového jádra. Rutherfordův „planetární model atomu“ se podstatně lišil od modelu Thomsonova: kolem nepatrného kladného jádra krouží záporné elektrony.

Rutherfordův planetární model atomu

Brzy se však ukázalo, že taková představa struktury atomu odporuje teorii. Kroužící elektrony by díky neustálému vyzařování energie téměř okamžitě po spirálových drahách spadly do jádra a zanikly v něm. Skutečnost je však jiná, atomy jsou naopak velmi stabilní. Dánský fyzik Niels Bohr přišel v roce 1913 s myšlenkou, že v mikroskopickém světě atomů neplatí fyzikální a elektrodynamické zákony tak, jak je známe z našeho světa. Vytvořil

kvantově mechanický model atomu. Kvantová teorie učí, že energie se nemůže vyzařovat nebo pohlcovat plynule, ale jen po určitých dávkách – kvantech. Elektrony tedy krouží jen v přesně vymezených vzdálenostech po drahách, v nichž nevyzařují žádnou energii. V každé takové stabilní dráze může být jen určitý počet elektronů.

Bohrův kvantově mechanický model atomu

Tento model zdokonalil v roce 1915 německý fyzik A. Sommerfeld. Elektrony se podle něj pohybují kolem jádra nejen po kruhových, ale i eliptických drahách. Každý elektron je charakterizován čtyřmi kvantovými čísly (hlavní, vedlejší, magnetické a spin), pro která platí známý Pauliho vylučovací princip: žádné dva elektrony nemohou být ve stejném stavu, tedy mít všechna kvantová čísla stejná. Elektrony si stejně jako ostatní fyzikové představoval jako nepatrné kuličky. I když byl Sommerfeldův model později překonán, stále slouží jako názorné schématické zobrazení stavby atomu.

Sommerfeldův vlnově mechanický model atomu

Brzy se totiž ukázalo, že částice mikrosvěta nemůžeme považovat za pouhé miniaturní kuličky. Za určitých okolností se mohou chovat i jako vlnění. Vznikla nová fyzikální teorie – vlnová mechanika a na jejím základě vytvořil v roce 1925 rakouský fyzik E. Schrödinger vlnově mechanický model atomu. Elektrony se totiž chovají i jako částice, i jako vlnění. Vyskytují se v určitých oblastech atomu, ale nemá smyslu uvažovat o jejich úplně přesné poloze. Nejlépe si je tedy představíme jako mráčky nebo zaměřené oblasti kolem jádra atomu. Pomocí Schrödingerovy rovnice se dají vypočítat oblasti, ve kterých se s nejvyšší pravděpodobností elektron vyskytuje. Atomy s více elektrony mají takové elektronové mraky složitější.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Modely atomu	Před čtením	Po čtením	S textem
Jako jednoho z prvních fyziků zabývající se atomem lze označit Demokrita.			
Mendělejev sestavil jako první periodickou tabulku prvků.			
V roce 1903 sestavil J.J.Thomson svůj pudingový model atomu.			
Rutherford provedl v roce 1909 rozptylový experiment, čímž vyvrátil představu spojitého rozložení kladného náboje.			
Rutherford objevil kladné jádro atomu a zjistil, že je velmi malé a velmi hmotné.			
Niels Bohr vytvořil model atomu, kdy elektrony obíhají po libovolných kruhových drahách kolem jádra atomu.			
Elektrony lze považovat za malé hmotné kuličky.			
Elektronový mrak je pravděpodobnostní rozložení elektronu kolem jádra atomu.			

Řešení:

Modely atomu	Správně
Jako jednoho z prvních fyziků zabývajících se atomem lze označit Demokrita.	ANO
Mendělejev sestavil jako první periodickou tabulku prvků.	NE
V roce 1903 sestavil J.J.Thomson svůj pudingový model atomu.	ANO
Rutherford provedl v roce 1909 rozptylový experiment, čímž vyvrátil představu spojitého rozložení kladného náboje.	ANO
Rutherford objevil kladné jádro atomu a zjistil, že je velmi malé a velmi hmotné.	ANO
Niels Bohr vytvořil model atomu, kdy elektrony obíhají po libovolných kruhových drahách kolem jádra atomu.	NE
Elektrony lze považovat za malé hmotné kuličky.	NE
Elektronový mrak je pravděpodobnostní rozložení elektronu kolem jádra atomu.	ANO