

Malá vedecká konferencia na hodine chémie

V predmete chémia by študenti mali nadobudnúť a rozvíjať kompetencie k učeniu, riešeniu problémov, manuálne a sociálne kompetencie a komunikačné schopnosti. Ponúkam Vám inovatívne spracovanú a odučenú vyučovaciu hodinu venovanú téme Vývoj predstáv o zložení a štruktúre atómu, na ktorej môžu študenti rozvíjať nasledovné kompetencie:

k učeniu:

- plánovať a organizovať si učenie a pracovnú činnosť,
- kriticky pristupovať ku zdrojom informácií, informácie tvorivo spracovávať a využívať,

komunikačné schopnosti:

- triediť a spracovávať informácie a dáta z rôznych zdrojov,
- zrozumiteľne prezentovať nadobudnuté vedomosti,

sociálne kompetencie:

- pracovať vo dvojiciach alebo v skupinách,
- vzájomne si pomáhať pri riešení úloh teoretického charakteru,
- prezentovať a zhodnotiť výsledky svojej alebo skupinovej činnosti.

Ročník: prvý

Predmet: chémia

Tematický celok: Štruktúra atómov a iónov

Téma: Vývoj predstáv o zložení a štruktúre atómu

Typ hodiny: expozičný

Výchovno-vzdelávací cieľ: Študent má vedieť opísať zloženie atómového jadra a obalu, nakresliť schému atómu s vyznačením elementárnych častíc a chápať pojem orbital.

Metódy: slovné (riadený rozhovor, práca s textom, kooperatívne učenie – stratégia skladačka, pojmové mapovanie, komentovaný zápis), názorné (práca s obrázkami – Rutherfordov model atómu, Bohrov model atómu, orbitály)

Forma práce: frontálna, individuálna, skupinová

Pomôcky: učebné texty s novým učivom, obrázky - Rutherfordov model atómu, Bohrov model atómu, orbitály

Metodický postup

Úvodná časť

- organizačná časť hodiny
- ciele vyučovacej hodiny – oboznámenie študentov – Dnes budeme experti a budeme mať vedeckú konferenciu o ATÓME.

Hlavná časť

a) **EVOKÁCIA** (motivácia) – **riadený rozhovor** na tému ATÓM. Najskôr si študenti aktívne vybavujú vedomosti, ktoré o téme majú. Aktivizujeme ich otázkami: Čo je to atóm? Z čoho je zložený? (2 min)

b) UVEDOMENIE SI VÝZNAMU (expozičia) – kooperatívne učenie – skladačka

Príprava učebného prostredia: Oznámime študentom, že sa budú učiť nové učivo – téma: Vývoj predstáv o zložení a štruktúre atómu, a že budú používať odborný text. Vysvetlíme im, že cieľom je, aby sa každý naučil obsah celého učebného textu. Každý z účastníkov však bude počas vyučovacieho procesu expertom na určitú časť textu, a potom naučí danú časť učiva ostatných členov pracovnej skupiny. Jednotlivé expertné skupiny so svojimi vedeckými poznatkami ešte vystúpia na malej vedeckej konferencii, ktorá sa uskutoční v závere vyučovacej hodiny. (2 min)

Tvorba pracovných (základných) skupín: Rozdelíme študentov na päťčlenné základné skupiny. Každý člen skupiny si pripevní menovku so svojím expertným zaradením – 1 študent je atomista, druhý je vedec Dalton, tretí je vedec Rutherford, štvrtý je vedec Bohr a piaty študent je kvantový fyzik. Študenti, ktorí radi píšú, sa stanú novinármi (napr. 2 – 3). (2 min)

Práca s textom: Každý študent základnej skupiny dostane pracovný text podľa svojho zaradenia a preštuduje ho individuálne. Snaží sa zapamätať si najdôležitejšie fakty a údaje. Novinári dostanú celý text a ich úlohou bude sledovať činnosť jednotlivých skupín a napísať krátku správu do novín o uskutočnenej konferencii. Študenti potichu čítajú, plánujú si učenie. Kriticky pristupujú ku zdroju informácií, informácie tvorivo spracovávajú a využívajú. Učiteľ je facilitátor. Usmerňuje samostatnú prácu študentov. (3-5 min)

Štúdium textu v expertných skupinách: Po samoštúdiu vytvoríme nové – expertné skupiny. Bude ich päť – 1.skupinu tvoria atomisti, 2. skupina je vedecký tím okolo Daltona, 3. skupina je vedecký tím okolo Rutherforda, 4. skupina je vedecký tím okolo Bohra a 5. skupina sú kvantoví fyzici. Každá skupina dostane veľkú menovku s názvom svojej skupiny. V týchto skupinách sú študenti = experti na rovnakú časť textu. Zvláštnou skupinou budú novinári.

Študenti si v expertných skupinách vzájomne pomáhajú, spolupracujú. Diskutujú o preštudovanej problematike, vysvetľujú si pojmy a fakty, ktorým neporozumeli. Objasňujú podstatu preštudovaného. Ak je niekomu niečo nejasné, vysvetlia mu to členovia jeho expertnej skupiny. Experti dostanú obrázky, na ktorých majú znázornené jednotlivé modely atómov alebo orbitály a môžu ich použiť pri učení. Študenti sa učia pracovať v expertných skupinách.

Novinári sledujú činnosť expertných skupín. Robia si poznámky k problematike jednotlivých expertov.

Učiteľ koordinuje činnosť expertných skupín, v prípade potreby poskytne konzultáciu, radu alebo vysvetlenie neznámeho pojmu. (10 min)

Učenie v základnej skupine: Študenti sa po diskusii a učení sa v expertných skupinách vrátia do základnej skupiny. Každý študent vysvetlí, čo sa ako „expert“ naučil v expertnej skupine (čas vyhradený pre jedného experta - asi 2 minúty). Pracovné texty už nemajú k dispozícii. Pri tejto aktivite je každý študent zodpovedný za to, aby ostatní členovia skupiny učivo pochopili. Študenti si medzi sebou dávajú otázky a spoločne diskutujú o danej téme. Podporuje sa kritické myslenie a vytváranie úsudkov. (10 min)

Učiteľ sleduje prácu študentov a pripraví tabuľu na ďalšiu fázu hodiny. Na tabuľu napíšeme: VEDECKÁ KONFERENCIA a nakreslíme pojmovú mapu, do ktorej neskôr budeme zapisovať pojmy.

c) REFLEXIA (fixácia)

Vedecká konferencia: (15 min)

Získané poznatky študenti prezentujú na malej Vedeckej konferencii. Postupne sa pred tabuľou vystriedajú všetky expertné skupiny (v poradí: atomisti, vedec Dalton, vedec Rutherford, vedec Bohr, kvantoví fyzici). Každá skupina si zvolí hovorcu, ktorý prezentuje najdôležitejšie poznatky ich naučenej teórie. Jeden študent zo skupiny (prípadne učiteľ) vždy na tabuľu napíše najdôležitejšie mená a pojmy, súvisiace s témou, do pripravenej **pojmovej mapy**. Túto pojmovú mapu si študenti napíšu do zošita. Každý študent dostane na záver aj celý text o atómových teóriách, ktorý si vloží do zošita.

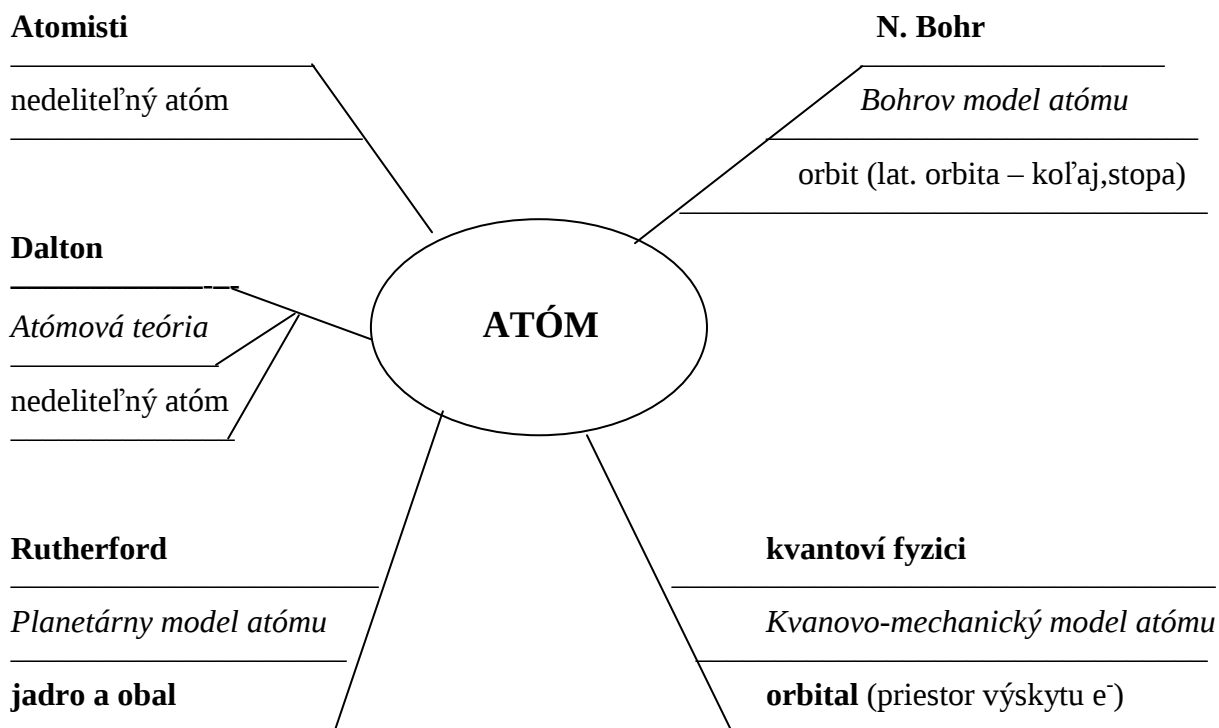
Novinári sledujú konferenciu, zapisujú si podrobnejšie poznámky, aby mohli do budúcej hodiny napísať krátku správu, článok do novín. Túto správu môžeme prečítať v úvode nasledujúcej hodiny.

V prípade, že máme čas, môžeme po doplnení pojmovej mapy ešte na tabuľu a do zošitov nakresliť jednotlivé modely atómov. Na tabuľu môže kresliť učiteľ a žiaci kreslia do zošita, alebo môžu jednotlivé modely atómov nakresliť aj študenti z daných expertných skupín.

Záverečná časť

Zhodnotíme vyučovaciu hodinu, poďakujeme študentom a pochválime ich prácu a nasadenie, s akým sa zhostili svojich úloh. Všetci študenti aktívne pracovali, čo treba vyzdvihnúť a oceniť.

Pojmová mapa na tabuli:



Rozbor vyučovacej hodiny: Popísaná vyučovacia hodina bola odskúšaná v 1.ročníku gymnázia, v dvoch triedach. Študenti boli na hodine aktívni, snažili sa čo najviac zapamätať

a naučiť, aby potom mohli učiť svojich spolužiakov. Učili sa pracovať v skupinách, vzájomne si pomáhali pri učení. Zrozumiteľne prezentovali nadobudnuté vedomosti a zhodnotili výsledky svojej činnosti v skupinách. Študentom sa veľmi páčilo označenie „experti“. Menovky si všetci nalepili na viditeľné miesto a počas hodiny sa oslovovali menami vedcov, o ktorých sa práve učili. Nové, netradičné učenie malo veľký úspech.

Pracovný materiál pre skladačku

Vývoj predstáv o zložení a štruktúre atómu

1. Atomisti; Atómová hypotéza

Predstava, že všetky látky sú zložené z malých, nedeliteľných a nezničiteľných čiastočiek – **atómov** (atomos – gr. nedeliteľný), je stará takmer dva a pol tisícročia. Vyslovili ju grécki učitelia **Leukippos** a **Demokritos** v polovici 5. stor. p. n. l. Až v 17. stor. prináša rozvoj fyziky a chémie opäť **atómovú hypotézu** (hypothesis – gr. predpoklad). K jej priekopníkom patrili **I. Newton** a **M. V. Lomonosov** [3, 4].

2. Dalton; Daltonova atómová teória

Na začiatku 19. storočia anglický učenec **J. Dalton** vytvoril **atómovú teóriu**, ktorú môžeme zhrnúť:

1. **Prvky sú zložené z nedeliteľných čiastočiek – atómov.** Atómy jedného prvku sú rovnaké.
2. **Počas chemickej reakcie nastáva vzájomné spájanie, oddelovanie a preskupovanie atómov.** Atómy pri nej nevznikajú, nezanikajú, ani sa nemôže atóm jedného prvku premeniť na atóm iného prvku.
3. **Spájaním atómov dvoch alebo viacerých prvkov vznikajú chemické zlúčeniny.** V istej zlúčenine pripadá na jeden atóm určitého prvku vždy rovnaký počet atómov iného prvku.

Z Daltonovej atómovej teórie priamo vyplýva **zákon zachovania hmotnosti** (Látky a energie pri chemických reakciách nemôžu samovoľne vzniknúť ani zaniknúť, môžu sa iba premieňať na látky a energie iného typu) a **zákon stálych zlučovacích pomerov** (Prvky sa zlučujú v určitých stálych hmotnostných pomeroch) [3].

S rozvojom poznania štruktúry hmoty pribudli ďalšie poznatky o existencii atómu, čím sa atómová teória stala všeobecne uznávanou. Dodnes je jej súčasťou bod 2. a 3. Predpoklad o nedeliteľnosti atómu, a tvrdenie, že všetky atómy jedného prvku majú rovnaké vlastnosti, už v súčasnosti neplatí [3].

3. Rutherford; Rutherfordov model atómu

R. 1897 **J. J. Thomson** objavil **elektrón**. Objav viedol k predpokladu, že elektrón je súčasťou atómu.

Anglický fyzik **E. Rutherford** prepúšťal žiarenie α cez tenkú kovovú fóliu a pri premeriavaní odchýlok zistil, že väčšina častíc prechádzala fóliou priamo, nepatrný počet sa odchyľoval, ale niektoré častice sa odrážali späť. Z nameraných odchýlok vypočítal, že viac ako 99 % hmotnosti atómu je sústredené v kladne nabitom jadre, ktorého polomer je asi 10^{-14} – 10^{-15} m. O atóme sa predpokladalo, že má polomer asi 10^{-10} m. Na základe svojich výsledkov meraní navrhol Rutherford tento model atómu: **Okolo kladne nabitého jadra obiehajú po kružniciach elektróny (planetárny model atómu)**. Záporný náboj elektrónov vyrovnáva kladný náboj jadra. Aj keď neskôr bolo potrebné tento model upraviť, vždy sa potvrdilo, že atóm je zložený z jadra a obalu, tak ako to predpokladal Rutherford [1, 3].

Rutherford vo svojom modeli presne neurčil polomery kruhových dráh elektrónov. Na základe fyzikálnych zákonov sa ukázalo, že obiehajúce elektróny by sa rýchlo približovali k jadrú, až nakoniec by s ním splynuli a atóm by zanikol [3].

4. Bohr; Bohrov model atómu

Nezrovnalosti sa pokúsil odstrániť dánsky fyzik **N. Bohr** (1913), ktorý navrhol nové zákony pre pohyb elektrónu v atóme. Predpokladal, že **elektrón môže okolo jadra obiehať len po kružniciach s istým polomerom**. Dráhu elektrónu nazval **orbit** (orbita – lat. koľaj, stopa). **Bohrov model atómu** vystihol základnú vlastnosť elektrónu v atóme, ktorý môže existovať len v stavoch s určitou energiou a energiu môže meniť len po určitých dávkach – kvantách. Energia elektrónu sa môže meniť len pri prechode z jednej dráhy na druhú. Ukázalo sa, že tento model vyhovuje len pre jedoelektrónové častice (atóm H, kation Li^{2+} a He^+). Nevyhovuje pre zložitejšie atómy a nie je vhodný na vysvetľovanie chemickej väzby [1, 3].

5. Kvantová fyzika; Kvantovo-mechanický model atómu

Rýchly rozvoj fyziky na začiatku 20. storočia výrazne zmenil predstavy o štruktúre atómu. Pre elektróny v atóme sa nedajú vypočítať ani odmerať presné dráhy ani rýchlosti. V rokoch 1924 až 1927 vedci **L. de Broglie** (franc.fyzik), **E. Schrödinger** (rak.fyzik), **W. Heisenberg** a **M. Born** (nem.fyzici) vypracovali teóriu – **kvantovú mechaniku**, ktorá umožňuje vypočítať **pravdepodobnosť**, s akou sa **elektrón vyskytuje v určitej oblasti atómu**. Pravdepodobnosť výskytu elektrónu na určitom mieste určuje elektrónovú hustotu. **Elektrón sa vyskytuje v určitom ohraničenom priestore**, ktorý je vymedzený hraničnou plochou. Tento priestor sa nazýva **orbital** a je v ňom 99% pravdepodobnosť výskytu elektrónu. Elektrón sa v atóme vyskytuje v rôznych stavoch, ktoré sa vyznačujú určitou energiou a určitým rozložením elektrónovej hustoty v okolí jadra. Kvantová mechanika charakterizuje tieto stavy pomocou **kvantových čísel** [1, 3, 4].

Ukážka článku v novinách:

Dňa 22.10.2009 sa uskutočnila konferencia v triede 1.B, kde sa zišli rôzni vedci ako napr. atomisti, Dalton, Rutherford, Bohr a kvantová fyzika. Každý z nich chcel oboznámiť so svojím objavom ostatných vedcov. Témou konferencie bolo Zloženie a štruktúra atómov. Každý z týchto vedcov povedal fakty, ktoré ďalší vedec trochu poopravil.

Vedci *atomisti* prišli s myšlienkou, že všetky látky sú zložené z malých, nedeliteľných častíc – ATÓMOV. Vedec **Dalton** k tomu doplnil, že pri chemickej reakcii nastáva preskupovanie atómov a že spájaním atómov dvoch alebo viacerých prvkov vznikajú chemické zlúčeniny. Z jeho teórie vyplynuli zákon zachovania hmotnosti a zákon stálych zlučovacích pomerov. Ako tretí vedec prišiel **Rutherford** so svojím *planetárnym modelom* atómu – okolo kladne nabitého jadra obiehajú po kružniciach elektróny. Hneď po ňom sa vyjadril Bohr, ktorý doplnil, že elektrón môže okolo jadra obiehať, ale len po dráhe s určitým polomerom, ktorú nazval *orbit*. Takto pribudol ďalší model atómu – *Bohrov model*. Na záver tejto konferencie sa vyjadrili **kvantová fyzika**, ktorí vypracovali teóriu – *kvantovú mechaniku*. Tá umožňuje vypočítať **pravdepodobnosť**, s akou sa elektrón vyskytuje v určitej oblasti atómu – nazýva sa *orbital*. Táto teória je ešte stále aktuálna je to najnovší potvrdený výskum.

Celkový záver konferencie prebehol poďakovaním a rozlúčkou s vedcami.

Novinárka: Marta Karabašová, 1.B

Postrehy z vyučovacej hodiny očami žiakov:

„Naša vedecká konferencia bola veľmi zaujímavá a poučná. Dozvedeli sme sa veľa zaujímavých informácií a dokonca sme sa na hodine chémie aj zabavili.“

Použitá literatúra

- 1. Gažo, J. a kol.:** Všeobecná a anorganická chémia. Bratislava, Alfa, 1974.
- 2. Kimáková, K. – Dunayová, D. – Luczyová, P.:** Inovačné metódy vo vyučovaní prírodopisu a biológie (Príručka pre pracovnú dielňu). Prešov, MC, 2001, ISBN 80-8045-240-7.
- 3. Vacík, J. a kol.:** Chémia pre 1. ročník gymnázií. Bratislava, SPN, 2003, ISBN80-10-00236-4.
- 4. Žúrková, Ľ. a kol.:** Zloženie a štruktúra anorganických látok pre gymnáziá. Bratislava, SPN, 2002, ISBN 80-08-02456-9.

RNDr. Mária Vavrová
Gymnázium sv. košických mučeníkov, Košice
mvmariavavrova@gmail.com