

Otázka: Stavba atomu

Předmět: Chemie

Přidal(a): Mionka

Všechny látky jsou složeny z mikroskopických částic zvaných atomy. Tyto částice už nelze chemickými metodami dělit. Skládají se z kladně nabitého jádra a záporně nabitého obalu.

HISTORIE

V antickém Řecku již v 5.st př. n. l. nám Demokritos a Leukippos představili svoji teorii, podle které nelze hmotu dělit donekonečna, protože na nejnižší úrovni existují nedělitelné částice, které označil slovem atomos. Tyto atomy jsou podle něj nezničitelné, nepatrné a nedělitelné.

17 st Isaak Newton, Lomonosov znovu zavádějí termín atom

19.st John Dalton zformuloval svoji teorii takto:

Atomy jednoho prvku jsou stejné, atomy různých prvků se liší svými vlastnostmi . V průběhu chemických reakcí se mohou atomy seskupovat oddělovat nebo přestupovat, přičemž při reakcích atom ani nevzniká, ani nezaniká. Atom jednoho prvku se nemůže změnit na atom jiného prvku.

Když spojíme atomy 2 a více prvků, vzniknou nám sloučeniny, ve sloučenině na jeden atom

jednoho prvku připadá vždy stejný počet atomů jiného prvku.

Z tohoto nám vyplývají 2 zákony:

Zákon zachování hmotnosti

Zákon stálých poměrů slučovacích

Dalton se mýlil v tom, že jsou atomy 1 prvku stejné, nedělitelné a že se nedají sloučit.

V roce 1896 Becquerel objevil radioaktivitu, to znamená, že zjistil, že v atomu je ještě něco menšího.

Thomson objevil elektron v roce 1897 a tím dokázal že jsou atomy dělitelné.

V roce 1911 Rutherford sestavuje planetární model atomu. Přirovnává atom ke sluneční soustavě

- Uvnitř atomu je at. Jádru – kladně nabitá částice a kolem něj obíhají elektrony.. – záporně nabité

1912 Sommerfeld vylepsil model atomu – elektrony neobíhají po kružnicích, ale elipsách

1913 Niels Bohr – Bohrovův model atomu – pokud el. Obíhá po dráze jeho energie se nemění, pokud přechází z jedné dráhy na druhou, jeho energie se mění skokem po kvantech

1920 – 1930 KVANTOVÉ- MECHANICKÝ MODEL ATOMU

JÁDRO ATOMU

Jádru atomu tvoří kladně nabité protony Z a neutrony bez náboje N

Hmotnost protonu a neutronu je přibližně stejná. Počet protonů v jádře bývá označován jako protonové číslo Z .

Zapisuje se před chemickou značkou prvku pomocí dolního indexu. Počet neutronů v jádře značí neutronové číslo N . U značky prvku se neuvádí.

Protony a **neutrony** se souhrnně označují jako nukleony (jádro=nukleon). Jejich počet se značí číslem A. Součet protonového a neutronového čísla dá číslo nukleonové, které se zapisuje jako horní index chemické značky prvku.

$$Z + N = A$$

Skupina atomů, která má stejné protonové a neutronové číslo se nazývá **nuklid**.

Množina atomů tvořená pouze atomy se stejným protonovým číslem se nazývá **prvek**. Všechny atomy daného prvku mohou mít stejné protonové číslo, mohou se ale lišit hodnotou čísla nukleonového.

Atomy prvku, které se od sebe liší počtem neutronů v jádře, se nazývají **izotopy**.

Izotopy jednoho prvku mají stejné chemické vlastnosti, liší se fyzikálními vlastnostmi. Např. hmotností atomů.

H – lehký vodík – protium

H – těžký vodík – deuterium

H – radioaktivní vodík – tritium

OBAL ATOMU

Obal atomu je tvořen částicemi se záporným nábojem – elektrony. Jejich hmotnost je asi 1840x menší než hmotnost protonů nebo neutronů. Na stavbě elektronového obalu závisí chemické vlastnosti prvku.

Pro popis vlastní stavby elektronu nelze využít klasickou fyziku, neboť přesně stanoví pojmy částice a vlnění. Při různých experimentech se elektron choval různě. V závislosti na charakteru pokusu má elektron povahu buď částicovou nebo vlnovou – má dualistickou povahu. Spojuje vlastnosti vlnění i hmotných částic.

Bylo potřebné určit prostor v atomovém obalu, kde se elektrony vyskytují. Tento prostor-orbital charakterizují tzv. kvantová čísla a elektrony se zde vyskytují s 95% pravděpodobností.

Počet kladně nabitých protonů v jádře a záporně nabitých elektronů v obalu je stejný. Proto vystupuje atom navenek jako elektroneutrální.

Rozměr atomového jádra a atomu

Jádro je v porovnání s celým atomem nepatrné, ale většina hmotnosti atomu je v jádře. Proto je hustota jádra obrovská řádově $10^{17} \text{ kg.m}^{-3}$

Poloměr celého atomu je 10^{-10} m . poloměr jádra je přibližně $10^{-15} - 10^{-14} \text{ m}$

Str. 10 kniha chem od maturj

Radioaktivita

Radioaktivita byla poprvé pozorována francouzským fyzikem H. Beckuerelem 1896 u uranu. Výzkumem přirozené radioaktivity se zabývala polská vědkyně Marie – Curie Sklodowska – spolu s manželem Pierrem Curie (francouz) objevili radium a polonium. Umělá radioaktivita byla objevena 1934 dcerou – Irena Joliot Curie a jejím manželem Fredericem Joliotem Curie

Radioaktivita je schopnost atomových jader některých prvků samovolně se přeměňovat na at. Jádra jiných prvků za současného vyzařování neviditelného radioaktivního záření.

Polocas rozpadu je doba, za kterou se z výchozího počtu atomu přemění právě polovina.

Přirozená radioaktivita je samovolný rozpad v přírodě se vyskytujících radioaktivních nuklidů- **Radionuklidů**. V přírodě jich existuje asi **50**.

U přirozených nuklidů byly zjištěny 3 typy záření .

Záření alfa je proud rychle letících jader atomu helia(částice alfa). Proniká několikacentimetrovou vrstvou vzduchu, má silné ionizační účinky. Při vydávání záření se původní jádro rozpadá tzv. rozpadem alfa.nově vzniklý prvek má nukleonové číslo o 4 jednotky menší a protonové číslo o 2 jednotky menší než původní atom

Záření beta je proud elektronů (částice beta -), které se uvolňují v jádře při přeměně neutronu na proton, je asi stokrát pronikavější než záření alfa, ale má menší ionizační účinky. Při vydávání záření se původní jádro rozpadá tzv. Rozpadem beta-, nově vzniklý prvek má protonové číslo o 1 jednotku větší než původní atom.

Kromě uvedeného rozpadu beta - (minus) existuje i rozpad beta plus - vznikají pozitrony

Záření gama je elektromagnetické vlnění podobně jako světlo, ale s mnohokrát větší energií, je nejpronikavějším jaderným zářením a obvykle doprovází záření beta nebo alfa

Působením jiných částic nebo záření na stabilní nuklidy se mohou získat umělé RADIONUKLIDY. Samovolný rozpad těchto radionuklidů se nazývá UMĚLÁ RADIOAKTIVITA (např transurany)

Přeměny jader, které vznikají při srážkách jader s jinou částicí nazýváme JADERNÉ REAKCE. Zvláštním případem jaderné reakce jsou REAKCE ŠTĚPNÉ - rozpadne se těžší jádro na dvě lehčí (využívá se to v jaderných reaktorech). Opakem jsou REAKCE TERMONUKLEÁRNÍ - spojením lehkých jader vznikne jádro těžší (např jsou zdrojem energie hvězd)

JADERNÉ REAKTORY - zařízení, ve kterých dochází k **řízené štěpné reakci** a využívá se vzniklá energie (temelín - elektrárna, vyrábí se energie). Štěpnou reakci vyvolají pouze ŠTĚPNÉ NEUTRONY, které se pohybují dostatečně pomalu. Neutrony se v reaktorech zpomalují pomocí MODERÁTORU - je to látka, která je zpomalí, ale nepohlčí (např grafit). Je nutné udržovat počet štěpících neutronů na optimální výši - jinak dojde K JADERNÉMU VÝBUCHU = neřízené štěpení neutronů. Nadbytečné neutrony jsou pohlcovány ŘÍDÍCÍMI TYČEMI (např ze slitiny kadmia)

Energie je v jaderných elektrárnách přeměněna na ELEKTRICKOU ENERGII.

Jako jaderné palivo jsou využívány nuklidy uranua plutonia

1. [Radioaktivita - maturitní otázka z chemie](#)
2. [Vývoj představ o struktuře atomu - otázka z chemie](#)
3. [Jádro atomu - otázka z biofyziky](#)