***Zloženie a štruktúra atómov***

Aby sme pochopili podstatu periodicity vlastností prvkov, platnosť periodického zákona, vznik chemickej väzby, priebeh chemických reakcií a podobne, musíme poznať štruktúru atómov.

***História:***

* prvé zmienky – grécki filozofi ***Leukippós*** a ***Demokritos*** – všetky látky sú zložené z malých ďalej nedeliteľných častíc – atómov
* 19. storočie – ***John Dalton*** – atómová teória – snahy potvrdiť alebo vyvrátiť túto teóriu
* objav mikročastíc – na popis atómu stačia tri – ***protóny, neutróny, elektróny***
* ***elektrón*** – 1897 – ***Joseph John Thomson***
* ***protón*** – 1911 – ***Ernest Rutherford*** (vedci nechali kladne nabité častice dopadať na tenkú fóliu zlata, častice mali prechádzať cez fóliu, ale niektoré sa odrazili – museli naraziť na kladne nabité častice menšie ako atóm) – prvý model atómu – ***planetárny model atómu***
* 1913 – ***Niels Bohr*** – upravil a doplnil model atómu
* ***neutrón*** – 1932 – ***James Chadwick*** – vysvetlil nezrovnalosti medzi výsledkami experimentov a predstavou atómu, že jadro je tvorené len protónmi

***Súčasnosť:***

* atóm – základná stavebná častica zložená z:

1. kladne nabitého jadra

* kladne nabité protóny p+
* elektricky neutrálne neutróny n0

1. záporne nabitého obalu

* záporne nabité elektróny e-
* atóm – navonok elektricky neutrálna častica – počet protónov v jadre je taký istý ako počet elektrónov v obale
* hmotnosť protónu je približne rovnaká ako hmotnosť neutrónu, ale hmotnosť elektrónu je približne 1840-krát menšia
* hmotnosť atómu je sústredená v jadre
* všetky jadrá atómov toho istého prvku obsahujú rovnaký počet protónov, atómy rôznych prvkov sa počtom protónov líšia
* počet protónov v jadrách atómov toho istého prvku je rovnaký, teda je pre daný prvok charakteristický a číselne ho vyjadruje ***protónové číslo Z***
* protónové číslo:
* udáva počet protónov v jadre atómu
* počet elektrónov tvoriacich obal atómu
* poradie prvku v PSP
* zapisuje sa vľavo dole ku značke prvku
* protóny a neutróny sa spoločne nazývajú ***nukleóny*** *(nucleus = jadro)* a ich počet v jadre atómu je tiež charakteristickým údajom pre daný atóm, ktorý číselne vyjadruje ***nukleónové číslo A***
* nukleónové číslo:
* udáva počet protónov a neutrónov v jadre atómu
* môže byť v jadrách atómov toho istého prvku rôzny
* zapisuje sa vľavo hore ku značke prvku
* tento zápis predstavuje zápis ***nuklidu***
* ***nuklidy*** sú atómy toho istého prvku, ktoré majú rovnaké nukleónové číslo
* z tohto zápisu sa dajú určiť počty mikročastíc v atóme
* atómy toho istého prvku, ktoré sa líšia počtom neutrónov v jadre, sa nazývajú ***izotopy***
* izotopy majú rovnaké chemické vlastnosti, ale líšia sa hmotnosťou
* izotopy nemajú samostatné názvy a značky, výnimku tvoria izotopy vodíka
* izotopy vodíka:
* atómové jadrá niektorých nuklidov nie sú stabilné a samovoľne sa premieňajú na jadrá iných prvkov, pričom vyžarujú prenikavé neviditeľné žiarenie – ***prirodzená rádioaktivita***
* rádioaktivita:
* prvé pozorovanie – koniec 19.storočia – francúzsky fyzik ***Henry Becquerel*** – vystavil látky schopné svetielkovať (fluorescencia) účinkom slnečného žiarenia a tie zanechali stopy na fotografickom papieri
* skúmaná látka bol minerál uránu a zanechal stopy na fotografickom papieri aj bez predošlého účinku slnečného žiarenia
* 1896 – ***Maria Curie Sklodowska*** a ***Pierre Curie*** – objasnili podstatu rádioaktivity
* základné druhy rádioaktívneho žiarenia
* ***žiarenie α*** – prúd rýchlo letiacich jadier atómov hélia , preniká vrstvou vzduchu hrubou niekoľko cm, zachytí ho však tenký papier
* ***žiarenie β*** – prúd elektrónov, môže dosiahnuť takmer rýchlosť svetla, asi 100-krát prenikavejšie ako alfa žiarenie, zachytí ho vrstva vzduchu hrubá asi 1 m alebo hliníková fólia (1 mm)
* ***žiarenie γ*** – elektromagnetické vlnenie ako svetlo, ale s vyššou energiou, je najprenikavejšie, na pohltenie je potrebná veľká masa materiálu, olovo s hrúbkou 1 cm môže znížiť jeho intenzitu o 50%, tak isto aj betón s hrúbkou 6 m
* umelá rádioaktivita – pôsobením jadrového žiarenia na stabilné nuklidy
* objavili ju ***Irena Curie*** (dcéra) a jej manžel ***Frederic Joliot-Curie***
* ***jadrové reakcie*** – dochádza k interakcii atómového jadra s iným jadrom, pričom vzniká jedno alebo viac nových jadier
* zvláštnym príkladom sú ***štiepne a termonukleárne reakcie*** – jadro je zasiahnuté neutrónom a rozštiepi sa na dve ťažké jadrá, pričom sa uvoľní obrovské množstvo energie (atómová bomba)
* využitie rádionuklidov:
* medicína – liečenie onkologických chorôb, vyšetrovanie a sledovanie látkovej premeny, orgánov a tkanív, či krvných procesov
* priemysel – hľadanie chýb a porúch v materiáloch, meranie základných veličín (hustota, koncentrácia, hrúbka, rýchlosť prúdenia tekutín)
* sterilizácia nástrojov, potravín
* dezinfekcia odpadových vôd
* poľnohospodárstvo – obmedzenie klíčivosti, vyšľachtenie špeciálnych druhov rastlín
* archeológia – určovanie veku organických nálezov, hornín, historických pozostatkov
* jadrové elektrárne – výroba elektrickej energie
* **výroba jadrových zbraní !!!**

1. *Určte počet protónov, neutrónov, nukleónov a elektrónov v týchto atómoch:*

*; ; ;*

1. *Zapíšte pomocou protónového a nukleónového čísla:*
2. *izotop vodíka, v ktorom je rovnaký počet protónov, elektrónov aj neutrónov*
3. *izotop železa, ktorý obsahuje 30 neutrónov*
4. *izotop olova, ktorý obsahuje 208 nukleónov*
5. *izotop prvku, ktorý obsahuje 31 nukleónov, z ktorých 15 sú protóny*
6. *Z atómov ; ; ; ; ; vyberte:*
7. *dve dvojice izotopov*
8. *atómy, ktoré obsahujú 8 neutrónov*
9. *atómy, pre ktoré platí vzťah*