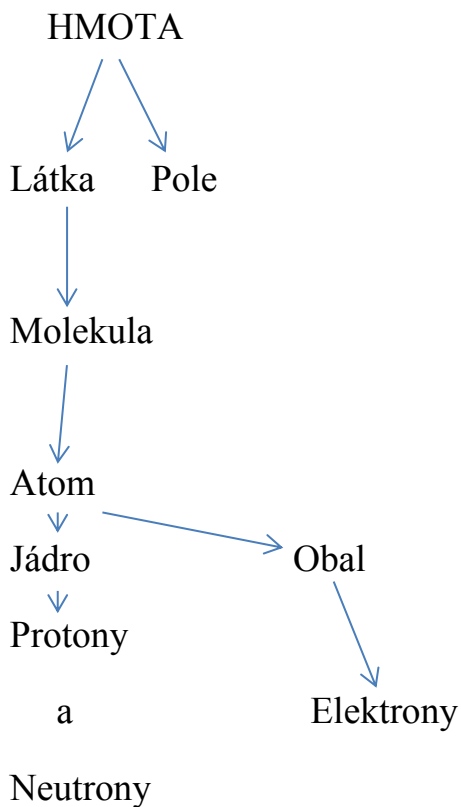


## Fyzika atomu

Již starořeční filosofové předpověděli, že se všechny látky skládají ze základních stavebních kostek dále nedělitelných. Řecké slůvko **atomos** znamená nedělitelný. A bylo skutečně prokázáno, že atomy jsou nedělitelné, ale mají svoji složitou vnitřní strukturu, jsou složeny z mnoha různých tzv. **subatomárních** částic a prázdného prostoru.



Jinak je známo asi 23 jednoduchých i složených částic, ze kterých se skládají atomy. Mezi základní patří už zmiňované **protony** s kladným el. nábojem, **neutrony** – částice bez náboje (obě tvoří at. jádro a představují hmotnost celého atomu) a **elektrony**, jež mají záporný el. náboj a nepatrnou hmotnost a pohybují se obrovskou rychlostí v elektronovém obalu atomu. (viz schéma). Další známé částice jsou fotony, neutrina, pozitrony, bosony, mesony, laptony, baryony, gluony, gravitony ....aj.

Mezi základní charakteristiky atomu patří tato čísla:

**protonové** ( $Z$ ) udávající počet protonů v jádře atomu (atomové),

**nukleonové** ( $A$ ) udávající součet částic v jádře atomu, tedy součet protonů a neutronů (hmotnostní).

Vzhledem k tomu, že standardní atom je elektroneutralní, musí počtu protonů v jádře atomu odpovídat stejný počet elektronů v obalu atomu. Jinak je to ale s neutrony, jejichž počet může být různý. Atomy téhož prvku, které se liší počtem neutronů v jádře, se liší i hmotností atomů. Jedná se o tzv. IZOTOPY.

Jsou to prvky se stejným protonovým číslem  $Z$  a lišící se nukleonovým číslem  $A$ , tedy počtem neutronů v jádře. Existují izotopy každého prvku a když existuje pouze jeden přirozený izotop (monoizotopický prvek), další mohou být uměle vyrobeny (radionuklidy a CERN). Např. nejjednodušší atom má nejjednodušší prvek – vodík. Ale v přírodě je složen ze třech izotopů, normálního vodíku (Protium), těžkého vodíku (Deuterium) a atomů Tritia.

### Jaderná energie

Vzhledem k tomu, že všechna tělesa i částice mají určitý energetický stav, snaží se dostat do svého nejnižšího možného energetického stavu ► **základní stav**. Ten je zároveň i stavem **největší stability**. To znamená nějaké přeskupení, tím i uvolnění přebytků energie. Jedná se o velké hodnoty v případě atomů a obrovské hodnoty, jedná-li se o atomová jádra. Tady platí, že čím je větší **vazebná energie** (atomu či jádra), tím je větší jeho stabilita.

Vazebnou energií je myšlena energie, která je potřebná k rozštěpení daného atomu nebo jádra na části. (jiná jádra, jiné atomy). Vazebná energie je různá pro různé atomy i různá jádra.

Silná, přitažlivá síla, která překonává odpuzivé elektrické síly mezi protony a drží nukleony v jádře pohromadě, se nazývá **jaderná síla**. Její účinky jsou různé a závisí na velikosti jádra. Posledním prvkem v periodickém systému, který se nachází v přírodě, je prvek Uran ( $Z=92$ ,  $A=238$ ). Všechny prvky, které stojí v PSP za ním, byly připraveny uměle. U něj je patrná **maximální hranice** jaderných sil (92 protonů a 146 neutronů v jádře), přičemž dochází u tohoto prvku k silnému samovolnému rozpadu ► přirozená radioaktivita.

### Radioaktivita

Radioaktivitou je označován samovolný rozpad jader některých nestabilních prvků za uvolňování záření ► **radioaktivní rozpad**. Uvolňované záření se dělí na tři druhy: záření ALFA (jedná se o proud jader He) – pohltí je papír

Záření BETA (jedná se o proud elektronů nebo pozitronů) – pohltí je 1mm kovu

Záření GAMA (jedná se neviditelné elektromagnetické vlny) – mají největší pronikavost.

Při jaderném rozpadu je uvolňována značná energie a vznikají jádra i atomy jiných prvků. Když jsou radioaktivní, tak proces rozpadu pokračuje, dokud není dosaženo stabilního, neradioaktivního atomu. ► **Radioaktivní rozpadová řada**

U radioaktivních prvků je důležitou vlastností **POLOČAS ROZPADU (T)**. Ten udává čas potřebný k jaderné přeměně poloviny atomů ve vzorku. Žádné dvě látky nemají stejný poločas rozpadu a časový interval je obrovský (Stroncium Sr 90 kolem 9 minut, zatím co Uran U 238 přes 4,5 miliardy roků).

Využití radioaktivity je hlavně v oblastech lékařství, průmyslu, archeologii aj.

(gamazářiče, RTG, radiologie, radioterapie, defektoskopie, datování pomocí uhlíku, gamacentrum..)

Záření je možno detekovat několika způsoby: předně **Geigerův-Müllerův počítač**, který cvakáním a stupnicí registruje ionizaci a počítá pulzy, nebo **Dozimetr**, který nosí všichni, kdo pracují s radioaktivním materiálem. Ten obsahuje fotografický film, který zářením tmavne a po vyvolání ukazuje dávku radiace.