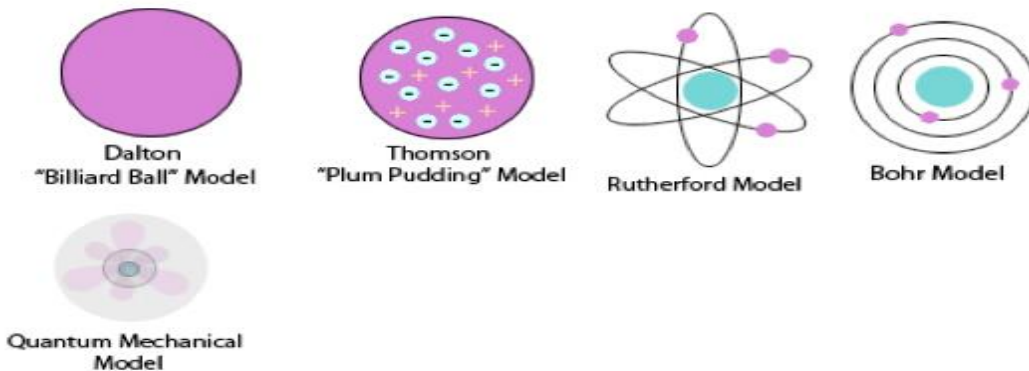


# Atóm

1.názor, že všetky látky sú zložené z malých nedeliteľných častíc- atómov /gr. atomos=nedeliteľný) vyslovil Leukippós a Demokritos

## Predstavy o štruktúre atómu:

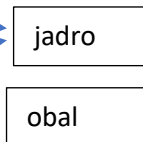
- Thomsonov model atómu = pudingový model atómu
- Rutherfordov planetárny model atómu - atóm je zložený z malého, kladne nabitého jadra a záporne nabitých elektrónov, ktoré obiehajú po kruhových dráhach okolo atómového jadra ako planéty okolo slnka a tvoria elektrónový obal.
- Bohrov model atómu - elektrón stráca alebo získava energiu po kvantách a to iba pri prechode z jednej energetickej hladiny na inú.
- **Kvantovo mechanický model atómu - v súčasnosti používaný**
- Vychádza z poznatkov kvantovej fyziky a mechaniky
- Nevieme určiť presnú polohu e-, pretože má duálny charakter – správa sa ako častica aj ako vlnenie, preto vieme vypočítať iba priestor, v ktorom sa bude e- na 99% nachádzať a nazýva sa ORBITÁL (máme 4 typy – s,p,d,f s rôznym tvarom)



Atóm je zložený z 1. jadra – v ňom sú kladné častice - **protóny p+** a **neutróny n<sup>0</sup>** (nemajú náboj)  
2.obalu – v ňom sa nachádzajú vo vrstvách 1-7 záporne častice **elektróny e-**

**Navonok je atóm elektroneutrálny, pretože počet p+ = e-**

Subatomárna častica [ upraviť   upraviť kód ]	Objaviteľ (rok)	Hmotnosť (kg)	Náboj (veľkosť náboja) (C)	Symbol
protón	Ernest Rutherford (1918)	$1,6729 \times 10^{-27}$	kladný ( $1,60210 \times 10^{-19}$ )	p <sup>+</sup> , H <sup>+</sup>
neutrón	James Chadwick (1932)	$1,6749 \times 10^{-27}$	bez náboja	n
elektrón	Joseph John Thomson (1897)	$9,1091 \times 10^{-31}$	záporný ( $1,60210 \times 10^{-19}$ )	e <sup>-</sup>



- **Protónové číslo = atómové** – označenie Z, píšeme v ľavom dolnom indexe k značke prvku  
- je to poradové číslo v PSP, udáva počet protónov v jadre atómu

- **Nukleónové číslo = hmotnostné** – označenie A
- Udáva počet protónov a neutrónov v jadre atómu

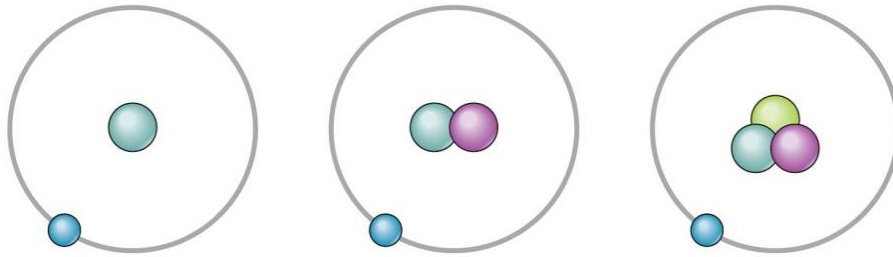
- Neutrónové číslo N – udáva počet neutrónov

$$A = N + Z$$

- Nuklid je prvok s určitým Z aj A

**IZOTOP** – prvok s rovnakým protónovým číslom a rozdielnym nukleónovým

Príklad vodík – má 3 izotopy - prócium, deutérium, trícium



Protium ( ${}^1_1\text{H}$ )

Deuterium ( ${}^2_1\text{H}$ )

Tritium ( ${}^3_1\text{H}$ )

p+ \_\_\_\_\_ p+ \_\_\_\_\_ p+ \_\_\_\_\_

e- \_\_\_\_\_ e- \_\_\_\_\_ e- \_\_\_\_\_

n0 \_\_\_\_\_ n0 \_\_\_\_\_ n0 \_\_\_\_\_

Čim sa od seba líšia? \_\_\_\_\_

c) **IZOBARY** – majú rovnaké A , rozdielne Z – sú to rozdielne prvky

40/18 Ar 40/19 K 40/20 Ca

### Elektrónový obal:

- Elektrónový obal je tvorený iba elektrónmi a preto má záporný elektrický náboj, ktorý je v atóme neutralizovaný kladným nábojom jadra atómu. Preto je atóm ako celok elektricky neutrálny.
- Polomer elektrónového obalu (a teda celého atómu) sa pohybuje okolo  $10^{-10}$  m.
- **Hmotnosť elektrónového obalu tvorí okolo 0,01 % celkovej hmotnosti atómu.**
- **TEDA TAKMER CELÁ HMOTNOSŤ atómu, hoci je malé je v jadre!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!**
- Elektróny jako mikročastice majú dvojaký (dualistický) charakter:

za určitých experimentálnych podmienok sa správajú ako častice, inokedy ako vlnenie = **vlnovo-časticový** (vlnovo – korpuskulárny) charakter.

- Nevieme s istotou povedať, kde sa elektrón v atóme nachádza v danom okamihu a akou rýchlosťou sa pohybuje, *lebo jeho poloha závisí od prítlačlivej sily, ktorá ho viaže k atómovému jadrú a od vplyvu ďalších e-*. (**Heisenbergov princíp neurčitosti**)

**Kvantové čísla** - charakterizujú výskyt elektrónu v atómovom obale

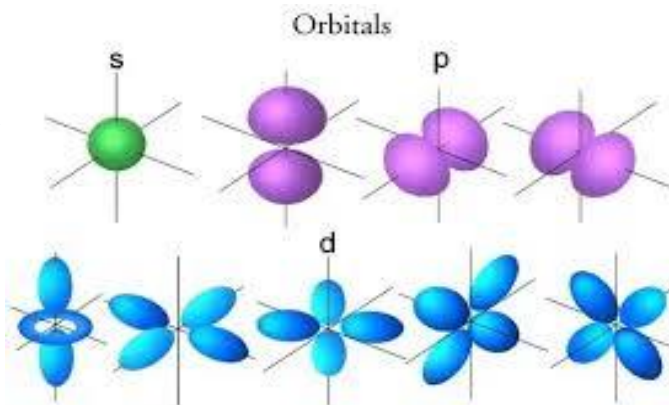
- **Hlavné kvantové číslo**

„n“ – hodnoty 1,2,3,.....7, ...∞  
 vyjadruje: E elektrónov  
 udáva vrstvy atómu  
 K, L, M, N, O, P, Q  
 1 2 3 4 5 6 7

- **Vedľajšie kvantové číslo**

„l“ - hodnoty 0, 1, 2, 3,..... (n-1)  
 vyjadruje: tvar orbitalov  
 E orbitalov

s- guľovitý tvar

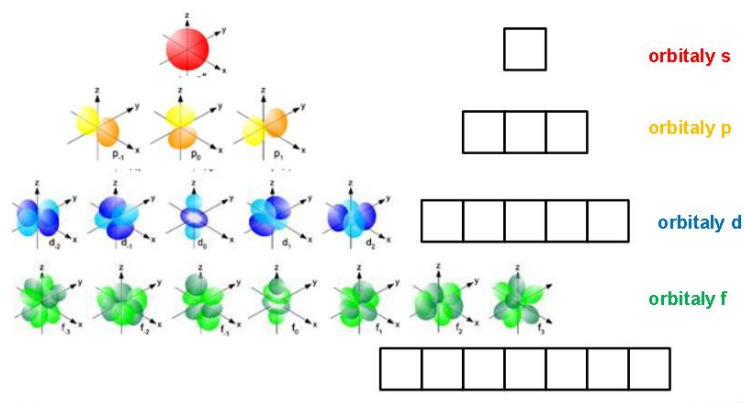


p – 3 typy  
osmičkový tvar

d - 5 typov  
štvorlístok

f- má nepravidelný tvar

Jednoduchšia vizualizácia orbitalov: rámčekový diagram



### ■ Magnetické kvantové číslo

„m“ – hodnoty  $-l, \dots, 0, \dots, +l$   
vyjadruje orientáciu orbitalu v priestore (osi x, y, z)  
správanie sa e<sup>-</sup> v magnetickom poli  
celkový počet hodnôt m je daný vzťahom  $(2l + 1)$  a určuje počet orbitalov rovnakého druhu

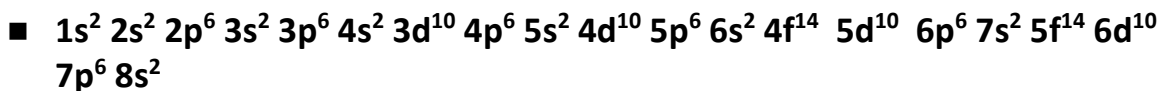
### ■ Spinové kvantové číslo

„s“ – hodnoty  $+1/2, -1/2$   
vyjadruje rotáciu elektrónu okolo vlastnej osi

### Pravidlá zaplňania orbitalov

#### 1. Výstavbový princíp –

- najprv sa zaplňajú orbitály s nižšou E až tak s vyššou podľa stúpajúcej E



PLATÍ: orbitál 1s má nižšiu E ako 2s

#### 2. Hundovo pravidlo –

■ Orbitály s rovnakou energiou (= degenerované) sa zaplňajú najprv po jednom elektróne s rovnakým spinom, až potom s druhým elektrónom s opačným spinom

#### 3. Pauliho vylučovací princíp

■ v jednom orbitály môžu byť max. 2 elektróny, líšiaci sa aspoň jedným kvantovým číslom, najčastejšie spinový

■ s 2 e<sup>-</sup>, p 6 e<sup>-</sup>, d 10 e<sup>-</sup>, f 14 e<sup>-</sup>