

X Struktúra atómov (340)

- základná stavebná časť chemických látok
- Najmenšia časť ktorá môže vstupovať do ch. reakcie

Skladá sa z dvoch častí:

atómové jadro - protóny a neutróny
elektrónový obal - elektróny

História objavovania atómu

4. stor. p.n.l

grécky filozofi Demokritos a Leukippos.

všetky látky sa skladajú z malých, ďalej ne-deliteľných častíc - atómov.

18. stor. - Daltonova atómová teória - potvrdil predstavy o vzájomných ne-deliteľných častí látok.

r. 1904 - Joseph Thomson - Pudingový model atómu objaviteľ elektrónu.

Planetary model atómu -

Ernest Rutherford - objaviteľ protónu

Niels Bohr - Upravil a doplnil planetary model atómu.

Sommerfeld - Upravil Bohrov model atómu, elektrón sa pohybuje okolo jadra po elipse.

Kvantovo - mechanický model atómu:

Brogile, Schrödingier, Heisenberg, Born

Atómové jadro:

- je asi 100 000 x menšie ako atóm
- je tu sústredená prakticky celá hmotnosť atómu.
- má kladný elektrický náboj
- má protóny a neutróny, spoločne ide nazývané nukleóny

Protón je mikročastica, ktorá je nositeľom kladného náboja (p^+) - elementárneho náboja.

Neutrón - je elektricky neutrálna (n^0) mikročastica, veľkosťou a hmotnosťou sa rovná protónu, mimo atómu žije asi 10 minút, a rozpadá sa. Objavil ho James Chadwick

Číslo atómu:

Každý atóm je charakterizovaný protónovým a nukleónovým číslom.

Protónové (atómové) číslo:

- zapisuje sa vľavo dole pri značke prvku vďaka:
- počet protónov v jadre atómu,
- počet elektrónov v elektrónovom obale,
- (elektricky neutrálny atóm: tzn. $p^+ = e^-$)
- zhoduje sa s poradovým číslom prvku v PSP.

Nukleónové číslo (hmotnost) A

Zapisuje sa vždy hore pri značke prvku

Udáva počet protónov a neutrónov (nukleónov)

v jadre atómu.



$$A = Z + N$$

Z - protónové číslo
 A - nukleónové číslo

Neutrónové číslo N

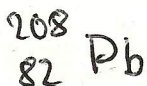
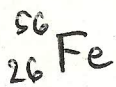
- udáva počet neutrónov v jadre

- vypočíta sa podľa vzorca $N = A - Z$

Delenie prvkov podľa Z a A

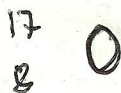
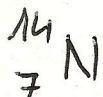
Na základe hodnôt Z a A delíme prvky:

Nuklidy - prvky (súbor atómov) zložené z atómov, ktoré majú rovnaké protónové číslo a nukleónové číslo



$$Z = A - N$$

Izotopy: sú nuklidy rozličných prvkov, ktoré majú rovnaké nukleónové číslo ale rozdielne protónové číslo.



Izotopy: Súbor atómov s rovnakými protónovými ale rôznymi nukleónovými číslom. Sú to atómy toho istého prvku, ktoré sa líšia počtom neutrónov v jadre atómu, napr.

Izotopy vodíka

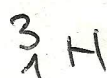
Vodík



Deutérium



Trícium

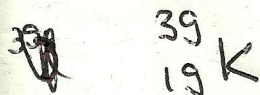


$$P = 92$$

$$E = 92$$

$$N = 238 - 92 = 146$$

$$W = \frac{m_A}{m_A + m}$$



$$A = Z + N$$

$$P = 19$$

$$E = 19$$

$$N = 39 - 19 = 20$$

Elektrónový obal atómu

- obsah je elektrón
- **Elektrón**: je mikročastica, ktorá je nabitá záporne (e^-) elementárnym nábojom, je to prvá objavená elementárna častica. Jeho hmotnosť je v porovnaní s hmotnosťou protónu a neutrónu zanedbateľná.

Elektrón má dualistický charakter - môže sa prejavovať ako častica (korpuskulárny charakter) ale aj ako vlnenie.

Orbitál - Priestor najpravdepodobnejšieho výskytu elektrónu v atóme.

- orbitály sa odlišujú veľkosťou a tvarom
 - podľa tvaru rozoznávajú orbitály s, p, d, f
 - Orbitály **s** majú tvar gule. 
 - Orbitály **p** majú tvar priestorovej osmičky $8, \infty$
 - orbitály **d a f** majú zložitý priestorový tvar , 
- 80

Na jednoznačný opis orbitálov sa používajú kvantové čísla:

1. **Hlavné kvantové číslo**: Hlavné kv. číslo vyjadruje veľkosť orbitálu a tiež energiu orbitálu. Hlavné kv. číslo $n = 1 \dots 7$

2. **Veľkajšie kvantové číslo**: $l = 0, 1, 2 \dots n-1$ - vyjadruje tvar orbitálu.

3. **Magnetické kvantové číslo**: $m = -l \dots +l$, ak $l=1$ tak $m = 0, -1, 1$
vyjadruje orientáciu orbitálu v priestore. $\Rightarrow$ s-orbitálov existuje iba 1,

p-orbitálov existujú tri,

d-orbitálov existuje 5,

f-orbitálov existuje 7.

4. **Spinové kvantové číslo**: označuje sa s , a nadobúda hodnoty $s = \pm \frac{1}{2}$
Vyjadruje správanie sa elektrónu v orbitáli.

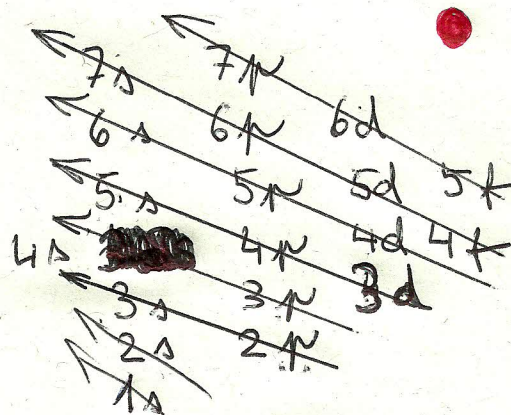
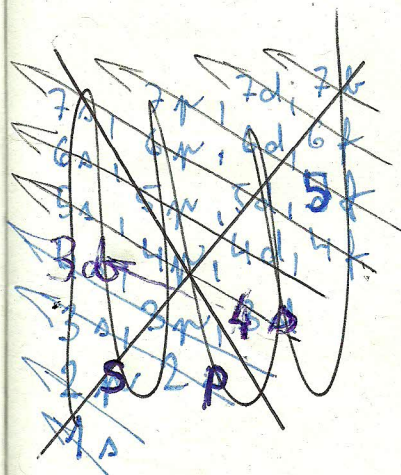
Zápis orbitalov sa uskutočňuje pomocou n, l, m_l a pomocou troch pravidiel: 1.

1. V jednom orbitale môžu byť najviac dva elektróny, pričom sa musia líšiť spinovým kvantovým číslom, $[s]$
 $\Rightarrow$ určitý orbitál môže byť: a) neobsadený (prázdny) s^0 □

b) čiastočne obsadený s^1 ↑

c) plne obsadený s^2
 (elektrónový pár) ↑↓

2. Orbitály s nižšou energiou sa obsadzujú elektrónmi, skôr, ako orbitály s vyššou energiou.



4.10.2013

[Signature]

3. Orbitály s rovnakou energiou sú obsadené Najskôr jedným elektrónom a až po obsadení všetkých týchto orbitalov nespáreným elektrónom dochádza k vytváramu elektrónových párov.

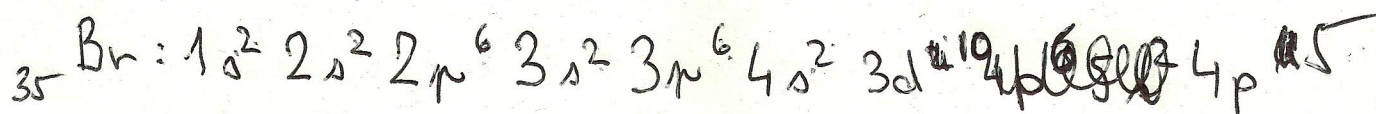
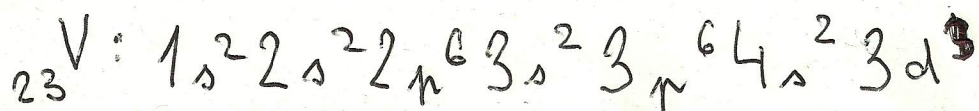
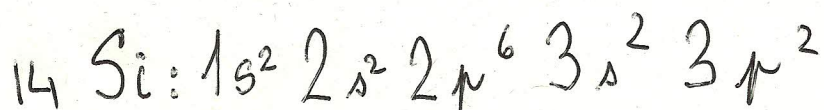
s □

p □ □ □

d ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑ ↑ ↑ □ X ↑↓ ↑↓ ↑ ↑ ↑ □

f □ □ □ □ □ □

Elektronová konfigurácia atómov - je usporiadanie elektrónov v šale.



V poslednej písomke