

## ZGRADBA ATOMA

- DALTON              atom      (atomos = nedeljiv)

antična Grčija - snov zgrajena iz atomov /rezultat razmišljanja/

dokaz izpred ~ 200 let

Temelj so 3 zakoni:

- ZAKON O OHRANITVI MASE /Lavoisier, 1774/
- ZAKON O STALNI SESTAVI /Proust, 1799/
- ZAKON O MNOGOKRATNEM MASNEM RAZMERJU /Dalton, 1803/

## ATOM

- jedro /nukleoni, p in n/
- elektroni

### odkritje elektrona:

katodni žarki  
Geislerjeva cev, P 0.1 do 1 Pa  
kanalski žarki

J.J. Thompson (1897) odklon katodnih žarkov v električnem in magnetnem polju

naboj:  $-1.602 \times 10^{-19}$  As

masa:  $\frac{1}{1836}$  m protona

## Modeli atoma

### Geiger - Marsdenov poskus / Rutherford

Thompson: pozitivni naboj porazdeljen enakomerno po vsej masi atoma, negativno nabiti  $e^-$   
"kot rozine v pudingu"

Rutherford: 1911:  
- atom je skoraj prazen prostor  
- večina mase in ves pozitivni naboj v neznatnem centralnem jedru  
- jedro obdano z negativnimi elektronimi

- jedro določa maso atoma,
- elektroni pa njegovo velikost

## VRSTNO ŠTEVILLO

Z ... število protonov v jedru  
/ Moseley /

masno št. → A  
vrstno št. → Z

izotopi       $^1_1\text{H}$      $^2_1\text{H}$  (D)     $^3_1\text{H}$  (T)

$$\overline{A} = \sum_i \omega_i \cdot A_i$$

$A_r$  ,  $M_r$

## PERIODNI SISTEM

Döbereiner  
Newlands  
Mayer

triade  
oktave

Razvrstitev po  
rastočih atomskih  
masah

Mendeljejev, 1869 ⇒ razvrstitev elementov po  
rastočem vrstnem številu

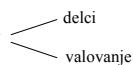
## ELEKTRONI IN ATOMI

Rutherford: pozitivno jedro, okrog katerega krožijo  
elektroni kot "planeti okoli sonca"

Niels Bohr, 1913:  
Rutherfordov model dopolnil s  
kvantno teorijo  
2 Bohrova postulata

Model zgradbe atoma, ki temelji na kvantni mehaniki, predvsem na  
rešitvah Schrödingerjeve enačbe

klasična fizika: natančno predvidimo pot delcev  
rešitve Schrödingerjeve enačbe: podajo verjetnost  
nahajanja delcev

dvojnost narave elektronov   
delci  
valovanje

de Brogljeva enačba:

$$\lambda = h / p = h / m \cdot v$$

vsakemu delcu lahko pripisemo valovni značaj in vsakemu valovanju značaj toka delcev

položaj delcev je opisan z valovno funkcijo  $\Psi$  ; kvadrat valovne funkcije ( $\Psi^2$ ) pomeni verjetnost nahajanja elektrona

valovno funkcijo v primeru elektronov imenujemo atomska orbitala in je rešitev Schrödingerjeve enačbe

### ZGRADBA ATOMA VODIKA

s, p, d      orbitale

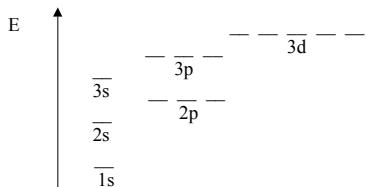
energija e <sup>-</sup>	glavno - n ,	kvantna števila:
oblika orbital	stransko - l ,	1, 2, 3, 4, ... 0 do n-1
usmerjenost v zun.		
magn. polju	magnetno - m ,	-l, ... 0 ... +1
vrtenje e <sup>-</sup>	spinsko - s ,	-1/2, +1/2 , ↑ ↓

E

The diagram shows vertical energy levels. The lowest level is labeled 1s. Above it is a group of two levels labeled 2s and 2p. Above that is a group of five levels labeled 3s, 3p, and 3d. An arrow labeled 'E' points upwards, indicating increasing energy.

velja samo za enoelektronski atom

### ZGRADBA ATOMOV Z VEČ ELEKTRONI



### **Paulijev princip**

---

Vrstni red polnjenja orbital (Aufbau princip)

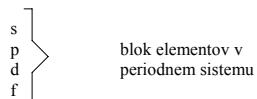
razvrstitev elektronov v atomu po orbitalah imenujemo  
elektronska konfiguracija elementa

---

---

Pravila:

1. vrstno število  $Z$  poda število elektronov
2. elektron zasede vselej orbitalo z najnižjo energijo
3. v eni orbitali največ 2 elektrona
4. Hundovo pravilo



---

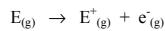
---

---

---

### **IONIZACIJSKA ENERGIJA** ↘ [kJ / mol]

vedno pozitivna →  
endotermni proces



1. ionizacijska energija
2. ionizacijska energija
3. ....

- pada v skupini
- na splošno raste po periodi

---

---

---

---

---

---

### **ATOMSKI RADIJ**

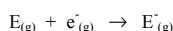
- raste po skupini
- pada po periodi

---

---

### **ELEKTRONSKA AFINITETA** ↘ [kJ / mol]

običajno negativna ⇒  
eksotermni proces



energija vezave elektrona v atom

---

---

---

---

---

---

## ATOMSKA SPEKTROSKOPIJA

Uporabljamo jo za eksperimentalno določanje elektronske konfiguracije

$$\Delta E = h \cdot v$$

$$c = v \cdot \lambda$$

spekter vodika ..... črtasti spekter

- emisijski
- absorpcijski

- kvalitativna in
- kvantitativna analiza

---

---

---

---

---

### plamenska reakcija:

karakteristične barve elementov  
I. in II. skupine periodnega sistema

Helij v emisijskem spektru sonca

$$\text{Balmer: } 1/\lambda = R_H (1/2^2 - 1/n^2); \quad n = 3, 4, 5, \dots$$

Rydbergova konstanta  
 $R_H = 1.097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$

$$\text{Rydberg - Ritzeva enačba: } 1/\lambda = R_H (1/n_1^2 - 1/n_2^2)$$

$n_1$ : 1, Lymanova serija → v UV delu spektra  
2, Balmerjeva serija → v vidnem delu spektra  
3,4,5,6 Paschen, Brackett, Pfund, Humphrey → v IR delu spektra

---

---

---

---

---

## JEDRO ATOMA

Radioaktivnost ⇒ vse vrste žarkov izhajajo iz **jedra**

$\alpha$  žarki:  $\text{He}^{2+}$

$\beta$  žarki:  $e^-$

$\gamma$  žarki: elektromagnetno valovanje

---

---

---

---

---

$$\alpha \text{ razpad: } Z \rightarrow Z - 2;$$

$$\beta \text{ razpad: } Z \rightarrow Z + 1;$$

Fajans - Soddyjevo pravilo

---

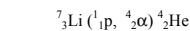
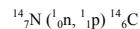
---

---

**Razpadne serije** - uranova (slika 1.11)

jedrske reakcije:

izhodni nuklid (delec, s katerim obstrej. ; delec, ki nastane) nastali nuklid



pri čemer uporabljamo oznake:  $^0_1\text{e}$ ;  $^1_1\text{p}$ ;  $^1_0\text{n}$

**FISIJA** (n.pr.  $^{235}\text{U}$  ali  $^{239}\text{Pu}$ ); verižna reakcija

**FUZIJA** - združevanje majhnih jeder

Razpolovni čas,  $t_{1/2}$

$$^{212}_{84}\text{Po} - 3.04 \cdot 10^{-7} \text{ sek}$$

$$^{50}_{23}\text{V} - 6 \cdot 10^{15} \text{ let}$$

$$\frac{dN}{dt} = \lambda \cdot N$$

$\lambda$  ..... konstanta radioaktivnega razpada

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}; \quad \lambda = (\ln 2) / t_{1/2}$$