

## CURSUL Nr.1

### METALELE. CARACTERIZARE GENERALA

**Metalele** sunt elemente chimice ai caror atomi au patura electronica periferica, numita **patura de valenta**, incomplet ocupata cu electroni. In general, aceasta patura este de tip s. Electronii acestei paturi sunt mai slab legati de nucleu, fata de electronii paturilor interioare (complet sau incomplet ocupate cu electroni), astfel incat ei pot parasi usor atomul care trece in starea de **ion pozitiv**, iar **electronii de valenta** devin liberi. Conform principiului de excluziune al lui Pauli, pe patura s se pot gasi cel mult doi electroni, cu spinul opus. Din aceste motive, metalele se caracterizeaza prin **potentiale de ionizare** reduse si **electronegativitate** redusa, iar in **Tabelul Periodic al Elementelor** ocupa pozitiile din partea stanga a acestuia.

Metalele sunt elemente chimice stabile in **stare solida**, in conditii normale de presiune si temperatura (exceptie fac doar cateva metale, precum mercurul-Hg, indiu-In, beriliu-Be). Atomii, respectiv ionii elementelor metalice au dimensiuni liniare reduse, astfel incat structurile metalice sunt foarte dense. In acest aranjament spatial compact, electronii de valenta devin aproape liberi constituindu-se in **norul de electroni**; liberi fiind, cand sunt in vecinatatea ionilor, completeaza patura electronica periferica a acestora pana la configuratia de **atom neutru**. Competitia celor doua procese, de **ionizare** si **acceptare de electroni**, conduce la urmatoarea imagine a cristalului metalic: **un aranjament spatial aproape fix de ioni pozitivi, cufundat intr-un nor de electroni liberi**, (Fig.1) care asigura in acelasi timp configuratia de atom neutru pentru toti atomii, dar si manifestarea proprietatilor specifice ale metalelor:

1. densitate de sarcina electronica libera mare ( $10^{28}$  electroni/m<sup>3</sup>);
2. rezistivitate electrica foarte scazuta ( $10^{-7}$ - $10^{-9}$  Ωm);
3. conductivitate electrica foarte ridicata ( $> 10^6$  Ω<sup>-1</sup>m<sup>-1</sup>) si conductivitate termica foarte ridicata ( $\sim 10^2$  J/mol.K.s);
4. densitate de masa mare;
5. proprietati invariante la actiunea luminii.

Din punct de vedere al ocuparii a tuturor paturilor interne ale atomilor, metalele se clasifica in doua mari categorii:

1. **metale normale** (MN), cele pentru care toate paturile electronice interne sunt complet ocupate cu electroni. Exemple: metalele alcaline Li, Na, K, Rb, Cs, metalele alcalino-pamantoase Ba, Ca, Sr;
2. **metale de tranzitie** (MT), cele pentru care unele paturi interne ale atomului, d sau f), sunt

incomplet ocupate cu electroni. Exemple: metalele din grupa fierului sau grupa 3d, Fe, Co, Ni, Ti, din grupa paladiului sau grupa 4d, din grupa lantanului sau grupa 4f, etc. Aceste metale au **moment magnetic atomic nenul**, si din acest motiv au proprietati magnetice pregnante.

In natura, metalele se gasesc sub forma **policristalina**, in minereuri simple sau complexe, din care se extrag prin procedee specifice. Metalele sub forma de **monocristal** sunt creatii ale laboratorului. Structurile cristaline metalice au simetria sistemului cubic (CFC- Cu, Au, Ag, Pt, Pa, Ni, Ca; CVC- Fe, Cr, Li, Na, K,W) sau hexagonal compact (HC-Mg, Co, Zn, Gd, Cd). In tehnologiile moderne se utilizeaza **structurile metalice necristaline**, reprezentate prin:

- metalele amorfe;
- aliajele metalice amorfe

Aceste materiale metalice au proprietati diferite de ale celor cristaline, astfel incat studiul lor constituie un capitol din **fizica solidelor necristaline**. In categoria aliajelor metalice, o grupa speciala este aceea a **sticlelor metalice**(calcogenide, de spin) care constau in matrici oxidice in care sunt incorporati ioni metalici, ai pamanturilor rare sau ai metalelor de tranzitie, cu proprietati speciale electrice, optoelectronice sau magnetice .

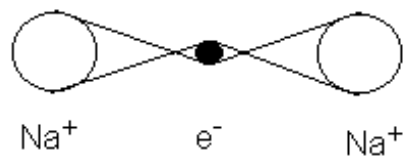


Fig.1. Interactia indirecta ion-ion via campul de polarizare al electronilor de valenta in sodiu