



## *Периодни систем елемената*

### *- Електронске конфигурације*

У претходној лекцији смо научили да је стање електрона одређено са четири квантна броја:

- главни  $n = 1, 2, 3, \dots$  ;
- орбитални  $l = 0, 1, 2, 3, \dots, n - 1$  ;
- магнетни  $m_l = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots, \pm l$  ;
- спински  $s = \pm \frac{1}{2}$ .

Ово не важи само за атоме водоника него и за све остале. При томе: главни квантни број одређује енергију електрона, орбитални квантни број одређује орбитални момент импулса, магнетни квантни број одређује пројекцију орбиталног момента импулса на правац спољашњег магнетног поља, а спински одређује механички момент електрона.

У макросвијету сва тијела теже стању са што мањом енергијом: тијело које се налази на некој висини пашће на Земљу да би смањило своју потенцијалну енергију, сабијена опруга хоће да се испружи да би смањила своју потенцијалну енергију... Међутим електрони у атому не могу само да се руководе тим принципом, већ они морају поштовати и **Паулијев принцип забране**:

У атому не могу постојати два електрона са једнаким вриједностима сва четири квантна броја.

Стања са истом вриједношћу главног квантног броја називају се **електронски слој или љуска** и означавају се са  $K, L, M, \dots$ . Стања са истом вриједношћу орбиталног квантног броја називају се **орбитала или подљуска** и означавају се са  $s, p, d, f, \dots$



## ЕЛЕМЕНТИ КВАНТНЕ МЕХАНИКЕ

Максим Мичета

На једној подљусци орбиталног квантног броја  $l$  се може налазити  $2(2l + 1)$  електрона. Због тога што за једну вриједност орбиталног квантног броја  $l$  постоји  $2l + 1$  могућности за магнетни квантни број, а за сваку од тих вриједности постоје двије могућности за спински квантни број.

На једној љусци максималан број електрона је

$$\sum_{l=0}^{n-1} 2(2l + 1) = 2n^2$$

У наредној табели приказан је максималан број електрона на љускама и подљускама.

Главни квантни број	Љуска	$s$ ( $l = 0$ )	$p$ ( $l = 1$ )	$d$ ( $l = 2$ )	$f$ ( $l = 3$ )	$g$ ( $l = 4$ )	Максималан број електрона на љусци
1	<i>K</i>	2					2
2	<i>L</i>	2	6				8
3	<i>M</i>	2	6	10			18
4	<i>N</i>	2	6	10	14		32
5	<i>O</i>	2	6	10	14	18	50

### - Периодни систем елемената

Периодни систем елемената је установио руски научник **Менделјејев**. Он је установио периодичност хемијских особина елемената у зависности од њиховог атомског броја. Објашњење периодног система је услиједило више од пола вијека касније, са развојем квантне физике и квантног модела атома.



Менделејејев је све до тада познате елементе сврстао у 7 редова (**периода**) и у 12 вертикалних колона (**група**). Ознака атома је  ${}^A_ZX$ , гдје је  $A$  релативна атомска маса, а  $Z$  **редни (атомски) број** елемента. Касније је утврђено да редни број представља број протона у једном атому.

Квантна физика периодни систем елемената објашњава конфигурацијом електрона, односно распоредом електрона по љускама и подљускама. Електрони попуњавају љуске и подљуске поштујући Паулијев принцип и принцип минималне енергије. Дакле, прво се попуњавају најниже слободне љуске, а у оквиру њих најниже слободне подљуске.

На примјер, електрон атома водоника попуњава  $K$  љуску, а у оквиру ње  $s$  подљуску. Атом бора има пет електрона, од тога су два на  $s$  подљусци љуске  $K$ , два на  $s$  подљусци љуске  $L$ , а један на  $p$  подљусци љуске  $L$ .

Особине елемената зависе од броја **валентних електрона**. На тај начин се објашњава периодичност особина у периодном систему елемената.

Атоми који имају попуњене подљуске и једнак број електрона у највишој дјелимично попуњеној подљусци имају сличне хемијске особине- такви елементи су у истим групама периодног система.

У складу с тим у хемијске везе улазе елементи прве групе (они имају један валентни електрон) и елементи седме групе (њима фали један електрон за стабилну конфигурацију). Такође, елементи осме групе (инертни гасови) су изузетно стабилни јер им је највиша подљуска потпуно попуњена- немају валентних електрона.

У стварању хемијских веза учествују само електрони са највише непопуњене подљуске (валентни електрони).

