

Téma : Soustava chemických prvků

**Základním nevzbuzeným stavem atomu je takový stav, v němž atom, bez vnějších vlivů, může libovolně dlouho setrávat.**

U vodíku je to stav s minimem energie (stejně jako u ostatních atomů). Pro vodík charakterizováno stavem  $n = 1$  ;  $l = 0$  ;  $m = 0$  ;  $s = 1/2$ . Složitější atomy se vlivem vzájemné interakce elektronů nemohou do podobného stavu dostat. Pokud by tomu tak bylo, odpovídal by jejich poloměr přibližně Bohrovu poloměru. Molární hmotnost atomu se však s rostoucím atomovým číslem zvětšuje.

-----  
Závislost molárního objemu na atomovém čísle  
-----

prvek	Li	Na	K	Rb	Cs
atomové číslo $Z$	3	11	19	37	55
stav valenčního elektronu	2s	3s	4s	5s	6s
relativní atomová hmotnost $A_r$	6,94	23,0	39,1	85,5	133
hustota $\{\rho\}$ $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	534	966	860	1530	1900
molární objem $\{V_m\}$ $\text{m}^3\cdot\text{kmol}^{-1}$	$1,30\cdot 10^{-2}$	$2,38\cdot 10^{-2}$	$4,55\cdot 10^{-2}$	$5,59\cdot 10^{-2}$	$7,00\cdot 10^{-2}$

Daný kvantový stav tedy nemůže být obsazen libovolným počtem elektronů.

Odtud vyplývá Pauliho vylučovací princip :

**V jednom atomu může v určitém kvantovém stavu existovat pouze jediný elektron.**

**V základním stavu má atom nejmenší energii ze všech stavů dovolených vylučovacím principem.**

U složitějších atomů závisí celková energie na hlavním kvantovém čísle a také na orbitálním kvantovém čísle, další příspěvek tvoří spin. Největší část energie připadá na hlavní kvantové číslo  $n$ .

Podle představy pohybu závisí velikost energie (n) na velikosti velké poloosy eliptické dráhy a lze tedy uvažovat o tom, že elektrony s podobnou energií se nacházejí v jakýchsi slupkách či elektronových sférách (K L M N ...)

Největší přípustný počet elektronů v jednotlivých sférách ( v n-té sféře )

$$\sum_0^{l=n-1} 2(2l+1) = 2[1 + 3 + 5 + \dots + (2n-1)]$$

Pro aritmetickou posloupnost platí :  $n/2 \cdot (\text{první člen} + \text{poslední člen})$

$$\text{Tedy : } 2 \left[ \frac{n}{2} (1 + 2n - 1) \right] = 2n^2$$

Tabulka 8-1

n	Slupka elektronového obalu	Počet elektronů v podslupce					Největší počet elektronů
		s l = 0	p l = 1	d l = 2	f l = 3	g l = 4	
1	K	2	—	—	—	—	2
2	L	2	6	—	—	—	8
3	M	2	6	10	—	—	18
4	N	2	6	10	14	—	32
5	O	2	6	10	14	18	50

### Periodická soustava prvků :

- Počet elektronů v elektronovém obalu je roven pořadovému číslu Z prvků v periodické soustavě
- Stav elektronu je určen kvantovými čísly
- Energetické hladiny atomu v základním stavu obsazují elektrony podle principu minimální energie
- Je splněn Pauliho vylučovací princip

Porušení tohoto principu začíná u draslíku, kde se kromě čísla n uplatňuje i číslo l, kdy se začíná obsazovat vyšší slupka, když ještě není obsazena vrstva předcházející (lanthanoidy..) - **přechodové prvky**