

Zadatak 1.

Nađite moguće termove sljedećih elektronskih konfiguracija:

- a) np^3
- b) nd^2
- c) $nsn'p^4$

Rješenje:

a) Od triju jednakih zamaha $L=1$ moguće je napraviti zamaha $L=0,1,2,3$. Stanje s $L=0$ je antisimetrično (**na ploču!**), a stanje s $L=3$ je simetrično. Ostala stanja, tj. $L=1,2$, nemaju nikakvu simetriju.

Od triju spinova $\frac{1}{2}$, moguće je napraviti stanje sa spinom $\frac{3}{2}$, odnosno spinom $\frac{1}{2}$. Prvo od ovih stanja je simetrično, a drugo nema nikakvu simetriju.

Svi termovi moraju biti antisimetrični. Prema tome, u obzir dolaze umnošci antisimetričnih sa simetričnim stanjima, ili umnošci stanja koja nemaju nikakvu simetriju.

Dakle, mogućnosti su:

$L=0, S=3/2$ --- to je term 4S

$L=1, S=1/2$ --- to je term 2P

$L=2, S=1/2$ --- to je term 2D

Budući da je stanje s $L=3$ simetrično i da među spinskim stanjima nema antisimetričnog stanja, term F ne postoji.

b) ${}^1S, {}^3P, {}^1D, {}^3F, {}^1G$

c) ${}^1S, {}^2P, {}^4P, {}^2D$

Termovi F ($L=3$) i G ($L=4$) ne postoje.

Zadatak 2.

Nađite osnovne termove sljedećih elemenata: *O*, *Cl*, *Fe*, *Co*, *As*, *La*. Pri određivanju uporabite iskustveno pravilo (Hundovo pravilo) koje kaže:

Najnižu energiju ima term s najvećom vrijednošću ukupnog spina i najvećom vrijednošću ukupnog zamaha za tu vrijednost spina.

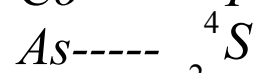
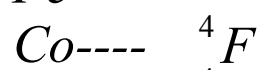
Rješenje:

Elektronska konfiguracija kisikova atoma je $1s^2 2s^2 2p^4$. Budući da nikoja dva elektrona ne mogu imati istu projekciju spina i istu projekciju zamaha, to slijedi da prva četiri elektrona, koji imaju projekciju zamaha jednaku 0, ne doprinose ništa ukupnom spinu. Četiri elektrona u *p*-podljusci ne mogu imati svi istu projekciju spina jednostavno zato što projekcija zamaha ima samo tri. Dakle, što se spina tiče, on najviše može biti jednak 1; naime $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 1$. Pri tome, tri projekcije zamaha, koje pripadaju trima jednakim projekcija spina, moraju biti različite, a četvrta projekcija spina može poprimiti bilo koju od triju mogućih vrijednosti. Dakle, najveći zamah je: $(-1 + 0 + 1) + m = 0 + m$.

Dakle, za taj najveći mogući spin, tj. $S=1$, najveći zamah je $L=1$. Dakle, term najniže energije za kisik je 3P .

Klor ima elektronsku konfiguraciju $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$. Popunjene ljuske imaju i spin i zamah jednak 0. Od pet elektrona u zadnjoj ljusci, tri moraju imati jednaku projekciju spina, recimo "prema gore", a preostala dva onda moraju imati projekciju spina "prema dolje". Najveći mogući spin je $\frac{1}{2}$. Najveći mogući zamah je $1+0=1$. Dakle, term osnovnog stanja klora je 2P .

Za ostale elemente redom se dobije:



Zadatak 3.

Izračunajte broj stanja konfiguracije nl^x .