

Sadržaj:

1. Kvantni brojevi
2. Elektronska konfiguracija

KVANTNI BROJEVI

Kvantni brojevi definišu svojstva i ponašanje elektrona u atomu. Oni zajedno opisuju jedinstvenu poziciju i stanje svakog elektrona u atomu. (adresa)

Postoje 4 osnovna kvantna broja i to su: glavni kvantni broj, orbitalni (sporedni) kvantni broj, magnetni kvantni broj i spinski kvantni broj.

1. Glavni kvantni broj (n)

Pokazuje energetske nivo elektrona.

$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots$ ili K, L, M, N, O, P, Q

Maksimalan broj elektrona na nekom energetskom nivou može se izračunati po formuli: $2n^2$

1. Odredi maksimalan broj elektrona na:

a) trećem energetskom nivou $n=3$

$$\max \text{br. } e^- = 2n^2 = 2 \cdot (3)^2 = 18$$

b) petom energetskom nivou

c) šestom energetskom nivou $n=6$

2. Orbitalni (sporedni) kvantni broj (l)

Pokazuje energetske podnivo kao i prostorni oblik.

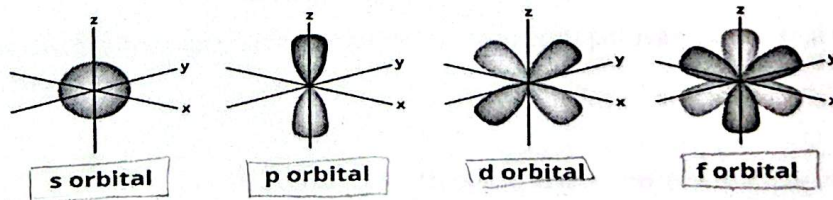
$$l = n - 1$$

$$l = 0, 1, 2, 3$$

s p d f

$$n=3$$
$$l=?$$
$$l = n - 1 = 3 - 1 = 2$$
$$l = 0, 1, 2$$

$$n=4$$
$$l=?$$
$$l = n - 1 = 4 - 1 = 3$$
$$l = 0, 1, 2, 3$$



Zadaci i definicije su preuzeti ili adaptirani iz publikacije "Praktikum iz hemije" i ispitnih materijala autora mr Dominik Brkić i Aleksandre Božić (VŠSS Beogradska politehnika).

s - sferni oblik

p - oblik izduzenog gimnastickog tega

d - oblik deteline sa cetiri lista (najcesce)

f - veoma slozeni oblici

3. Magnetni kvantni broj (m_l)

Odredjuje broj orbitala u okviru jednog podnivoa.

$$\square \rightarrow 2e^{-\max}$$

Magnetni kvantni broj zavisi od orbitalnog.

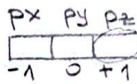
$$m_l = -l \dots 0 \dots +l$$

(s) $l=0$
 $m_l = -l \dots 0 \dots +l$
 $m_l = 0$



$$l=1$$
$$m_l = +1$$

(p) $l=1$
 $m_l = -l \dots 0 \dots +l$
 $m_l = -1, 0, +1$

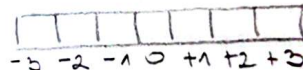


(d) $l=2$
 $m_l = -l \dots 0 \dots +l$
 $m_l = -2, -1, 0, +1, +2$



$$l=2$$
$$m_l = 0$$

(f) $l=3$
 $m_l = -l \dots 0 \dots +l$
 $m_l = -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$



4. Spinski kvantni broj (m_s)

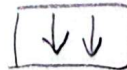
Pokazuje smer rotacije elektrona oko svoje ose. Moze imati samo dve vrednosti.

$$m_s = +\frac{1}{2} \quad \curvearrowright \uparrow$$

$$m_s = -\frac{1}{2} \quad \curvearrowleft \downarrow$$

Pravila za popunjavanje orbitala

Paulijev princip iskljucenja - u jednom atomu ne mogu postojati dva elektrona koja imaju ista SVA 4 kvantna broja.

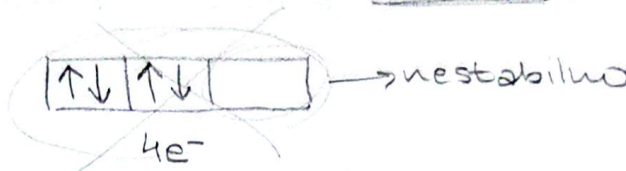
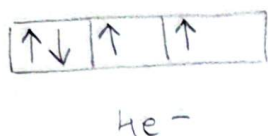


** dolazi do odbijanja elektrona zbog istog smera rotacije

Zadaci i definicije su preuzeti ili adaptirani iz publikacije "Praktikum iz hemije" i ispitnih materijala autora mr Dominik Brkić i Aleksandre Božić (VŠSS Beogradska politehnika).

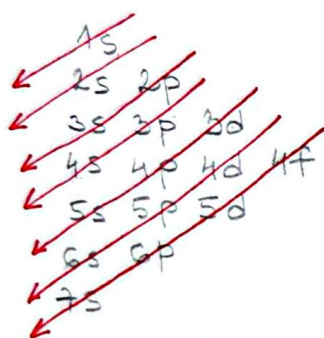
↑ po tek onda ↓

Hundovo pravilo – prvo svaku orbitalu popunimo samo jednim elektronom istog spina (strelica na gore), a nakon toga se orbitale popunjavaju elektronima suprotnog (antiparalelnog) spina.



ELEKTRONSKA KONFIGURACIJA

Elektronska konfiguracija definiše raspored elektrona oko jezgra, kao i broj elektrona na energetskom nivou i podnivou.



$$l = 0, 1, 2, 3 \quad m_l = -l \dots 0 \dots +l$$

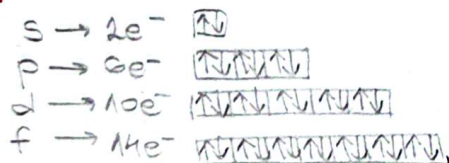
s p d f

$l = 0$ (s) $m_l = 0$

$l = 1$ (p) $m_l = -1, 0, +1$

$l = 2$ (d) $m_l = -2, -1, 0, +1, +2$

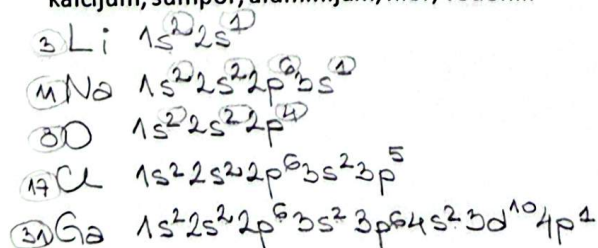
$l = 3$ (f) $m_l = -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$



Plemeniti gasovi su najstabilniji elementi, jer imaju stabilnu elektronsku konfiguraciju.

Pod stabilnom elektronskom konfiguracijom podrazumevamo 8 elektrona u poslednjem energetskom nivou. Jedini izuzetak je H, koji stabilnu elektronsku konfiguraciju dostize kada u poslednjem energetskom nivou poseduje 2 elektrona (kao He – plemeniti gas).

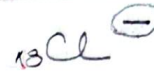
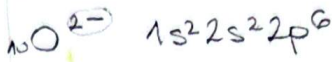
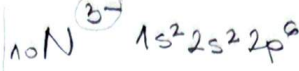
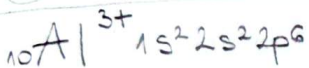
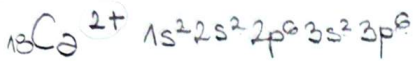
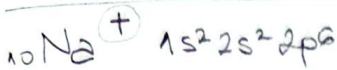
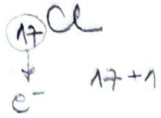
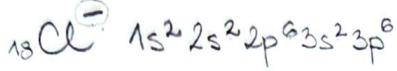
1. Napisi elektronsku konfiguraciju sledećih elemenata: litijum, natrijum, kiseonik, kalijum, kalcijum, sumpor, aluminijum, hlor, vodonik



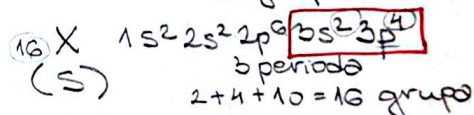
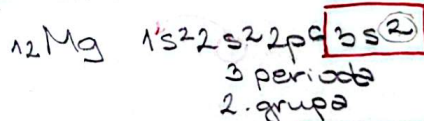
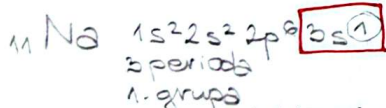
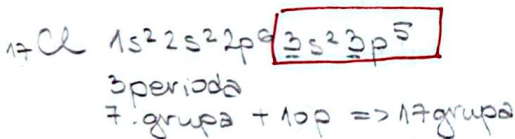
Zadaci i definicije su preuzeti ili adaptirani iz publikacije "Praktikum iz hemije" i ispitnih materijala autora mr Dominik Brkić i Aleksandre Božić (VŠSS Beogradska politehnika).

(-) (+)

2. Napisi elektronsku konfiguraciju sledecih jona: Cl^- , Na^+ , Ca^{2+} , Al^{3+} , N^{3-} , O^{2-}

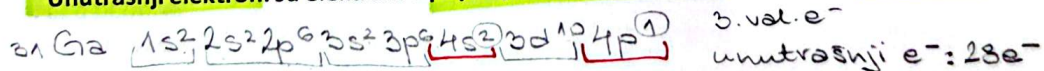


val. e^- najvisi nivo
Grupa/ Perioda

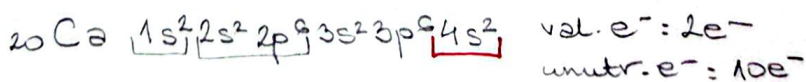


Valentni elektroni su elektroni poslednjeg energetskog nivoa (ucestvuju u formiranju hemijskih veza). Broj valentnih elektrona odgovara broju grupe nekog elementa.

Unutrasnji elektroni su elektroni u **popunjenim i zatvorenim energetskim nivoima.**

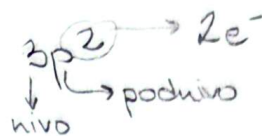
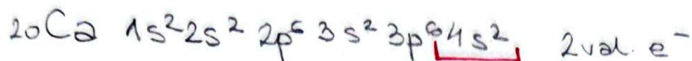


Zadaci i definicije su preuzeti ili adaptirani iz publikacije "Praktikum iz hemije" i ispitnih materijala autora mr Dominik Brkić i Aleksandre Božić (VŠSS Beogradska politehnika).

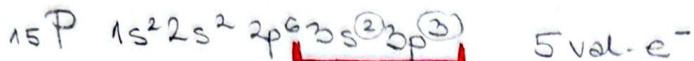


Valentni e⁻

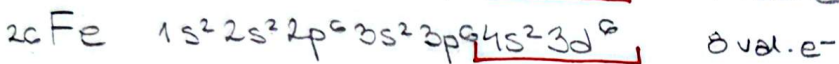
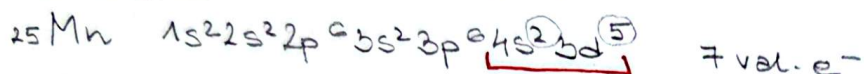
s blok → 1. i 2. grupa PSE



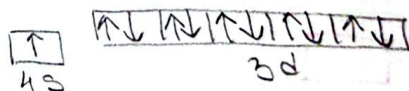
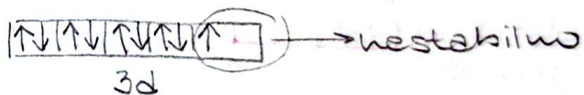
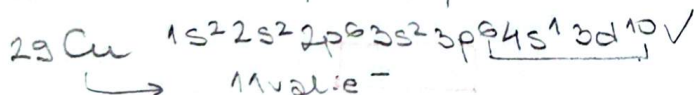
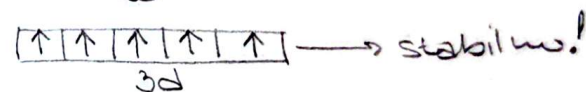
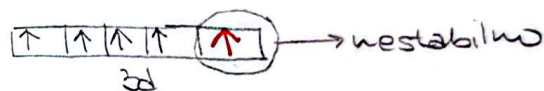
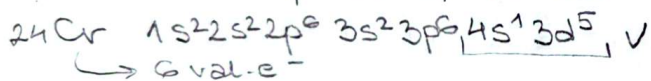
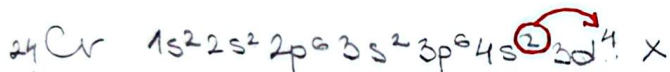
p blok → 13. - 18. grupa PSE

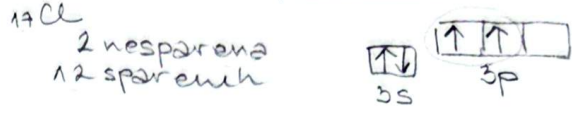
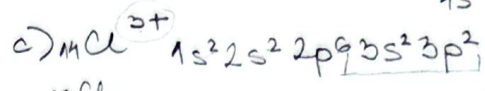
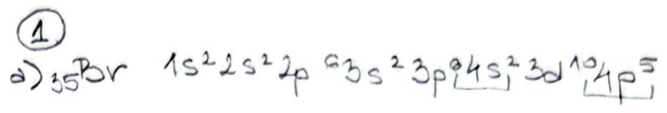


d blok → 3. - 12. grupa PSE



Cr i Cu





ZADACI ZA VEZBU:

1. Obrazložite sve odgovore

Odredite broj:

- a) nesporenih elektrona u atomu broma
- b) unutrašnjih elektrona u atomu kalcijuma
- c) sporenih elektrona u jonu Cl^{3+}
- d) valentnih elektrona u atomu arsena

2) a) $\max \text{br. } e^- = 2n^2$
 $n = 2$
 $\max \text{br. } e^- = 2 \cdot (2)^2 = 8e^-$

2. Zaokružite tačne iskaze i obrazložite sve tačne i netačne odgovore

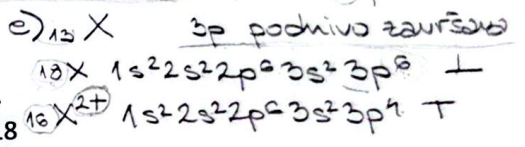
- a) Maksimalan broj elektrona na drugom energetsom nivou iznosi 18
- b) Elektroni na četvrtom energetsom novou ne mogu se nalaziti na d podnivou
- c) Ako vrednost sporednog kvantnog broja iznosi 3, elektron se nalazi na s podnivou
- d) Elektroni su u atomu raspoređeni po orbitalama T
- e) Atomski broj elementa X koji završava popunjavanje 3p podnivoa ima vrednost 13, X^{2+} jon u svom omotacu sadrži 16 elektrona

b) $n = 4$
 $l = ?$
 $l = n - 1 = 4 - 1 = 3$
 $l = 0, 1, 2, 3$
 s p d f

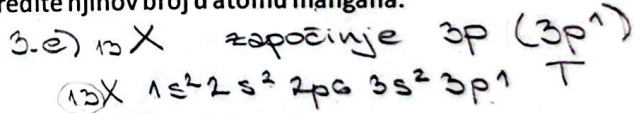
c) $l = 3$
 $l = 0, 1, 2, 3$
 s p d f

3. Zaokružite tačne iskaze i obrazložite sve tačne i netačne odgovore.

- a) Maksimalan broj elektrona na trecem energetsom nivou iznosi 18
- b) Elektroni na četvrtom energetsom nivou ne mogu se nalaziti na f podnivou
- c) Ako vrednost aporednog kvantnog broja iznosi dva, elektron se nalazi na d podnivou
- d) Elektroni su u atomu raspoređeni po orbitalama T
- e) Atomski broj elementa X koji pocinje popunjavanje 3p podnivoa ima vrednost 13. X^{3+} jon u svom omotacu sadrži 16 elektrona.

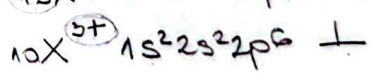


4. Definisite pojam valentni i nesporeni elektron i odredite njihov broj u atomu mangana.



5. Odredite maksimalan broj elektrona za:

- a) 5f
- b) $n = 4$
- c) $l = 1$
- d) 4p
- e) d podnivo $p \Rightarrow Ge^-$



6. Za navedene primere odredite broj nesporenih elektrona

- a) I^{3+}
- b) O^{2-}
- c) bakar
- d) azot

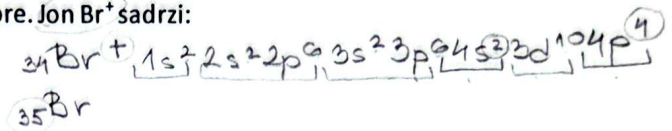
Zadaci i definicije su preuzeti ili adaptirani iz publikacije "Praktikum iz hemije" i Ispitnih materijala autora mr Dominik Brkić i Aleksandre Božić (VŠSS Beogradska politehnika).

7. Dopunite prazna mesta i obrazlozite odgovore. Jon Br^+ sadrzi:

a) valentnih elektrona $6e^-$

b) unutrašnjih elektrona $28e^-$

c) spoljasnih elektrona $6e^-$

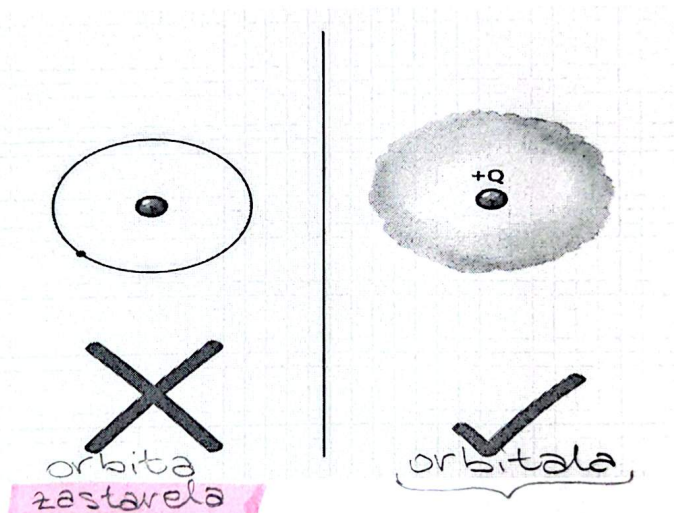


RAZLIKA IZMEDJU ORBITE I ORBITALE

Orbita je zamisljena putanja po kojoj se elektron kreće oko jezgra. Orbita je pojam iz Borovog modela atoma i vrlo je zastarela.

Orbitala predstavlja deo prostora oko jezgra u kom je najveća VEROVATNOĆA da ćemo naći elektron.

Orbita tačno definiše gde je elektron i koja je njegova brzina, dok orbitala daje informaciju o tome gde je najveća sansa da se neki elektron nađe.



Zadaci i definicije su preuzeti ili adaptirani iz publikacije "Praktikum iz hemije" i ispitnih materijala autora mr Dominik Brkić i Aleksandre Božić (VŠSS Beogradska politehnika).