

2. poglavje

2.1 Kaj je v atomih

1. Osnovni delci atoma so proton, nevtron in elektron.
2. Proton ima pozitivni naboj, elektron pa negativnega.
3. V atomih je enako število protonov in elektronov.
4. Masno število je vsota protonov in nevtronov v jedru. Vrstno število je število protonov v jedru in/ali število elektronov v elektronski ovojnici atoma.
5. Atomi različnih izotopov istega elementa imajo različno število nevtronov.
6. Vodik. ${}^1_1\text{H}$.
7. Masno in vrstno število atoma nekega elementa.
8. Število nevtronov v atomih izotopa ${}^{27}_{13}\text{Al}$: $27 - 13 = 14$
Število nevtronov v atomih izotopa ${}^{11}_5\text{B}$: $11 - 5 = 6$
Število nevtronov v atomih izotopa ${}^{31}_{15}\text{P}$: $31 - 15 = 16$
9. Število protonov flourovega atoma je enako vrstnemu številu in je 9. Število nevtronov v fluorovem atomu je: $19 - 9 = 10$.

2.2 Mase atomov

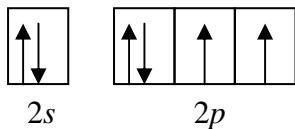
1. Relativna atomska masa magnezija je 24,3, relativna atomska masa helija pa 4,00. Atom helija je približno 6-krat lažji od atoma magnezija.
2. Relativna atomska masa in relativna molekulska masa sta brez enot zato, ker primerjamo mase atomov ali molekul z 1/12 mase ogljikovega atoma ${}^{12}\text{C}$.
Ali: Mase atomov in molekul primerjamo z vedno isto maso, v tem primeru z maso 1/12 atoma ogljikovega izotopa ${}^{12}\text{C}$.
3.

železo	Fe	55,9
kalij	K	39,1
žveplo	S	32,1
aluminij	Al	27,0
fosfor	P	31,0
4. V masnem spektru neona sta dva vrhova. Višji vrh je pri relativni atomski masi 20, nižji pa pri relativni atomski masi 22. Višji vrh pomeni večjo razširjenost (pogostnost) izotopa v naravi, kjer sta v zmesi oba izotopa, saj se vrh konča pri 90% razširjenosti (pogostnosti). Nižji vrh se konča pri 10% razširjenosti (pogostnosti).
Relativna atomska masa neona $A_r(\text{Ne}) = 0,90 \times 20 + 0,10 \times 22 = 20,2$

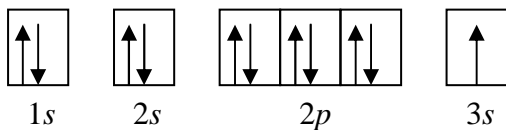
5. $M_r(\text{PCl}_3): 31,0 + 3 \times 35,5 = 137,5$
 $M_r(\text{ClO}_2): 35,5 + 2 \times 16,0 = 67,5$
 $M_r(\text{H}_2\text{SO}_4): 2 \times 1,01 + 32,1 + 4 \times 16,0 = 98,1$
 $M_r(\text{Fe}^{2+}): 55,9$
 $M_r(\text{Cl}^-): 35,5$
 $M_r(\text{NH}_4^+): 18,0$
 $M_r(\text{NO}_3^-): 62,0$

2.3 Elektronska ovojnica

1. V osrednjem delu orbitale.
2. Kadar je elektron v vodikovem atomu v vzbujenem stanju, je v eni od orbital, ki ima višjo energijo kot orbitala $1s$.
3. Energija se sprosti v obliki svetlobe.
4. V lupini L je lahko največ 8 elektronov.
5. Če je v lupini L 6 elektronov, sta 2 elektrona v orbitali $2s$ in štirje elektroni v treh orbitalah $2p$. Pri tem sta v eni od $2p$ -orbital 2 elektrona in v dveh $2p$ -orbitalah po en elektron. Elektrona v $2s$ -orbitali imata nižjo energijo, kot elektroni v $2p$ -orbitalah (glej sliko 10 in preglednico 4 v učbeniku).



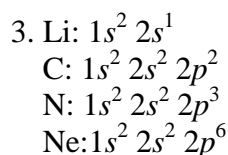
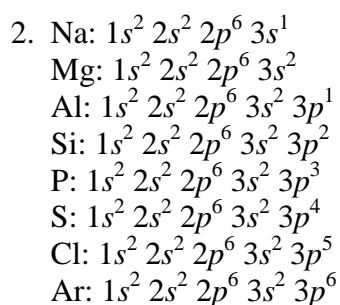
6. Na lupini L so ena orbitala s in tri orbitale p .
7. Natrij ima vrstno število 11.



2.4 Zgradba atomov in periodni sistem

1. Z vrstnim številom se večja število protonov v jedrih atomov, obenem se večja skupno število protonov in nevtronov v jedrih atomov in s tem relativna atomska masa.
 - Z naraščajočim vrstnim številom se večja število protonov v jedrih atomov.
 - Ker je skoraj vsa masa atoma v jedru, na maso atoma vpliva tudi število nevtronov v jedru.

- Število nevtronov je navadno številčno enako ali za dva do štiri večje kot je število protonov (vrstno število) v atomih posameznih izotopov določenega elementa. Zgornja trditev velja za elemente, ki imajo stabilne izotope. Za radioaktivne elemente pa je značilno, da imajo atomi nenavadno veliko število nevtronov v jedru (tudi do več kot 2-krat večje število nevtronov). Zato takšna jedra niso stabilna in razpadajo.
- Pogostnost izotopov elementov, pri katerih je v jedru atomov večje število nevtronov kot protonov, je navadno zelo majhna (5). Praviloma prevladujejo izotopi, ki imajo podobno število nevtronov kot je protonov v jedru.
- Zato relativne atomske mase elementov naraščajo skladno z naraščajočim vrstnim številom elementov.



4. Elementi iste skupine imajo v zunanji lupini enako število elektronov.

5. Po periodi od leve proti desni narašča število elektronov v isti lupini.

6. kisik O, silicij Si, kalij K

7. $1s^2 2s^2 2p^3$: dušik N

8. dušik N

2.5. Periodično spreminjanje fizikalnih lastnosti elementov

1. Število elektronov

2. V kationu je pozitivni naboj jedra večji kot je število elektronov. Zato jedro elektrone bolj privlači in kation je manjši od atoma istega elementa.

3. Pozitivni naboj jedra je v anionu manjši od števila elektronov. Zato ima jedro manjši vpliv na elektrone in anion je večji od atoma istega elementa.

4. Helijev atom ima večji radij kot vodikov.

5. Kationa Mg^{2+} in Al^{3+} imata enako število elektronov v elektronski ovojnici (elektronska ovojnica žlahtnega plina neona Ne). Pozitivni naboj jedra aluminijevega kationa je za 1+ večji od naboja magnezijevega iona, zato bolj privlači elektrone. Kation Al^{3+} je manjši od Mg^{2+} .
6. Bromidni ion Br^- je večji od fluoridnega F^- , ker ima večje število elektronov v elektronski ovojnici.
7. Litijev in cezijev atom imata v zunanji lupini en elektron. Vendar je elektron v cezijevem atomu bolj oddaljen od jedra kot v litijevem. Vpliv pozitivnega jedra na ta elektron je manjši in prva ionizacijska energija je pri cezijevem atomu manjša kot pri litijevem.

2 Zgradba atomov. Utrdimo

1.

Izotop	Vrstno število	Število protonov	Število elektronov	Število nevtronov
^{12}C	6	6	6	6
^{18}O	8	8	8	10
^{23}Na	11	11	11	12
^{58}Fe	26	26	26	32

2. Iz atoma svinca $^{206}_{82}\text{Pb}$ bi morali odstraniti 3 protone, 6 nevtronov in 3 elektrone, da bi dobili atome zlata $^{197}_{79}\text{Au}$.

Iz razlike vrstnih števil atomov $^{206}_{82}\text{Pb}$ in $^{197}_{79}\text{Au}$ izračunamo število protonov: $82 - 79 = 3$

Iz razlike masnih števil atomov $^{206}_{82}\text{Pb}$ in $^{197}_{79}\text{Au}$ izračunamo število protonov in nevtronov: $206 - 197 = 9$. Število nevtronov: $9 - 3 = 6$.

3. V atomu kositra $^{119}_{50}\text{Sn}$ je 50 protonov in 69 nevtronov.

4. c) $^{40}_{18}\text{X}$ in $^{42}_{18}\text{X}$.

Atoma X imata enaki vrstni in različni masni števili. To pomeni, da imata različni števili nevtronov.

5. a) orbitala *s*

b) Število elektronov v *2p* orbitali.

c) lupina *M*

6. a) 6 b) 13 c) 33

7. $1s^2 2s^2 2p^3$

8. A) Li B) F C) Na Č) S

9. a) Ar^+ b) Cl^- c) Cl; atom drugega izotopa klora.

10. c

11. a, c

12. Relativna masa elektrona je tako majhna, da ne more vplivati na relativno maso kationa Na^+ v primerjavi relativno maso atoma Na.

Relativna masa elektrona je približno 1833-krat manjša od relativne mase protona ali nevtrona (glej preglednico 1 na strani 24 v učbeniku).

13. Relativna masa protona je 1,00.

Relativna masa nevtrona je 1,00.

Relativna masa elektrona je $1/1833 = 0,00055$.

14. a) prehodni elementi

b) elementi glavnih skupin

c) lantanoidi

č) žlahtni plini

15. a) Li, Be, C, N, F

b) N, P, As, Sb, Bi

16. a) Ge^{4+} , Ga^{3+} , Ca^{2+} , K^+

b) Li^+ , Na^+ , Rb^+ , Cs^+

17. a) F^- , O^{2-} , N^{3-} , C^{4-}

b) O^{2-} , S^{2-} , Se^{2-} , Te^{2-}

18. C^{4-} : $1s^2 2s^2 2p^6$

F^- : $1s^2 2s^2 2p^6$

Mg^{2+} : $1s^2 2s^2 2p^6$

Na^+ : $1s^2 2s^2 2p^6$

O^{2-} : $1s^2 2s^2 2p^6$

Vsi delci imajo popolnoma zasedeno zunanjo lupino z elektroni.

19. Al^{3+} : $1s^2 2s^2 2p^6$

Mg^{2+} : $1s^2 2s^2 2p^6$

N^{3-} : $1s^2 2s^2 2p^6$

Ne: $1s^2 2s^2 2p^6$

a) Vsi delci imajo popolnoma zasedeno zunanjo lupino z elektroni.

b) Najmanjši delec je Al^{3+} . V kationu Al^{3+} jedro v primerjavi z ostalimi naštetimi delci najbolj privlači elektrone, ker je pozitivni naboj jedra največji.

20. a) Cl, S, Si, Al, Na

b) N, P, As, Sb, Bi

21. Natrijev atom ima v zunanji lupini en elektron v orbitali 3s. Neonov atom ima polno zasedeno zunanjo lupino, zato težje odda elektron kot natrijev atom.

22. Elektron lažje odda atom Na. V kationu Na^+ jedro bolj privlači elektrone kot v atomu Na.