

KE3

Kappale 3.1
22.02.2022

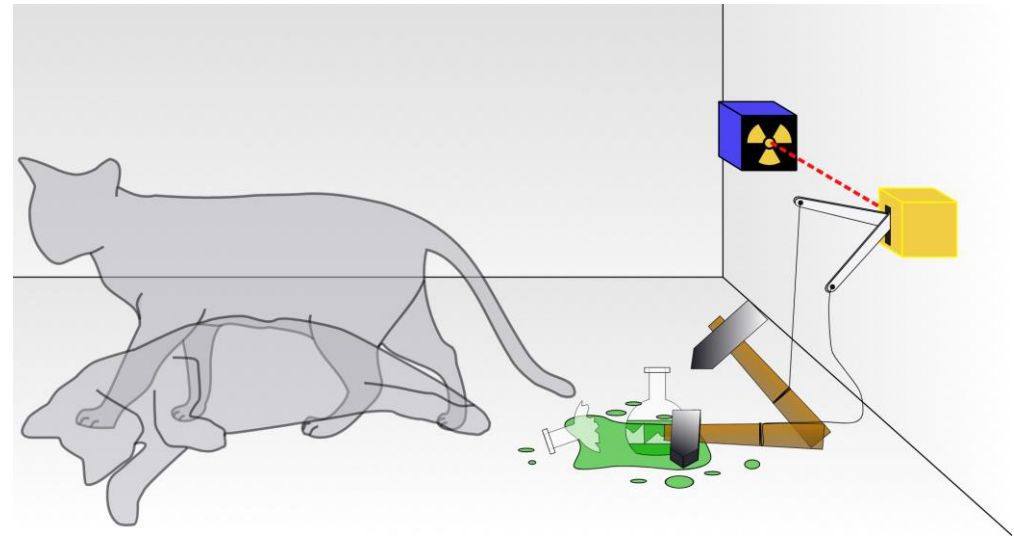
Parin/ryhmän kanssa keskustelkaa:

1. Mitä kertoo pystyakseli ja mitä vaaka-akselilta?
2. Mitä pystyakseli kertoo atomista?
3. Mitä vaaka-akseli kertoo?
4. Mitä atomin järjestyluku kertoo sen rakenteesta?

	1																18	
1	1 H 1,008	2															2 He 4,003	
2	3 Li 6,941	4 Be 9,012											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
4	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
5	37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,96	43 Tc (98)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29
6	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57-71	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
7	87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Cn (285)	113 Nh (286)	114 Fl (289)	115 Mc (288)	116 Lv (293)	117 Ts (294)	118 Og (294)
Lantanoidit	57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97			
Aktinoidit	89 Ac (227)	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)			

KVANTTIMEKAANINEN ATOMIMALLI

- Elektronilla on hiukkas- sekä aaltoluonnetta
- Aaltoluonteesta syntyvää aaltoliikettä voidaan kuvata Schrödingerin aaltoyhtälöllä. Aaltoyhtälön avulla voidaan laskea todennäköisiä elektronitihentymiä ytimen ympärillä.
- Orbitaali on alue josta yksittäinen elektroni todennäköisimmin löytyy
- Ensimmäiset orbitaalit ovat järjestyksessä s-, p-, d- ja f-



Kuva: Wikipedia

KVANTTILUVUT

- Schrödingerin aaltoyhtälöstä saadaan neljää erilaista kvanttilukua.
 - Pääkvanttiluku (n)
 - Sivukvanttiluku (l)
 - Magneettinen kvanttiluku (m)
 - Spinkvanttiluku (s)
- Näiden avulla voidaan johtaa kullekin elektronille sen energia ja orbitaalin muoto



➤ Pääkvanttiluku (n)

- Ilmaisee elektronin pääenergiatason numeron
- Saa arvoja $n = 1, 2, 3 \dots$

➤ Sivukvanttiluku (l)

- Kuvaa pääenergiatasolla olevan orbitaalin kolmiulotteisen muodon.
- Saa arvoja $l = 0, 1, 2, \dots, n-1$ eli se on riippuvainen pääkvanttiluvusta
- Käytetään kirjaimia s, p, d ja f

➤ Magneettinen kvanttiluku (m)

- Kertoo eri orbitaalityyppien lukumäärät ja avaruudelliset suunnat
- Saa arvoja $m = 0, \pm 1, \pm 2 \dots \pm l$

➤ Spinkvanttiluku (s)

- Kertoo elektronin spinin
- Saa joko $+1/2$ tai $-1/2$

POHDINTA: KVANTTILUVUT

- Jos Pääkvanttiluku on $n=3$, mitä arvoja l voi tällöin saada?
- Jos Sivukvanttiluku on 2 mitä kirjainta se vastaa?
- Millä sivukvanttiluvulla saadaan magneettiset kvanttiluvut $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$
- Saa arvoja $l=0, 1, 3$
- Vastaa kirjainta d
- Sivukvanttiluvulla $l=3$

ELEKTRONIEN SIJOITTUMINEN ERI ORBITAALEILLE

1. Minimiennergiaperiaate

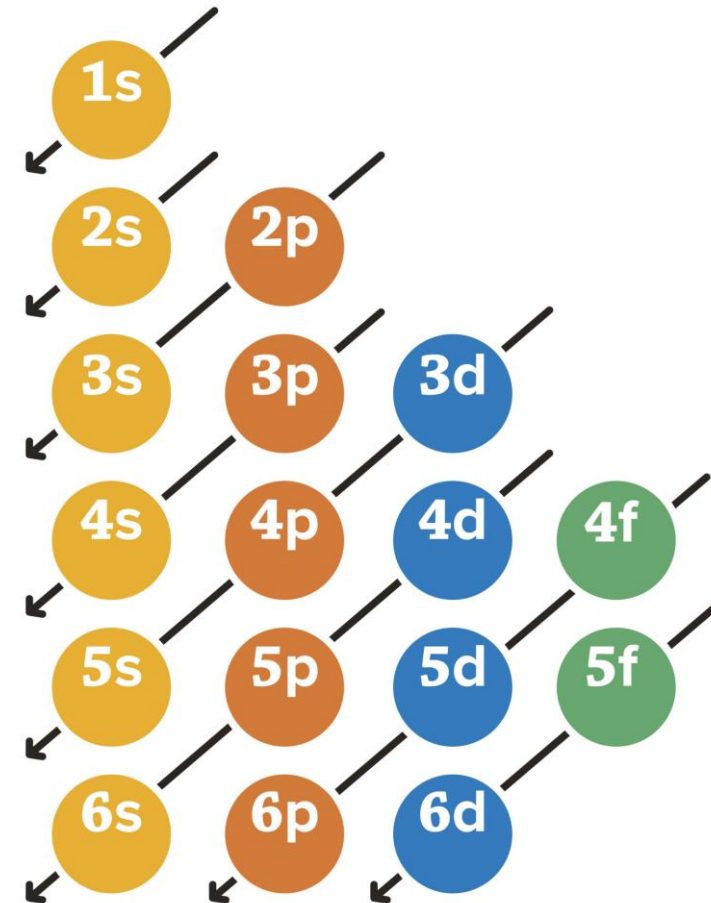
1. Elektronit sijoittuvat orbitaaleille siten, että alhaisimman energian orbitaalit täyttyvät ensin

2. Paulin kieltoääntö

1. Jokainen elektroni voidaan kuvata neljän kvanttiluvun (n, l, m, s) avulla. Atomissa ei ole kahta elektronia, joiden kaikki neljä kvanttilukua olisivat samoja.

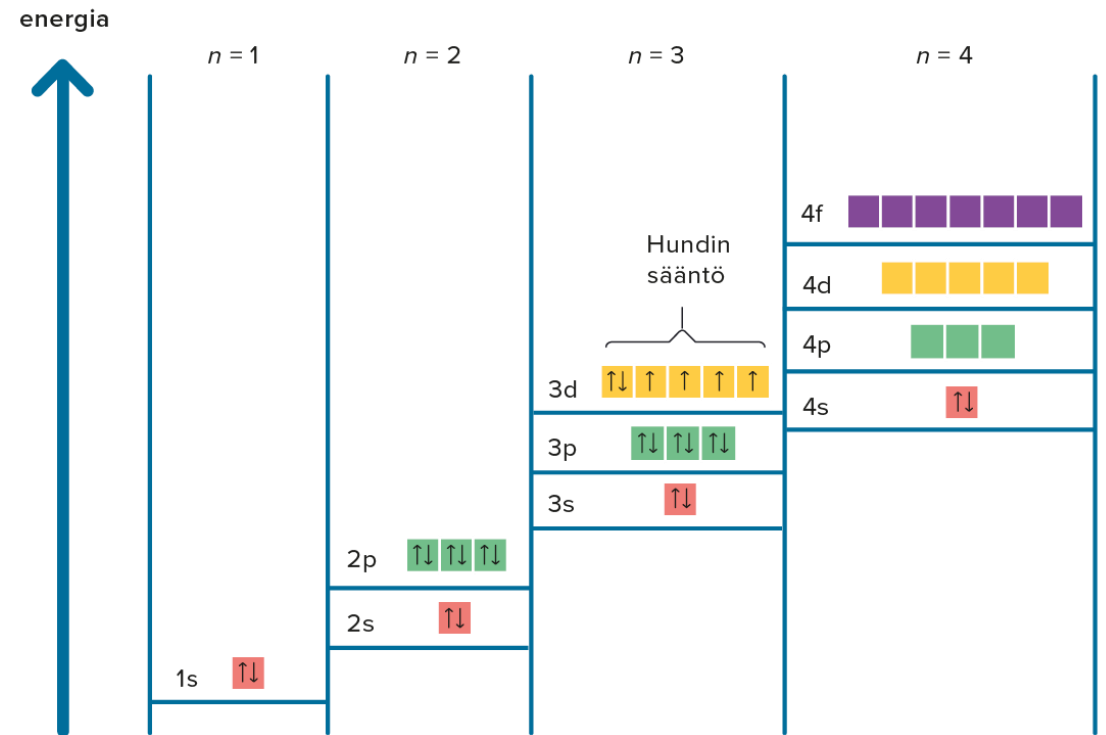
3. Hundin sääntö

1. Kullekin orbitaalille sijoittuu ensin 1 elektroni
2. Kuvataan laatikkomallilla



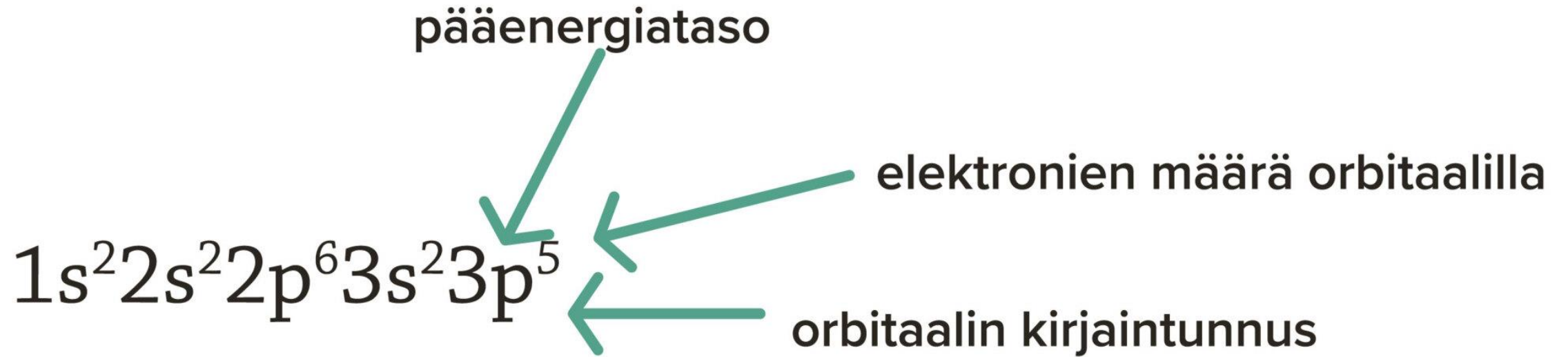
ESIMERKKI 1: LAATIKKOMALLI

- Sijoita raudan ($Z = 26$) elektronit kuvassa 15. esitettyihin laatikoihin, jotka kuvaavat eri orbitaaleja. Huomioi minimienergiaperiaate ja Hundin sääntö. Merkitse elektronit nuolimerkinnällä, jolloin elektronin spin tulee huomioiduksi.





TEHTÄVÄ 3.10

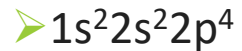


ELEKTRONIKONFIGURAATIO

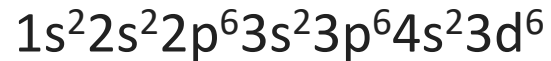
Kuvastaa miten elektronit sijoittuvat atomin orbitaaleille

ESIMERKKI JA POHDINTA: ELEKTRONIKONFIGURAATIO

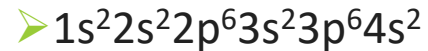
➤ Selvitetään happi atomin elektronikonfiguraatio



➤ Selvitetään mille atomille kyseinen elektronikonfiguraatio kuuluu



➤ Pohtikaa mille alkuaineelle kyseinen elektronikonfiguraatio kuuluu



➤ Pohtikaa miten kirjoittaisitte natriumille sen elektronikonfiguraation

KIRJAN TEHTÄVIÄ

➤ 3.4, 3.5 ja 3.7

➤ KT: 3.8