

## NÄIDISÜLESANDED

### 1. Kirjelda kaaliumi aatomi tuuma ja elektronkate ehitust

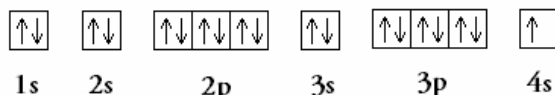
Levinuimas kaaliumi isotoobis on tuumaosakesi 39, sest keskmine aatommass on ~39,1. Et perioodilisustabelis on kaaliumi järjenumbr 19, teame, et kaaliumi tuumalaeng on +19 ehk tuumas on 19 prootonit ja  $39-19=20$  neutronit.

Kaalium paikneb perioodilisustabelis 4. perioodis IA rühmas ehk tema elektronkate koosneb neljast elektronihist ja välisel kihil on 1 elektron.

Elektronskeem: K: +19 |2)8)8)1)

Elektronvalem:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

Ruutskeem:



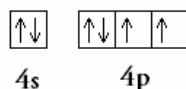
Kaaliumi aatomi elektronkattes on 9 elektronpaari ja 1 paardumata elektron.

### 2. Kirjelda seleniidiooni teket. Millise neutraalse aatomiga on tal identne elektronkate? Aga millise katiooniga?

Seleeni aatomi elektronskeem: Se: +34 |2)8)18)6)

Elektronvalem:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$

Välise kihi ruutskeem:



Et moodustuks seleniidioon (negatiivse laenguga ioon ehk anioon), liidab seleeni aatom kaks elektroni. (Nii nagu moodustub hapniku aatomist oksiidioon ja väävli aatomist sulfiidioon)

$Se^0 + 2e^- \rightarrow Se^{2-}$

Seleeniiooni iseloomustab elektronvalem  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$

ja väliskihi ruutskeem on:



Elektrone on seleniidioonis kokku  $34+2=36$ . Sama palju elektrone on krüptooni aatomil (tuumalaeng +36) ja näiteks rubiidium- ja strontsiumioonil ( $Rb^+$  ja  $Sr^{2+}$ , mis on võrreldes neutraalse aatomiga kaotanud vastavalt ühe ja kaks elektroni).

### 3. On antud ioon $X^{2+}$ . Selleiooni elektronskeem on 2)8)14). Millise elemendi aatomist on ioon moodustunud?

Iooni elektronkattes on kokku  $2+8+14=24$  elektroni. Et iooni terviklaeng on  $2+$ , siis peab iooni tuumas olema 2 prootonit rohkem kui on elektronkattes elektrone ehk  $24+2=26$ . Et iooni ja vastava neutraalse aatomi tuumad ei erine (ehk iooni moodustumine on muutus elektronkattes), siis iseloomustab vastavat elementi tuumalaeng +26, tegemist on rauaga.

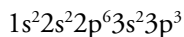
### 4. Millise VIIA rühma elemendi iooni elektronide arv on võrdne baariumiooni elektronide arvuga? Joonistage selleiooni elektronskeem!

Baariumioonis  $Ba^{2+}$  on elektronide arv võrreldes vastava aatomiga kahanenud kahe võrra ehk on  $56-2=54$ .

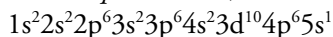
Et VIIA rühma elemendid annavad iooni laenguga  $1-$  ehk iooni, kus prootoneid on ühe võrra vähem kui elektrone, siis on vastava VIIA rühma elemendi aatomi tuumas  $54-1=53$  prootonit. Tegemist on elemendiga jood ehk jodiidioonil on sama palju elektrone kui baariumioonil.

Elektronskeem: 2)8)18)18)8) (jood paikneb 5. perioodis, ioonis 54 elektroni, väliskihil oktett, eelviimasele kihile arvutab elektronide arvu)

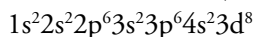
5. **Iseloomusta elemendi paiknemist perioodilisustabelis vastavalt aatomi elektronvalemile!**



*p*-element (IIIA-VIIIA); 3 elektronkihti ehk 3. periood; väliskihil 2+3=5 elektroni ehk VA rühm



*s*-element (IA-IIA); 5 elektronkihti ehk 5. periood; väliskihil 1 elektron ehk IA rühm



*d*-element (B-rühmad); 4 elektronkihti ehk 4. periood

6. **On antud koolikeemia jaoks võrdlemisi eksootilised elemendid antimon ja gallium. Kirjelda nende maksimaalset ja minimaalset oksüdatsiooniastet, koosta tüüpühendite valemeid (oksiidid, vesinikühendid, happed, hüdroksiidid).**

Antimon Sb asub perioodilisustabelis VA rühmas. Maksimaalne o.a. on V, minimaalne o.a. on 5-8=-3 ehk -III (mittemetallil võib olla negatiivne o.a). Kõrgeima o.a-ga oksiidi valem on  $As_2O_5$  (diarseenpentaoksiid), millele võiks vastata arseenhape  $H_3AsO_4$  (fosfori analoog). Madalaima o.a-ga vesinikühendi valem on  $AsH_3$ .

Rubiidium Rb asub perioodilisustabelis IA rühmas. Maksimaalne o.a. on I, minimaalne o.a. on 0 (metallil ei saa olla negatiivset o.a-d). Kõrgeima o.a-ga oksiidi valem on rubiidiumoksiid  $Rb_2O$ , sellele vastab rubiidiumhüdroksiid  $RbOH$  (analoogia IA rühma elementide naatriumi ja kaaliumiga).

7. **Miks avalduvad tseesiumi metallilised omadused oluliselt tugevamini kui kaaliumil?**

Tseesiumi aatomis paiknevad elektronid kuuel kihil, kaaliumil neljal kihil. Seega on tseesiumi aatomi raadius märgatavalt suurem kaaliumi aatomi raadiusest ehk tseesiumi tuuma mõju väliskihi elektronidele on nõrgem. Niisiis on tseesiumi aatomil "kergem" elektrone loovutada, mistõttu on ta metallilisem. Nii reageerib tseesium veega ohtliku plahvatusega, kaaliumiga võib aga ettevaatlikult vastava katse sooritada laboriski.

8. **Kas tugevamini liidavad elektrone kloori või fosfori aatomid?**

Kindlasti kloori aatomid, sest kloori tuumalaeng on suurem kui fosforil (kõrgem elektronegatiivsus). Asuvad ju nad samas perioodis.

9. **Täida tabel!**

element	elektronskeem	elektronvalem	iooni elektronskeem
kaltsium	Ca: +20 I 2) 8) 8) 2)	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	$Ca^{2+}: +20 I 2) 8) 8)$
kloor	Cl: + 17 I 2) 8) 7)	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	$Cl^-: +17 I 2) 8) 8)$

10. **Valida õige variant või täida lünk!**

Keemiliste elementide järjenumbr on määratud **tuumalaenguga**, mille annavad **tuumas** asuvad positiivselt laetud **prootonid**.

Metalliaatomite raadius on võrdlemisi (*suur, väike*) ning elektronegatiivsus on suhteliselt (*kõrge, madal*). Keemilistes reaktsioonides on neile iseloomulik elektronide (*liitmine, loovutamine, nii liitmine kui ka loovutamine*).

Võrreldes lämmastiku aatomitega liidavad fosfori aatomid elektrone (*nõrgemini, tugevamini, sama tugevusega*), sest fosfori aatomil on (*suurem raadius, väiksem raadius*) ja seega tuuma omab väliskihile (*tugevamat, nõrgemat*) mõju.

Kui võrrelda magneesiumi ja naatriumit, siis metallilisem on (*Na, Mg*), sest **naatriumil on väiksem tuumalaeng**, mistõttu **tuum hoiab elektrone nõrgemini kinni ja neid on kergem loovutada**.

Arseeni kõrgeim oksüdatsiooniaste on **V**, madalaim aga **-III**. Ta võib anda oksiidi valemiga  $As_2O_5$  ja vesinikühendi valemiga  $AsH_3$ .

Broomi kõrgeim oksüdatsiooniaste on **VII** ning madalaim **-I**. Seega võib ta anda oksiidi  $Br_2O_7$  ja vesinikühendi **HBr**.

Magneesiumi kõrgeim oksüdatsiooniaste on **II** ning madalaim **0**.

**11. Milliste elementide aatomite väliskihi elektronvalemid on järgmised:**

$4s^1$  **K** – asub 4. perioodis (4 elektronkihti), s-element (kõrgeima energiaga alakiht 4s-alakiht), IA rühm (väliskihil 1 elektron);

$5s^2 4d^{10} 5p^6$  **Xe** – asub 5. perioodis (5 elektronkihti), p-element (kõrgeima energiaga alakiht 5p-alakiht), VIIIA rühm (väliskihil 8 elektroni).

**12. Täida ioonide elektronskeemides lüngad:**

$O^{2-}: + 8 \mid 2)8)$        $Al^{3+}: + 13 \mid 2)8)$        $Br^-: + 35 \mid 2)8)18)8)$

**13. RE Võrrelda järgmiste aatomite ja ioonide elektronkatte ehitust:**

$K^+$ ,  $Pb$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $S^{2-}$ ,  $Al$ ,  $Li^+$

Millistel nendest on:

a) ühesugune elektronkihtide arv       **$K^+$ ,  $S^{2-}$ ,  $Al$  (3 elektronkihti)**

b) ühesugune väliskihi elektronide arv       **$K^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $S^{2-}$  (8 elektroni)**

**14. RE Vaatleme keemilisi elemente Li, As, Be, K, S, Mg ja P. Milliste loetletud elementide korral kehtivad järgmised väited?**

A. Elektronid asuvad ainult kahes elektronkihis. **Li, Be**

B. Elemendi aatomi välises elektronkihis on 5 elektroni. **P, As**

C. Aatom saab moodustada iooni laenguga 2+. **Be, Mg**

D. Aatomis (põhiolekus) on kolm paardumata elektroni. **P, As**

**15. RE IA rühma keemilise elemendi aatomist M moodustus ioon  $M^+$ . Millised väited selle protsessi kohta on õiged, millised väärad?**

15.1 elektronide arv aatomis vähenes ühe võrra **Õ**

15.2 moodustus anioon **V**

15.3 elemendi aatomi oksüdatsiooniaste jäi samaks **V**

15.4 elektrone sisaldavate elektronkihtide arv jäi aatomis samaks **V**

15.5 aatomi tuumalaeng jäi muutumatuks **Õ**

**16. RE Sulfiidioon.**

Milline elektronvalem vastab sulfiidioonile ( $S^{2-}$ )? **5**

1)  $1s^2 2s^2 2p^6$ ;

3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ ;

5)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ;

2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ ;

4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ;

6)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ .

Mitu elektroni on sulfiidiooni väliskihis? **8**

Millise elemendi (neutraalsel) aatomil on samasugune elektronvalem kui sulfiidioonil? **Ar**

Millisel alltoodud katioonil on sulfiidiooniga samasugune elektronvalem?  **$K^+$**

1)  $Li^+$ , 2)  $Fe^{2+}$ , 3)  $Al^{3+}$ , 4)  $K^+$ , 5)  $Mg^{2+}$ .