

ORGAANILINE KEEMIA. STRUKTUURIVALEMIDORGAANILISE KEEMIA MÕISTE

Veel 19. sajandi keskpaigas määratleti eraldi mineraalne ehk anorgaaniline keemia ja elusorganismidest pärit orgaaniline keemia. Viimase uuritavad ained moodustuvad erilise elujõu *vis vitalis* toimel. 1828. aastal sai **Friedrich Wöhler** ootamatult lihtsamatest ühenditest kusiaine ehk karbamiidi. See avas tee sünteesidele, mille käigus valmistati lihtsatest anorgaanilistest ühenditest orgaanilisi ühendeid, vajamata erilist elujõudu. **Psühholoogiline barjäär** orgaanilise ja anorgaanilise keemia vahel murdi lõplikult alles aga 19. ja 20. sajandi vahetusel.

Tänapäeval mõistetakse orgaanilist keemiat kui **süsinikuühendite keemiat**. Traditsioone arvestades jäetakse tavapäraselt orgaaniliste ühendite hulgast välja näiteks CO, CO₂, H₂CO₃ ja CaCO₃, mis on tuttavad anorgaanilise keemia kursusest, kuigi tähtis roll on eluslooduses täita neilgi. Orgaanilistes ühendites on enamasti **C-H side**, lisaks süsiniku ja vesiniku aatomitele võivad orgaanilised ühendid sisaldada ka hapniku, lämmastiku, halogeenide ja teiste elementide aatomeid (fosfor, väävel, raud...).

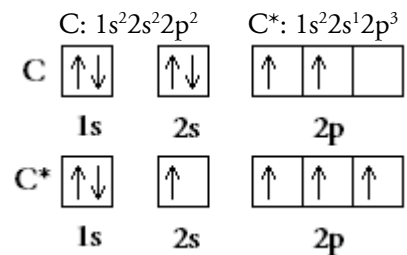
Süsinikuühendite paljusust põhjustab süsiniku aatomite võime moodustada pikki püsivad lineaarseid või hargnenud ahelaid, ka tsükleid. Samuti süsiniku aatomi võime esineda molekulis väga erinevates olekutes, mida kirjeldatakse allpool. Orgaaniliste ühendite arv on praktiliselt lõputu.

AATOMITE OLEKUD MOLEKULISSüsinik – NELI kovalentset sidet

välises elektronkihis on neli elektroni

C: +6 | 2)4)

4 üksiksidet	2 üksiksidet ja 1 kaksikside	1 üksikside ja 1 kolmikside	2 kaksiksidet
ruumiline (tetraeeder)	tasapinnaline	lineaarne (sirge)	

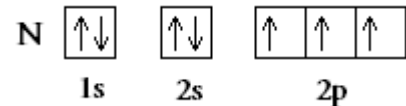
Lämmastik – KOLM kovalentset sidet

välises elektronkihis on viis elektroni; kaks annavad tetraeedri tippu suunatud elektronpaari (sidet ei anna)

N: +7 | 2)5)

N: 1s²2s²2p³

3 üksiksidet	1 üksikside ja 1 kaksikside	1 kolmikside
ruumiline	tasapinnaline	

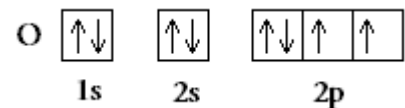
Hapnik – KAKS kovalentset sidet

välises elektronkihis on kuus elektroni; neli neist moodustavad kaks elektronpaari (sidet ei anna)

O: +8 | 2)6)

O: 1s²2s²2p⁴

2 üksiksidet	1 kaksikside
tasapinnaline, nurga all	

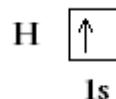
Vesinik – ÜKS kovalentne side

välises elektronkihis on üks elektron

H: +1 | 1)

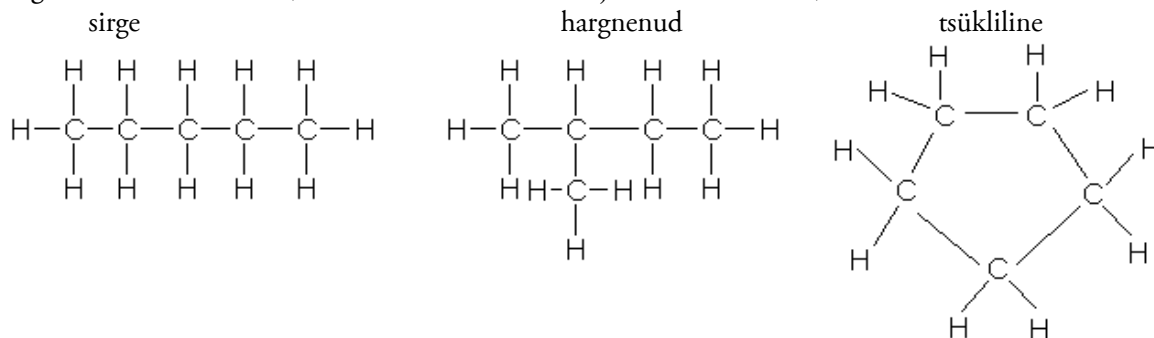
H: 1s¹

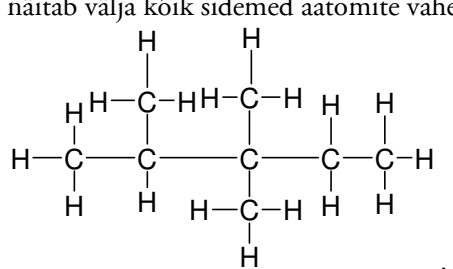
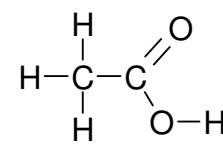
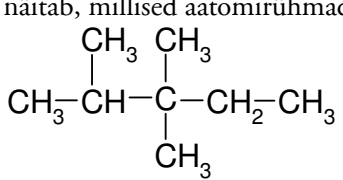
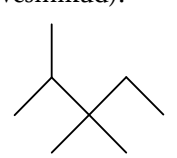
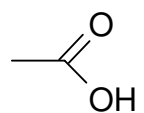
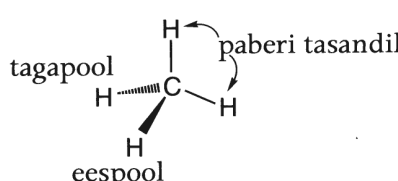
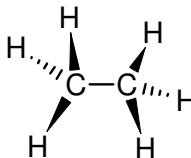
1 üksikside



SÜSINIKAHELA KUJU

Orgaaniliste ühendite selgrooks on enamasti süsinikahel, mis võib kujult olla hargnemata (sirge, lineaarne), hargnenud või tsükliline. (Ahelas võib olla ka kaksik- ja kolmiksidemeid.)

STRUKTUURIVALEMID

<p>Tasapinnaline ehk klassikaline struktuurivalem</p> <p>näitab välja kõik sidemed aatomite vahel</p>  <p>;</p> 	<p>Lihtsustatud struktuurivalem</p> <p>näitab, millised aatomirühmad on omavahel seotud</p>  <p>;</p> <p>$\text{CH}_3\text{-COOH}$</p> <p>Lihtsustatud struktuurivalemit saab esitada ka nõ ühel sirgel põhiahela kaudu.</p> <p>$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_3$; CH_3COOH</p>
<p>Graafiline struktuurivalem</p> <p>näitab molekuli struktuuri selliselt, et sirglõik tähistab sidet kahe aatomi vahel, kusjuures süsinikke ja vesinikke ei märgita (küll aga teiste elementide aatomid ja tavaliselt nendega seotud vesinikud).</p>  <p>;</p> 	<p>Ruumiline struktuurivalem</p> <p>üritab aimata molekuli ruumilist ehitust, tähistades erinevalt paberi tasapinnas, tasapinnast tahapoole jäävad ja ettepoole ulatuvad sidemed.</p>  <p>tagapool</p> <p>eespool</p> <p>paberi tasandil</p>
<p>Summaarne valem ehk molekulvalem</p> <p>väljendab aine koostist ehk milliste elementide aatomid ja kui palju kuuluvad aine ühe molekuli koostisesse.</p> <p>C_8H_{18}; $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$</p>	<p>Etaani molekul näeb ruumiliselt kujutatuna välja nii:</p> 

SÜSIVESINIKUD: ALKAANID. NOMENKLATUURIREEGLID

Süsivesinikud on orgaanilised ühendid, mis koosnevad vaid süsiniku ja vesiniku aatomitest.

Süsivesinikud			
Küllastunud ühendid Vaid üksiksidemed	Küllastumata ühendid Sisaldavad kordseid sidemeid		Aromaatsed ühendid Sisaldavad benseenituumaa
Alkaanid	Alkeenid	Alküünid	Areenid

ALKAANIDE MÕISTE

Alkaanid on süsivesinikud, mille molekulides on süsiniku aatomite vahel vaid **üksiksidemed** (st σ -sidemed). Sellised süsinikud on **tetraedrilised**, mistõttu molekulid on **ruumilised**. Üldkuju on C_nH_{2n+2} .

ALKAANIDE NOMENKLATUUR

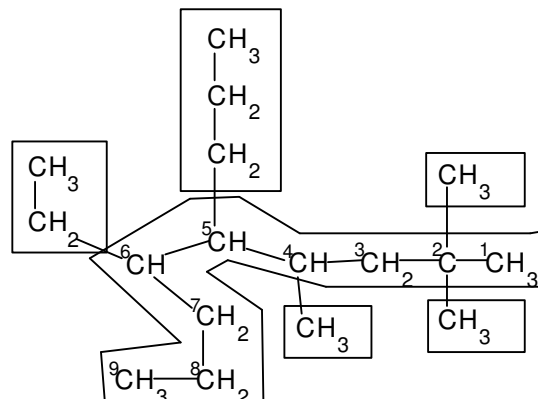
Kõikide küllastunud ja küllastumata süsivesinike nimetamise süsteem tugineb **hargnemata ahelaga alkaanide nimetustele**. Alküülrühm on alkaanist tuletatud asendusrühm, mida tähistatakse tähega R.

Süsinike arv	Alkaani valem	Alkaani nimetus	Alküülrühma valem	Alküülrühma nimetus
1	CH ₄	metaan	—CH ₃	metüül
2	C ₂ H ₆	etaan	—C ₂ H ₅ ehk —CH ₂ CH ₃	etüül
3	C ₃ H ₈	propaan	—C ₃ H ₇ ehk —CH ₂ CH ₂ CH ₃	propüül
4	C ₄ H ₁₀	butaan	—C ₄ H ₉ ehk —CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	butüül
5	C ₅ H ₁₂	pentaan	...	...
6	C ₆ H ₁₄	heksaan	...	...
7	C ₇ H ₁₆	heptaan	...	...
8	C ₈ H ₁₈	oktaan	...	...
9	C ₉ H ₂₀	nonaan	...	...
10	C ₁₀ H ₂₂	dekaan	...	...

Hargnenud ahelaga alkaani korral:

- leitakse võimalik pikim süsiniku aatomitest moodustunud ahel **peaahelaks** (NB! see ei pruugi olla paberil lineaarselt kujutatud) – sellest saab nöö **tüviühend**. Kõik süsinikud, mis jäävad peaahelast välja, on nöö **asendusrühmad**.
- **nummerdatakse** peaahela süsinikud sellisest ahela otsast alustades, et asendusrühmade süsinikud saaksid võimalikult väiksed kohanumbrid
- nimetamisel kirjutatakse asendusrühmad koos kohanumbritega tähestikulises järjekorras tüviühendi ette; kusjuures juhul, kui ühesuguseid asendusrühmi on mitu, kasutatakse **kreekaakeelseid eesliiteid** di-, tri-, tetra-, penta- jne.

Tsükliliste alkaanide korral on tüviühendiks tsükkel ja nimetusele lisatakse eesliide tsüklo-, ülejäänud põhimõtted on aga samad.



6-etiül-2,2,4-trimetüül-5-propüülnonaan

ALKAANIDE ISOMEERIA

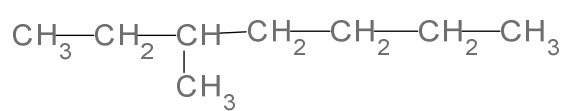
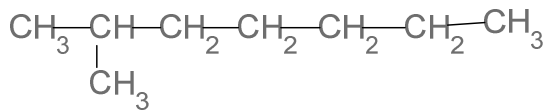
Isomeeria on ühesuguse elementkoostise ja molekulmassiga, kuid erineva struktuuriga ühendite olemasolu. Ained, millel on sama summaarne molekulvalem, ent erinev struktuur, on **isomeerid**. Erineva struktuuri tõttu on isomeeridel erinevad ka füüsikalised (sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, lahustuvus vees), keemilised (reaktsioonivõime) ja ka füsioloogilised (mõju elusorganismidele) omadused.

Alkaanide puhul avaldub isomeeria erinevas **asendusrühmade paiknemises** ja **põhiahela pikkuses**.

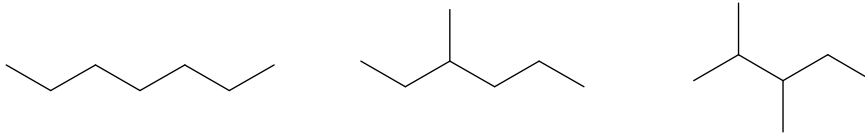
- Asendusrühm võib esineda erinevate süsinike juures:

2-metüülheptaan C_8H_{18}

3-metüülheptaan C_8H_{18}



- Isomeerid võivad erineda ka põhiahela pikkuse poolest (hargnenum ja vähemhargnenud ahel):
heptaan C_7H_{16} 3-metüülheksaan C_7H_{16} 2,3-dimetüülpentaan C_7H_{16}



Ülesanne

Kujuta kõik võimalikud heptaani isomeerid graafiliselt ja nimeta nad.

