

III. ALKOHOLID. ISOMEERIA JA FÜÜSIKALISED OMADUSED

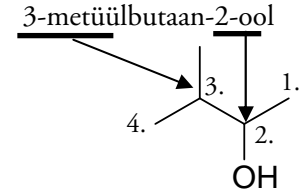
MÕISTE JA NOMENKLATUUR

Alkoholid on orgaanilised ühendid, milles üks või mitu tetraeedrilist (sp^3 -)süsinikku on seotud hüdroksüülrühmaga $-OH$. Alkoholid nimetamisel kasutatakse järelliidet $-ool$.

Nii on molekuli CH_3CH_2OH nimetus etaan-1-ool ehk etanool

Põhiahela nummerdamist alustatakse hüdroksüülrühmast.

Hargnenud ahela korral mitte unustada kõrvalrühmi!



AHEL- JA ASENDIISOMEERIA

Alkoholidel puhul esineb nii asendiisomeeria (erinev on hüdroksüülrühma paiknemine süsivesinikahelas) kui ka ahelisomeeria (erinev on põhiahela kuju).

Koostame butanooli C_4H_9OH isomeerid

Molekulid A. ja B. on omavahel

asendiisomeerid

(põhiahelas on neli süsinikku, muutunud on hüdroksüülrühma asukoht; butaan-1-ool ja butaan-2-ool).

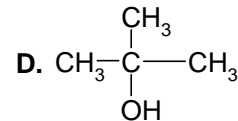
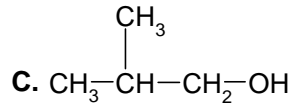
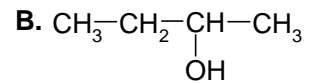
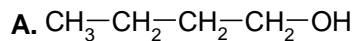
Molekulid A. ja C. on **ahelisomeerid**

(mõlemas molekulis paikneb hüdroksüülrühm põhiahela 1. süsiniku küljes, erinev on aga põhiahela süsinike arv ja kuju; butaan-1-ool ja 2-metüülpropan-1-ool).

Kui tahame aga molekule A. koostada **nii ahel- kui asendiisomeeri**, saame molekuli D.

(muutunud on nii põhiahela kuju kui ka selle süsiniku number, millega on seotud hüdroksüülrühm; butaan-1-ool ja 2-metüülpropan-2-ool).

Maksab veel tähele panna, et ühehüdroksüülsete alkoholide üldkuju võiks kirjutada nii: $C_nH_{2n+1}OH$ või $C_nH_{2n+2}O$!



FÜÜSIKALISED OMADUSED

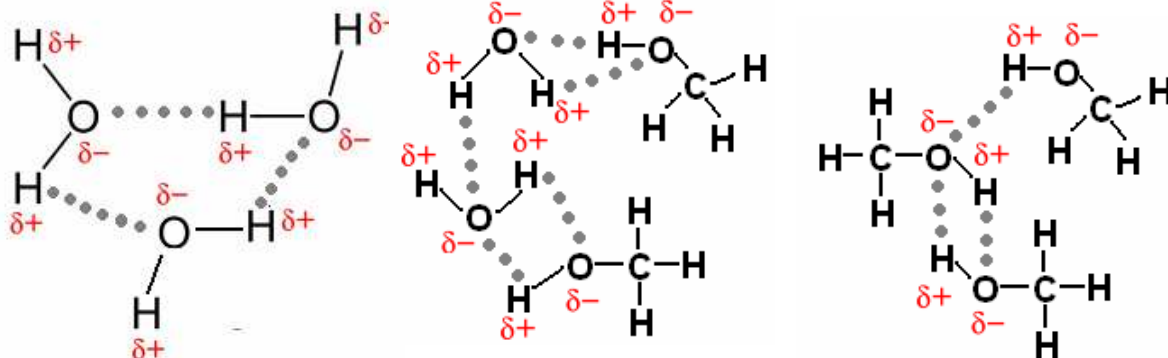
Tavaliselt **vedelikud või tahked ained**. Annavad **hästi vesiniksidemeid**. See on täiendav molekulidevaheline side, mis tekib **positiivse osalaenguga vesiniku** aatomi ja **negatiivse osalaenguga hapniku, lämmastiku või fluori** aatomi vahele. Alkoholi molekuli **hüdroksüülrühmas** on **kovaalne polaarne** side ja positiivse osalaenguga vesinik ja negatiivse osalaenguga hapnik (hapnik on elektronegatiivsem kui vesinik, tõmbab elektrone tugevamini)

Uuri skeeme, kus on toodud näited võimalike vesiniksidemete moodustumisest:

vee molekulide vahel;

vee ja alkoholi molekulide vahel;

alkoholi molekulide vahel.



Meenutame, et veele annab vesiniksidemete esinemine erilised omadused: nendeta oleks vesi toatemperatuuril gaasilises olekus. Vesiniksidemete esinemine mõjutab ka alkoholide füüsikalisi omadusi.

Alkoholide molekulid annavad vesiniksidemeid:

- omavaהל – neil on võrdlemisi **kõrge keemistemperatuur** (oluliselt kõrgem lähedase molekulmassiga alkaanidest)
- vee molekulidega – on **hüdrofiilsed ja lahustuvad hästi vees**, kui süsivesinikahel on lühike.

Alkoholide lahustuvus sõltub:

- hüdrofoobse süsivesinikahela pikkusest

mida pikem on hüdrofoobne süsivesinikahel, seda halvemini lahustub vastav alkohol, sest pika süsivesinikahela paigutamiseks vee molekulide vahele tuleb lõhkuda algselt vee molekulile sidunud vesiniksidemed ja see pole energeetiliselt soodne. Nii seguneb etanool veega igas vahekorras, heksaan-1-ooli lahustuvus on aga pelgalt 0,6 g/100 ml vees. Lahustuvust mõjutab süsivesinikahela pikku ka isomeersetes alkoholides korral: kui hüdroksüülrühm paikneb ahela keskel, on hüdrofoobsed ahelad suhteliselt lühemad ja lahustumine soodsam. Nii on näiteks butaan-1-ooli lahustuvus vees halb, ent hargnenud ahelaga sekundaarne alkohol 2-metüülpropan-2-ool lahustub vees väga hästi!

- hüdroksüülrühmade arvust

diolid ja triolid kui mitmehüdroksüülsed alkoholid (mitme OH-rühmaga) segunevad veega igas vahekorras, sest võivad anda palju rohkem vesiniksidemeid.

FÜSIOLOOGILISED OMADUSED, ESINDAJAD

Alkoholid omavad narkootilist toimet ja nende oksüdatsiooni vaheühendid võivad olla väga mürgised kesknärvisüsteemi kahjustavad ühendid.

Metanool CH₃OH ehk puupiiritus, mida kasutatakse laboris lahustite koostises on surmavalt mürgine, **imendub kergesti läbi naha** ja põhjustab ka **nägemiskahjustusi**.

Etanool CH₃CH₂OH ehk piiritus on **sõltuvust tekitav mürk**, mida kasutatakse lahustites ja orgaanilistes sünteesides; samuti mootorikütusena ja alkoholsete jookide valmistamiseks.

Etaandiooli HO-CH₂-CH₂-OH kasutatakse **antifriiside** (automootorite jahutussegude koostises), tal on madal külmumistemperatuur, kõrge keemistemperatuur ja hea lahustuvus.

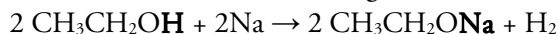
ALKOHOLIDE KEEMILISED OMADUSED

Alkohol kui hape

Kui asetame etanooli näiteks naatriumtüükikese, siis hakkab eralduma vesinikku. Alkoholid reageerivad leelis- ja leelismuldmetallidega, andes alkoholi soola ehk alkoholaadi ja vesiniku.

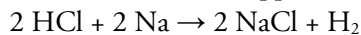
metall + alkohol → alkoholaat + vesinik.

Tegemist on tavalise asendusreaktsiooniga tüübist metall + hape → sool vesinik



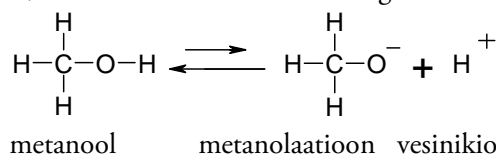
etanool + naatrium → naatriumetanolaat + vesinik

Võrdle seda reaktsiooni soolhappe reaktsiooniga naatriumiga:



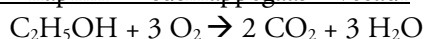
Erinevalt soolhapest etanool aga naatriumhüdroksiidiga ei reageeri: etanool on selleks liiga nõrk hape!

Järeldame, et alkohol võib käituda kui väga nõrk hape, loovutades vesinikiooni ehk prootoni H⁺.



Täielik põlemine

alkohol + hapnik → süsihappegaas + veeaur



EETRID

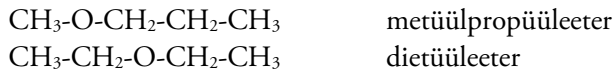
Mõiste

Alkoholide **funktsionaalne rühm** on hüdroksüülrühm (-OH). See annab alkoholide klasile tema põhilised omadused, osaledes ka paljudes keemilistes reaktsioonides.

Kui asendada alkoholi molekulis aga vesiniku aatom süsivesinikahelaga, muutub funktsionaalne rühm ning saame **eetri**. Eetrite üldvalem on niisiis R-O-R ehk eetrid on ühendid, milles **hapniku aatom seob ühesuguseid või erinevaid süsivesinikrühmi**.

Nimetamine

Eetrite nimetamisel kasutatakse lõppliidet –eeter, nimetades hapnikuga seotud süsivesinikrühmad.



Funktsiooniisomeeria

Kui võrdleme butaan-1-ooli ja dietüüleetrit, siis avastame, et nende summaarne valem on sama: $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$. Et nad kuuluvad erinevasse aineklassi ehk nad erinevad funktsionaalse rühma poolest, siis on eetrid ja alkoholid omavahel **funktsiooniisomeerid**.

Mille poolest erinevad eetrid alkoholidest?

- eetrid lahustuvad vees väga halvasti, sest ei saa sisuliselt moodustada vesiniksidemeid (pole positiivse osalaenguga vesiniku aatomeid üldse)
- eetrid on väga lenduvad, nende keemistemperatuur on madalam lähedase molekulmassiga alkoholide keemistemperatuurist, sest molekul ei seo vesiniksidemeid (keemistemperatuur on aga kõrgem vastavate alkaanide omast)
- ei astu reaktsiooni metallidega, ei käitu hapetena

Need on mõningad näited sellest, kuidas funktsionaalne rühm mõjutab aineklassi omadusi.

Eetrite saamine

Sümmeetrilisi eetreid (hapnik seob ühesuguseid süsivesinikrühmi) saadakse **alkoholi dehüdraatimisel** happekatalüütiliselt. Dehüdraatimine tähendab „vee ära võtmist”.

Nii on võimalik etanoolist saada dietüüleetrit.

