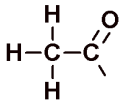
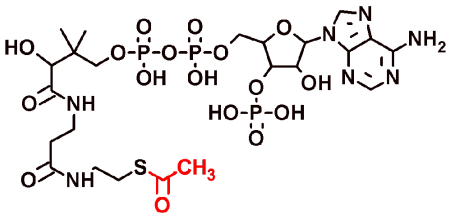
Orgaanilised happed ja estrid

Orgaanilised happed ja nende ühendid on looduses väga levinud ained. Koosnevad ju valgud aminohapetest ja lipiidide oluliseks koostisosaks on rasvhapete estrid ehk rasvad. Olulised on ka ribonukleiinhapped ja desoksüribonukleiinhapped, mille happe omadused on seotud fosforhappe jääkidega nende molekulides. Neid ühendeid on vaadeldud õppevahendi järgnevas osas. Lisaks nimetatud ühenditele leidub aga taimedes ja loomades veel palju muid orgaanilised happed ning nende estreid. Suures koguses valmistatakse ka mitmeid tehislikke orgaanilisi happeid. Etaanhape ehk äädikhape on ilmselt üks vanemaid tehislikke keemiasaadusi, sest ta tekib kergesti etanooli kääritamisel. Tööstuslikult võib etaanhapet saada etanaali oksüdatsioonil. Toidule lisatav äädikas on äädikhappe umbes 5% lahus vees.

Etaanhappe molekuli osa on atsetüülrühm



ja see omab erilist tähtsust kõikides elusorganismides, kes kasutavad energia saamiseks süsivesikuid ja rasvu. Need toitained lagundatakse ainevahetuse tulemusena selleks kahte süsiniku aatomit sisaldavaks asendusrühmaks, mis lülitub atsetüülkoensüüm A koostisesse (vt punasega märgitud molekuli osa).



Osa sellest koensüümist kasutab rakk energia saamiseks. Selles protsessis laguneb kahest süsiniku aatomist koosnev struktuur ja tekib ühte süsiniku aatomit sisaldav süsihappegaas, mida organism välja hingab. Teine osa koensüüm A molekule kasutatakse rasvhapete, steroidide ja muude vajalike molekulide sünteesiks. Seejuures tekivad rasvhapped, mis kõik sisaldavad paarisarvu süsiniku aatomeid, sest nende sünteesiks kasutatakse atsetüülkoensüümist pärinevat kahe süsiniku aatomiga struktuurielementi. Nii sisaldavad loomades ja taimedes leiduvad rasvad ja õlid rasvhappeid, mille süsinikahel koosneb 12. kuni 18. süsiniku aatomist. Rasvhapped, mille molekulis on 4-10 süsiniku aatomit, esinevad piimas. Süsinikahelaid, kus on enam kui 18 süsiniku aatomit, tavaliselt rasvades ei esine. Pikemate süsinikahelatega rasvhappeid leidub aga näiteks vahades. Mesilasvahas on ester, mida moodustav karboksüülhape sisaldab 26 süsiniku aatomit ja alkohol sisaldab 30 süsiniku aatomit. Seejuures on mõlemas süsinikahelas ikkagi paarisarv süsiniku aatomeid.

Suures mahus toodab keemiatööstus propeenhapet, mille tehniline nimetus on akrüülhape. Samuti sünteesitakse tööstuslikult 2-metüülpropeenhapet, mille tehniline nimetus on metakrüüllhape. Neist küllastumata hapetest valmistatakse estreid, mis leiavad kasutamist polümeeride tootmisel Nii saadakse metüülmetüülakrülaadi liitumispolümerisatsioonil läbipaistev materjal, mida tunneme pleksiklaasi nime all. Looduses esinevad küllastumata rasvhapped, mis moodustavad taimeõlides leiduvaid rasvu (vedelad rasvad).

Tuntud aromaatne karboksüülhape on bensoehape ehk benseenkarboksüülhape, mida valmistatakse metüülbenseeni (tolueeni) oksüdeerimisel. Bensoehape on lähteaine plastmasside tootmiseks, samuti valmistatakse temast teiste plastide jaoks plastifikaatoreid. Bensoehapet ja tema sooli kasutatakse toiduainete konserveerimisel ning nende toidulisandite E-numbrid on E210, E211, E212 ja E213. Bensoehappe analoog onsaltsüülhape ehk 2-hüdroksübenseenkarboksüülhape. Selle ühendi etaanhappe ester on tuntud

ravim aspiriin. Teine tuntud valuvaigisti ja põletikuvastane ravim on **ibuprofeen** ehk 2-(4-(2-metüülpropüül)fenüül)propaanhape.

Dikarboküülhapped esinevad looduses ja neid valmistab ka keemiatööstus, sest nad on polüamiide ning polüestrite lähteained. Hüdroksükarboksüülhapetest on huvitavad ained 2-hüdroksüpropaanhape ehk piimhape ja 2-hüdroksüetaanhape ehk glükoolhape. Piimhappe nimetus tuleneb sellest, et ta tekib piima hapnemisel. Kuna nendes hapetes on korraga olemas karboksüülrühm ja hüdroksüülrühm, siis võimalik nende molekulide polükondensatsioon ning polüestri teke. On huvitav, et polüestrid on biolagunevad polümeerid. Selle tõttu saastavad neist valmistatud kile ja muud tooted loodust vähem, kui seda teevad teised stabiilsematest polümeeridest saadavad tooted. Kahjuks on aga polümeeride tootmine piimhappest kallis ja see takistab nende laiemat kasutamist. Samas valmistatakse biolagunevatest polüestritest kirurgilisi materjale, mida ei pea peale operatsiooni organismist eemaldama, vaid need lagunevad ise.

Kui karboksüülhapped on reeglina terava lõhnaga ühendid, siis nende estrid on tuntud lõhnaained ning on mitmete puuviljade ja marjade iseloomuliku lõhna põhjustajad. Järgnevalt on toodud mõned vabalt valitud näited estrite lõhnade kohta.

Metüülbutanaat annab iseloomuliku lõhna ananassile.

3-Metüülbutüületanaat annab iseloomuliku lõhna banaanidele.

Fenüülmetüületanaat ehk bensüületanaat annab iseloomuliku lõhna maasikatele.

Pentüülbutanaadi lõhn meenutab pirni ja aprikoosi lõhna.

Lõhnaainete lõhn on iseloomulik väikeste aine koguste ja madalate kontsentratsioonide korral.

Õppematerjalid on valminud Eesti Teadusagentuuri programm TeaMe raames ning rahastatud Euroopa Sotsiaalfondist. TeaMe on teadust ja tehnoloogiat populariseeriv programm, mille üheks eesmärgiks on uute loodus-, täppis- ja tehnikateaduste valdkonna õppematerjalide väljatöötamine üldhariduskoolile. Lisainfo: www.etag.ee/teame

Eesti Teadusagentuur Estonian Research Council
TeaMe
Euroopa Liit Euroopa Sotsiaalfond
Eesti tuleviku heaks
CC BY SA