

2

Raaka-aineet



Muovien raaka-aine raakaöljy on tuhansien yhdisteiden monimutkainen sekoitus. Sen käyttökelpoiseksi muuttaminen vaatii prosessointia. Noin 4 % maailman öljytuotannosta jalostetaan muoveiksi.



Niitä pitää vielä kemiallisesti muuttaa, jotta niistä voidaan valmistaa käyttökelpoisempia tuotteita eri sulamis- ja kiehumispisteineen ja muine kemiallisine ominaisuuksineen. Prosesseja on kaksi erilaista:

Krakkkaus

Krakkkaus rikkoo pienemmiksi isot molekyylit, jotka ovat käyttökelpoisempia ja siksi arvokkaampia. Esim. hyvin korkeiden kiehumislämpötilojen tisleet krakataan bensiini- ja kaasuöljytisleiksi. Nykyään krakkauksessa käytetään usein katalyyttejä, mutta myös termistä krakkausta käytetään.

Koska raakaöljyn sisältämät yhdisteet ovat eripainoisia ja ne kiehuvat eri lämpötiloissa, niitä on mahdollista erotella jakotislaukseksi kutsutulla prosessilla. Sekoitus jaetaan tisleisiin eli

jakeisiin, eikä yksittäisiin yhdisteisiin. Tisleet sisältävät sellaisen sekoituksen, jonka yhdisteillä on samat kiehumislämpötilat.

Kaavio 1 esittää jakotislauksen prosessia. Siinä on pääasiassa polttoöljyn ja kaasuöljyn tisleitä, joita käytetään jatkokäsittelyssä kemikaalien, kuten muovien, valmistukseen.

Nämä tisleet ovat yhdisteiden monimutkaisia seoksia, eikä niissä ole vielä tapahtunut kemiallisia muutoksia.

TEHTÄVÄ 1

Useimmat raakaöljyn yhdisteet ovat hiilivetymolekyylejä – ne sisältävät ainoastaan hiili- ja vetyatomeja. Nämä kaaviot esittävät muutamia yhdisteitä, joita raakaöljystä voidaan löytää. Kaavio (a) esittää eteenä.

1 Kirjoita kunkin yhdisteen kaava seuraavaan muotoon:

$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ Tämä on eteenin rakennekaava.

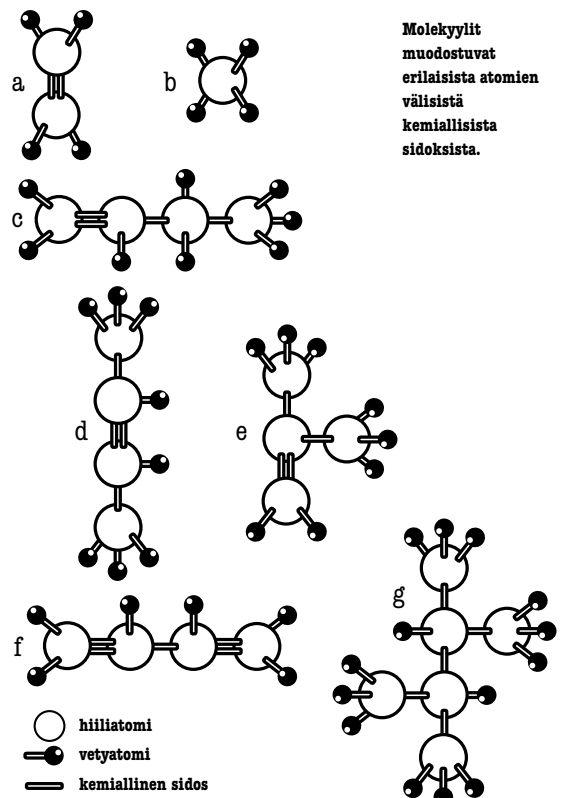
2 Kirjoita sitten kaava seuraavaan muotoon:

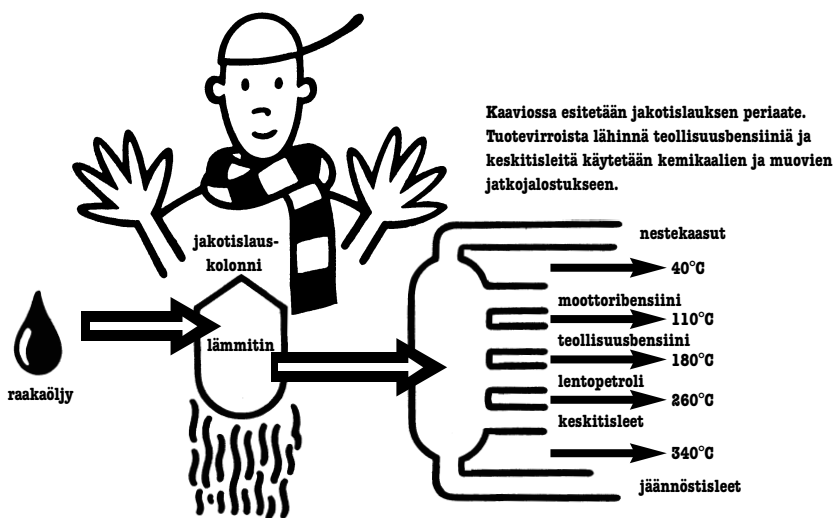
C_2H_4 Tämä on eteenin molekyylikaava.

Molekyylipaino riippuu sen sisältämien hiili- ja vetyatomien lukumäärästä. Hiiliatomin atomipaino on 12; vetyatomin atomipaino on 1. Alla olevassa esimerkissä etaanimolekyylin C_2H_6 molekyylipaino on: $[2 \times 12] + [6 \times 1] = 30$

3 Laske tässä esitettyjen molekyylien molekyylipainot (a-g).

4 Jos yhdisteen kiehumispiste nousee painon kasvaessa, järjestä yhdisteet kiehumispisteen mukaan nousevaan järjestykseen. (Oletetaan yhdisteen kiehumispisteen nousevan painon kasvaessa.)





Kaaviossa esitetään jakotislauksen periaate. Tuotevirroista lähinnä teollisuusbensiiniä ja keskitisleitä käytetään kemikaalien ja muovien jatkojalostukseen.

hienostuneemmaksi, kun tutkijat ovat kehittäneet uusia yhdisteitä erityisten suunnitteluvaatimusten mukaisiksi. Esimerkiksi uuden katalyyttien ryhmän, jota kutsutaan metallooseeneiksi (metallocenes), avulla pystytään paremmin hallitsemaan monomeerien liittäminen peräkkäin haluttuun järjestykseen ja asentoon. Näin voidaan valmistaa entistä vahvempia tai läpinäkyvämpiä muoveja.

Reformointi

Reformointi muuttaa molekyylien sisäistä rakennetta. Myös näin saadaan käyttökelpoisempia ja sitä kautta arvokkaampia yhdisteitä. Muuttamalla olosuhteita, kuten lämpötilaa, painetta ja katalyyttiä, krakkaus- ja reformointitekniikkaa voidaan hallita tuottamaan juuri oikea ja käyttökelpoisin yhdisteiden sekoitus.

Polttoöljyä krakataan sekoittamalla se höyryyn ja kuumentamalla 800 °C lämpötilaan. Seos jäähdetään nopeasti 400 °C lämpötilaan, mikä aiheuttaa kemiallisia muutoksia. C_6 - C_{10} -yhdisteiden sekoitus muuttuu pieneksi määräksi C_2 -, C_3 - ja C_4 -yhdisteitä, jotka sisältävät kahden hiiliatomin kaksoissidoksia ($C=C$).

Näitä yksinkertaisia yhdisteitä kutsutaan usein 'peruskemikaaleiksi', ja monet niistä on esitetty tämän kartin tehtävässä 1.

Kaikki peruskemikaalit ovat pieniä molekyyliä, jotka sisältävät kahdesta seitsemään hiiliatomi. Juuri näistä monomeereiksi kutsutuista molekyyleistä rakennetaan monimutkaisempia polymeerejä.

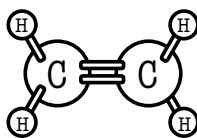
Pienet monomeerimolekyylit reagoivat keskenään muodostaakseen polymeerin aivan kuin paperiliittimistä voidaan muodostaa ketju. Jotta monomeerit saadaan reagoimaan ja liittymään yhteen, tarvitaan pieniä määriä erityisiä katalyytteja reaktioon, jota kutsutaan polymeroitumiseksi. Polymeeriketjuilla on erilaiset ominaisuudet kuin niiden rakenneosilla monomeereilla.

Polymeerien valmistus on muuttunut viime vuosina entistä

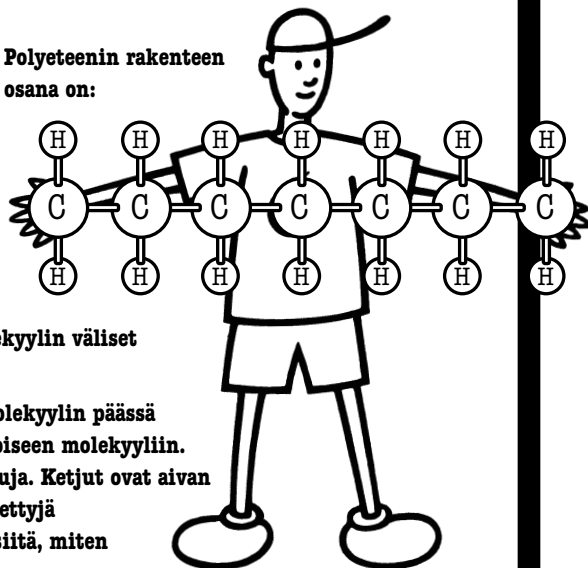
TEHTÄVÄ 2

1 Eräs yksinkertaisimmista synteettisistä polymeereistä on polyeteeni. Se valmistetaan eteenistä.

Eteenin rakenne on seuraava:



Polyeteenin rakenteen osana on:



Luettele näiden kahden molekyylin väliset rakenteelliset erot.

2 Monomeerit reagoivat molekyylin päässä olevalla sidoksella liittyen toiseen molekyyliin. Tällä tavalla muodostuu ketjuja. Ketjut ovat aivan kuin peräkkäin toisiinsa liitettyjä paperiliittimiä. Piirrä kuva siitä, miten tämä ketju muodostuu.

Polymeeriketjuilla on erilaiset ominaisuudet kuin niiden rakenneosilla monomeereilla.

