

Fremstilling af forskellige aromastoffer

Formål

I dette forsøg skal vi prøve at fremstille en række *aromastoffer* (estere).

Teori og baggrundsviden

Estere af organiske syrer og alkoholer, som har ret få kulstofatomer, har en karakteristisk lugt eller duft, som man kender fra mange frugter. Mange billige essenser i levnedsmiddelindustrien er fremstillet ud fra en blanding af estere. Det er dem, der kan købes i Brugsen eller hos Købmanden som "Rom-essens" og lignende. Stofferne vi syntetiserer i dette forsøg er ikke særligt giftige¹. En ester dannes ud fra en alkohol (ligesom "sprit") og en syre (ligesom "eddike") ved vandfraspaltning. Reaktionen er *syrekatalyseret*, det vil sige, at tilsætning af en syre får reaktionen til at gå hurtigere. Dette sker normalt nemt og hurtigt, så derfor er forsøgsvilkårene nemme, og resultatet - duften - kan bemærkes hurtigt.

Estere

Estere findes i mange forskellige systemer i naturen. Det område, vi behandler i vores forsøg, er smagsstofferne af frugter. Selvfølgelig er vores måde at efterligne naturen på alt for simpel. Når vi fremstiller "banan-aroma", fremstiller vi kun et ud af flere hundrede stoffer, som er udgør bananernes *aroma* - altså det vi lugter og smager, når vi skræller og spiser en banan. Naturlig vanille-aroma er f.eks. sammensat af over 1000 stoffer.

Der er forskellige mængder af de forskellige estere i smagsstofferne. Det stof, der er mest af, behøver ikke at være det, som præger aromaen mest. Her skal man være på vagt, når man fremstiller aromaerne industrielt. Man kan ikke altid ramme den rigtige duft og smag i første forsøg, eller også lugter den måske som overmodne frugter. Men naturen og industrien bruger ikke kun estere til at give smag, de bruger også mange andre slags duftende og smagende stoffer.

En af de nok største opfindelser i dette århundrede er *polyestere*². Som navnet siger, handler det om en lang kæde med estere. Stoffet bliver brugt i f.eks. tekstilindustrien. Polyestere bliver fremstillet ved en reaktion mellem disyrer og dialkoholer. "Di" betyder 2 - altså syrer og alkoholer, som indeholder to af den slags grupper i hvert molekyle. En polyester er kendt under navnet *Dacron*, når den bruges til at fremstille tøjfibre af, og under navnet Mylar når den

¹Giftighed beskrives i **toksikologien** - læren om giftstoffer og deres virkning. Din lærer har et bilag med oplysninger om de stoffer, vi bruger.

²**poly-** (i sammensætninger) mange-

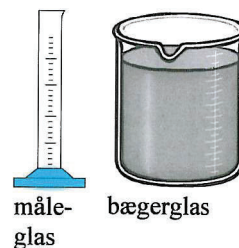
anvendes til plast-film og videobånd. Der er et utal af muligheder for polyestere, og de er også meget nemme at fremstille.

Kroppen lagrer energi i et stort molekyle, der hedder ATP. Det er også en ester, nemlig af syren fosforsyre. Fosforsyre kendes fra de "fosfater" og "polyfosfater", der sættes til vaskemidler for at blødgøre vandet. Når der er behov for energi fraspaltes fosfat i ATP og dermed frigives energi. Kroppen danner dette stof for at kunne transportere energien.

Andre velkendte estere er *aspirin*, *kokain* og *nitroglycerin*. Aspirin er også nemt at fremstille.

Anvendt apparatur og materialer

Bægerglas (1 per hold), måleglas (2 per hold), vandbad, engangspipetter (cirka 6 per hold).



Anvendte kemikalier

methansyre (myresyre), ethansyre (eddikesyre), propansyre (propionsyre), butansyre (smørsyre), isobutansyre (isosmørsyre)
methanol (træsprit), ethanol (sprit), octanol, pentanol, isoamylalkohol
2M svovlsyre

	Duft	Alkohol	Syre	Ester
	Ananas	ethanol	butansyre (smørsyre)	ethylbutanoat
	Rom	ethanol	propansyre (propionsyre)	ethylpropionat
	Pære	isoamylalkohol	butansyre (smørsyre)	isoamylbutanoat
	Banan	isoamylalkohol	methansyre (myresyre)	isoamylmethanoat
	Pære	isoamylalkohol	ethansyre (eddikesyre)	isoamylacetat
	Æble	isoamylalkohol	isobutansyre (isosmørsyre)	isoamylisobutanoat
	Hindbær	isobutanol	methansyre (myresyre)	isobutylmethanoat
	Appelsin	octanol	ethansyre (eddikesyre)	octylacetat
	Abrikos	pentanol	butansyre (smørsyre)	pentylbutanoat

Sikkerhed

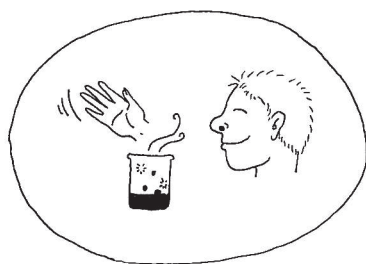
Alle stoffer, der er i et laboratorium er kemikalier. De må hverken spises eller indtages på anden måde. Der må heller ikke spises eller drikkes i det hele taget i et laboratorium. Stofferne må ikke komme på huden eller tøjet. Hvis det alligevel sker, skyl grundigt og bed om hjælp. Der bæres sikkerhedsbriller under hele forsøget. Undgå direkte indånding af dampe og sørg for en god udsugning i lokalet. Brug eventuelt stinkskab.

Sådan udføres forsøget

Gruppen inddeles i hold af 2 elever hver. Hvert hold syntetiserer en eller to estere.

1. Mål 10 ml alkohol og 10 ml syre af i et måleglas. Hæld dem forsigtigt sammen i et bægerglas. Notér på arbejdsbladet hvilke alkohol du blander med hvilke syre.
2. Tag en engangspipette, og overfør *langsomt* 5 ml 2M svovlsyre i glasset - **vær forsigtig !!** (svovlsyre er stærk ætsende)
3. Sæt den blandede opløsning i et vandbad (cirka 70 °C). Rør en lille smule i væsken med en engangspipette.
4. Efter et kort øjeblik kan I tage glasset forsigtig ud fra stinkskalet og prøv at lugte til jeres opløsning - lugter det, som det skal?
5. Lugt også til de andres aromaer, og diskuter ægtheden af duften - kan I genkende de forskellige aromaer? Pas på, at I ikke får for meget i næsen; det kan både være ubehageligt og også farligt.
Hvilke dufte genkendte I?

Obs! sådan lugter man til noget i laboratoriet



Hold bægerglasset væk fra dit ansigt, og skub med din hånd forsigtigt noget luft imod din næse.

Stik ikke din næse ned i bægerglasset, det lugter (sandsynligvis) grimt og kan være farligt.



Affaldsbehandling og oprydning

Som nævnt før, er alle stoffer i et laboratorium kemikalier. Det har ikke kun betydning for sikkerheden, men også for destruktationen. For at skåne miljøet skal alle stoffer samles og destrueres under kontrollerede betingelser. Derfor skal alle brugte væsker i de mærkede beholdere og ikke bare i vasken.

Orden er nok *det vigtigste* i et laboratorium. Uden orden kan det blive meget farligt, da man nemt vælter noget i rodede omgivelser. I er hverken de første eller de sidste, der skal lave dette forsøg, så efterlad pladsen, som du selv gerne vil finde den. Alt glasapparatur skal skylles grundigt.

- **Husk at vaske dine hænder.**
- **Husk at aflevere sikkerhedsbrillerne og andet beskyttelsesudstyr**, så der også er noget til de næste, der kommer

Diskussion og spørgsmål

1. Hvad er en syre? Kender du nogle eksempler?
2. Hvad er en alkohol? Kender du nogle eksempler?

Konklusion

Hvad lærte du af forsøget?

Sammenlign jeres syntetiserede aromastoffer med nogle som er købt, passer det?

☺ Vi håber, at I havde en god oplevelse sammen med os. ☺

Fremstilling af forskellige aromastoffer - arbejdsblad

Udført den

af

Klasse:

Glas Nr	Alkohol	Syre	Duft	Passer Det?
A1.				
A2.				
B1.				
B2.				
C1.				
C2.				

1. Hvad er en syre?

- Kender du nogle eksempler?

2. Hvad er en alkohol?

- Kender du nogle eksempler?

Sammenlign jeres syntetiserede aromastoffer med nogle som er købt, passer det?