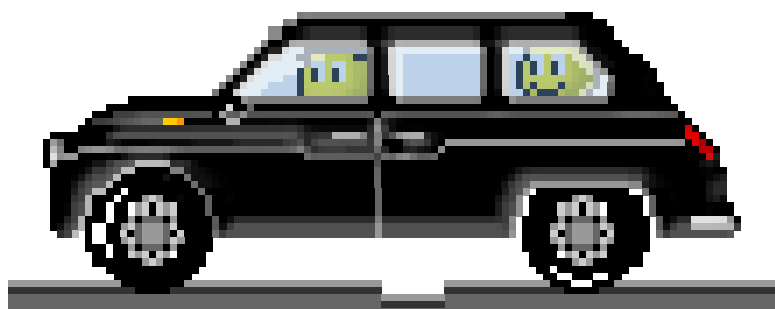


# CHEMIE

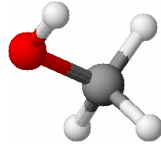
Weet wat je drinkt  
als  
je nog rijden moet!!!



Een practicum over alcohol

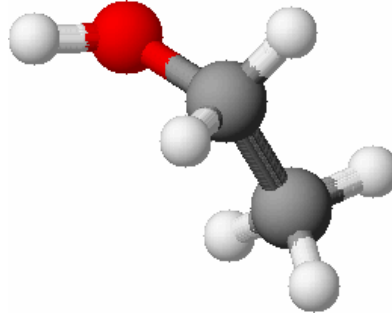
# Introductie

In de chemie is een alcohol een koolstofverbinding met een **hydroxylgroep**: -OH  
De eenvoudigste alcohol is **methanol**.



De structuurformule is CH<sub>3</sub>OH.

**Ethanol is het volgende lid van de familie en het bekendste alcohol.**



De structuurformule is C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH.

Als in het dagelijkse leven van 'alcohol' sprake is, wordt deze laatste verbinding bedoeld.

## **Enkele fysische eigenschappen van ethanol**

De dichtheid is 800 kg m<sup>-3</sup> bij T = 293 K.

De soortelijke warmtecapaciteit is 2,43 kJ kg<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup> bij T = 293-373 K.

Het kookpunt is 351 K.

## **R- en S-zinnen voor ethanol:**

R 11 Licht ontvlambaar.

S 2 Buiten bereik van kinderen bewaren.

S 7 In goed gesloten verpakking bewaren.

S 16 Verwijderd houden van ontstekingsbronnen - Niet roken.

## **Hoe wordt ethanol bereid?**

Veel soorten gist kunnen suikers anaëroob omzetten in ethanol en koolstofdioxide. Deze gisting wordt gebruikt bij het maken van alcoholische dranken als bier en wijn. Bij ca. 12 vol% ethanol gaan de gisten zelf dood; sterkere alcoholische dranken kunnen alleen op kunstmatige wijze worden gemaakt.

## **Toepassing van de destillatietechniek**

Waarschijnlijk de oudste toepassing van de destillatietechniek is het verkrijgen van sterk alcoholische dranken uit wijn of bier. Zo wordt bijvoorbeeld cognac of whisky geproduceerd. Thuis zelf destilleren wordt afgeraden omdat hierbij vaak het giftige methanol in sterke concentratie optreedt.

## **Wat is een azeotroop?**

Ethanol vormt met water een mengsel van 96 massa% ethanol en 4 massa% water dat een vast kookpunt heeft en niet meer met een destillatie te scheiden is. Dit heet een azeotroop.

100 % zuivere ethanol is op een andere manier verkregen. 100 % zuivere ethanol bevat vaak sporen benzeen dat vrijwel hetzelfde kookpunt heeft en is daardoor gevaarlijk voor consumptie.

### Bereiding van ethanol

#### Benodigdheden

Een appel  
50 g kandijnsuiker  
250 ml water  
250 ml appelsap  
Een mespunt bakkersgist  
Een erlenmeyer 1000 ml  
Een waterslot  
Een verwarmingsplaat

#### Veiligheid

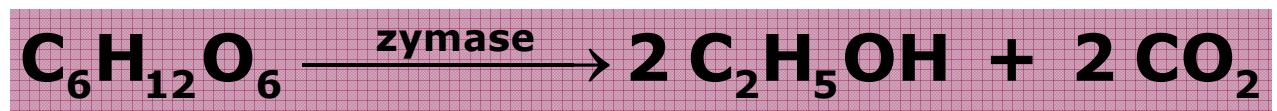
Een veiligheidsbril

#### Werkwijze

Ontdoe de appel van pitten en schil.  
Rasp hem fijn.  
Maal in een mortier 50 g kandijnsuiker fijn.  
Meng de kandijnsuiker en de geraspte appel.  
Breng het mengsel in de erlenmeyer.  
Voeg 250 ml water en 250 ml appelsap toe.  
Verwarm het mengsel tot alles goed gemengd is.  
Laat afkoelen en voeg het bakkersgist toe.  
Plaats een waterslot op de erlenmeyer.  
Laat enkele weken gisten bij een temperatuur van 25 °C.



De gistingsreactie



Zymase is een complex van **enzymen** aanwezig in gistcellen, die fungeren als **katalysator**.

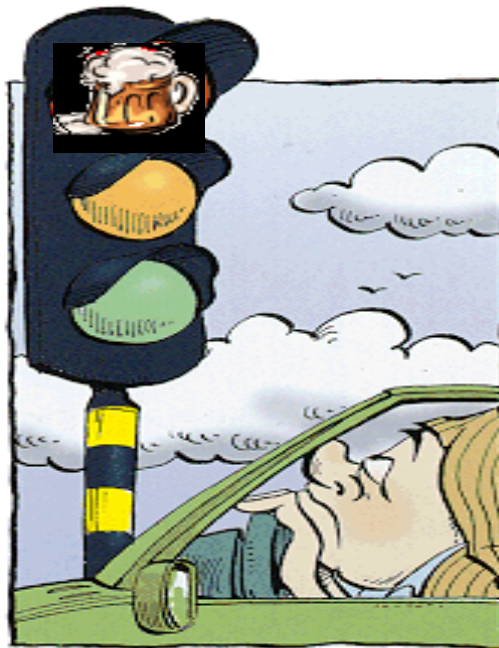
De gisting moet verlopen onder afsluiting van lucht, anders ontstaat er azijnzuur door oxidatie met de zuurstof uit de lucht.

Na enkele weken bevat het gegiste mengsel tot maximaal 12 vol% ethanol

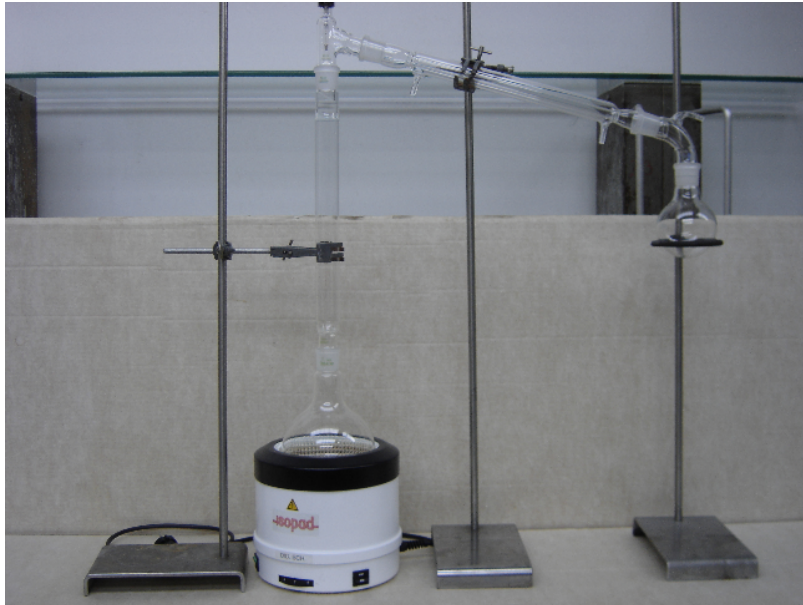
# Practicum

## Opdrachten:

- ☺ **Gefractioneerde destillatie van een gegiste oplossing**
- ☺ **Experimenteel onderzoek van eigenschappen van ethanol**
- ☺ **Een blaaspijpje maken**



## ☺ **Gefractioneerde destillatie van een gegiste oplossing**



Een gefractioneerde destillatie wordt toegepast om twee of meer onderling oplosbare vloeistoffen met kookpunten, die weinig van elkaar verschillen, te scheiden.

Bij het koken van een mengsel, zijn de uitgedreven dampen rijker aan het meest vluchtige bestanddeel (met het laagste kookpunt); de resterende vloeistof wordt rijker aan het minder vluchtige bestanddeel. Het kookpunt gaat stijgen.

Het minst vluchtige bestanddeel blijft over = **DESTILLATIEREST**

In de **FRACTIONEERKOLOM** condenseert de damp tot vloeistof die, door steeds aanstromende zwaardere dampen, opnieuw tot koken wordt gebracht. De vloeistof wordt opnieuw tot koken gebracht door aanstromende dampen met een hoger kookpunt. De overgekomen vloeistof = **DESTILLAAT** wordt opgevangen in een kolfje

Opmerking:

Om zeer zuivere vloeistoffen te verkrijgen, vangen we het destillaat op in TWEE fracties. Deze fracties onderwerpen we opnieuw aan een destillatie. Telkens zal de damp rijker zijn aan het meest vluchtige bestanddeel. Uiteindelijk verkrijgen we al zo de zuivere bestanddelen.

### Benodigheden

Een gefractioneerde destillatieopstelling

De gegiste oplossing

Een zeef

Een trechter

Drie horlogeglazen

Een spaander

Lucifers

### Veiligheid

Draag een veiligheidsbril

## Weet wat je drinkt als je nog rijden moet! 5

### Werkwijze

1. Giet de gegiste oplossing door een zeef.
2. Breng in een kolf van 500 ml 200 ml van de doorgelopen oplossing.
3. Maak de destillatieopstelling.
4. Destilleer en vang het destillaat op in DRIE fracties:
  - EERSTE FRACTIE: tussen 78 °C en 88 °C
  - TWEEDE FRACTIE: tussen 88 °C en 95 °C
  - DERDE FRACTIE: tussen 95 °C en 100 °C

### Verslag

#### **Benoem de delen op de tekening**



1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

7.....

8.....

9.....

10.....

11.....

#### **Testen van het destillaat**

Doe een weinig destillaat op een horlogeglas.  
Steek het destillaat aan met een gloeiende spaander.

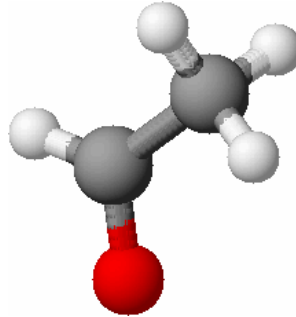
Waarneming:

Besluit:

## ☺ Experimenteel onderzoek van eigenschappen van ethanol

### Oxidatie van ethanol

#### a. tot ethanal



#### DEMOPROEF

##### Benodigdheden

Een reageerbuisenrekje  
Een reageerbuisje  
Een gegradueerde pipet van 10 ml  
Een plastic pasteurpipetje (3 ml)  
Een lepeltje  
5 ml ethanol  
2 ml geconcentreerde zwavelzuur  
Een kaliumdichromaat kristal

##### Veiligheid

Een veiligheidsbril

##### Werkwijze

Breng in een reageerbuisje 5 ml ethanol.  
Voeg 2 ml geconcentreerd zwavelzuur met een pasteurpipetje toe.  
Voeg een kaliumdichromaat kristal met een pincet toe.

Opmerking: Giet geen ethanol op zwavelzuur!!!

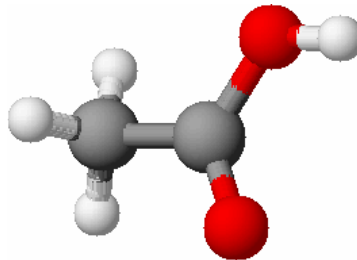
Noteer de kleurverandering

.....

Let op de geur van het gevormde ethanal

.....

**b. tot ethaanzuur**



**DEMOPROEF**

Benodigdheden

- Een reageerbuisenrekje
- Een reageerbuisje
- Een plastic pasteurpipetje
- Een gegraduateerde pipet van 10 ml
- Een bunsenbrander
- Een reageerbuisenklem
- 2 ml geconcentreerd zwavelzuur
- Kaliumpermanganaat kristallen
- Een lepeltje
- Een zuur-base indicatorpapiertje

Veiligheid

- Een veiligheidsbril

Werkwijze

- Breng in een reageerbuisje 2 ml ethanol.
- Voeg 2 ml geconcentreerd zwavelzuur toe.
- Voeg enkele kaliumpermanganaat kristallen toe.
- Verwarm zachtjes met de bunsenbrander

Opmerking: Giet geen ethanol op zwavelzuur

Wat stel je vast?

.....

Houd een zuur-base indicatorpapiertje in de dampen?

Wat stel je vast?

.....



**Volumecontractie**

Benodigdheden

3 maatcilinders van 25 ml

Een thermometer

5 ml ethanol

5 ml water

Veiligheid

Een veiligheidsbril

Werkwijze

Doe 5 ml ethanol in een maatcilinder.

Doe 5 ml water in een maatcilinder.

Doe een thermometer in een maatcilinder.

Voeg de vloeistoffen samen in de maatcilinder met thermometer.

Wat stel je vast i.v.m.

de **temperatuur**?

.....

het **volume**?

.....

**Water onttrekken door zouten**

Benodigdheden

Een reageerbuisrekje  
Een lepeltje  
Een geïnduceerde pipet van 10 ml  
Een horlogeglas  
Lucifers  
5 ml ethanol  
1 ml gedemineraliseerd water  
kaliumcarbonaat

Veiligheid

Een veiligheidsbril

Werkwijze

- Breng in een reageerbuisje 5 ml geconcentreerde ethanol.
- Voeg 1 ml water en een lepeltje kaliumcarbonaat toe.
- Schud krachtig.

Waarnemingen

Wat stel je vast?

.....

- Scheid beide lagen.
- Breng enkele druppels ethanol op een horlogeglas.
- Steek het ethanol aan.

Wat is de kleur van de vlam?

.....

Schrijf de reactie voor de volledige verbranding van ethanol

.....

**Jodoformreactie**

Met deze reactie kan ethanol in water worden opgespoord.

Benodigheden

- Een reageerbuisrekje
- Een plastic pasteurpipetje
- Een gegradueerde pipet van 10 ml
- 2 ml ethanol
- 2 ml lugoloplossing (lugoloplossing = 20 g KI + 10 g I<sub>2</sub> in 100 ml water)
- 2 M NaOH-oplossing

Veiligheid

Een veiligheidsbril

Werkwijze

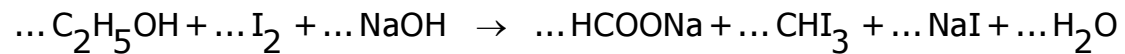
Breng in een reageerbuisje 2 ml ethanol.  
Voeg 2 ml lugoloplossing toe.  
Voeg druppelsgewijze 2 M NaOH-oplossing toe met een pasteurpipetje tot de bruine kleur van het jood verdwijnt.

Er scheidt zich een kristallijnen neerslag van jodoform af.

Noteer de kleur van de neerslag.

.....

Vervolledig de reactievergelijking



Zoek de namen van de formules uit de reactie op.

Toepassing:

Jodoform wordt in de geneeskunde als antisepticum voor wonden gebruikt.

Opmerking: De reactie met ketonen is veel gevoeliger, met alcoholen verloopt ze traag.

Weet je nog wat een keton is?

.....

Zoek een voorbeeld van een keton.

.....

## Intermezzo

### Welk experiment hoort bij onderstaand artikel?

**Waarom wil ik junkfood wanneer ik dronken ben?**

Stefan de Wild, Enschede

Als de kroegen sluiten, vliegen in nachtelijke snackbars de patatjes en kroketten over de toonbank. Het eten daarvan is op dat moment minder slecht dan het lijkt. Alcohol onttrekt vocht aan ons lichaam, terwijl zout juist water vasthoudt.

Om de vochthuishouding in ons lichaam op peil te houden, gaat ons lichaam na een nacht doorzakken automatisch vragen om zoute happen, zoals patat, chips en andere snelle 'tussendoortjes'.



Quest 03/2004 89

## ☺ Een blaaspijpje maken

### Benodigdheden

1 Glazen buisje (ca. 15 x 0,5 cm)  
Een rubberen slangetje ca. 5 cm  
Een mortier met stamper  
Een maatcilinder (10 ml)  
Watten  
Een weegschuitje  
Een balans  
Een plastic pasteurpipetje  
Een satéstokje  
Ethanol  
10 g kiezel gel  
0,2 g kaliumdichromaat  
8 ml verdund zwavelzuur (50 vol% zwavelzuur)

### Veiligheid

Een veiligheidsbril  
Handschoenen

### Werkwijze

1. Maak 0,2 g kaliumdichromaat fijn in een mortier.
  2. Voeg 10 g kiezel gel toe en meng.
  3. Voeg 8 ml verdund zwavelzuur toe.
  4. Roer het mengsel zo lang in de mortier tot het droog is.
- Opmerking: het mengsel is al klaargemaakt!!!
5. Breng een wattenpropje met een satéstokje in het glazen buisje.
  6. Vul het buisje over een lengte van 2 cm met het mengsel kaliumdichromaat/kiezel gel/swavelzuur. Zuig hiervoor met een pasteurpipetje een weinig mengsel op en spuit dit in het glazen buisje.
  7. Sluit het glazen buisje aan de open zijde af met een wattenpropje.
  8. Bevochtig een derde wattenpropje in ethanol en breng dit in het buisje.
  9. Bevestig een slangetje aan dezelfde kant van het buisje.
  10. Blaas door het slangetje.

**Verslag**

**a. Het blaaspijpje**

**b. Waarneming als je door het slangetje blaast**

**c. Schrijf de reactie**

.....

.....

Welke soort reactie is dit?

.....