

# Alkohol

Haderslev Seminarium  
Fysik/Kemi august 2004 til juni 2006  
Ved Annette Olsen & Lars Henrik Jørgensen



Udfærdiget af: Henrik Esager  
Studie nummer: 240970

**Indholdsfortegnelse**

1	Fagdidaktiske overvejelser .....	side	1
1.1	Emne, målgruppe og begrundelse .....	side	1
1.2	Mål og evaluering .....	side	1
1.3	Tidsestimering .....	side	2
1.4	Undervisningsformer .....	side	2
1.5	Kompetenceudvikling.....	side	2
1.6	Hjemmearbejde.....	side	3
1.7	Differentiering .....	side	3
1.8	Anvendelse af IKT .....	side	3
1.9	Sikkerhed.....	side	3
2	Lektioner.....	side	4
2.1	Lektion 1-2 .....	side	5
2.2	Lektion 3-4 .....	side	6
2.3	Lektion 5-6 .....	side	7
2.4	Lektion 7-8 .....	side	8
3	Kildefortegnelse .....	side	9
4	Bilagliste .....	side	10

## 1 Fagdidaktiske overvejelser

I dette afsnit vil jeg fokusere på de rent fagdidaktiske overvejelser. Efterfølgende vil en lektionsplan i stikord fremkomme i form af 4 sider, som danner udgangspunkt for undervisningen.

### 1.1 Emne, målgruppe og begrundelse

Dette undervisningsforløb omhandler alkohol og henvender sig til eleverne på folkeskolens 9. klassetrin. Det er en forudsætning, at eleverne har en forudgående viden omkring elementer fra fysik/kemi. Nedenfor har jeg forsøgt at redegøre for hvad eleverne skal kunne, for at få fuldt udbytte af undervisningen.

Det periodiske system	Grundstoffer, atommodel, stoffers egenskaber.
Alkaner, alken og arener	Navngivning,
Kemisk tegnsprog og terminologi m.m.	Simple reaktionsskemaer, betegnelser for grundstoffer
Syre og baser	Surt / basisk miljø – pH-værdi.

Hensigten er, at eleverne fra og med 7. klasse og frem til 9. klasse skal gennemgå de vigtigste af kemiens grundelementer, sådan at de både får kendskab og forståelse for de processer der foregår heri. Derved kan den videre undervisning bygge herpå.

### 1.2 Mål og evaluering<sup>1</sup>

Temaet Alkohol er valgt i overensstemmelse med og på baggrund af de centrale kundskabs- og færdighedsområder, der gør sig gældende i folkeskolen, herved forsøges følgende trinmål opfyldt under klassens arbejde med emnet "Alkohol":

*Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til...*

- *Anvendelse af fysik og kemi i hverdag og samfund*
  - *kende til industriel produktion af nogle af hverdagslivets produkter og materialer.*

Her mener jeg eleverne skal opnå forståelse for hvordan man fremstiller og anvender et produkt som alkohol. Forløbet vil primært beskæftige sig med ethanol, men også hvordan alkohol indgår i andre produkter.

- *Arbejds måder og tankegange*
  - *benytte fysisk og kemisk viden, opnået ved teoretisk og praktisk arbejde.*
  - *vælge udstyr, redskaber og hjælpemidler, der passer til opgaven.*

Her mener jeg, at eleverne skal kunne benytte deres teoretiske og praktiske viden, når de skriver deres rapport. Endvidere skal eleverne selv skal kunne læse og forstå forsøgsbeskrivelsen til at finde rundt i laboratoriet uden at spørge hvor tingene står.

Helt centralt står kravet om, at eleverne bliver klædt på, så de kan klare FSA. Derfor vil jeg løbende føre logbog over min undervisningen i klassen, hvor der evalueres om de opsatte mål, for det enkelte forløb men også for året, bliver nået på tilfredsstillende vis, eller om der efterfølgende skal

<sup>1</sup> Afsnittet tager udgangspunkt i UVM's faghæfte "Fælles Mål".

hentes op på noget. Ligeledes skal der evalueres på hvornår undervisningen gik ekstra godt/dårligt for på den måde at finde klassens foretrukne læringsstil.

### 1.3 Tidsestimering

Der afsat 6 lektioner til gennemførelsen. På et 9. klasses skoleår består fysik/kemi faget typisk af 60 lektioner fordelt ved 30 ugers reel undervisning, med 1 dobbeltlektion om ugen. Ved at anvende 6 lektioner til dette forløb, vil det tage 3 uger at gennemføre, hvilket igen passer med 7-9 emner på årsbasis.

Når man planlægger skoleåret bør man overveje, om eleverne skal have emnet alkohol som et tværfagligt forløb. Ligeledes skal man være opmærksom på at planlægge ekstratimer, som kan anvendes til opsamling eller uddybning undervejs.

### 1.4 Undervisningsformer

I alle lektioner vil der indgå to eller flere undervisnings/arbejds-former, hvilket sikrer afveksling. Herunder klasseundervisning, gruppearbejde, opgaveløsning, forsøg og rapportskrivning. Grunden til der veksles mellem de forskellige undervisningsformer, er for at undgå ensformig og kedelig undervisning. Dog vil det være hensigtsmæssig at starte hver lektion med klasseundervisning, så roen får lov til at lægge sig over eleverne. Således tager man ikke frikvarterets uro med ind i timen. Desuden giver det størst udbytte i nogle opgaver hvis man tænker to og diskutere det man kommer frem til og i andre tilfælde er det bedst at arbejde selv. Jeg vil under beskrivelsen af de enkelte lektioner, skrive hvorledes undervisningsformen er.

### 1.5 Kompetenceudvikling

Opgaveløsning og rapportskrivning skal tjene:

- Elevernes skriftlige færdigheder og refleksion.
- En rapport som et produkt eleverne kan anvende til eksamen.
- Udarbejdelsen af rapporten hjælper ligeledes eleverne til at arbejde med begreberne i fysik/kemi. Man skal ikke glemme, at der med faget fysik/kemi følger et helt sprog, som kan være vanskeligt at huske. Ligeledes kan det øve elevernes formuleringer gennem et korrekt og præcist sprog.

Forsøgene skal tjene:

- En praktisk forståelse af teorien.
- Elevernes omgang i et laboratorium.
- Elevernes nysgerrighed og refleksion.
- At eleverne læser og forstår en opskrift.
- At vurderer fejlkilder.

Gruppesarbejdet skal tjene:

- At materialerne er begrænset, alle kan ikke lave hver sit forsøg.
- At man kan reflektere sammen og agerer sparringspartnere i gruppen.
- At elevernes samarbejdsevner styrkes.
  - Er alle i gruppen deltagende?
  - Er gruppemedlemmerne lyttende?
  - Hvordan kommunikerer eleverne sammen?
  - Hvilke roller besiddes i gruppen?

Ved gennemgang af opgaver

- Kan det styrke elevernes mundtlige præsentationsevner, hvis de trækkes op til tavlen for at vise hvad de har lavet. Her er det vigtigt at lægge vægt på øvelsen i at anvende de korrekte udtryk.

### 1.6 Hjemmearbejde

Fagligt svage elever skal have mulighed for at orienterer sig i stoffet hjemmefra. Derfor mener jeg det er vigtigt at oplyse eleverne om planen for det næste forløb de skal igennem og fortælle om det vi skal i gang med næste gang.

Ligeledes kan det være svært at opnå forståelse for et emne, hvis ikke man arbejder reflekterende med det. Dette danner grundlaget for rapportskrivningen. Her får eleven mulighed for at formulere sig i skrift og forholder sig derved aktiv til stoffet. Herigennem får man som lærer også mulighed for at bedømme udbyttet af emnet. Hvis der efterfølgende er generelle "huller" kan man vælge at tage en ekstra opsamling på dette.

### 1.7 Differentiering

Under opgaveregning og forsøg vil det være hensigtsmæssig at rette sin opmærksomhed og tilstedeværende mod de svage elever. Idet alle eleverne er optaget af deres eget arbejde bemærkes det i mindre grad, at man som lærer tilbringer mere tid hos de svage elever.

Man skal være opmærksom på om nogle elever er tilbageholdende i forhold til forsøg. Det kan tænkes, at deres opgave ikke skal være at løse den stillede opgave, men i stedet at opnå en tryghed ved laboratoriestyret, f.eks. ved at tænde en bunsenbrænder.

Sidst i timen skal der samles op på opgaver og forsøgs resultater, således får alle eleverne resultaterne med. Her kan man ligeledes starte med at høre de svage elever og derefter de stærke. Derved hører alle eleverne i klassen, at de svage elever var med og havde noget at byde ind med. Forskellen mellem stærk og svag kan derved opleves mindre.

Dette kan variere meget, men det er vigtigt at man tager stilling til disse ting når man står i klassen og oplever eleverne, da det er meget afhængigt af classesammensætningen.

### 1.8 Anvendelse af IKT

- I forbindelse med beregning af promiller kan eleverne anvende IKT. Jeg har udarbejdet en dynamisk promille tabel, der på baggrund af Widmarks formel fra 1932 beregner elevens promiller.
  - <http://undervisning.esager.com/alkohol.htm>

### 1.9 Sikkerhed

- Grænseværdier for Ethanol i luften –  $1900 \text{ mg/cm}^3$ 
  - Under arbejdet med alkoholer og benzin bør man sørge for udluftning og bruge små mængder af væskerne, og man bør ikke arbejde for længe ad gangen med forsøgene.
- Brandfare
  - Omgang med alkohol kræver særlig forsigtighed, så man ikke får antændt dampe af alkohol.
  - Eleverne skal vide hvor brandsluknings materiel befinder sig.

Hjælp ved forsøg

Hvis eleverne skal tage væskerne direkte fra store flasker, kommer de let til at hælde for meget op i deres glas. Man kan derfor hælde væskerne op i små glas med etiketter på, og stille en pipette i hver, så eleverne kan tage små, afmålte portioner. I stedet for pipetter kan eleverne bruge små engangssprøjter. Eleverne skal vide, at de aldrig må hælde noget tilbage i den beholder, de har taget det fra. Hvis de gør det, bliver indholdet alt for let forurenet. Rester af væskerne bør ikke hældes i vasken, men i dunken med organiske opløsningsmidler.

**2 Lektioner**

Her følger slides over forløbets 6 lektioner. De er sådan tilrettelagt, at der er et nyt emne med forbindelse til alkohol hver uge.

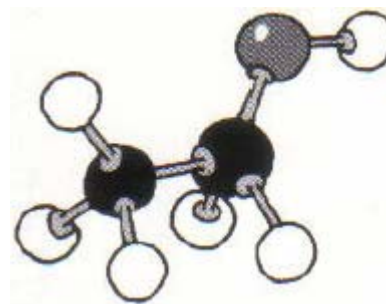
## 2.1 - Lektion 1-2

Disse lektioner skal se nærmere på Alkohol, dets egenskaber og anvendelse.

### Teori om alkohol

Lektionerne startes med tavleundervisning efter følgende punktform:

- Introduktion til hele forløbet, samt præsentation af indholdet i lektion 1-2
- Brainstorming
- Anvendelse
- Alkohol en organisk forbindelse
- Opbygning primære, sekundære og tertiære alkoholer
- Navngivning
- Massefylde
- Brandfare



### Elev forsøg

Efter en kort introduktion ved tavlen, skal eleverne arbejde i grupper med følgende forsøg:

- Bilag 1: Molekyler af alkohol.
- Bilag 2: Fremstilling af alkohol

## 2.2 - Lektion 3-4

I disse lektioner skal der ses nærmere på Alkohol produktion

### Teori om alkohol

Lektionerne startes med tavleundervisning efter følgende punktform:

- Opsamling på lektion 1-2 samt introduktion til indhold af lektion 3-4
- Fremstilling af alkohol
- Destillation herunder lovgivning
- Denaturering

### Elev forsøg

Efter en kort introduktion ved tavlen, skal eleverne arbejde i grupper med følgende forsøg:

- Bilag 3: Undersøgelse af forskellige alkoholer

### Opstart på teori om alkohols betydning for helbredet

- Fakta om alkohol
- Ethanol som rusmiddel, herunder promille beregning.
  - Bilag 4 - Beregning af alkoholpromiller
  - Bilag 5 - Beregningsopgaver



## 2.3 - Lektion 5-6

I disse lektioner skal se nærmere på Ethanols betydning for helbredet. Undervisningsforløbet afsluttes med, at eleverne skriver en rapport.

### Teori om alkohols betydning for helbredet

Lektionerne startes med tavleundervisning efter følgende punktform:

- Opsamling på lektion 3-4 samt introduktion til indhold af lektion 5-6
- Methanol og ethanol herunder opgaven om forbrænding af ethanol og methanol i kroppen.
- Følgenvirkninger, herunder korte og langvarige skader
- Forebyggelse af tømmermænd
- Antabus



### Opgave

Fremstil en række af molekylmodeller, der viser hvordan glukose omdannes til ethanol og nedbrydningsrækken fra ethanol til  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

- |   |   |                         |
|---|---|-------------------------|
| 1. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$            | $\rightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{CO}_2$ | Glukose til ethanol.    |
| 2. $2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2$ | $\rightarrow 2 \text{CH}_3\text{CHO} + 2 \text{H}_2\text{O}$  | Ethanol til ethanal.    |
| 3. $2 \text{CH}_3\text{CHO} + \text{O}_2$         | $\rightarrow 2 \text{CH}_3\text{COOH}$                        | Ethanal til eddikesyre. |
| 4. $\text{CH}_3\text{COOH} + 2 \text{O}_2$        | $\rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{CO}_2$            | Omdannelse af edikesyre |

Fremstil en række af molekylmodeller der viser methanols nedbrydning til  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

- |  |  |                            |
|--|--|----------------------------|
| 1. $2 \text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2$ | $\rightarrow 2 \text{HCHO} + 2 \text{H}_2\text{O}$ | Methanol til methanal.     |
| 2. $2: 2 \text{HCHO} + \text{O}_2$       | $\rightarrow 2 \text{HCOOH}$                       | Methanal til methansyre.   |
| 3. $3: 2 \text{HCOOH} + \text{O}_2$      | $\rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{CO}_2$ | Omdannelse af Methansyren. |

Belys herunder hvornår giftstoffet fremkommer i de to alkoholer og reflekter over hvorfor man ikke skal forveksle dem.

### Elev forsøg

Efter en kort introduktion ved tavlen, skal eleverne arbejde i grupper med følgende forsøg:

- Bilag 6 - Omdan ethanol til ethanal

### Rapportskrivning

Eleverne arbejder selvstændigt med et af følgende emner. (Se bilag 7 for vejledning)

Afleveringsfristen er 1 uge.

- Fremstilling af alkohol
- Alkohols betydning for helbredet

### 3 Litteraturangivelse / Kildeangivelse

**Bøger**

Fælles Mål  
Faghæfte 16  
Fysik/Kemi

Undervisningsministeriet  
Uddannelsesstyrelsens håndbogsserie nr. 13  
1. udgave, 1. oplag, 2004  
UVM Forlag  
ISBN 87-603-2400-7

Ny Prisma 9

Bo Damgaard, Hans Lütken,  
Anette Sønderup og Peter A. Thorsen  
1. udgave, 1 oplag  
Forlag Malling Beck, 2000  
ISBN 87-7417-632-3

ISIS Kemi B

Kim Bruun & Hans B. Jensen  
Systeme 1. udgave 2. oplag 2002  
ISBN: 87-616-0260-4

ISIS Kemi C

Kim Bruun & Hans B. Jensen  
Systeme 1. udgave 2. oplag 2002  
ISBN: 87-7783-878-5

Spørg naturen - tema  
Alkohol  
- også et kemikalie

Gunnar Cederberg  
Gyldendals undervisning  
Nordisk forlag A/S  
ISBN 87-00-32748-4

**Internet adresser**

Opgaver og informationer om alkohol

<http://www.emu.dk/gsk/fag/fys/ckf/fase1/1fokv/alkohol/index.html>

Hjemmelavet promilleberegner

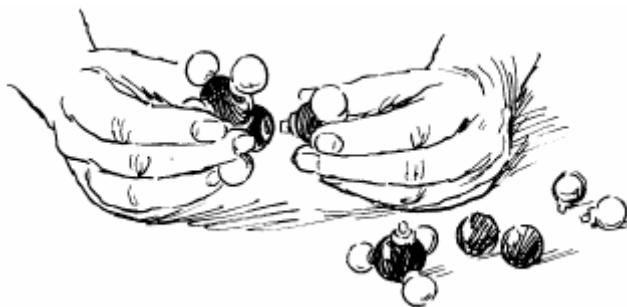
<http://undervisning.esager.com/alkohol.htm>

## 4 Bilagsliste

1	Bilag 1 - Molekyler af alkohol .....	side	1
2	Bilag 2 - Fremstilling af alkohol .....	side	2
3	Bilag 3 - Undersøgelse af forskellige alkoholer .....	side	3
4	Bilag 4 - Beregning af alkoholpromiller .....	side	4
5	Bilag 5 - Beregningsopgaver .....	side	5
6	Bilag 6 - Omdan ethanol til ethanal.....	side	7
7	Bilag 7 - Rapport .....	side	8

**Bilag 1 – Molekyler af alkohol<sup>1</sup>**

Byg molekylerne af forskellige alkoholer, og tegn deres stregformler



Byg alkoholmolekyler med 1, 2 og 3 C atomer og 1 OH gruppe.

Tegn deres stregformler her og skriv navnet ved.

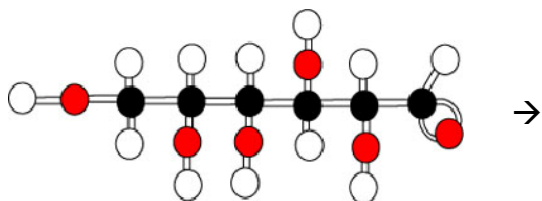
Byg alkoholmolekyler med 4 C atomer og 1 OH gruppe.

Hvor mange forskellige kan du lave? \_\_\_\_\_

Tegn deres stregformler her:

Gæringsprocessen ved fremstillingen af alkohol tager udgangspunkt i glukose molekylet ( $C_6H_{12}O_6$ ).

Tegn herunder hvordan glukose molekylet omdannes til ethanol og kuldioxid ved gæringen:



<sup>1</sup> Ny prisma 9B opgave 7.1

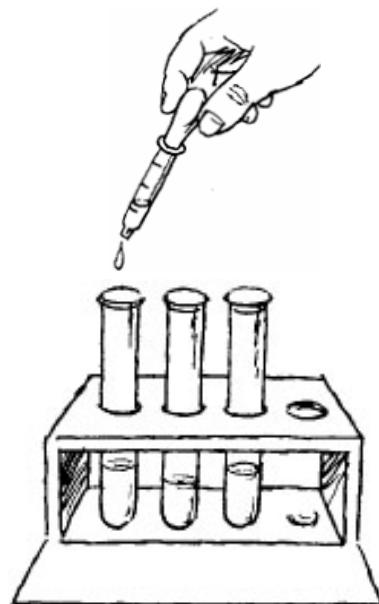


**Bilag 3 – Undersøgelse af forskellige alkoholer<sup>3</sup>**

Undersøg om forskellige alkoholer indeholder denatureringsmiddel.

**Materialer**

- Reagensglas
- Pipette
- ALON indikator
- Kølervæske (Ethandiol)
- Propanon (Acetone)
- Kogesprit (Methanol)
- Husholdningssprit (Denatureret ethanol)
- Butanon (Denatureringsmiddel)
- Snaps (Ren ethanol)

**Forsøgsbeskrivelse**

Hæld en lille smule af hver væske op i hver sit reagensglas.

Undersøg om de er denatureret ved at tilsætte lidt ALON indikator i hvert glas. Hvis der kommer gult bundfald er spritten denatureret.

**Resultatskema**

Væske	Denatureret

**Hvad er formålet med at anvende denaturering?**

---



---



---



---

<sup>3</sup> Spørg naturen – Tema: Alkohol - også et kemikalie, side 50

**Bilag 4 – Beregning af alkoholpromiller<sup>4</sup>****Beregn en persons promille ud fra det, han drikker.**

Du skal først beregne mængden af ethanol, en person har indtaget. Som eksempel tages en mængde på 200 ml af en drink med et alkoholindhold på 7,0 vol. %. Først beregnes rumfanget,  $V$ , af ethanol i glasset ud fra volumenprocenten og størrelsen,  $V_d$  af drikken:

$$V = p\% \cdot V_d = 7,0\% \text{ af } 200 \text{ ml.} = 7,0/100 \cdot 200 \text{ ml.} = 14 \text{ ml.}$$

Dernæst beregnes vægten,  $m$ , af ethanol ved at gange rumfanget med massefylden,  $d$ , som er 0,79 g/ml:

$$m = V \cdot d = 14 \text{ ml} \cdot 0,79 \text{ g/ml} = 11,06 \text{ g} = 11 \text{ g}$$

Antallet af genstande bliver  $m/12 \text{ g} = 11 \text{ g} / 12 \text{ g} = 0,9$

1. Beregn indholdet af ethanol i hver af følgende drikke:

Drik	Vol. %	Størrelse, $V_d$ ml	Rumfang ethanol, $V$ ml	Masse, m g	Antal genstande
<b>Eksempel</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>0,9</b>
1 hel pilsner	4,6	330			
1 whisky	45	30			
1 flaske vin	11,5	750			

For at beregne promillen skal du også kende personens vandindhold,  $M_v$ :

Det findes ud fra personens vægt,  $M$ . Formlen er lidt forskellig for mænd og kvinder.

For mænd:  $M_v = 0,68 \cdot M$ .

For kvinder:  $M_v = 0,55 \cdot M$ .

Koncentrationen i blodet er så  $m/M_v$ .

2. Find promillen for en mand på 75 kg, når han har drukket 3 øl og 1 whisky.

3. Find promillen for en kvinde på 60 kg, når hun har drukket 1/2 flaske rødvin.

Til at udregne vejledende promiller kan den Sveitzhiske kemiker Erik M. P. Widmarks(1889-1945) formel fra 1932 anvendes. Der er dog faktorer som Widmarks formel ikke hensyn til, som har indflydelse på alkoholpromillen. Herunder tiden (promillen falder med ca. 0,15 ‰ i timen), alder, søvn, maveindhold mv.

Alkoholpromillen =  $A / (p \cdot r)$

$A$  = mængden af ren alkohol i gram

$p$  = kropsvægten i kilo

$r$  = reduktionsfaktor (0,68 for mænd og 0,55 for kvinder)

Besøg: <http://www.esager.com/undervisning/alkohol.htm> og se hvordan du selv reagerer på alkohol.

<sup>4</sup> Ny prisma 9B opgave 7.19

**Bilag 5 - Beregningsopgaver****Promiller, massefylde og procenter****Opgave 1:**

Hvis der på en flaske vin står, at den indeholder 12 vol. % Hvor mange ml. ren alkohol indeholder den så, hvis hele flasken indeholder 70 cl.?

Hvor mange genstande svare dette til?

**Opgave 2:**

Da Jens gør sig klar til at tage til fest stiller han sig lige på vægten inden, den viser 67 kg. Da han er klar tager han 4 guldøl (af 33 cl. disse indeholder 5,5 vol. %) i køleskabet samt flasken med vin fra 1. opgave. Hvor mange ml. rent alkohol er der i de 4 øl?

Hvor mange genstande svare dette til?

**Opgave 3:**

Til festen der startede kl. 20.00 har Jens drukket de 4 dåse øl fra opgave 2 samt halvdelen af den flaske vin fra opgave 1. Han har drukket det jævnt siden kl. 20.00 Klokken er nu 01.00 hvad er Jens' promille?

Hvad tid er Jens ændru?

**Opgave 4:**

Den næste morgen har Jens det ikke så godt. Nævn nogle mulige årsager hertil:

---

---

---

---

---

---

---



## Løsninger

### Promiller, massefylde og procenter

#### Opgave 1:

Hvis der på en flaske vin står, at den indeholder 12 vol. % Hvor mange ml. ren alkohol indeholder den så, hvis hele flasken indeholder 70 cl.?

$$V = p\% \cdot V_d = 12,0\% \text{ af } 700 \text{ ml.} = 12,0/100 \cdot 700\text{ml.} = 84 \text{ ml.}$$

Hvor mange genstande svare dette til?

$$m = V \cdot d = 84 \text{ ml} \cdot 0,79 \text{ g/ml} = 66,36 \text{ g}$$

$$\text{Antallet af genstande bliver } m/12 \text{ g} = 66,36 \text{ g} / 12 \text{ g} = 5,53 \text{ genstande}$$

#### Opgave 2:

Da Jens gør sig klar til at tage til fest stiller han sig lige på vægten inden, den viser 67 kg. Da han er klar tager han 4 guldøl (af 33 cl. disse indeholder 5,5 vol. %) i køleskabet samt flasken med vin fra 1. opgave. Hvor mange ml. rent alkohol er der i de 4 øl?

$$V = p\% \cdot V_d = 5,5\% \text{ af } 4 \cdot 330 \text{ ml.} = 5,5/100 \cdot 1320\text{ml.} = 72,6 \text{ ml.}$$

Hvor mange genstande svare dette til?

$$m = V \cdot d = 72,6 \text{ ml} \cdot 0,79 \text{ g/ml} = 57,354 \text{ g}$$

$$\text{Antallet af genstande bliver } m/12 \text{ g} = 57,35 \text{ g} / 12 \text{ g} = \underline{4,77 \text{ genstande}}$$

#### Opgave 3:

Til festen der startede kl. 20.00 har Jens drukket de 4 dåse øl fra opgave 2 samt halvdelen af den flaske vin fra opgave 1. Han har drukket det jævnt siden kl. 20.00 Klokken er nu 01.00 hvad er Jens' promille?

$$A = 57,354 + 33,18 = 90,534 \text{ gram ren alkohol}$$

$$p = 67 \text{ kg. Vægt i kg.}$$

$$r = 0,68 \text{ reduktionsfaktor, da Jens er en mand}$$

$$A/(p \cdot r) = 90,534 / (67 \cdot 0,68) = 1,98 \text{ ‰}$$

$$\text{Fra 20.00 – 01.00 er der 5 timer. Promillen falder med } 0,15 \text{ ‰ i timen, derfor } 5 \cdot 0,15 = 0,75 \text{ ‰}$$

$$\text{I alt er Jens' promille på } 1,98 - 0,75 = \underline{1,23 \text{ ‰}} \text{ kl. 01.00}$$

Hvad tid er Jens ændru?

$$1,23 / 0,15 = 8,2 \text{ timer til han er ædru dvs. kl. } \underline{09.12 \text{ næste dag}}$$

#### Opgave 4:

Den næste morgen har Jens det ikke så godt. Nævn nogle mulige årsager hertil:

**Han har ethanal i kroppen**

---

Væskemangel

---

Søvnunderskud

---

**Bilag 6 - Omdan ethanol til ethanal.<sup>5</sup>****Materialer**

- Ren ethanol
- Evt. også andre alkoholer
- Reagensglas
- Kobbertråd ca. 1 mm tyk
- Grillhandske
- Bunsenbrænder

**Forsøgsbeskrivelse**

- Sno den ene halvdel af kobbertråden om en blyant, så der dannes en spiral.
- Dryp 5-10 dråber (højst ½ ml) ethanol i reagensglasset.
- Ryst glasset, så der kommer ethanoldampe i det.
- Lugt til glasset, så du ved hvordan ethanol lugter.
  
- Øv dig i at stikke spiralen hurtigt ned i reagensglasset til ca. 1 cm over væsken. Den må hverken røre sider eller væske.
- Før den ind og helt ud nogle gange i træk.
- Påvirker det lugten i glasset?



- 
- Tænd bunsenbrænderen, og varm spiralen, til den gløder lidt.
  - Før den varme spiral ind og ud af glasset som før.
  - Læg mærke til trådens udseende.
  - Er der nu en ændring af lugten?
  - Hvis ikke, så varm tråden, og prøv igen.

**Beskriv med egne ord hvad det sker**

---

<sup>5</sup> Ny Prisma 9B opgave 7.16

## Bilag 7 - Rapport

Dette er en opsummering af forløbet. For hvert emne der bliver gennemgået vil i således have et eksamensnotat, som i kan medbringe. Deri vil alle centrale teorier og forsøg være beskrevet og så vil i være fri for at bladre så meget i bøger mv.

### Krav:

#### Forside indeholdende:

- Emne
- Hvem der har lavet det?
- Dato, måned og år.

#### Teoridel indeholdende:

- De vigtigste begreber
  - Hvad er det vigtigste, der er blevet gennemgået?
  - Lav en grundig beskrivelse af de udvalgte begreber?
  - Findes der et forsøg, som viser at teorien har ret?

#### Forsøgsdel indeholdende:

- Formål
  - Hvad er det forsøget skal vise os noget om? Hvad er det vi skal finde ud af?
- Forventninger
  - Hvad tror i forsøget vil vise os? Hvad tror i resultatet bliver?
- Opstilling
  - Hvordan var forsøget stillet op og hvilke materialer brugte vi? Lav en tegning samt en materiale liste.
- Beskrivelse
  - Hvordan lavede vi forsøget? Hvad gjorde vi?
- Beregninger
  - Har vi brug for at lave nogle beregninger for at kunne lave / for at få et resultat?
- Resultat
  - Hvilket resultat fik vi rent faktisk?
- Fejlkilder
  - Kan der være en grund til, at i fik nogle mærkelige resultater?
- Jeres tanker
  - Var der noget der undrede jer? Skete der noget i ikke havde forventet?
- Konklusion
  - Kan i nu ud fra jeres resultater sige noget om det forsøget skulle vise os jf. formål? Hvad var det egentlig forsøget viste os?