

OM ALKOHOL

Et undervisningsmateriale til unge



Kræftens Bekæmpelse

OM ALKOHOL

Et undervisningsmateriale til unge

INDHOLD

KAP 1	Hvad er alkohol?	04
KAP 2	Alkohol og kroppen	08
KAP 3	Alkohol, promille og procenter	11
KAP 4	Kræft og alkohol	15

OPGAVER

KAP 1	Hvad er alkohol?	19
OPGAVE 1	Struktur af alkoholer og deres fysiske egenskaber	19
OPGAVE 2	I hvilke produkter findes der alkohol?	20
FORSØG 1	Alkoholers opløselighed og egenskaber	20
FORSØG 2	Gæring af alkohol	21
OPGAVE 3	Hvad er gæring og hvor anvendes gæring?	22
KAP 2	Alkohol og kroppen	23
OPGAVE 1	Udskillelse af alkohol over tid	23
FORSØG 1	Blanding af vand og fedtopløselige væsker	24
KAP 3	Alkohol, promille og procenter	25
OPGAVE 1	Volumen-procent og vægt-procent	25
OPGAVE 2	Beregning af alkohol promille	26
KAP 4	Kræft og alkohol	27
OPGAVE 1	Kræft i Danmark	27

KOLOFON

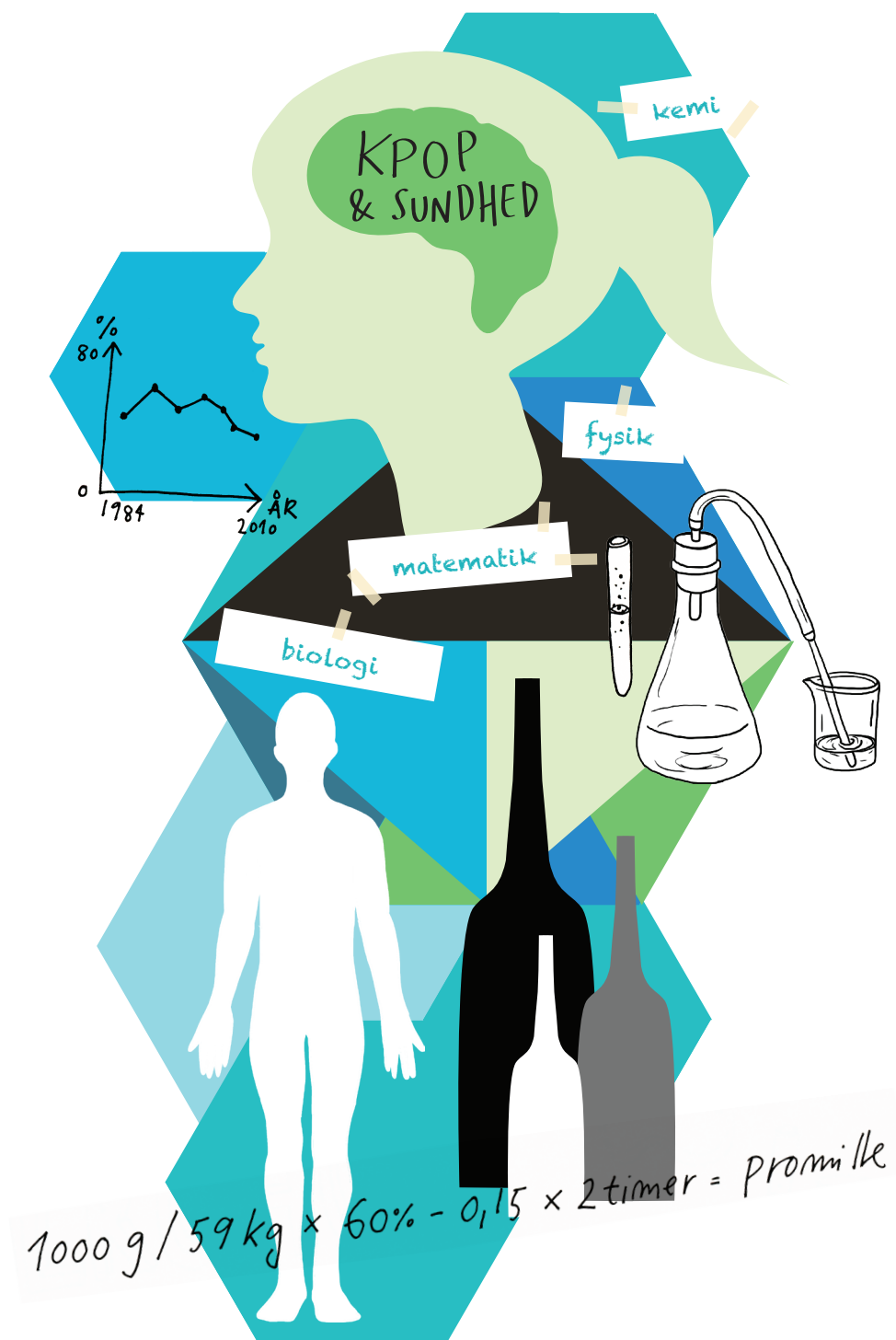
REDAKTION Astrid Dybbro, Anne Friis Krarup, Per Kim Nielsen

DESIGN & ILLUSTRATION LARSEN ET RASMUSSEN ved Lone Rasmussen

FILMPRODUKTION Millstream Media ved Theis Mølstrøm.

FINANSIERING Produceret med støtte fra Undervisningsministeriets Tips- og Lottomidler
samt Ministeriet for Sundhed og Forebyggelses aktivitetspulje, Tips- og Lottomidler
samt TrygFonden smba (TryghedsGruppen smba)

TAK TIL Troels Kjær, Alice Grønhøj, elever på Høje Taastrup Gymnasium og Alkohol & Samfund.



KAPITEL 1. Hvad er alkohol?

Lær om alkohols kemiske strukturer og fysiske egenskaber, samt hvordan alkohol fremstilles.

Alkohol – et molekyle

Alkohol er en gruppe molekyler inden for det, man kalder organiske forbindelser. Alle alkoholer indeholder en eller flere **OH-grupper (hydroxid)**, som er bundet til en kæde af **carbonatomer**.

Den alkohol, der indgår i øl, vin og spiritus, hedder **ethanol**.

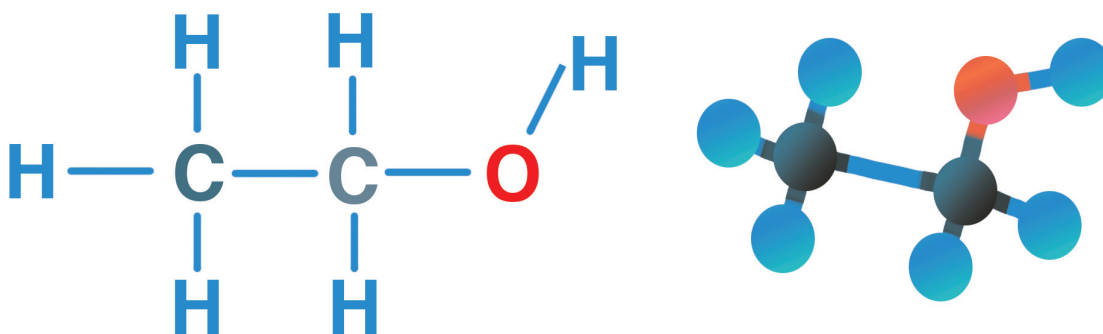
ETHANOL består af grundstofferne

KUL (carbon = C), **BRINT** (hydrogen = H) og **ILT** (oxygen = O).

ETHANOL skrives således: **CH₃CH₂OH**.

Ethanol er klart som vand. Ethanol har et kogepunkt på 78,4 °C, det vil sige, at det koger ved en lavere temperatur end vand, der koger ved 100 °C. Ethanol har et frysepunkt på ca -114 °C. Ethanol har en massefylde (densitet) på 0,789 g/cm³, det vil sige, at det er lettere end vand, som har en massefylde på 1 g/cm³.

Desuden har ethanol en karakteristisk lugt og en brændende smag. Og der går let ild i ethanol, som brænder med en svag blålig farve.



FIGUR 1
Sammensætningen af et ethanolmolekyle
som streg- og kuglemodel.

ET MOLEKYLE ER EN SAMLET ENHED AF ATOMER.

KAP 1 / OPGAVE 1 / side 19

Struktur af alkoholer og deres fysiske egenskaber

Alkohol er et organisk opløsningsmiddel

Alkohol har en speciel egenskab:

Det kan både opløses i vand, og samtidig kan det opløse fedtstoffer. Det hænger sammen med alkoholemolekylets opbygning.

I den ene ende er molekylet hydrofilt – det vil sige ”vandelskende”, og det gør, at denne ende kan binde sig til vand. I den anden ende er molekylet hydrofob – det vil sige, at det ”hader vand”. Denne ende er derfor vandskyende – til gengæld kan det binde sig til fedt, som dermed kan opløses.

Den evne udnytter man i rengøringsmidler. Alkohol er et godt rengøringsmiddel, fordi det både kan opløses i vand og opløse fedt.

Når man f.eks. pudser vinduer, kan alkoholen i rengøringsmidlet opløse fedtpletter på ruden. Og samtidig kan fedtet og alkoholen opløses i vand, så man kan fjerne både fedt, vand og alkohol fra ruden.

Det er den samme opløsende evne, der gør, at alkohol kan skade din hjerne. Dine nerveceller er nemlig isoleret med fedt. Det får bl.a. nervesignalerne til at løbe hurtigt og hen til de rigtige steder i hjernen. Hvis du har drukket alkohol, bliver det ført op i din hjerne via blodet. Her begynder det at opløse fedtet rundt om dine hjerneceller. Det kan forstyrre signalerne – du bliver sløv, og din reaktionsevne bliver langsommere.

KAP 1 / FORSØG 1 / side 20

Alkoholers opløselighed og egenskaber

Alkohol i hverdagen

Alkohol er et effektivt stof. Det findes i mange forskellige produkter, som *ikke* er beregnet til at spise eller drikke. Det er bl.a.:

- **Husholdningssprit**
- **Brændstof, som bioethanol**
- **Benzin**
- **Sprinkler- og kølervæske**
- **Desinfektionsmiddel**, f.eks. i hospitalssprit. Her er alkoholprocenten høj – 60 - 70 % – da høje koncentrationer af alkohol dræber bakterier og andre celler.
- **Parfume, lim og maling**, hvor alkohol gør produktet mere flydende. Når man f.eks. har malet en væg, fordamper opløsningsmidlet, og derved hærder malingen. Når alkoholen fordamper, kan man få det ned i lungerne, hvor det bliver optaget i blodet. Derfor er det vigtigt, at man beskytter sig med åndedrætsværn, når man arbejder med maling, der indeholder alkoholer.

KAP 1 / OPGAVE 2 / side 20

I hvilke produkter findes der alkohol?

Fremstilling af alkohol

Man kan fremstille alkohol på mange forskellige måder. Den mest almindelige proces har været brugt i mange århundreder. Her tager man organiske produkter, der indeholder sukkerstoffer, og får dem til at gære. Det kan være kartofler eller frugt.

For at lave alkohol, skal gæringen foregå uden ilt. Derfor skal gæringen ske i en lukket beholder. Ved gæring uden ilt bliver der dannet både alkohol og kuldioxid. Hvis gærcellerne får ilt, danner de vand og kuldioxid i stedet for alkohol og kuldioxid. Kuldioxid bliver til en gas ved stuetemperatur, og den fordamper i gæringsprocessen.



Når en gærcelle forbrænder sukker, får den mest energi ud af det, hvis der er ilt tilstede. Så omdanner gærcellen sukkeret helt til kuldioxid og vand. Men i et lukket gæringskar opbruger gærcellerne ilt. Nu får de mindre energi ud af sukkeret, og i stedet for kuldioxid og vand dannes der alkohol og kuldioxid.

Alkohol er giftig for gærcellerne. Så når koncentrationen af alkohol i gæringsbeholderen kommer op på ca. 12 %, stopper væksten af gærcellerne. Dermed dannes der ikke mere alkohol. Hvis man vil opnå en højere koncentration end 12 % alkohol, skal alkoholen destilleres. Destillation betyder, at man adskiller to eller flere stoffer ved kogning.

Destillation af alkohol

Man har destilleret alkohol i mange hundrede år – f.eks. når man har fremstillet stærke alkoholiske drikke som cognac ud fra vin og øl.

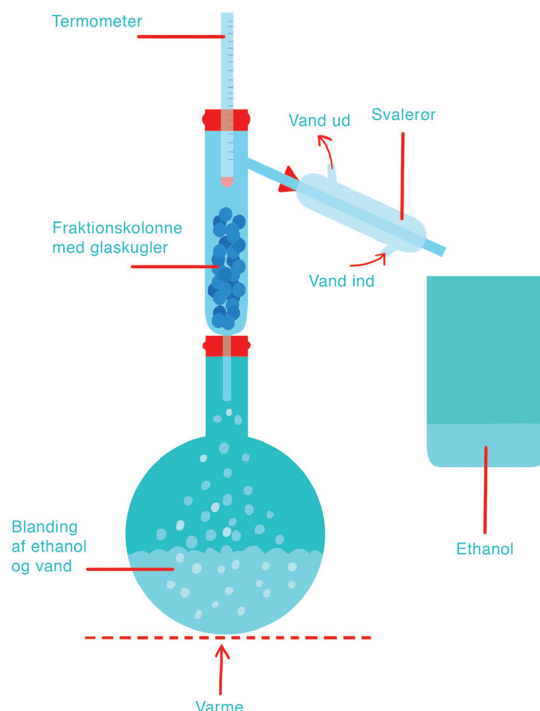
Når man destillerer, skal man kende kogepunktet for de forskellige stoffer, der er i den blanding, man vil destillere. Når man f.eks. opvarmer en blanding af vand og alkohol, begynder ethanolen at fordampe før vandet, fordi ethanol allerede koger ved 78,4 °C.

Nu kan dampen fra ethanolen opsamles i det, der hedder et svalerør. Det er en rørs spiral, der ligger i et kar med koldt vand, og det gør, at ethanol-dampen kondenserer – det vil sige, den bliver til væske igen.

Væsken – eller kondensatet er ethanol, som nu kan opsamles i et glas (SE FIGUR 2).

Der kan opstå fejl i både gæringen og destillationen. Så kan der bl.a. dannes træsprit (methanol). Træsprit er svær at opdage, fordi det hverken har en speciel lugt eller farve. Det er farligt at drikke træsprit.

I løbet af 12-24 timer kan man få hovedpine, kvalme, opkastninger og mavesmerter. Skaderne er alvorlige, og man kan risikere nedsat syn eller blindhed, skælven, stivhed, mekaniske bevægelser og ved større indtag koma og død.



FIGUR 2
Opstilling af destillation i et laboratorium.

KAP 1 / FORSØG 2 / side 21

Gæring af sukkerstof

KAP 1 / OPGAVE 3 / side 22

Hvad er gæring og hvor anvendes gæring?

HVAD ER EN ORGANISK FORBINDELSE?

En organisk forbindelse består af en kæde af mindst to kulstof-atomer. Ethanol er en organisk forbindelse, som består af to kulstofatomer, der sidder sammen med fem brintatomer og en alkoholgruppe. De fleste organiske forbindelser er dannet af levende organismer.

HVAD ER GÆR?

Gær er en svamp, som også kaldes gærsvamp. Gærceller er ganske små. I en pakke bagegær på 50 gram er der ca. 500 milliarder gærceller. Svampene får energi ved at nedbryde organisk materiale. Det kan f.eks. komme fra sukker. Derfor får gær-svampe i alkoholproduktion typisk tilført sukkerstoffer som energi.

KAPITEL 2. Alkohol og kroppen

Lær, hvordan alkohol optages og omsættes samt påvirker hjernen og kroppens øvrige organer.

Optagelse af alkohol

Alkohol (ethanol) er et lille molekyle. Det optages primært fra mavesækken (90 %) og resten i tyndtarmen. Herfra transporteres det over i blodbanen. Optagelsen sker hurtigt. Allerede fem minutter efter indtagelse kan man måle det i blodet. Optagelsen afhænger dog også af, hvor meget mad man har i mavesækken. En fuld mave tømmes nemlig langsommere, og det forsinker optagelsen af alkohol. Den maksimale koncentration er typisk nået efter 30-90 min.

Alkohol er både fedt- og vandopløseligt. Det betyder, at alkohol rent kemisk kan blandes med både vand og fedt. Derfor kan alkohol let passere over mave-tarm-slimhinden og videre ind i blodet. Derfra kan alkoholen blande sig med al vand i kroppen. Når man måler promillen hos en person, måler man hvor meget alkohol, der er i forhold til kroppens samlede vandmængde – også kaldet kroppens vandfase.

Hos mænd er cirka 68 % af kropsvægten vand – hos kvinder er det ca. 55 %. Der er forskel, fordi mænd typisk har større muskelmasse og mindre fedtvæv end kvinder. Muskler indeholder ca. 80 % vand, mens fedtvæv indeholder ca. 10-30 % vand.

Omsætning af alkohol

Cirka 90 % af den mængde alkohol, man indtager, bliver omsat i leveren. De sidste 10 % bliver udskilt gennem urin, afføring, sved og udåndingsluft. Det er derfor, man kan måle alkohol i et alkometer, som man puster i, hvis man skal testes for spritkørsel.

Din lever omsætter alkohol ved hjælp af enzymer, og den kan kun omsætte en bestemt mængde alkohol i timen. Og du kan ikke få det til at gå hurtigere, selvom du danser eller løber.

Under normale omstændigheder omsætter leveren 115 mg alkohol pr. kg kropsvægt pr. time. Kvinder omsætter normalt alkohol langsommere end mænd.

Antabus

Antabus er et lægemiddel, der bruges til at behandle alkoholmisbrug. Antabus virker ved at hæmme de enzymer i leveren, som skal nedbryde alkoholen. Derfor får man hurtigt kvalme, rødme i hovedet, hjertebanken og højt blodtryk, hvis man drikker alkohol, mens man bliver behandlet med antabus.

KAP 2 / OPGAVE 1 / side 23

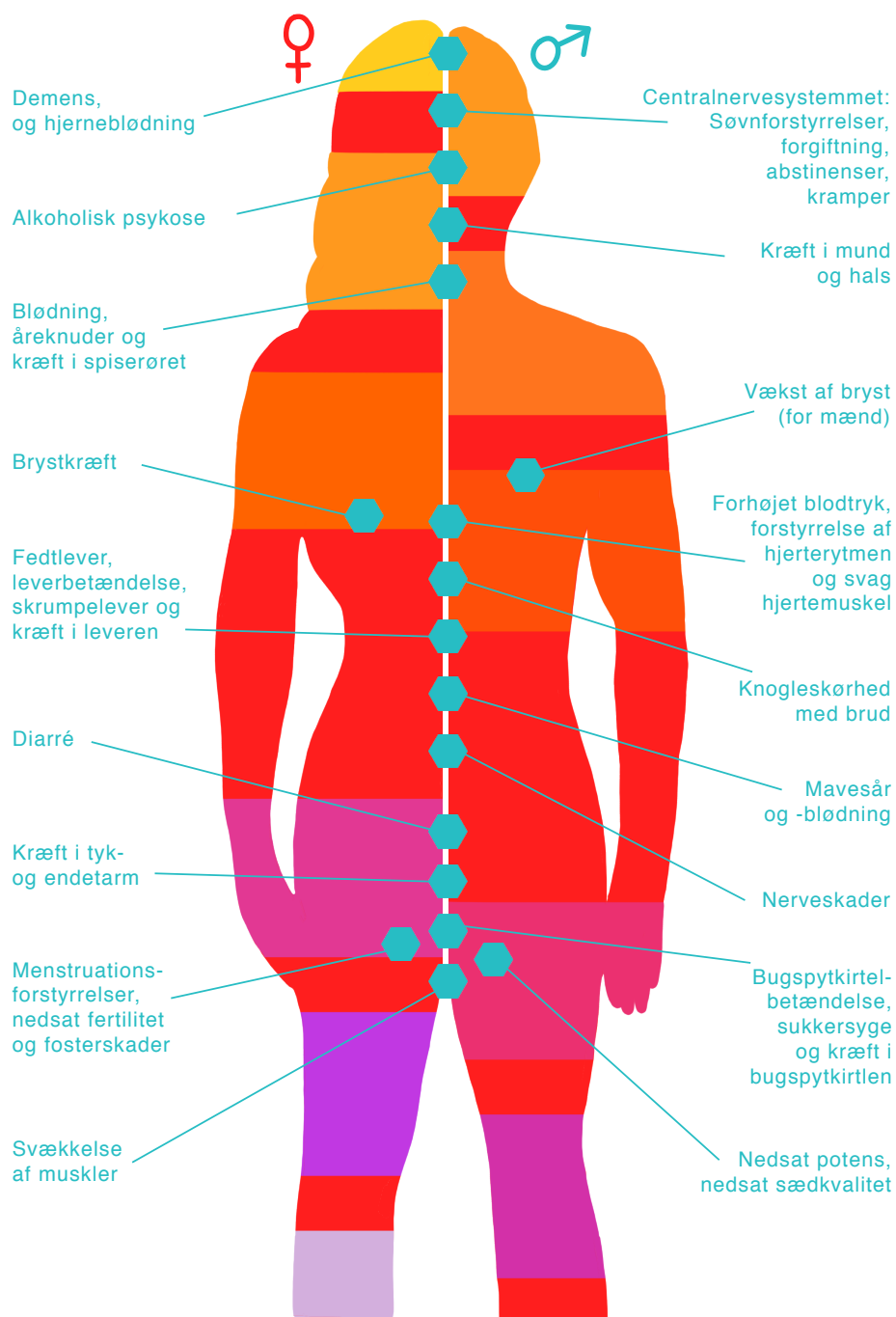
Udskillelse af alkohol over tid

KAP 2 / FORSØG 1 / side 24

Blanding af vand og fedtopløselige væsker

Hvordan påvirker alkohol hjernen og kroppens øvrige organer?

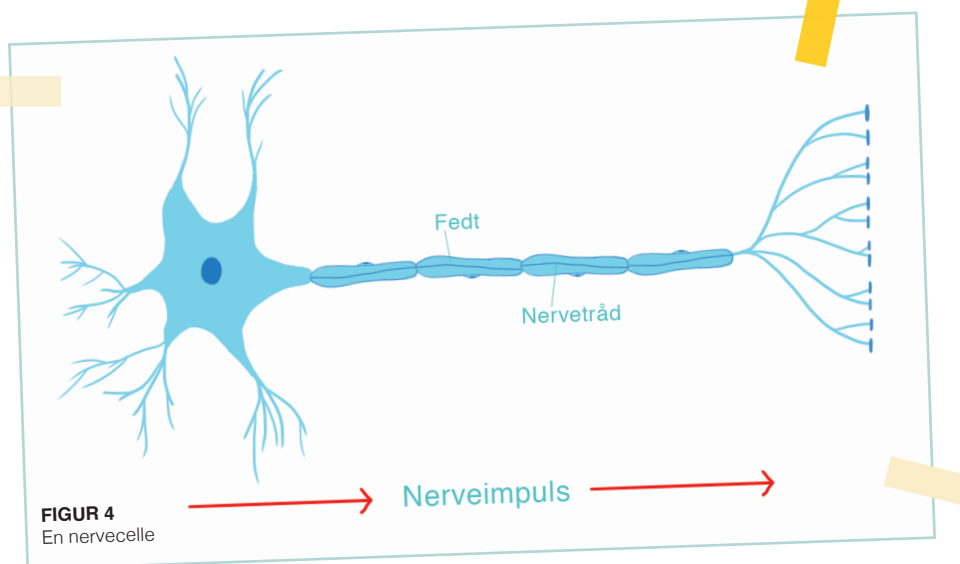
Alkohol er et giftstof, som både virker direkte og indirekte på flere af kroppens organer og funktioner. Alkohol bidrager til 60 forskellige sygdomme, herunder kræftsygdomme, mave-tarm-sygdomme, hjerte-kar-sygdomme, leversygdomme, forhøjet blodtryk, nedsat immunforsvar, angst, depression mv. Risikoen for de fleste sygdomme stiger med den mængde af alkohol, man indtager. **FIGUR 3** viser, hvordan et stort alkoholforbrug kan påvirke kroppen.



FIGUR 3
Konsekvenser for kroppen ved et stort alkoholforbrug
Kilde: Alkohol og helbred, Sundhedsstyrelsen 2008

Alkohol og nerver

Din hjerne og dine nerver er bl.a. med til at styre dine muskler og funktionen af alle dine indre organer i kroppen. Nervecellerne sender signaler med elektriske impulser. Nervecellerne består bl.a. af lange tråde, hvor signalerne løber. Nervetrådene er isoleret med fedt, og det gør, at signalerne kan løbe hurtigere. Alkohol er fedtopløseligt og kan derfor opløse fedtet rundt om nervetrådene. Det betyder, at de elektriske signaler mellem f.eks. nervecellerne og musklerne bliver forstyrret, bremset eller forsinket.



AFHÆNGIGHED

Alkohol kan skabe afhængighed. Risikoen for at blive afhængig af alkohol stiger, jo mere man drikker. Man kan både være psykisk og fysisk afhængig. Den psykiske afhængighed indebærer, at man opnår velvære ved at indtage alkohol, og at man ofte føler trang til at indtage det for at opnå velvære.

Den fysiske afhængighed opstår, fordi kroppen har vænnet sig til store alkoholmængder. Det betyder, at man kan få kvalme, hovedpine og kramper, når man ikke længere har alkohol i kroppen. Disse symptomer kaldes abstinenser.

VIDSTE DU, AT...

Nogle mennesker har en arvelig enzymdefekt, der gør, at de ikke kan omsætte alkohol hurtigt nok, når de drikker alkohol. Det betyder, at de får kvalme, hjertebanken, blodtryksstigning og kraftig ansigtsrødmen, ligesom personer, der drikker alkohol, mens de er i behandling med antabus.

ENZYM

Enzymer er molekyler, som er nødvendige for, at der kan ske kemiske reaktioner i kroppens celler. Enzymerne har navne efter deres funktion i kroppen og de har endelsen -ase. Enzymet alkoholdehydrogenase er f.eks. med til at nedbryde alkohol i leveren.

KAPITEL 3. Alkohol, promille og procenter

Hvad er promille, og hvordan beregner man mængden af alkohol i en væske?

Hvor meget alkohol er der i?

På flaskerne med øl, vin og spiritus står der, hvor mange procent alkohol, der er i produktet. Procent betyder antal *pr. 100*, og det skrives %. Men hvad betyder disse alkoholprocenter helt præcist? Procenten på alkoholprodukter kan være angivet på to måder hhv. som vægtprocent og volumenprocent.

Procenten på alkoholprodukter kan være angivet på to måder:

1. **SOM VÆGT** %

2. **VOLUMEN** %

$$\text{VÆGTPROCENT} = \frac{\text{(massen (vægten) af alkohol)}}{\text{massen (vægten) af blandingen}} \times 100$$

$$\text{VOLUMENPROCENT} = \frac{\text{(volumen (rumfang) af stoffet)}}{\text{volumen (rumfang) af blandingen}} \times 100$$

I **Danmark** er det mest almindeligt at bruge volumenprocent til at beskrive, hvor meget alkohol, der er i drikkevarer og det kan der være en grund til.

En øl med en alkoholprocent på 5,6 % er udtryk for følgende:

I 100 ml øl findes der 5,6 % ml ren alkohol, hvilket kaldes volumenprocenten. For at omregne volumen til vægt skal man gange de 5,6 % med alkohols massefylde på 0,789 g/cm³. Man får altså et tal, der er mindre, hvis man regner i vægt (gram). Hvorfor tror du, at alkoholindustrien anvender volumenprocent frem for vægtprocent?

Gå ind på www.omalkohol.dk og hør overlæge Troels Kjær fortælle om, hvordan alkohol påvirker kroppen og hjernen.

Hvad betyder promille?

Når man drikker alkohol, bliver man beruset. Det ændrer vores vurderinger og dømmekraft. Rusen afhænger af, hvilken promille man har, og hvor meget man er vant til at drikke. Men hvad betyder det, at have en promille på f.eks. 0,8?

Promillen fortæller, hvor meget alkohol man har i blodet. Promille betyder antal pr. 1.000 enheder, og det skrives som ‰. Hvis man har en alkoholpromille på 0,8, betyder det altså, at man har 0,8 ml alkohol pr. liter blod.

Promillen afhænger af flere ting

Hvis man drikker 3 almindelige øl, er der flere ting, der bestemmer hvilken promille, man får:

- **Kroppens vægt:** Større menneske har mere blod og væske i kroppen, som alkoholen kan fordeles i
- **Køn:** Mænd består ca. af 68 % kropsvæske (vand), mens kvinder består ca. af 55 % kropsvæske (vand). Mænd har altså mere vand i kroppen, som kan fortynde alkoholen
- **Omsætning af alkoholen:** Hvor god er leveren til at omsætte alkoholen? Har man en høj eller lav forbrænding?
- I gennemsnit forbrænder man 0,15 ‰ alkohol pr. time.

Hvor stor forskel er der på mænds og kvinders promille?

Her er et eksempel, hvor vi regner på promillen for en mand på 74 kg og en kvinde på 54 kg. De har begge drukket tre almindelige øl inden for en time. Må de køre bil?

En almindelig øl indeholder ca. 12 gram alkohol. Det svarer til 1 genstand. De har altså indtaget 36 gram alkohol.

$$\text{KVINDENS PROMILLE} = (36 \text{ gram} / (54 \text{ kg} \times 0,55 \% \text{ vand})) - (0,15 \% \text{ pr. time}) = 1,06 \%$$

$$\text{MANDENS PROMILLE} = (36 \text{ gram} / (74 \text{ kg} \times 0,68 \% \text{ vand})) - (0,15 \% \text{ pr. time}) = 0,57 \%$$

Hvis kvinden vejede 74 kg ligesom manden, ville kvindens promille være 0,73 ‰.

For at udregne promillen skal man altså kende vægtprocenten i et alkoholprodukt. Den kan man selv udregne, hvis man har fået oplyst, hvor mange ml alkohol, man har drukket. For man kan omsætte ml til gram ved at gange med alkohols massefylde, som er 0,789 g/cm³.

(Ved promille-beregninger kan man runde op og bruge værdien 0,8)

KAP 3 / OPGAVE 2 / side 26
Beregning af alkoholpromille

Hvordan tester man en persons promille?

Man får det sikreste mål for en persons promille ved at tage en blodprøve og måle mængden af alkohol i blodet. Det er den metode, færdselspolitiet bruger, når de har en stærk mistanke om, at en person har drukket mere alkohol, end det er tilladt i forhold til at køre i bil.

Ude i trafikken bruger politiet dog et måleinstrument, der kan måle, hvor meget alkohol der er i udåndingsluften. I instrumentet sidder en elektrode, som kan måle, hvilken promille man kan forvente, personen har. Hvis denne måling viser, at personen har en høj promille, vil en læge tage en blodprøve, der viser den helt præcise promille.

Der går som regel noget tid fra målingen af udåndingsluften til målingen af blodets indhold af alkohol. Derfor noterer politiet tidspunktet for målingen af udåndingsluften. Nu kan man beregne, hvor meget alkohol personen har forbrændt, frem til at der bliver taget en blodprøve. På den måde kan man regne tilbage til, hvor høj promillen var ved anholdelsen.

VIDSTE DU, AT...

Unge, som nedsætter deres alkoholforbrug, når de bevæger sig ind i den tidligere voksenalder, nedsætter samtidig deres risiko for alkoholrelaterede skader.

VIDSTE DU, AT...

Ved daglig indtagelse af alkohol øger leveren sin evne til at omsætte alkohol. Det sker fordi de enzymer, der nedbryder alkohol, øger deres kapacitet, så de kan omsætte mere alkohol pr. tidsenhed. Det kan være med til at forklare, at personer, der dagligt drikker meget alkohol, udvikler tolerans over for alkohol, og bliver alkoholikere.

Alkohol kan give mange forskellige symptomer

Rusvirkningen af alkohol sker *5-20 minutter* efter, at man har drukket. Man kan få følgende symptomer, når man drikker:

- **0,2 promille:**
Øjets evne til hurtigt at fokusere og omstille sig fra lys til mørke forringes
- **0,5 promille:**
Evnen til på en gang at opfatte situationer og samtidigt udføre præcise bevægelser forringes. Synsvinklen indsnævres
- **0,8 promille:**
Man får nedsat koordinationsevne og øget reaktionstid
- **1,0 promille:**
Opmærksomheden og koncentrationsevnen er svækket. Man begynder at blive træt og får nedsat balance- og bevægelsesevner
- **1,5 promille:**
Man får udtalt forringet bevægelsesevne og talebesvær. Centralnervesystemet har fået nok (og maven sikkert også)
- **2,0: promille:**
Udtalte forgiftningssymptomer, manglende selvkontrol
- **3,0 promille:**
Man har manglende kontrol med for eksempel urinblæren, og man kan blive bevidstløs
- **4,0 promille og derover:**
Man bliver bevidstløs, og man er i livsfare

De fleste falder lettere i søvn efter at have drukket alkohol. Men søvnen er ofte urolig, man vågner ofte, og dagen efter er man ofte træt og uoplagt. Man kan få mareridt, fordi drømmesøvnen (**REM-søvnen**) undertrykkes i første del af natten.

Trafik

En undersøgelse af trafikvaner blandt 15-24-årige viser, at 17,5 % af drengene og 7,7 % af pigerne har kørt alkohol- eller narkokørsel. Alkohol er en af de væsentligste årsager til, at folk bliver dræbt eller kommer til skade i trafikken. Alkohol er nemlig skyld i hver fjerde dræbte og hver sjette kvæstede i trafikken. To ud af tre dræbte eller kvæstede er spritbilisterne selv. Dermed er alkohol stadig en af de største dræbere i trafikken. Promillegrænsen for at køre bil er 0,5 ‰.

Se filmen "**Bare en lille tur**" fra Sikker Trafik, hvor **Diana** fortæller sin historie om alkohol og trafik og overvej, hvordan spritkørsel blandt unge kan forebygges.

www.sikkertrafik.dk/Home/Skole/Undervisning/L%C3%A6rerforside/Foraeldremoedet/Oevrige%20film.

SUNDHEDSSTYRELSENS ANBEFALINGER OM ALKOHOL

Du har en lav risiko for at blive syg på grund af alkohol ved et forbrug på *7 genstande* om ugen for kvinder og *14* for mænd.

- Du har en høj risiko for at blive syg på grund af alkohol, hvis du drikker mere end *14 (kvinder) / 21 (mænd) om ugen*.
- Børn og unge under *16 år* anbefales ikke at drikke alkohol.
- Unge mellem *16 og 18 år* anbefales at drikke mindst muligt og stoppe før *5 genstande* ved samme lejlighed.

Se mere på

www.sundhedsstyrelsen.dk/da/sundhed/alkohol/anbefalinger

PROCENT OG PROMILLE

Procent (%) og **Promille (‰)** bruges til at vise, hvor meget der er af et stof i en blanding. Hvis der er *10 % røde kugler* i en blanding af kugler, betyder det, at *10 ud af 100 kugler* er røde. Hvis der er *15 % fedt i brød*, så betyder det, at der er *15 gram fedtstoffer* i *100 gram brød*. Hvis der er *10 ‰ røde kugler* i en blanding af kugler er der *10 røde kugler ud af 1.000 kugler*.

UDREGN GENSTANDE

En genstand er *1,5 cl* eller *12 ml ren alkohol*.

En almindelig øl svarer til én genstand

1 flaske vin (75 cl) indeholder ca. *6 genstande*

1 flaske spiritus (70 cl) indeholder ca. *18-35 genstande* alt efter styrken af spiritussen

KAPITEL 4. Kræft og alkohol

Lær om, hvad kræft er og sammenhængen mellem alkohol og kræft

Hvad er kræft?

Kræft er en sygdom, der starter i kroppens celler. Kræftceller opfører sig andelede end normale celler. De kan dele sig og ødelægge de normale og raske celler. Der er mange forskellige former for kræft, som får navn efter det sted i kroppen, hvor kræften opstår. Det kan f.eks. være brystkræft, lungekræft eller hudkræft. Hver kræftsygdom har sine helt specielle kendetegn med hensyn til risikofaktorer, alder, køn, udbredelse, behandling og overlevelse.

Klik på videoen og se, hvordan kræft opstår, og hvad man selv kan gøre for at forebygge kræft.

www.cancer.dk/sundskole/hvaderkraeft/

Den normale celle

Kroppen består af mange milliarder celler, som kan have vidt forskellig størrelse og form. Hver celle har sin plads i kroppen og sin rolle f.eks. hudceller, hjerneceller, muskelceller osv. Cellerne blander sig ikke i hinandens arbejde, men koncentrerer sig om deres eget. Cellerne er specialister på hvert deres område, f.eks. bruger hjernecellerne udelukkende energi på hjernen.

Cellernes liv er fastlagt på forhånd.

Når en celle dør, skiftes den ud med en ny celle med de samme egenskaber. Nye celler dannes ved, at de eksisterende celler deler sig. På den måde kan sår heles, blod, hud og slimhinder gendannes og hele organismen fungere. Hver celle holder øje med og er i ligevægt med nabocellerne.

Cellerne er sociale og lytter til kroppens signaler. Når der sker en fejl i en celle, vil den først prøve at reparere sig selv ved hjælp af specielle reparationsenzymmer. Hvis cellen ikke kan reparere sig selv, er den programmeret til at ødelægge sig selv. Man siger, at den begår selvmord.

Kræftcellen

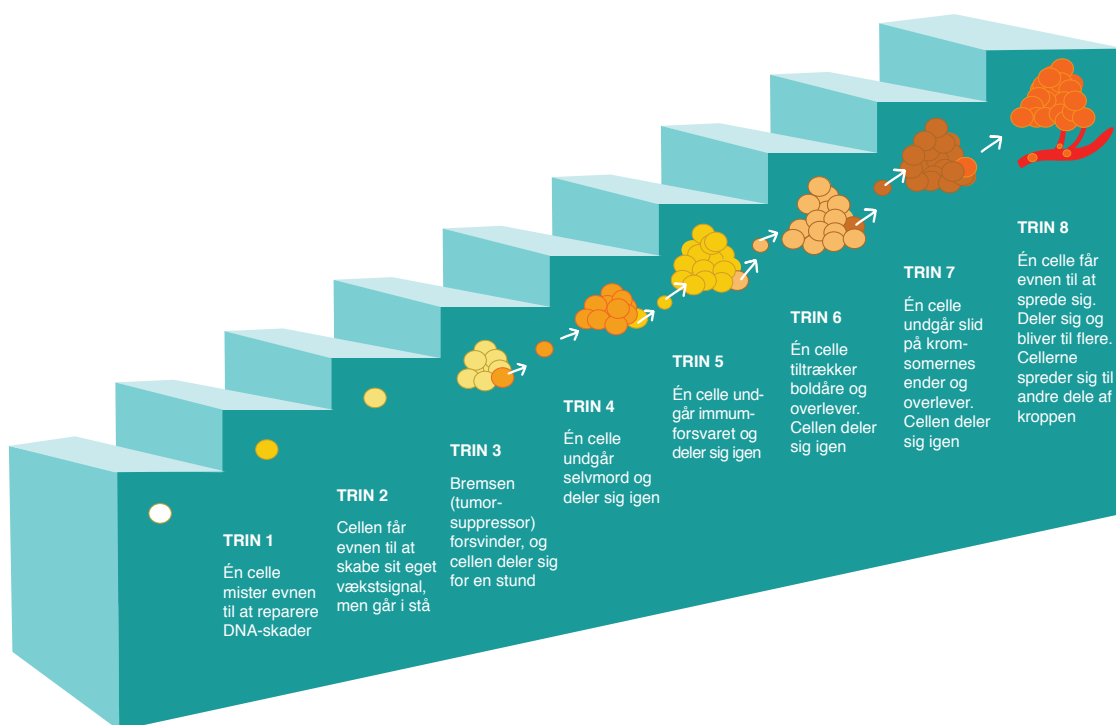
Kræftceller er asociale. Og i modsætning til normale celler, lytter de ikke efter kroppens signaler. De begår ikke selvmord, selvom der opstår fejl. I stedet for deler kræftceller sig så mange gange, at der bliver flere og flere af dem. Til sidst kan der dannes så mange kræftceller, at de bliver til en kræftknode.

Fejl i en celle kan opstå af sig selv eller pga. påvirkninger udefra f.eks. fra tobaksrøg, der ødelægger lungecellerne. Men der skal mange ændringer til, for at kræft kan opstå. Cellen arbejder hårdt for at forhindre, at den bliver til en kræftcelle.

Fra normal celle til kræftcelle

Den normale celle har mange barrierer mod kræft. Man kan forestille sig barriererne som trappetrin. Der skal mange ændringer til, før kræftcellen er nået op på det øverste trappetrin.

Hvis kræftcellen bryder den sidste barriere og når op på det sidste trappetrin, er der ikke flere naturlige barrierer. Kroppen kan ikke gøre mere for at forsvare sig mod kræftsygdommen. Derfor må lægerne træde til og bekæmpe kræftsygdommen ved hjælp af forskellige behandlingsmetoder, f.eks. operation eller kemoterapi.



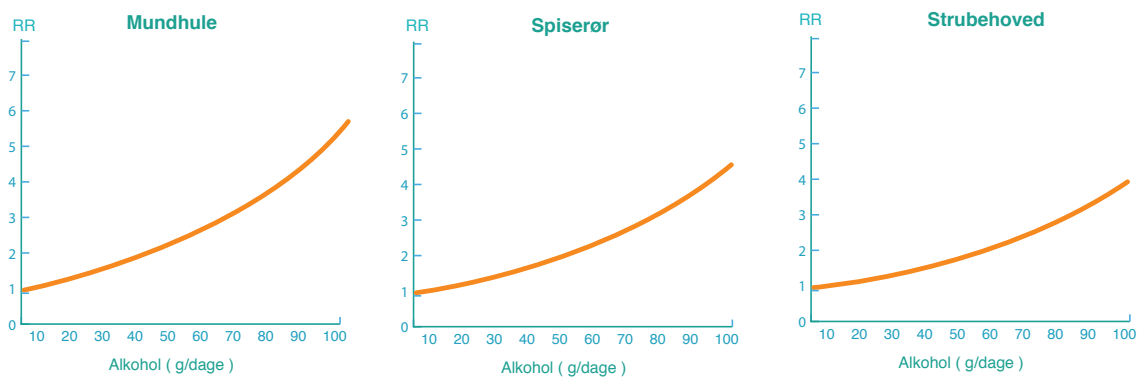
FIGUR 1
Udvikling af kræft

Hvad er sammenhængen mellem alkohol og kræft?

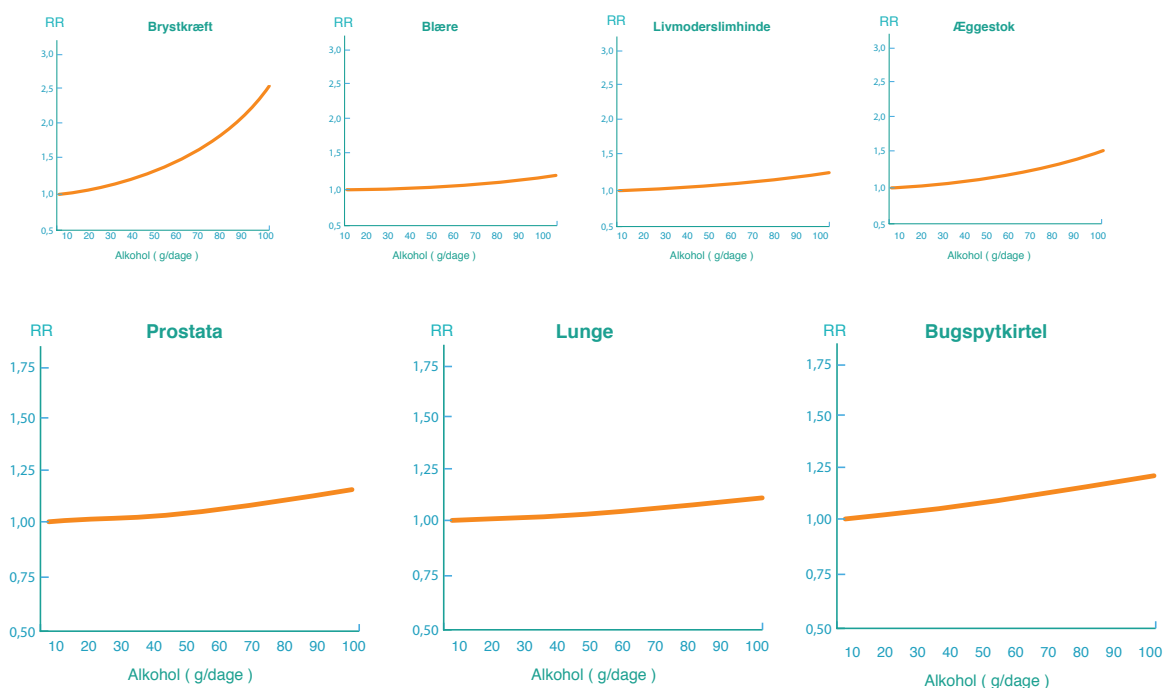
Alkohol er kræftfremkaldende. Alkohol øger risikoen for kræft i mundhulen, svælget, struben, spiserøret, leveren, brystet, tyk- og endetarmen.

Hvert år rammes ca. 1.800 personer i Danmark som følge af deres alkoholforbrug. Det svarer til 8 % af alle kræfttilfældene blandt mænd og 3 % blandt kvinder. Risikoen for kræft stiger med mængden af alkohol, der indtages.

KRÆFT I MUND OG HALS



ANDRE KRÆFTFORMER



FIGUR 2

Forholdet mellem niveauerne af alkoholforbrug og risikoen for 14 kræfttyper (tegnet efter Corrao et al. *Addiction* 2000;95(10):1505-23))

RR betyder relativ risiko. I **FIGUR 2** er RR afbilledet med de orange kurver og beskriver sammenhængen mellem alkoholindtag (gram/daglig) og risikoen for at få de forskellige former for kræft. RR for de forskellige kræftformer er 1 blandt de personer, der ikke drikker alkohol.

Jo større værdi af RR, jo større risiko for de forskellige kræftformer. Eksempelvis er $RR = 6$ for mundhulekræft blandt personer, der drikker 100 gram alkohol om dagen. Det betyder, at personer, der drikker 100 gram alkohol om dagen har 6 gange så stor risiko for at få mundhulekræft sammenlignet med personer, der ikke drikker alkohol.

KAP 4 / OPGAVE 1 / side 27

Kræft i Danmark

KRÆFT

Kræft er en sygdom, der starter i kroppens celler. Kræftceller opfører sig anderledes end normale celler. De kan dele sig og ødelægge de normale og raske celler. Med tiden kan kræftcellerne udvikle sig til en knude.

BEHANDLING AF KRÆFT

Der findes flere forskellige metoder til at behandle kræft. De mest almindelige er operation, strålebehandling og kemoterapi. Lægen vælger den bedst egnede behandling efter at have fundet ud af, hvad det er for en kræftsygdom.

OPGAVER & FORSØG

KAPITEL 1. Hvad er alkohol?

Lær om alkohols kemiske strukturer og fysiske egenskaber, samt hvordan alkohol fremstilles.

KAP 1 / OPGAVER 1 / læs side 4 - 7

Struktur af alkoholer og deres fysiske egenskaber

Der er forskellige typer af alkoholer. **TABEL 1** viser nogle af de mest simple alkoholer og deres formel og fysiske egenskaber. Brug denne tabel til følgende:

- Byg de forskellige **alkoholmolekyler** med skolens molekylebyggesæt og tegn dem på en overskuelig måde, så I kan se hvordan atomerne er sat sammen.
- Prøv om I kan lave andre alkoholer med det samme antal atomer af **C**, **H** og **O**, i de modeller I har lavet.
- Hvordan ændres vægten af alkoholmolekylerne?
- Er der en sammenhæng mellem alkoholmolekylernes struktur og deres kogepunkt og massefylde?
- Kan I forklare denne sammenhæng?

NAVN	KOGEUNKT VED 1 ATM	VÆGT PR. MOL MOLEKYLER (G/MOL)	MASSEFYLDE (G/ML)	FORMEL
Methanol Træsprit	64,6 °C	32,04	0,791	CH ₃ OH
Ethanol Alkohol Sprit	78,4 °C	46,07	0,789	CH ₃ CH ₂ OH
1-Propanol	97,2 °C	60,11	0,804	CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH
1-Butanol	117,7 °C	74,21	0,810	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ OH
1-Pentanol	138,0 °C	88,15	0,814	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ OH
1-Hexanol	157,0 °C	102,18	0,814	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ OH

TABEL 1

Her er nogle eksempler på alkoholer, deres kemiske navne, deres hverdagsnavne, kogepunkt, vægt pr. molekyle, massefylde (vægt pr. ml), formel og struktur:

KAP 1 / FORSØG 1 / læs side 4 - 7

Alkoholers opløselighed og egenskaber

FORMÅL:

At undersøge forskellige alkoholers opløselighed i vand.

MATERIALER:

- Find de alkoholer, der er i skolens kemikalie- og et flydende olie
- Reagensglas og reagensglasholdere
- 200 ml bægerglas med mulighed for at varme vand op til kogning (opvarmningen skal ikke foregå med åben ild)
- Termometer til over 100 °C

FREMANGSMÅDE:

- Bland de forskellige alkoholer i hhv. vand og den letflydende olie.
- Prøv om alkoholerne kan blandes med vand, når der også er den letflydende olie i blandingen.
- Opvarm de forskellige alkoholer i det kogende vandbad og iagttag om de koger og fordamper, samt hvilken temperatur vandbadet har opnået, når alkoholen koger.

BEHANDLING AF RESULTATER:

- Hvad er forskellen på de forskellige alkoholer?
- Hvordan er sammenhængen mellem alkoholernes struktur og opløseligheden i vand?
- Kunne alkohol og vand blandes, når der var letflydende olie i vandet? Hvis ja, hvorfor?
- Hvordan er alkoholernes mulighed for at fordampe - og ved hvilke temperaturer? (se **TABEL 1** s.19)

KAP 1 / OPGAVE 2 / læs side 4 - 7

I hvilke produkter findes der alkoholer?

Der er forskellige former for alkoholer i mange af vores hverdagsprodukter. Undersøg hjemme hos dig selv hvilke produkter på badeværelset, køkkenet, redskabsrum, kemikalie- og et flydende olie, der indeholder alkoholer. Kig ikke kun efter ethanol, men også andre former for alkohol.

Se på varedeklarationen, hvad produkterne indeholder. Alkoholer har for det meste endelsen **-ol**. Skriv ned, hvad du har fundet eller tag foto af produkterne. Medbring det til næste skoletime. Diskutér, hvorfor de forskellige alkoholer er i produkterne, og hvilken funktion de har.

FORMÅL:

At finde ud af, hvad der sker ved gæringen, og hvad der kan påvirke gæringsresultatet.

MATERIALER:

- 1 liter kolbe (eller tilsvarende beholder)
- Gummiprop og tilhørende boblerør
- Glasrør og gummislanger
- Elektronisk vægt
- 700 ml vand, 70 g sukker og 25 g gær

Boblerøret kan være et købt gærrør. Man kan også selv lave det ved at lade et glasrør udmunde i bundet af et reagensglas fyldt med vand.

FREM GANGSMÅDE:

Vand, sukker og gær blandes grundigt i kolben, hvorefter prop med boblerør sættes ned. Vær sikker på, at der er vand i boblerøret under hele gæringsprocessen. Placer gæringskolben på en elektronisk vægt og et lunt sted.

DATA:

Følg gæringskolbens vægt og noter dette løbende over de næste 14 dage. Lav løbende en optælling af antal bobler pr. minut.

BEHANDLING AF DATA:

Lav en kurve over henholdsvis ændringen i vægten og antal bobler pr. minut i forhold til tiden.

SVAR PÅ FØLGENDE SPØRGSMÅL:

- Forklar vægtændringen
- Hvad er det, der bobler ud af boblerøret?
- Forklar forskellen i antal bobler pr. minut over den periode, som gæringen har foregået
- Hvad var temperaturen, hvor gæringskolben stod? Hvilken betydning har temperaturen for resultatet?

Hvad er gæring og hvor anvendes gæring?

Ved gæring af sukker kan man fremstille alkohol.

Men hvad kan man ellers bruge end sukker?

- Hvilke alkoholgæringer kan man foretage hjemme og hvordan?
- Hvilke alkoholprodukter i Danmark bliver fremstillet af virksomheder og hvordan?

Gæring kaldes også FERMENTERING.

Det bruges til mange andre produktioner.

- Hvilke medicinalfirmaer i Danmark bruger gæring til at producere nogle af deres produkter?
- Hvilke andre produktioner anvender gæring i industrien?
- Hvornår bruger man gæring derhjemme? Og hvordan?

**Gæringen kan gå galt,
så der opstår uheldige produkter.**

- Hvad kan gå galt ved en gæring?

Aftal i klassen, at I gruppevis undersøger overstående på internettet, så hver gruppe tager hvert sit emne.

Lav en kort præsentation af jeres resultat for de andre i klassen.

KAPITEL 2. Alkohol og kroppen

Lær, hvordan alkohol optages og omsættes samt påvirker hjernen og kroppens øvrige organer.

KAP 2 / OPGAVE 1 / læs side 8 - 10

Udskillelse af alkohol over tid

Omsætningen – og dermed udskillelsen af alkohol fra kroppen – sker med samme hastighed hele tiden. Leveren kan omsætte *0,115 g alkohol pr. time pr. kg kropsvægt*.

- Lav først en beregning af, hvor meget alkohol du udskiller på *1 time* ud fra nedenstående formel:

$$0,115 \text{ g} \times \text{din vægt i kg} = \text{udskillelse af alkohol per time}$$

- Du skal nu beregne, hvor lang tid det ville tage dig at udskille hhv. *4 almindelige øl* og *10 almindelige øl*. En almindelig øl indeholder ca. *12 g alkohol*. Husk, at du skal trække den mængde af alkohol, der allerede er udskilt, fra, når du går videre til næste time. Udfyld skemaet herunder og vær forberedt på at fremlægge dine resultater for klassen.

EKSEMPEL:

Indholdet af alkohol for en person på *60 kg* ved indtagelse af *4 øl* efter *1 time*:

Indtagelse af alkohol: $4 \text{ øl} \times 12 \text{ g alkohol} = 48 \text{ g alkohol}$

Udskillelsen af alkohol per time: $0,115 \text{ g} \times 60 \text{ kg} = 7,13 \text{ g alkohol}$

Indholdet af alkohol for en person på *60 kg* ved indtagelse af *4 øl* efter *1 time*:

$48 \text{ g alkohol} - 7,13 \text{ g alkohol} = 40,87 \text{ g alkohol}$

ANTAL TIMER efter indtagelsen af alkohol	Indholdet af alkohol hos dig efter indtagelsen af 4 øl	Indholdet af alkohol hos dig efter indtagelsen af 10 øl
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

FORMÅL:

At finde ud af, hvilken rolle alkohol kan spille i forbindelse med opløsning af forskellige stoffer.

MATERIALER:

En række reagensglas, ethanol, ionbyttet vand, majsolie, benzin.

FREM GANGSMÅDE OG BEARBEJDNING:

A

Sæt tre reagensglas op

Tilsæt demineraliseret vand (ionbyttet vand) i alle tre reagensglas
Tilsæt henholdsvis ethanol, majsolie og benzin i de tre reagensglas,
så hvert reagensglas indeholder ionbyttet vand og et af de tre andre stoffer

BESVAR SPØRGSMÅLENE:

- Hvilke af de tre stoffer (**ethanol, majsolie og benzin**) kan opløses i vand?
- Hvorfor er det netop disse stoffer?
Lad disse reagensglas stå og gå videre

B

Sæt to nye reagensglas op

Tilsæt ethanol i begge reagensglas
Tilsæt henholdsvis majsolie og benzin, så hvert reagensglas indeholder ethanol og et af de to andre stoffer

BESVAR SPØRGSMÅLENE:

- Hvilket af de to stoffer kan opløses i ethanol?
- Hvorfor er det netop dette stof?

C

Tilsæt ethanol i de to reagensglas med ionbyttet vand, hvor I allerede har tilsat hhv. majsolie og benzin (A)

BESVAR SPØRGSMÅLENE:

- Ændrer det på noget? Hvis ja, hvorfor?
- Skriv svarene ned – og gennemgå resultaterne i klassen.

KAPITEL 3. Alkohol, promille og procenter

Hvad er promille, og hvordan beregner man mængden af alkohol i en væske?

KAP 3 / OPGAVE 1 / læs side 11 - 14

Volumenprocent og vægtprocent

FORMÅL:

At lære at kende forskel på de to koncentrationsmål, der anvendes for alkohol i drikkevarer.

Volumenprocent = vol. % angiver, hvor mange ml af et stof, der er i 100 ml af en blanding, altså hvor mange procent volumen et stof fylder i en blanding.

Vægtprocent = vægt. % angiver, hvor mange gram af et stof, der er i 100 g af en blanding, altså hvor mange procent, som massen af et stof udgør af en blanding.

OPGAVEN:

Alkoholconcentrationen i alkoholiske drikke opgives i vol. %. I følgende alkoholdrikke er der f.eks. opgivet følgende koncentrationer af alkohol:

ALKOHOL DRIKKE	VOL. %	VÆGT %?
Almindelig øl	4,5 %	
Stærk øl	6,5 %	
Rødvin	12 %	
Snaps	40 %	
Rom	45 %	

Beregn hvad vægt % vil være i disse alkoholdrikke, se eksemplet herunder.

- En volume-procent på 5,6 % for alkohol, betyder at der 5,6 ml alkohol pr. 100 ml blanding
- $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$
- Så $5,6 \text{ ml alkohol} = 5,6 \text{ cm}^3 \text{ alkohol}$
- Vægten af alkohol er $0,789 \text{ g/cm}^3$
- Så $5,6 \text{ cm}^3 \text{ alkohol}$ vejer 4,4 g
- 100 ml blanding vejer 100 g, så vægt procenten bliver 4,4 %

BESVAR SPØRGSMÅLET:

- Hvorfor er der forskel på vol. % og resultatet angivet i vægt %?

KAP 3 / OPGAVE 2 / læs side 11 - 14

Beregning af alkoholpromille

I skal beregne promillen hos personer, som har drukket forskellige mængder alkohol.

Promillen (‰) for en person er et udtryk for, hvor mange *1000-dele* af ens væske, der er alkohol. En ‰ på *1,2* betyder, at der er *1,2 gram alkohol* ud af *1000 gram væske* i personen.

I SKAL BRUGE FØLGENDE DATA:

- Kropsvæsken hos kvinder er ca. *55 %* af den samlede vægt
- Kropsvæsken hos mænd er ca. *68 %* af den samlede vægt
- I gennemsnit forbrændes *0,15 ‰ alkohol pr. time*
- Alkohols massefylde er *0,789 g/ml*

Promillen hos henholdsvis kvinder og mænd kan beregnes ud fra følgende formler:

$$\text{‰ kvinder} = \frac{(\text{ml indtaget alkohol} \times 0,789 \text{ g/ml}) / (\text{vægt i kg} \times 0,55)}{(0,15 \text{ ‰ pr.time)}}$$

$$\text{‰ mænd} = \frac{(\text{ml indtaget alkohol} \times 0,789 \text{ g/ml}) / (\text{vægt i kg} \times 0,68)}{(0,15 \text{ ‰ pr.time)}}$$

Udfyld nedenstående tabel og lav beregninger af ‰ i de enkelte tilfælde

KØN	VÆGT	INDTAGET ANTAL GRAM ALKOHOL	MÅL TIMER EFTER INDTAGELSE	‰ BEREGNET PROMILLE
MAND	40	48	1	
	40	48	4	
	65	48	1	
	65	48	4	
KVINDE	35	48	1	
	35	48	4	
	65	48	1	
	65	48	4	

Forklar resultaterne og hvilke konsekvenser det ville få, hvis disse personer kører i bil og bliver stoppet af politiet til spritkontrol.

KAPITEL 4. Kræft og alkohol

Lær om, hvad kræft er og sammenhængen mellem alkohol og kræft

KAP 4 / OPGAVE 1 / læs side 15 - 18
Kræft i Danmark

NORDCAN er en database, der indeholder oplysninger om *50 kræftformer* i de nordiske lande. Databasen viser både hvor tit de forskellige kræftformer forekommer, og hvor stor dødeligheden er.

1

Del jer op i grupper med to elever i hver gruppe. Gå ind på **NORDCANs** hjemmeside via linket : <http://www-dep.iarc.fr/NORDCAN/DK/frame.asp>

2

Gå ind under "**Vælg en kræftform**" i venstre margen af hjemmesiden. Vælg én kræftform, der er alkoholrelateret dvs., hvor alkohol øger risikoen for kræftformen f.eks.:

- Mund
- Spiserør
- Strube
- Brystkræft
- Lever

3

Vælg "**Danmark**" under "**Vælg et land**" og tryk derefter på pdf-ikonet og besvar følgende spørgsmål i hver gruppe:

- Hvor mange nye tilfælde af denne kræftform er der i alt pr. år i Danmark?
- Hvilket køn og hvilke aldersgrupper rammes særligt af denne kræftform?
- Hvor stor en andel af alle kræftformer blandt hhv. mænd og kvinder i Danmark udgør kræftformen, som I har valgt?
- Hvor stor er risikoen for at få denne kræftform før *75-årsalderen* blandt hhv. mænd og kvinder?
- Hvordan har udviklingen over tid været i den aldersstandardiserede rate for antal nye tilfælde af kræftformen? Hvad kan det evt. skyldes?

4

Fremlæg jeres resultater for klassen og diskuter, hvordan alkoholrelateret kræft kan forebygges.

