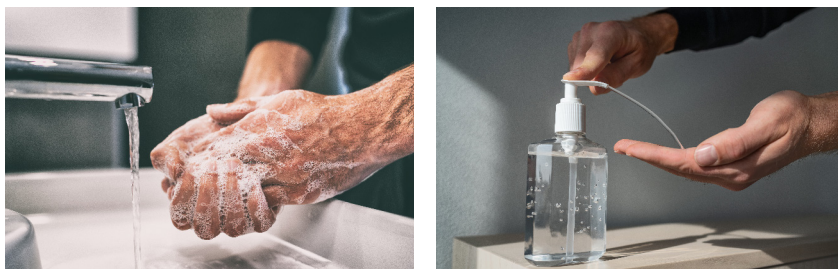




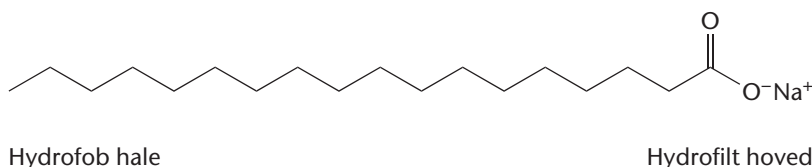
Fremstilling af hånddesinfektionsmiddel

Som konsekvens af den verdensomspændende pandemi med virusset SARS-CoV-2, som giver sygdommen COVID-19, er der kommet et stort fokus på at have en god håndhygiejne. Det opnås bl.a. gennem hyppig håndvask med sæbe og anvendelse af et hånddesinfektionsmiddel, se figur 1.



Figur 1. Som konsekvens af pandemien med SARS-CoV-2, er der kommet stort fokus på håndvask og brug af hånddesinfektionsmidler (håndsprit).

Et virus består på overfladen bl.a. af fedtstoffer, og disse ødelægges ved håndvask fordi sæbemolekyler, se figur 2, fungerer som emulgatorer (se evt. kapitel 1 side 24). Det vil sige at sæbe gør det muligt at opløse fedtet fra virusset og skylle det væk med vand.



Figur 2. Et sæbemolekyle med en hydrofob og en hydrofil del.

Hånddesinfektionsmidler indeholder ofte en eller flere af de tre alkoholer ethanol, propan-1-ol og propan-2-ol, der også opløser virussets fedtmolekyler. Det anbefales af myndighederne at alkoholerne findes i en koncentration på ca. 60-85 volumenprocent, for at hånddesinfektionsmidlerne er effektive. Nogle gange tilsættes desinfektionsmidlerne hydrogenperoxid (H_2O_2) der også har en ødelæggende virkning på virussets proteiner og arvemateriale. Alle stofferne virker også bakteriedræbende, hvorved produktet holdes sterilt. Endelig tilsættes alkoholen propan-1,2,3-triol (glycerol), der har en fugtighedsbevarende virkning.

I dette eksperiment er formålet at fremstille et hånddesinfektionsmiddel ved hjælp af nogle af de nævnte stoffer. Efterfølgende diskuteres hvilke fysiske og kemiske egenskaber stofferne har som fremmer den ønskede virkning. Desuden beregnes volumenprocenten af desinficerende alkohol i det fremstillede produkt samt produktets samlede masse.

En volumenprocent af alkoholen ($c_{\%V}$) bestemmes ved hjælp af følgende formel:

$$c_{\%V}(\text{alkohol}) = \frac{V(\text{alkohol})}{V(\text{blanding})} \cdot 100 \%$$

**Materialer**

- 3 % hydrogenperoxid(aq) (trivialnavn: brintoverilte)
- Propan-1,2,3-triol(l) (trivialnavn: glycerol eller glycerin)
- Propan-2-ol(l) (trivialnavn: isopropylalkohol)
- Måleglas (10 mL)
- Målekolbe med prop (50 mL, 200 mL)
- Demineraliseret vand (gerne steriliseret)
- Tom sæbedispenser eller lignende

Sikkerhed

Undersøg H- og P-sætninger for de anvendte stoffer.

Fremgangsmåde

1. Afmål 10 mL 3 % H_2O_2 i et 10 mL måleglas. Overfør til en 50 mL målekolbe.
2. Afmål 4 mL propan-1,2,3-triol i det samme 10 mL måleglas. Overfør til den samme 50 mL målekolbe.
3. Fyld det anvendte 10 mL måleglas med demineraliseret vand, så rester af alkoholen opløses. Overfør også dette til 50 mL målekolben.
4. Fyld 50 mL målekolben til stregen med demineraliseret vand. Sæt prop på og omryst. Overfør derefter til 200 mL målekolbe.
5. Hæld propan-2-ol i 200 mL målekolben til målestregen. Sæt prop på og omryst.
6. Fordel i sæbedispenser eller lign.

Efterbehandling

1. Tegn strukturformlen for alkoholen propan-2-ol, og beskriv stoffets polaritet. Forklar dels hvorfor alkoholen kan opløses i vand, og dels hvorfor alkoholen kan opløse virusfedtstoffer.

	Propan-2-ol	Propan-1,2,3-triol
Strukturformel		
Forklaring af polaritetsforhold og blandbarhed		

Tegn strukturen af propan-1,2,3-triol, og vis hvorfor molekylerne er i stand til at have en fugtighedsbevarende virkning.



- Bestem volumenprocenten af propan-2-ol, idet det antages (hvilket ikke er helt korrekt), at der ikke sker nogen volumenformindskelse når alkoholen blandes med de øvrige væsker. Anfør beregninger, og notér resultatet i tabel 1.
- Beregn blandingens samlede masse, idet 3 % H_2O_2 antages at have samme densitet som vand, dvs. 1 g/mL, mens densiteten af 1,2,3-propantriol er 1,2613 g/mL, og propan-2-ol's densitet er 0,785 g/mL. Anfør beregninger, og notér resultatet i tabel 1.

Volumenprocent propan-2-ol (%)	Produktets samlede masse (g)

Tabel 1.

- Fremstil en etiket til det færdige hånddesinfektionsmiddel med korrekt fare- og sikkerhedsmærkning.
- Vurdér om produktet lever op til Statens Serum Instituts anbefalinger til hånddesinfektionsmidler der er virksomme mod corona-virus:

<https://hygiejne.ssi.dk/retningslinjer/infektionshygiejniske-retningslinjer-for-covid-19>