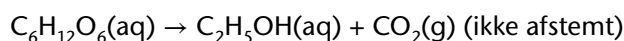


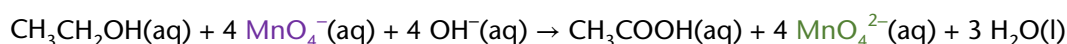


Alkoholgæring og destillation

I hele verden fremstilles hvert år millioner af tons alkohol. Alkohol til fx håndsprit fremstilles ved en addition, mens alkohol til at drikke fremstilles ved en gæring. I øvelsen skal I fremstille ethanol ud fra glukose ved en gæring:



I skal påvise, at der er dannet ethanol ved at lave en reaktion mellem gæringsproduktet og kaliumpermanganat:



Ved reaktionen reducerer ethanol den violette permanganat til manganat som er grøn.

For at oprense gæringsproduktet destilleres det, og derefter kan volumenprocenten af den fremstillede ethanol bestemmes.

Forarbejde

1. Afstem reaktionsskemaet for gæringen.
2. Forklar hvorfor kaliumpermanganat kan bruges til at påvise, at der er dannet alkohol.

Materialer

Dag 1:

- 100 mL måleglas
- Vægt
- 250 mL konisk kolbe
- Gæringsrør og gummiprop
- Glukose
- Gær

Dag 2:

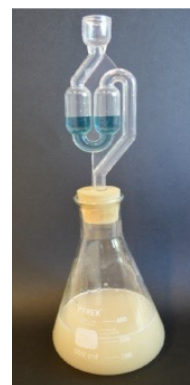
- Destillationsudstyr (rundbundet kolbe, svalerør, overgangsstykke, termometer, 100 mL konisk kolbe, varmekappe)
- 100 mL målekolbe med prop
- 100 mL måleglas
- Mikroreagensglas
- Pipette
- Pimpsten
- 0,002 M KMnO_4 (aq)
- 1 M NaOH (aq)



Fremgangsmåde – dag 1

Alkoholgæring

1. Afvej 25,0 g glukose og overfør det til en 250 mL konisk kolbe.
2. Afmål 120 mL vand og tilsæt det til den koniske kolbe.
3. Tilsæt ca. 10 g gær til den koniske kolbe og omryst kolben.
4. Sæt gummiprop og gæringsrør, som er halvt fyldt med vand, på kolben og lad den stå et lunt sted (25-30 °C) til næste kemitime, se figur 1.



Figur 1. Gæringsopstilling.
Foto: Per Schriver

Fremgangsmåde – dag 2

Destillation

1. Afmål 100 mL af gæringsproduktet i et måleglas (undlad at tage bundfaldet med) og overfør det til en rundbundet kolbe.
2. Tilsæt et par pimpsten til den rundbundede kolbe.
3. Opsæt destillationsopstillingen, som vist på figur 2. Tænd for varmekappen og kølevandet.
4. Lad destillationen forløbe indtil temperaturen er 94 °C og sluk derefter for varmekappen og kølevandet.



Figur 2. Destillationsopstilling.

Bestemmelse af volumenprocenten af ethanol

1. Afvej en 100 mL målekolbe.
2. Overfør den destillerede væske fra den koniske kolbe til målekolben.
3. Hæld lidt demineraliseret vand i den tomme koniske kolbe og hæld også det i målekolben. Fyld demineraliseret vand op til mærket i målekolben. Sæt en prop på og ryst kolben.
4. Stil kolben til temperering i ca. 5 minutter. Tjek om der skal fyldes mere vand i målekolben for at det når stregen. Den destillerede ethanol er nu i det samme volumen som før destillationen – nu er det blot kun ethanol og vand der er i blandingen og ikke rester af gæringen.
5. Afvej målekolben igen.

Test for om der er dannet alkohol

1. Bland i et mikroreagensglas 5 dråber 0,002 M KMnO_4 (aq) med 5 dråber 1 M NaOH (aq). Tilsæt 2 dråber af ethanolblandingen til mikroreagensglasset og knips på glasset, så alkoholen blandes med den basiske permanganatblanding. Notér dine observationer.

**Resultater**

Masse af tom 100 mL målekolbe	Masse af 100 mL målekolbe med vandig ethanolblanding	Masse af vandig ethanolblanding	Relativ densitet af ethanolblanding	Volumenprocent af ethanolblanding	Test for alkohol

Efterbehandling

1. Beregn massen af den vandige ethanolblanding.
2. Bestem den relative densitet af ethanolblandingen.
3. Ud fra den relative densitet findes i Databogen (side 45) volumenprocenten af ethanolblandingen.
4. Beregn det teoretiske udbytte af ethanol, hvis alt glucose omdannes.
5. Beregn den teoretiske volumenprocent af ethanol, som dannes inden destillationen.
6. Hvorfor er det i praksis ikke muligt, ved en gæring, at lave en volumenprocent der er højere en 14 %?
7. Sammenlign den praktiske volumenprocent med den teoretiske og vurder udbyttet.

Konklusion

Skriv en konklusion hvor du tager stilling til om forsøgets formål opfyldt.