

Druivensuiker in zetmeel

1. Onderzoeksvraag

Hoe kan je aantonen dat druivensuiker te bekomen is uit zetmeel?

2. Voorbereiding

a. Begrippen als achtergrond voor experiment

Druivensuiker en zetmeel

b. Materiaal + stoffen

<i>Materiaal:</i>	<i>Stoffen:</i>
<ul style="list-style-type: none">- Bekerglas (250ml)- Spatel- kookplaat- Glazen roerstaaf- Pipetten- Reageerbuis en houder- Pipet van 5ml	<ul style="list-style-type: none">- Zoutzuur 10%- Natriumcarbonaat- Fehlings A en B- Universeel indicatorpapier- Kookstenen- Zetmeel- Lugol

c. Bereiding oplossingen




Breng enkele grammen zetmeel in gedestilleerd water = zetmeeloplossing

d. Opstelling (foto)



e. Veiligheid

i etiketten

<p>Zetmeel (oplosbaar)</p> <p>CAS 9005-84-9</p> <p>WGK 0 Mr: 162,14 KHLim 375</p>	<p>Zoutzuur HCl</p> <p>CAS 7647-01-0 Gevaar</p>  <p>H 314-335 Veroorzaakt ernstige brandwonden en oogletsel. Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken.</p> <p>P 280.1+3+7-301+330+331-305+351+338 Beschermende handschoenen en oogbescherming dragen en in afzuigkast werken. NA INSLIKKEN: de mond spoelen — GEEN braken opwekken. BIJ CONTACT MET DE OGEN: voorzichtig afspoelen met water gedurende een aantal minuten. Indien mogelijk, contactlenzen verwijderen. Blijven spoelen.</p> <p>WGK 1 Mr: 36,46 KHLim 44</p>
<p>Natriumcarbonaat (0 aq) Na₂CO₃</p> <p>CAS 497-19-8 Waarschuwing</p>  <p>H 319 Veroorzaakt ernstige oogirritatie.</p> <p>P 280.1+3-305+351+338 Beschermende handschoenen en oogbescherming dragen. BIJ CONTACT MET DE OGEN: voorzichtig afspoelen met water gedurende een aantal minuten. Indien mogelijk, contactlenzen verwijderen. Blijven spoelen.</p> <p>WGK 1 Mr: 105,99 KHLim 23C</p>	<p>Fehling's reagens A Koper(II)sulfaat (4,43%)</p>  <p>H 411 P 273</p>

ii H/P zinnen

Zoutzuur :

H-zinnen

H 314-335 Veroorzaakt ernstige brandwonden en oogletsel. Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken.

P-zinnen

P 280.1+3+7-301+330+331-305+351+338 Beschermende handschoenen en oogbescherming dragen en in afzuigkast werken. NA INSLIKKEN: de mond spoelen — GEEN braken opwekken. BIJ CONTACT MET DE OGEN: voorzichtig afspoelen met water gedurende een aantal minuten. Indien mogelijk, contactlenzen verwijderen. Blijven spoelen.

Natriumcarbonaat:

H-zinnen

H 319 Veroorzaakt ernstige oogirritatie.

P-zinnen

P 280.1+3-305+351+338 Beschermende handschoenen en oogbescherming dragen. BIJ CONTACT MET DE OGEN: voorzichtig afspoelen met water gedurende een aantal minuten. Indien mogelijk, contactlenzen verwijderen. Blijven spoelen.

Fehlings A en B

H-zinnen

H411 giftig voor in het water levende organismen, met langdurige gevolgen

H314 veroorzaakt ernstige brandwonden en oogletsel

P-zinnen

P273 voorkom lozing in het milieu

P280-305+351+338+310 beschermende handschoenen/kleding/oogbescherming en gelaatsbescherming dragen. BIJ CONTACT MET DE OGEN: voorzichtig afspoelen met water gedurende een aantal minuten. Indien mogelijk, contactlenzen verwijderen. Blijven spoelen. Onmiddellijk een ANTIGIFCENTRUM/arts/... raadplegen.

iii WGK code

WGK: 1

iv COS brochure

Zetmeel-oplossing:

concentratie:

Demonstratieproeven: positief advies

Leerlingenproeven: technische richtingen met klemtoon op chemie:
vanaf de 1ste graad
overige richtingen:
vanaf de 1ste graad

Zoutzuur :

COS (Chemicaliën Op School)

concentratie:

Demonstratieproeven: positief advies

Leerlingenproeven: technische richtingen met klemtoon op chemie:
vanaf de 3de graad
overige richtingen:
negatief advies

In sommige richtingen met veel praktijken chemie moet men leren verdunde oplossingen maken door te vertrekken van geconcentreerde zuren. Hiervoor is het uiteraard toegestaan dat de leerlingen deze oplossingen in veilige omstandigheden leren gebruiken.

Natriumcarbonaat :

COS (Chemicaliën Op School)

concentratie:

Demonstratieproeven: positief advies

Leerlingenproeven: technische richtingen met klemtoon op chemie:
vanaf de 1ste graad
overige richtingen:
vanaf de 1ste graad

Fehlings A en B :

concentratie: onverdund

Demonstratieproeven: positief advies

Leerlingenproeven: technische richtingen met klemtoon op chemie:
vanaf de 2de graad

overige richtingen:
vanaf de 2de graad

3. Uitvoeren

a. Werkwijze

- Breng een spatel vol zetmeel in 100ml water
- Breng dit aan de kook
- Voeg 10 druppels HCl hieraan toe
- Verhit dit 5 min. In een kleine vlam
- Voeg ½ spatel punt natriumcarbonaat toe
Dit vormt een licht basisch milieu
- Bepaal dit met het indicatorpapier
- Breng een kleine hoeveelheid in een proefbuis
- Voeg hier enkele druppels lugol aan toe

Glucose aantonen

- Voeg aan een kleine hoeveelheid vloeistof fehling's A en fehling's B toe
- Verwarm het mengsel
Er ontstaat een rode neerslag

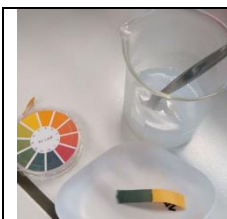
Referentie

- Breng een spatel vol zetmeel in 100ml water
- Breng dit aan de kook
- Voeg aan de bekomen vloeistof fehling's A en fehling's B toe
- Verwarm het mengsel
Er ontstaat geen rode neerslag

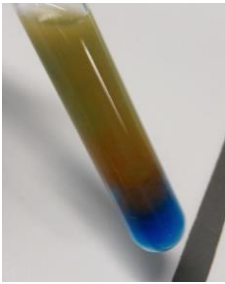
Zetmeel aantonen

- Breng in het zetmeel mengsel een druppel lugol

b. Waarneming (+ foto's)



Aantonen van pH van de oplossing, licht basisch.



De rode neerslag duidt op een aldehydegroep. Deze kan worden aangetoond met de Fehlings reagens.

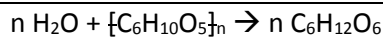
Het zetmeel wordt afgebroken tot glucose door middel van HCl. Vervolgens wordt de Fehlings reactie uitgevoerd en deze gaat dit aantonen. Indien geen HCl wordt toegevoegd, vormt er tijdens de Fehlings reactie geen rode kleur.



Aantonen van zetmeel door middel van lugol in de zetmeel oplossing. Lugol kon na de proef geen zetmeel aantonen (zie groen/bruin/blauwe proefbuis) hier was het zetmeel omgezet tot glucose.

4. Reflecteren

a. Optredende reacties



in zuur milieu

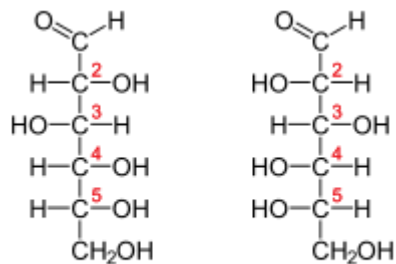


Fehlings A = 5% koper(II)sulfaat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}$)

Fehlings B = kaliumnatriumtartraat ($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)

RCHO stelt de structuurformule van glucose voor:

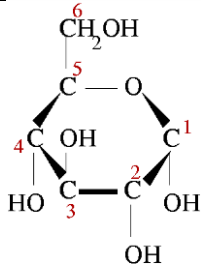
Lineaire structuren



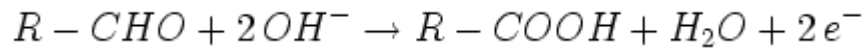
D-Glucose

L-Glucose of

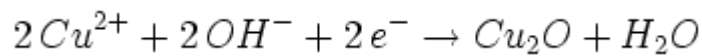
Ringstructuren



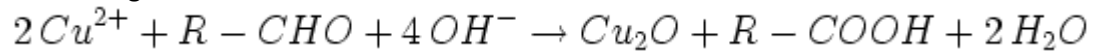
De aldehyde-groep wordt geoxideerd tot een carbonzuur-groep:



Het kopersulfaat wordt gereduceerd tot koper(I)oxide:



De volledige reactie is derhalve:



Het hierbij ontstane koper(I)oxide is het roodbruine neerslag.

b. Besluit

Doormiddel van de fehlingsreagens kan men aantonen dat zetmeel in zuur milieu (HCl) hydrolyseert tot glucose (druivensuiker). Het gevormde glucose kan aangetoond worden via het Fehlings reagens.

Dat zetmeel wordt afgebroken in een zuur milieu is ook aan te duiden via lugol. De vorming van het complex vermindert naarmate HCl lager of met een hogere concentratie reageert met het zetmeel. De diepblauwe kleur vermindert.

c. Koppeling aan leerplan/nen

B31	Het verkleinen van voedingsmiddelen en voedingsstoffen als voorwaarde voor absorptie uit experimentele waarnemingen afleiden.	2	
<p>Wenken</p> <p>In B27 en B28 zien we dat moleculen kunnen veranderen en daardoor andere stoffen kunnen vormen.</p> <p>De vertering van voedingsstoffen is een concreet voorbeeld van een stofomzetting waarbij grote moleculen van een welbepaalde (voedings)stof omgezet worden tot kleine moleculen van een andere (voedings)stof.</p> <p>De noodzaak van vertering om tot absorptie te komen kan experimenteel worden aangetoond met een dialysemembraan die de rol van de darmwand simuleert. Het semi-permeabele dialysemembraan laat grote moleculen niet en kleine moleculen wel door.</p> <p>Het verkleinen van voedingsmiddelen kan experimenteel aangetoond worden door zetmeel af te breken tot glucose met speeksel (zie ook B34). Speeksel kan eventueel vervangen worden door amylase of pancreatine.</p>			

d. Bronnen

i. Literatuur

Aulis Verlag Deubner & CoKGKöln, Naturwissenschaften, Einfache schulversuche zur Lebensmittel-chemie, P62-63, 2000

5. Tips and tricks

a. Opmerkingen bij uitvoeren van proef

- Zorg eventueel voor een referentie om aan te tonen dat HCl zorgt voor het hydrolyseren van zetmeel in glucose, dit kan met lugol
- De proef kan ook uitgevoerd worden met speeksel, dit bevat natuurlijke enzymen die de rol van HCl vervangen.