Hoe kunnen we het rottingsproces van fruit tegengaan?

Bouwsteen 4: **Wat is fermentatie? Wat zijn de basisstappen van een fermentatie? Wat zijn de voor-en nadelen van fermenteren?**

Deze fase in een notendop:

Vertrekkend vanuit de les over de verschillende conserveertechnieken zoomen we in op de techniek fermentatie waarbij micro-organismen gebruikt worden. Al snel gaan de leerlingen zelf aan de slag, door appellimonade te maken m.b.v. een fermentatie. Hierop voeren we een proef uit waarbij gekeken wordt naar het zuurgehalte en de omgevingstemperatuur. Uit het experiment kunnen de lln. de basisstappen van een fermentatie formuleren. Nadien wordt er gekeken naar de voor- en nadelen. Tot slot wordt er dan een conclusie geformuleerd.

Tijd: 2 *u*

Leerdoelen: De leerlingen kunnen…

- het begrip fermentatie toelichten.
- de werking van micro-organismen tijdens het fermentatie proces toelichten.
- de basisstappen van fermentatie omschrijven.
- de definitie van een indicator formuleren.
- minstens 3 voordelen en 2 nadelen van fermentatie opsommen.
- de invloed van temperatuur tijdens een fermentatie omschrijven.
- toelichten wat er gebeurt met het zuurgehalte tijdens het fermentatie proces.
- onder begeleiding een experiment correct uitvoeren.
- rekenvraagstukken met de regel van drie oplossen.

STEM-doelen: De leerlingen kunnen

- LPD 1 (W1): een relevante hypothese formuleren
- LPD 1 (W1): klassikaal reflecteren over de resultaten van metingen en een conclusie trekken, door elkaars onderzoek te vergelijken.
- LPD 2 (W1): berekeningen maken m.b.v. de gegevens uit een onderzoek.
- LPD 2 (W2): veilig en nauwkeurig werken tijdens een experiment, duurzaam omgaan met de hulpmiddelen.
- LPD 5 (W1): onderzoekend een chemisch onderzoek uitvoeren.
- LPD 10 (W1): weloverwogen keuzes maken bij het uitvoeren van experimenten rekening houdend met het laboreglement en de gevarenpictogrammen.

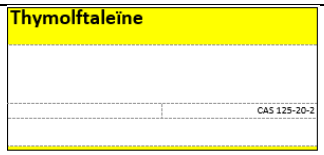
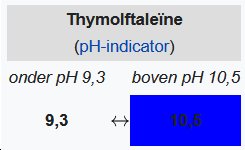
Leerinhouden:
fermentatie, zuurgehalte, titratie, omgevingstemperatuur, regel van drie, indicatoren.

Randvoorwaarden:

<u>Materiaal voor klasgebruik</u>:
Algemeen: projectiemogelijkheid, PC, leerlingencursus, groot schema

Proef fermentatie + experiment zuurgehalte:
(lln. verdelen in 4 groepen)

materiaal	aantal	foto	waarvoor nodig
waterkefir korrels	5 g		Fermentatie waterkefir maken als startcultuur voor fermentatie
sapcentrifuge	1		Fermentatie vers appelsap
plastic potjes	8		Fermentatie - 1 voor vers geperst appelsap - 1 voor waterkefir
afsluitbare glazen potjes	4		Fermentatie appellimonade in laten fermenteren
kleine proefbuisjes	8		Experiment zuurtegraad appellimonade bepalen
pipetten	8		Experiment - 1 voor indicator - 1 voor appellimonade
kleine spuitjes	4		Experiment natriumhydroxide laten druppelen

thymolftaleïne	10 ml		Experiment Indicator zuurtegraad 
Natriumhydroxide 0,1 mol/l*	1 l		Experiment Zuur-base titratie

* natriumhydroxideoplossing 0,1 mol/l zelf maken:
Berekening:

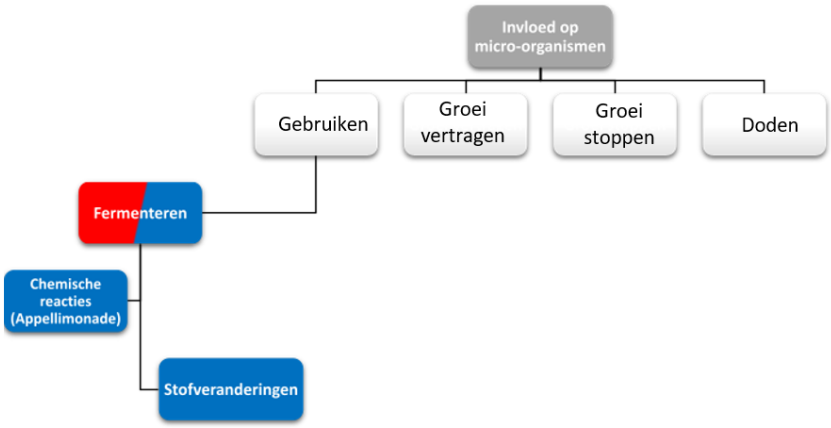
$NaOH_{opl.}$ 0,1 mol/l dus 0,1 mol per 1000 ml
M_{NaOH} : 22,98 g/mol + 15,99 g/mol + 1,00 g/mol = 39,99 g/mol
n = m/M ⇒ m = n * M
m = 0,1 mol/l * 39,99 g/mol
m = 3,99 g (ongeveer 4 gram)

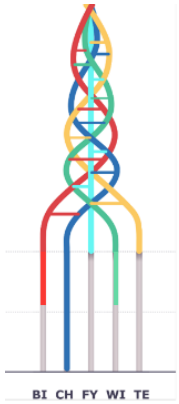
dus 4g NaOH oplossen in 1 l gedemineraliseerd water.

Natriumhydroxide poeder - weegschaal - weegschuitje - lepeltje	4 g		Plaats een weegschuitje op de balans en tarreer de balans. Weeg 4 g $NaOH_{poeder}$ af.
Spuitfles met gedemineraliseerd water	1 l		
Maatkolf van 1 l	1		Voeg de afgewogen hoeveelheid NaOH toe aan de maatkolf. Leng de maatkolf aan tot aan de maatstreep. Dit doe je door de exacte hoeveelheid gedemineraliseerd water toe te voegen aan de maatkolf.

- **<u>Voorkennis leerlingen</u>**:
  - De leerlingen hebben afgelopen lessen reeds kennisgemaakt met de verschillende conserveertechnieken en de invloed van micro-organismen op fruit.
  - De leerlingen hebben in het lager onderwijs reeds kennis gemaakt met de regel van drie.
  - De leerlingen kennen uit afgelopen lessen de begrippen: zuurtegraad, pH-waarde, indicator.
- **<u>Externen</u>:** geen

Beschrijving leeractiviteiten:
Deel conceptenmap dat bij deze leeractiviteiten hoort + inkleurmodel:





Overzicht: timing per leeractiviteit + hoe te organiseren + hulpmiddelen + LPD

	Beschrijving leeractiviteit	**Duur**	**Hoe organiseren?**	**Hulpmiddelen LPD**
1.	Fermentatie een magisch rottingsproces.	5’	☑ Klassikaal lkr. vertelt, inleiding van het hoofdstuk, link met vorige hoofdstukken	- Cursus p. 25 ⍰ LPD: 20
2.	zelf appellimonade maken + experimenten	40’	☑ Klassikaal onderzoeksvragen stellen, proef overlopen, belangrijk om de werkwijze te overlopen en eerst enkel met water uit te voeren! ☑ Groepswerk appellimonade maken, experimenten op appellimonade Experimenten uitvoeren over 2 weken! ☑ Groepswerk Gegevens van het experiment interpreteren, lkr. begeleid veel	- Cursus p.28-35 - Materiaal proef ⍰ LPD: 1, 2, 5,10
3.	basisstappen fermentatie	10’	☑ Klassikaal OLG over de verschillende stappen die ze doorlopen hebben tijdens de proef veralgemenen. ☑ Individueel Oefening basisstappen fermentatie maken ☑ Klassikaal Oefening verbeteren	- Cursus p.26
4.	Wat is fermentatie?	20’	☑ Klassikaal lkr. geeft uitleg ☑ Individueel	- Cursus p.25

			lln. maken de oefening in het boek ☑ Klassikaal verbeteren	
5.	voor- en nadelen fermentatie	10’	☑ Klassikaal: filmfragment met uitleg lkr. + interpretatie filmfragment m.b.v. oefening op ppt. ☑ Huistaak: de leerlingen maken de oefening over de voor- en nadelen thuis als taak + het kruiswoordraadsel bij synthese	Cursus p.27 Filmfragment, ppt LPD: 21
6.	conclusie	10’	☑ Klassikaal: conceptenmap aanvullen (groot schema) iedere leerling een kaartje geven en laten ophangen, lkr. stelt extra vragen ☑ Conclusie in de cursus laten aanvullen door lln.	- Schema: conceptenmap - Cursus p.35

Extra uitgebreide info bij leeractiviteit:

<u>1. Fermentatie een magisch rottingsproces</u>

De lkr. stelt een aantal vragen over het hoofdstuk van de verschillende conserveertechnieken. Belangrijk hierbij is dat de opdeling tussen de verschillende invloeden van micro-organismen gemaakt wordt. Zo wordt dan de link gemaakt naar dit hoofdstuk namelijk: fermenteren, waarbij micro-organismen **gebruikt worden**.

De lkr. toont de uitdrukking: **‘Fermentatie, een magisch rottingsproces.’** En stelt vragen zodat deze uitdrukking duidelijk wordt voor de lln.

Vragen:

- Wat zijn conserveertechnieken? Geef een voorbeeld van een conserveertechniek.
- In welke groepen kunnen we de conserveertechnieken onderverdelen? (o.b.v. micro-organismen)
- Wat is de enige conserveertechniek waarbij de groei van micro-organismen NIET wordt tegengegaan?
- Wat zorgt ervoor dat fruit zal beginnen rotten?

<u>2. Zelf appellimonade maken</u>

Alvorens het experiment uit te voeren dient de lkr. uitleg te geven over het **verloop van het experiment** en bepaalde begrippen die nodig zijn als voorkennis. (indicator en titratie)

Tijdens het experiment worden twee factoren onderzocht namelijk:

1. het zuurgehalte
2. invloed van de omgevingstemperatuur.

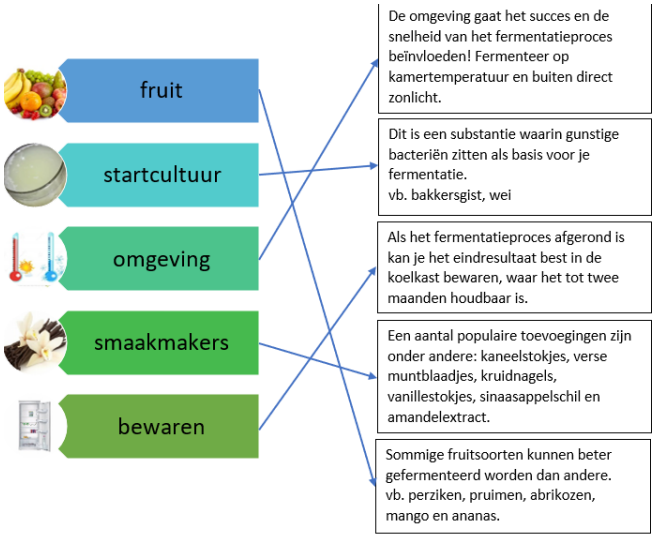
Voor het zuurgehalte te onderzoeken voeren de leerlingen twee maal een experiment uit. (1 week tussen laten) Aangezien de leerlingen nog weinig ervaring hebben met chemische experimenten, raden we aan om met volgende punten rekening te houden;

- Het stappenplan klassikaal overlopen.
- Het experiment eerst volledig laten uitvoeren met **enkel water**.
- Tijdens het experiment **veel begeleiden**.
- Zorgen dat de leerlingen zich aan de **veiligheidsvoorschriften** houden.

Als het experiment een tweede maal uitgevoerd is kunnen de lln. de **gegevens interpreteren**. Hiervoor lossen ze een aantal wiskundige vragen op. De leerkracht begeleid veel, maar laat de leerlingen dit in groep oplossen met hun verkregen gegevens.

3. De basisstappen van fermentatie

Uit het experiment kunnen de leerlingen een aantal **basisstappen van fermentatie** formuleren. De leerkracht legt de basisstappen uit. Nadien bekijken de leerlingen onderstaande figuur en maken de opdracht in de leerlingenbundel: dit zijn de basisstappen fan een fermentatie. De leerlingen komen tot het besef dat deze stappen gebruikt kunnen worden om **verschillende soorten voedsel te fermenteren.**



4. Wat is fermentatie?

Aan de hand van een informatieve tekst en extra uitleg leren de leerlingen over het begrip fermentatie.

De tekst begint met een gezegde namelijk: **'Fermenteren is het gecontroleerd laten bederven van voedsel'**. Dit kan het vertrekpunt zijn voor een uitleg over het fermentatieproces. Laat de leerlingen dit gezegde proberen verklaren a.d.h.v. hetgeen ze geleerd hebben uit het experiment. (experiment duurt een hele week)

Vervolgens maken de leerlingen de bijhorende opdrachten in de leerlingenbundel.

Na de opdrachten kan je vragen aan de leerlingen om de uitdrukking: 'Fermentatie, een magisch rottingsproces.' nog eens te verklaren.

5. Voor- en nadelen van fermenteren

In deze activiteit toont de leerkracht een **filmfragment**. Aan de hand van het filmfragment komen de leerlingen te weten dat fermentatie veel voordelen biedt, maar dat er ook nadelen aan verbonden zijn. Het filmfragment is Engelstalig dus de leerkracht zet het **geluid uit en vertelt zelf** wat er te zien is in het filmpje.

Wat de leerkracht vertelt tijdens het filmpje:

- **Fermentatie is een chemisch proces.**
    - Natuurlijke bacteriën en gisten breken suiker en zetmeel aanwezig in het voedsel af.
    - Ze produceren hierbij allerlei andere stoffen zoals zuren.

- **Fermentatie als conserveertechniek**
    - Jarenlang gebruikt om voedsel te bewaren.
    - Tegenwoordig veel meer aandacht in de media, door de vele voordelen.

- **Voordelen van gefermenteerd voedsel**
    - Beter verteerbaar, want gefermenteerd voedsel is voor-verteerd door bepaalde bacteriën.
    - Gefermenteerd voedsel heeft een hogere voedingswaarde, door de aanwezigheid van voordelige enzymen en de vele vitaminen.
    - Mensen met een lactose-intolerantie kunnen gefermenteerd voedsel consumeren doordat er micro-organismen zijn die lactose afbreken.
    - Gefermenteerd voedsel bevat probiotica, wat zorgt voor een goede darmgezondheid waardoor het immuunsysteem weer versterkt wordt.

Ter controle en ter voorbereiding voor de huistaak bekijken we klassikaal een aantal begrippen en plaatsen we deze op de juiste plaats op de weegschaal. (voor- of nadeel) De opdracht in de leerlingenbundel over de **voor-en nadelen** maken de leerlingen als **huistaak** tegen de volgende les. Ook laat je hun het **kruiswoordraadsel** invullen als synthese.

Begrippen:
- probiotica
- hoger zoutgehalte
- immuunsysteem
- vitaminen
- egale huid
- risico op voedselvergiftiging

Ondersteunend materiaal voor leerlingen en leerkrachten:
Dit zijn verdere verwijzingen naar concreet lesmateriaal voor leerlingen, zoals werkblaadjes, en voor leerkrachten, zoals PowerPoint presentaties. Mogelijks zal hier al naar verwezen worden in de beschrijving leeractiviteiten. Bedoeling is dat je hier een link maakt naar de respectievelijke werkblaadjes, presentaties, etc.
Cursus voor de leerkracht: Conserveertechnieken fruit
Werkbundel: Bouwsteen 4

Reader:
Over gefermenteerd voedsel:
https://www.youtube.com/watch?v=Bs44O-xG1wI
Over waterkefir:
https://leefbewust.nu/waterkefir/
https://www.youtube.com/watch?v=CZKtyCiI55w&t=49s

ICT-tools: nvt

Eindtermen:

Leerplandoelstellingen Katholiek Onderwijs, Basisoptie Moderne talen en wetenschappen:

Wetenschappen 1ste graad A-stroom: LPD 1,2,5,10,20,21

LPD 1: De leerlingen voeren een onderzoek uit volgens een wetenschappelijke methode bij experimenten en onderzoeksprojecten.

LPD 2: De leerlingen passen wetenschappelijke vaardigheden toe tijdens het uitvoeren van een onderzoekproject of een experiment.

LPD 5: De leerlingen voeren een onderzoek uit in chemie.

LPD 10: De leerlingen maken weloverwogen keuzes bij het uitvoeren van experimenten rekening houdend met het laboreglement en de gevarenpictogrammen.

LPD 20: De leerlingen illustreren het positieve en het negatieve effect van micro-organismen op voeding.

LPD 21: De leerlingen illustreren positieve en negatieve effecten van micro-organismen aan de hand van voorbeelden uit het dagelijks leven.

UC Leuven Limburg
MOVING MINDS