

Koken en Chemie



- Marinieren
- Sausen

Luc Van Meervelt – Departement Chemie K.U.Leuven



Wetenschap in breedbeeld

KATHOLIEKE UNIVERSITEIT
LEUVEN

Marineren - soorten

✓ om malser te maken

- Directe marinade ✓ om smaak te verbeteren
 - geroosterd vlees (kruiden, olie, citroen...)
 - vis (sashimi)

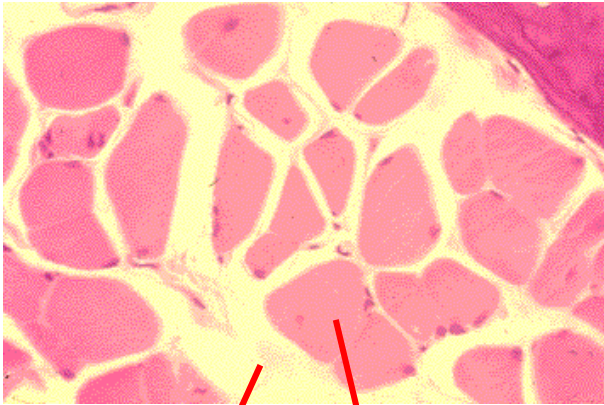
- Rauwe marinade
 - vlees en wild
(ui, sjalot, look, wortel, selder, tijm, peterselie, laurier, kruidnagel, jeneverbes, wijn, azijn, cognac...)
 - groenten



- Gekookte marinade
(groenten fruiten in olie, wijn of azijn en kruiden toevoegen, 30 min. zachtjes koken, afkoelen, vlees inleggen)



Marinieren - werking



bindweefsel

spiervezel

spierweefsel

75% water

20% eiwitten

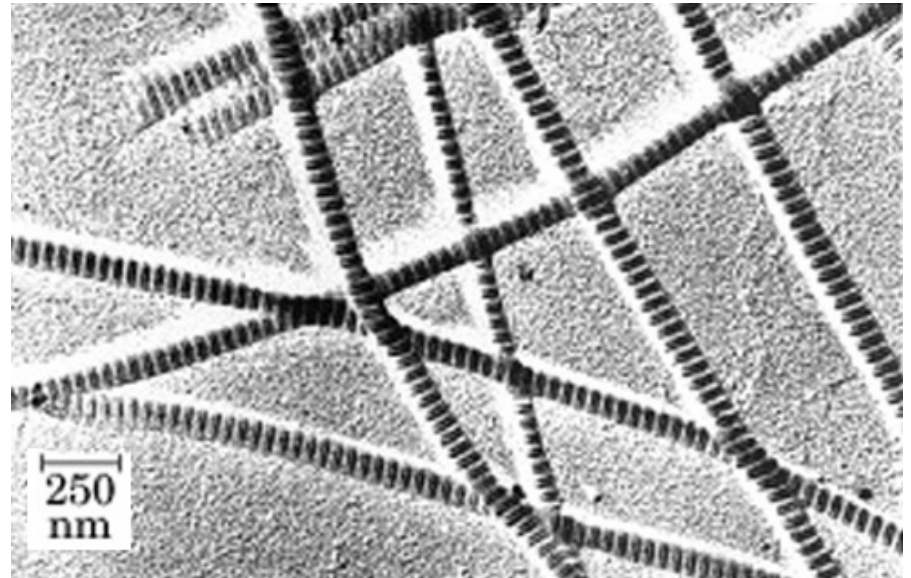
5% vet-mineraal-koolhydraten

- Taaiheid-malsheid afhankelijk van:
 - anatomische locatie
 - ouderdom dier
 - activiteit dier
- Bindweefsel bestaat uit:
 - collageen (wit)
 - elastine (geel)



Marinieren - collageen

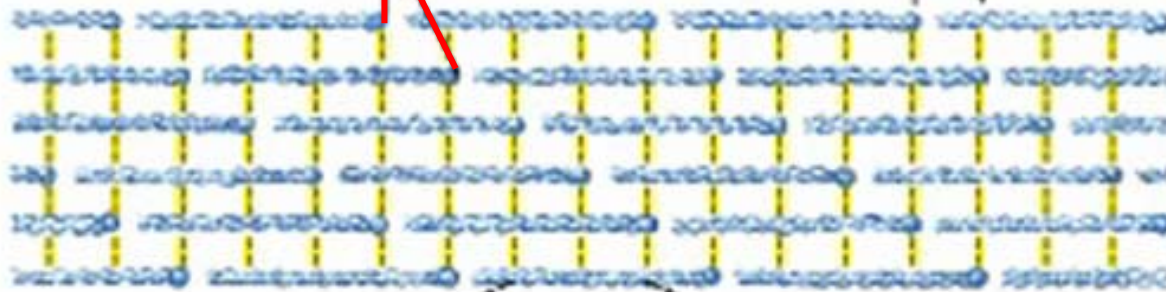
- Colla-gen
- Meest voorkomend eiwit bij zoogdieren
- Onoplosbare vezels
- Gebande structuur
- Samenstelling vnl.
 - Gly 1/3
 - Pro
 - Hyp
 - Hyl



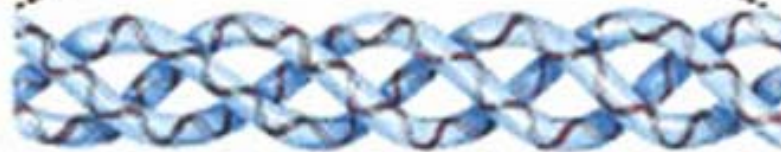
Marineren - collageen

kop collageen molecule

640 Å



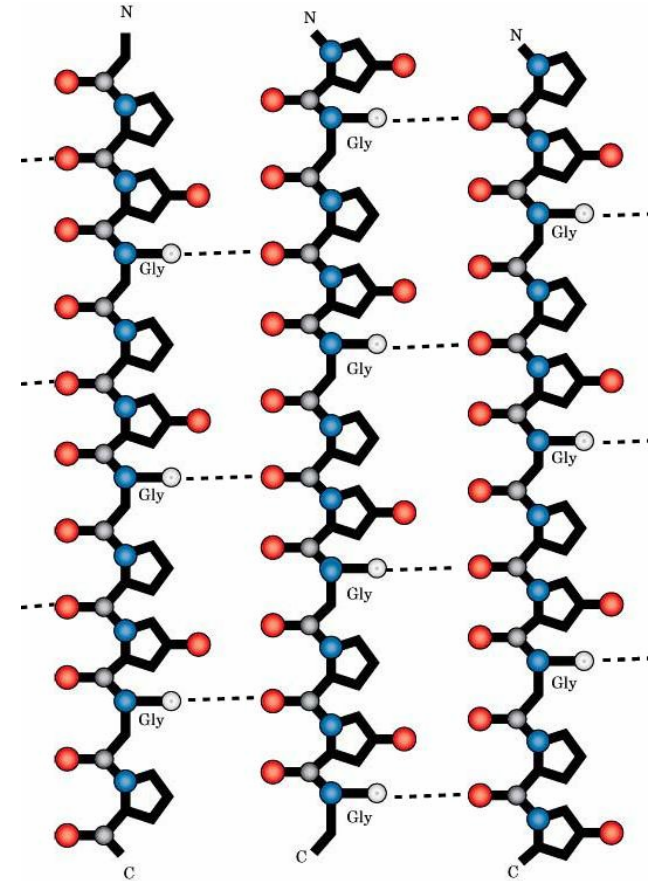
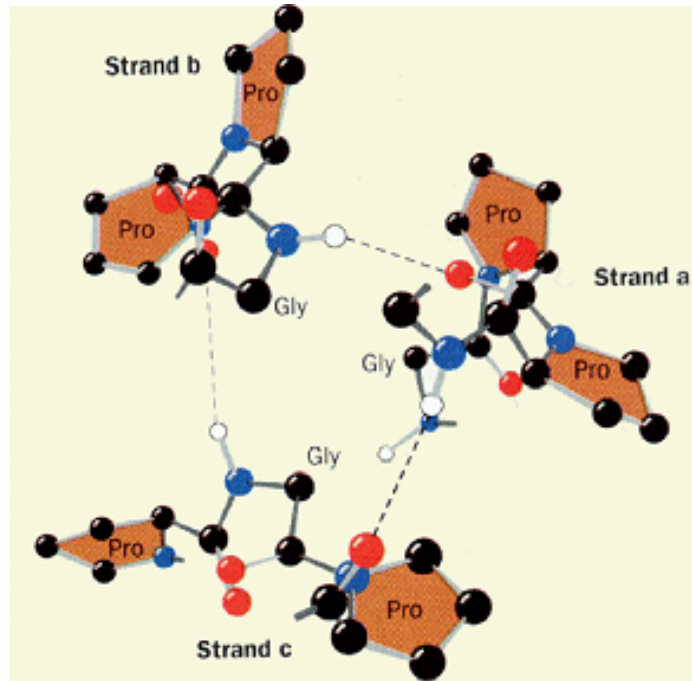
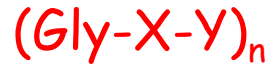
tropocollageen
MM 300.000



collageen molecule (2900 Å lang, ϕ 15 Å)



Marinieren - collageen

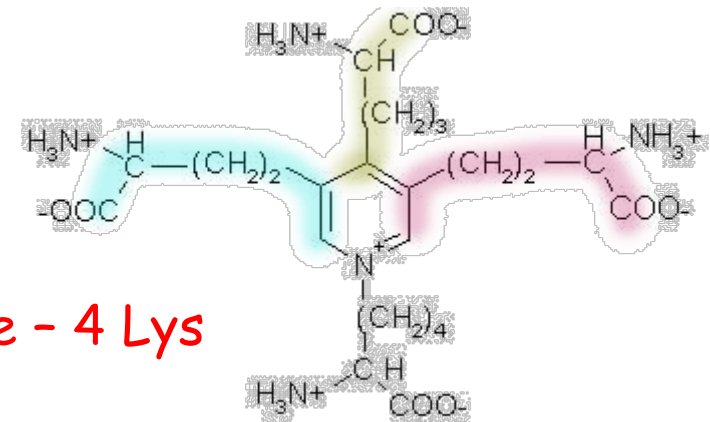
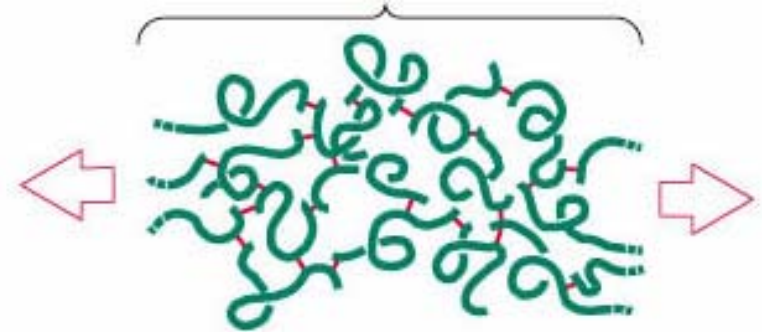


Rechtsdraaiende triple helix (drie linksdraaiende helices)



Marinieren - elastine

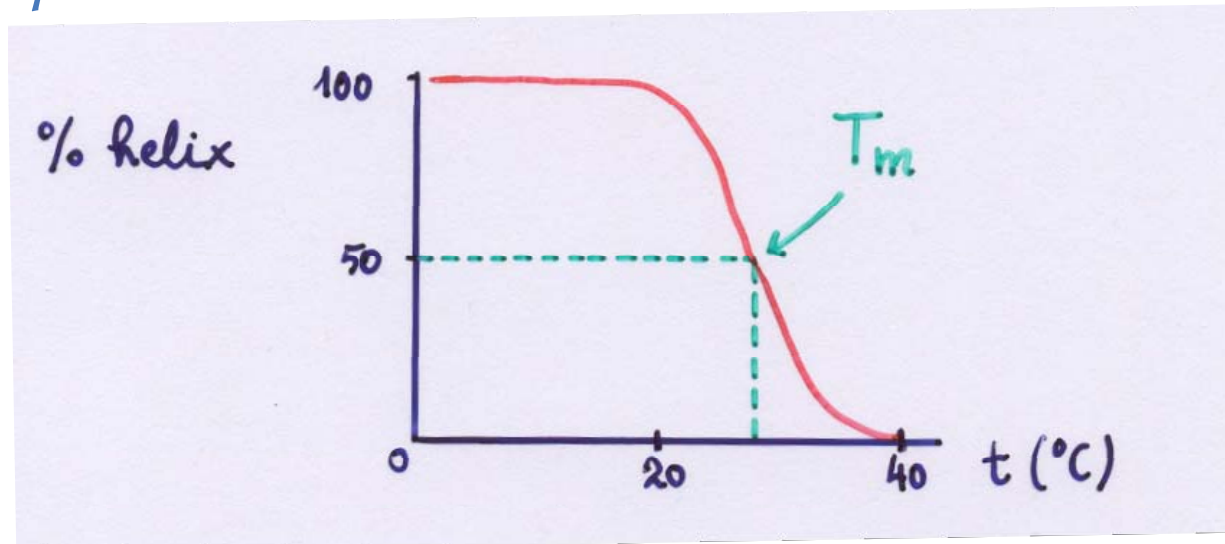
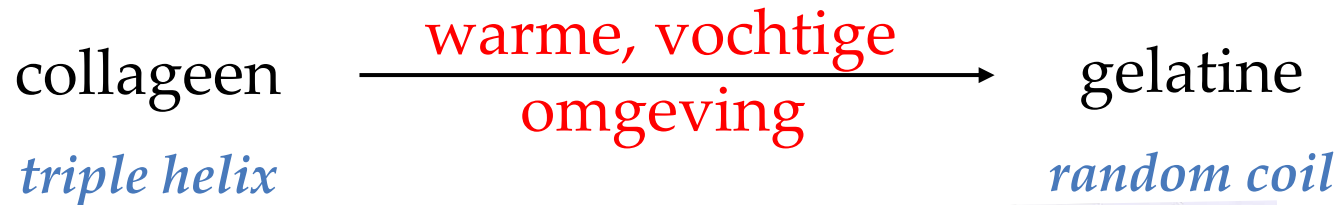
- Elastische vezel
- Hoge hoeveelheid Gly, Ala, Pro, Val
- 3-dimensionaal netwerk door cross-links
 - onoplosbaar
 - resistent t.o.v. denaturatie, proteases (niet UV)



Desmosine - 4 Lys



Marineren - werking

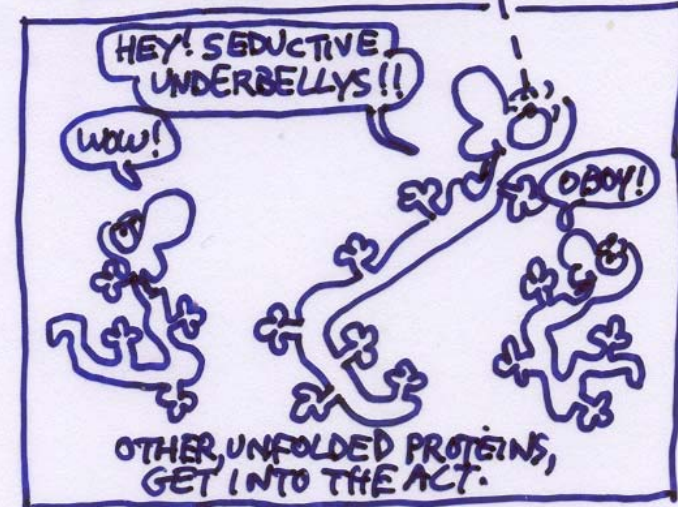
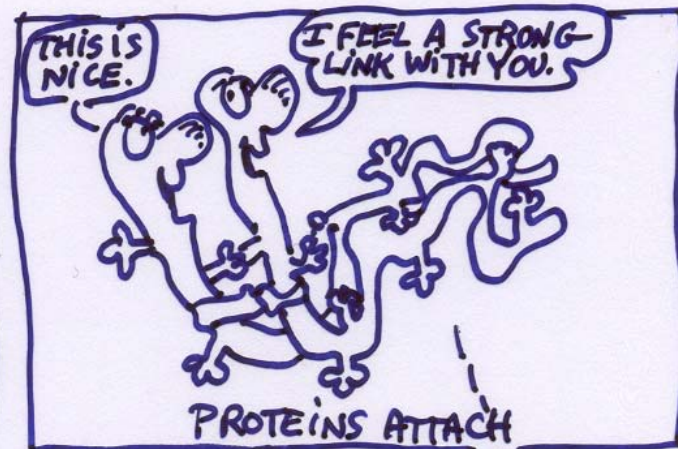
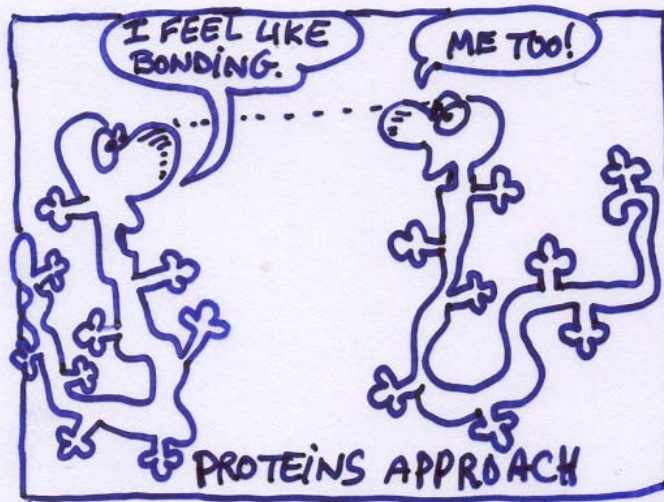


T_m afhankelijk van [Pro] en $-OH$ groepen

Marinade versnelt omzetting door aanwezigheid H^+ .



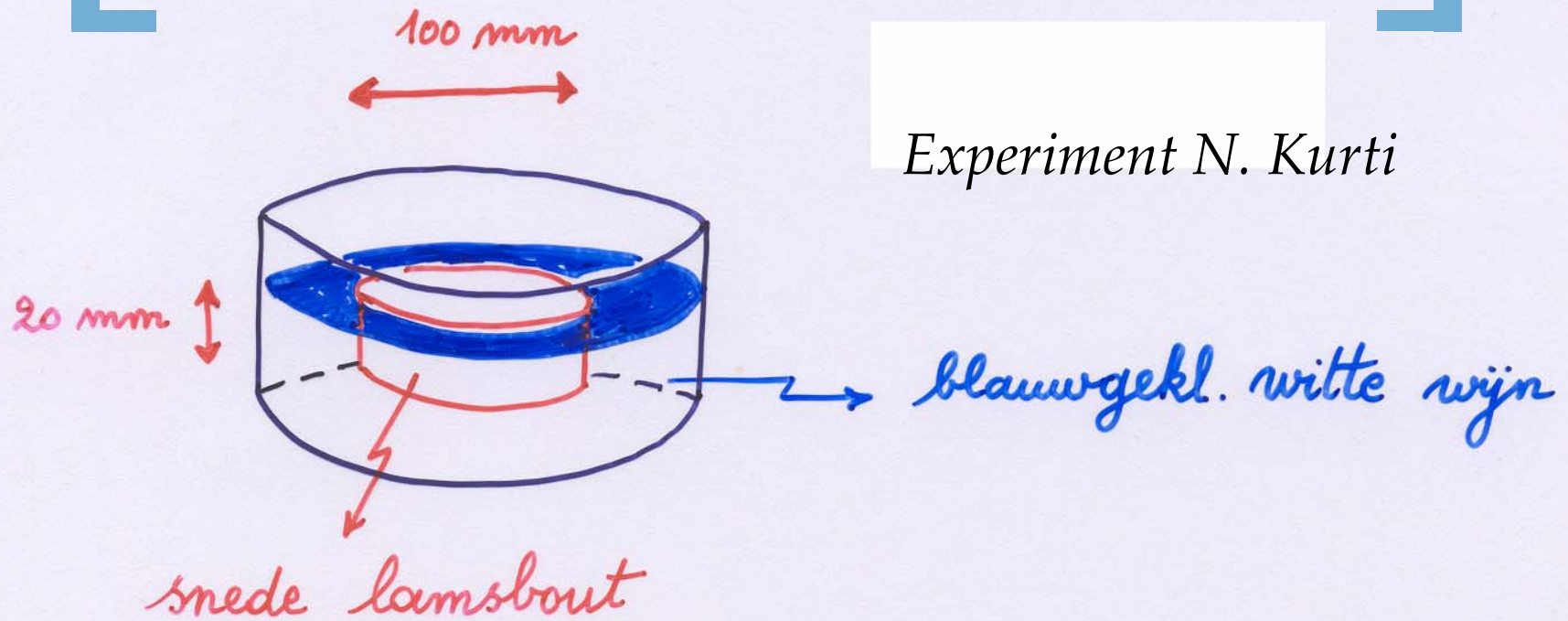
Marinieren - werking



Warmte maakt bindweefsel mals, maar spiervezels taai!



Marineren - efficiëntie



Experiment N. Kurti

Na 36 u, slechts 10 mm ingedrongen!

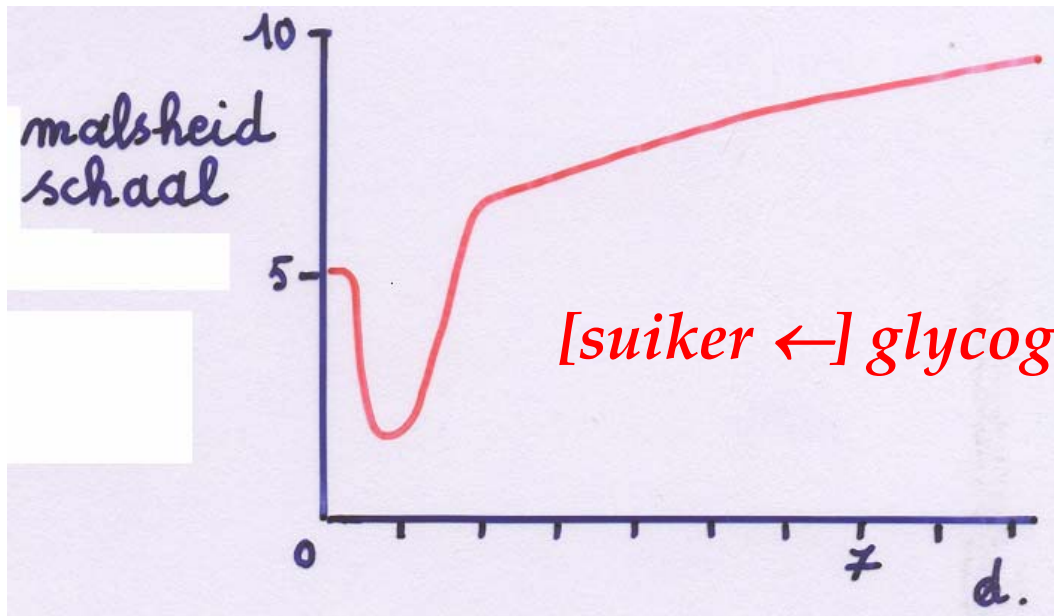
Hoe dikker schijf, hoe langer (60 mm, 13 dagen)

~ type vlees, temperatuur, samenstelling marinade



Marineren – anders vermalsen

- Mechanische middelen (breekt bindweefsel)
- Besterven of hangen
(1-2°C, 85% luchtvochtigheid, UV)



[suiker ←] glycogeen → melkzuur

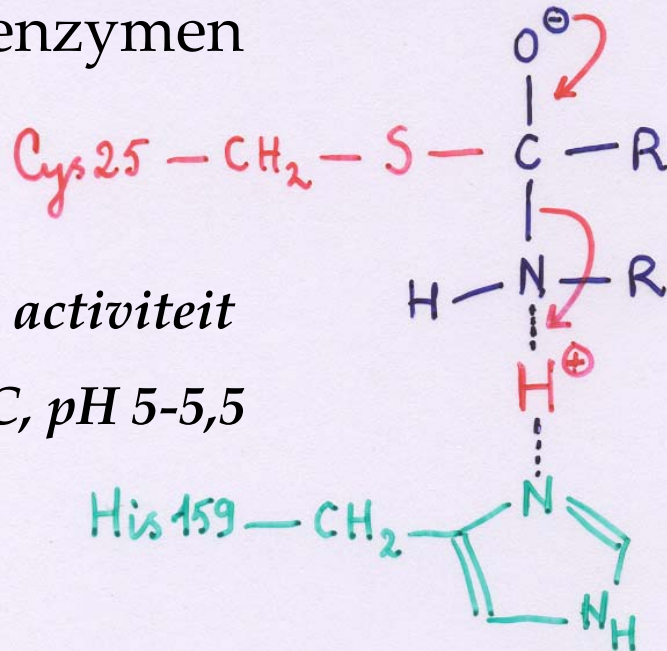


Marinieren – anders vermalsen

- Proteolytische enzymen

papaine

*optimale activiteit
rond 60°C, pH 5-5,5*



bromeline



ficine



Sausen

- Smaak en consistentie zijn belangrijk!
- Water is doorgaans belangrijkste ingrediënt.
- Bewegingsvrijheid van watermoleculen beperken:
 - ✓ Binden met deeltjes - suspensie
 - ✓ Binden met moleculen – dispersie
 - ✓ Binden met druppeltjes – emulsie
 - ✓ Binden met belletjes - schuim



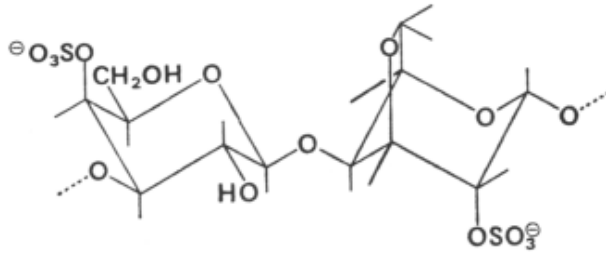
Sausen - suspensie

- Fruit of groente gewoon pureren
- Plantendeeltjes binden vocht en verstoren vloeistofstroom
- Ontmenging tegengaan door hoeveelheid water te verkleinen: verdampen of bindmiddel

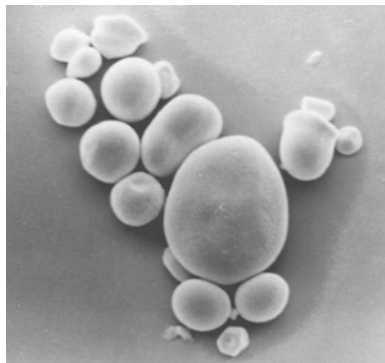


Sausen - dispersie

- Binden met moleculen zoals gelatine, carrageen, zetmeel ...

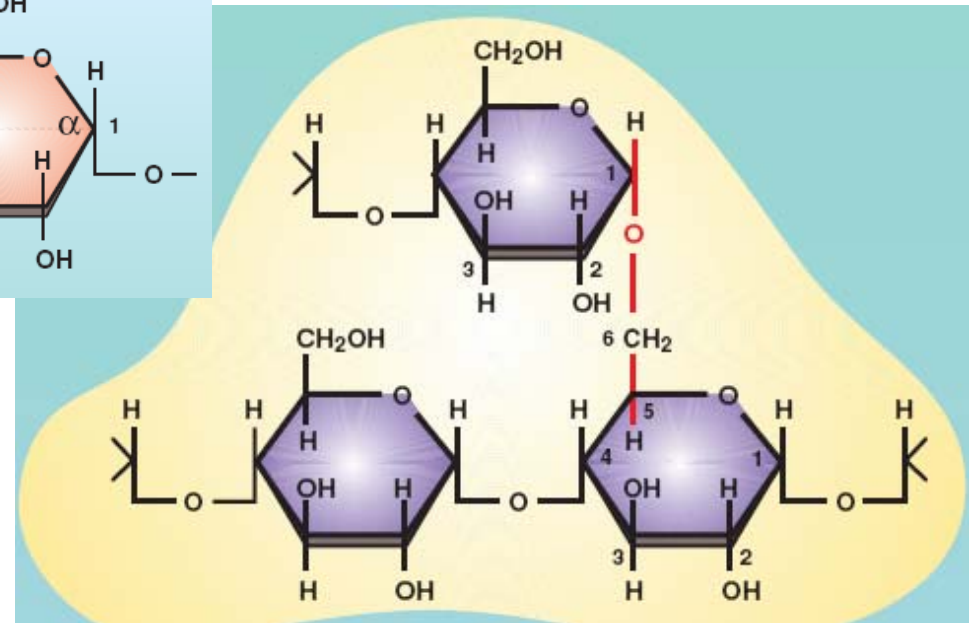
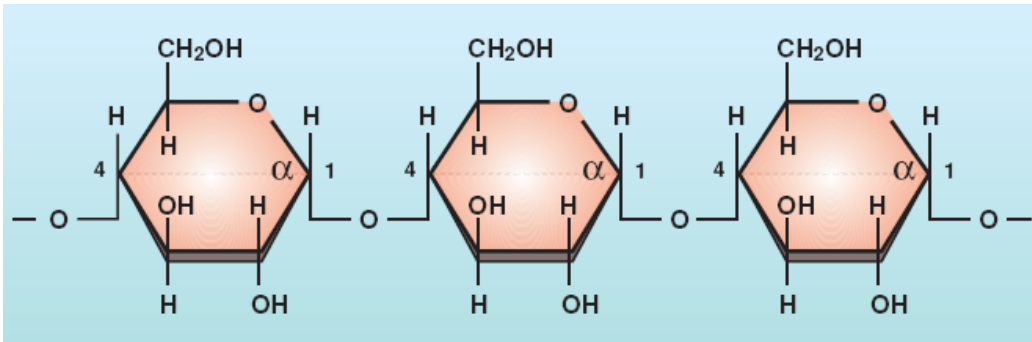


- Zetmeelkorrels



Sausen - dispersie

- amylose (20%) - lineair - oplosbaar in warm water - α -1,4 – helix - insluitcomplex met jood



- amylopectine (80%) - vertakkingen om de 30-35 glucose-eenheden - onoplosbaar - gelerend - α -1,6



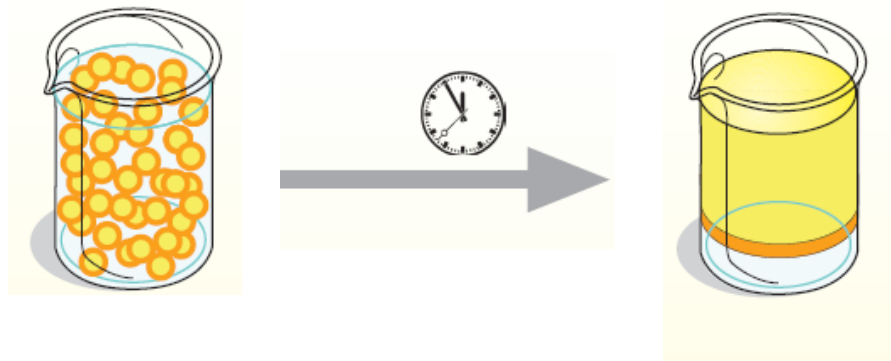
Sausen - dispersie

- In water? Klonteren!
- Oplossing: beurre manié en roux



Sausen - emulsie

- Twee onvereenigbare fasen: *water* (continue fase) en *olie* (disperse fase)
- Fijn verdeelde druppeltjes (0,001-0,1 mm) geven door lichtverstrooiing een *melkachtig* uiterlijk
- Zwaardere oliedruppeltjes beperken bewegingsvrijheid van watermoleculen → *romige* consistentie



Sausen - emulsie

- Oppervlaktespanning overwinnen!
- Kleine druppeltjes vloeien minder makkelijk samen.
- Hoe kleine druppeltjes bekomen?
 - ✓ Start met zo dik mogelijke continue fase!

Beetje olie in fles water?

Beetje water in dikkere olie!

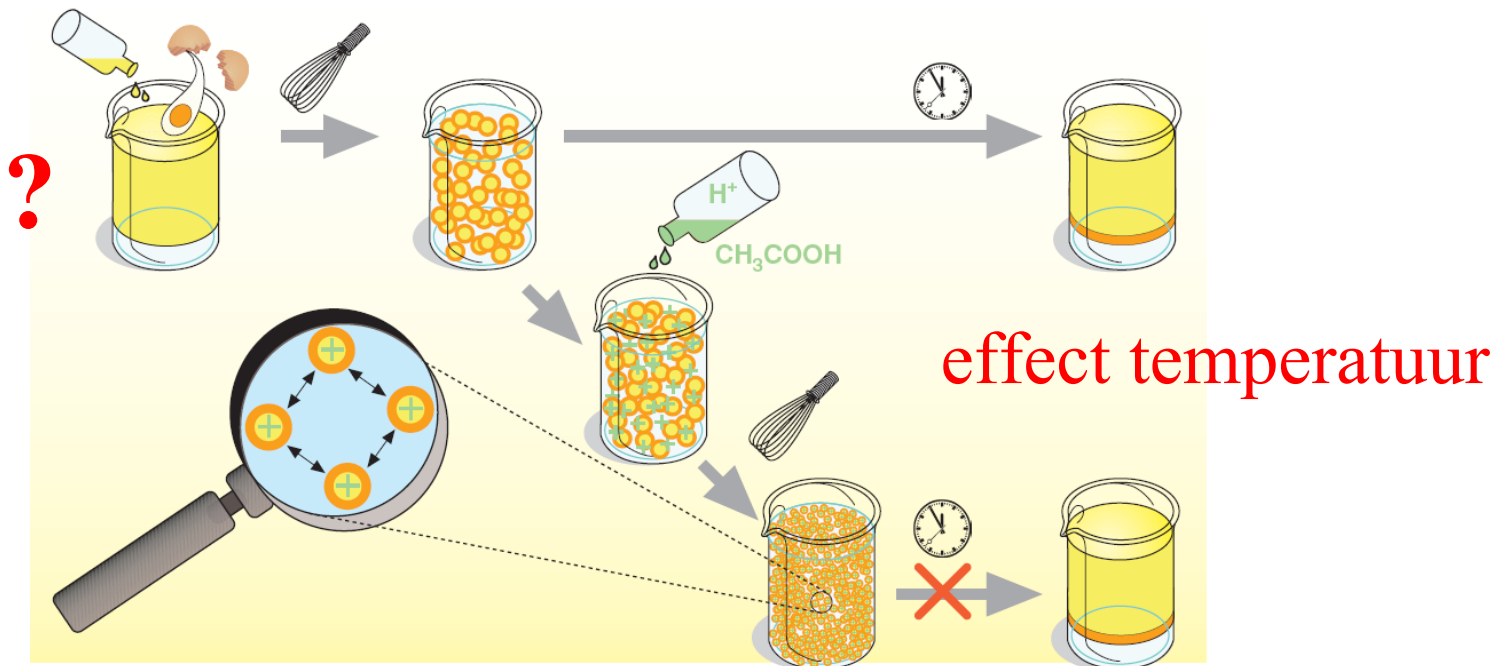
- ✓ Gebruik emulgatoren!



Sausen - emulsie

Starten met continue fase (meestal water) en minstens beetje emulgerende en stabiliserende ingrediënten...

Langzaam disperse fase (olie) toevoegen, nadien sneller.



Sausen - emulsie

Boter...

Vet is continue fase, met daarin gedispergeerde waterdruppels (ongeveer 15%).



Dikken van saus (waterig) met klontjes boter (vet)...
Waterfase in boter bevat voldoende fosfolipiden en eiwitten.
Boter wordt eigenlijk terug in room omgezet!

Béarnaise - Hollandaise



Sausen - schuim

Gedispergeerde deeltjes nu geen druppels maar gasbelletjes. De gasbelletjes hinderen de beweeglijkheid van het water.

Opgeloste *emulgatoren* verzamelen zich op de belletjeswand en versterken deze (hydrofiel stuk naar waterige fase gericht, hydrofoob stuk naar gasfase).

Schuim valt in door verschil in dichtheid tussen water en lucht (water lekt weg o.i.v. *zwaartekracht*).

Stabiliseren met zetmeel, eiwitten...



Sausen - schuim

Sabayon – met warmte gestabiliseerd schuim

Dooiers (eiwitten en fosfolipiden)
schuimen niet (te weinig water)

Wijn als waterige fase toevoegen

Verwarmen ($\sim 50^\circ$) + kloppen
stabiliseert schuim door
ontvouwen eiwitten

