

Hvad er forskellen på
Maillard-reaktion, karamellisering
og bruningsreaktioner?

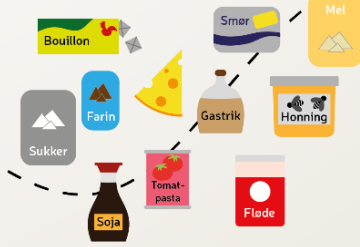
Fra køkkenteknisk til naturfagligt fagsprog

Madens **Køkkentekniske** og **Naturfaglige** fagsprog



Råvarer

- Biokemiske processer:**
Biokemiske reaktioner der typisk omdanner sukre eller alkohol
- Alkoholfermentering
 - Mælkesyrefermentering
 - Eddikesyrefermentering
- Biokemiske katalysatorer**
- Enzymer
- Mikroorganismer**
- Gær, bakterier, skimmelsvampe



Forædlede råvarer (inkl. fx konservering)

Kogemetoder

- Kogning, blanchering, dampning, pochering, i egen saft, vandbad, reducering, sous vide, mikrobølgerovn.

Bagemetoder

- Bagning

Stivnetemetoder

- Gelatinering, æg som bindemiddel, æg som luftbindende middel, piskefløde, geleringsmiddel

Stegemetoder

- Pandestegning, sautering, lynstegning, braisering, svitsning, ovnstegning, grillstegning, gratinering, friturestegning.

Jævnemetoder

- Meljævning, afbagning/opbagning, majsstivelse, kartoffelmel, legering, emulgering, puréring.

Marinering

- Marinering

Eksempler på Køkkenteknisk fagsprog



Nedbrydning af organisk materiale, opbygning af strukturer, frigivelse af smagsstoffer

Fysiske processer:
Mekanisk arbejde/energi

- Tryk (inkl. piske, skære, rive, hakke, mose, ælte)

Varme overførsel

- Fx varmeledning, varmekapacitet konvektion & stråling
- Faseovergange: smelte, fryse, fordampe, kondensere, sublimere, aflejre

Fysisk-kemiske processer:
Molekyler interaktioner

- Opløselighed, aggregering, koagulering / gelering, emulgering, skumdannelse, stabilisering, forklistring

Molekyler bevægelse og aktivitet

- Diffusion, osmose, vandaktivitet

Kemiske processer:
Nedbrydningsreaktioner der typisk udvikler smag eller aroma

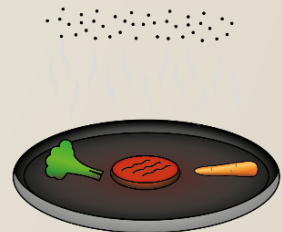
- oxidation, hydrolyse, pyrolyse
- Maillard-reaktion, karamellisering

Eksempler på Fysisk / Kemisk fagsprog

Makroskopisk

- hvad gør vi med maden

Bruningsreaktioner er køkkenteknisk fagsprog



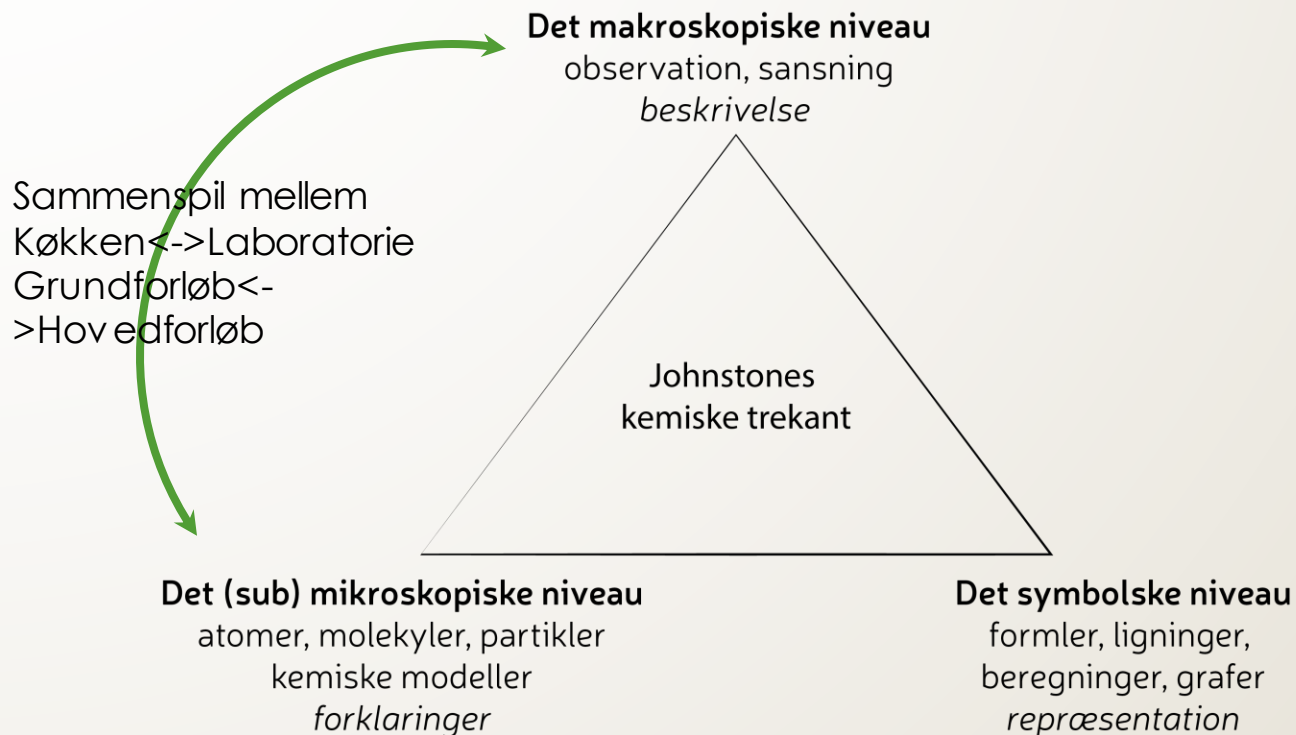
Tilberedning

Maillard-reaktion og karamellisering er kemisk fagsprog

(sub)-Mikroskopisk

- hvad gør molekylerne i maden

Fra det makroskopiske til det mikroskopiske



Når man i Naturfag arbejder med kemi,
er man typisk i kemiens 3 dimensioner

Hvorfor skal eleverne lære om de
kemiske reaktioner på det
mikroskopiske niveau?

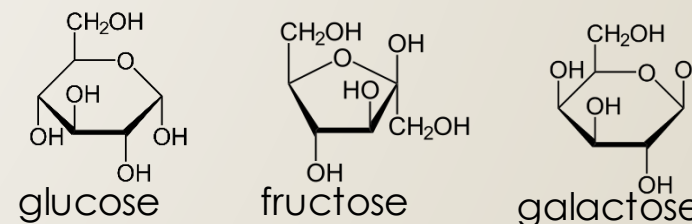
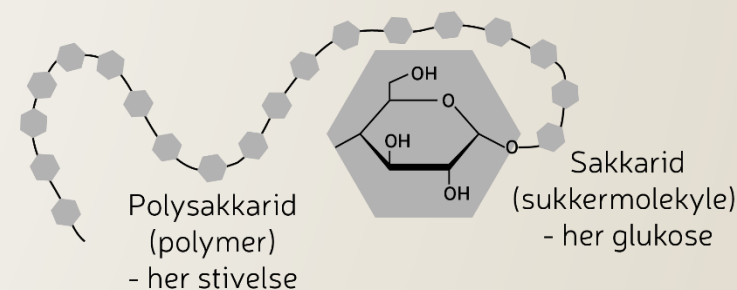
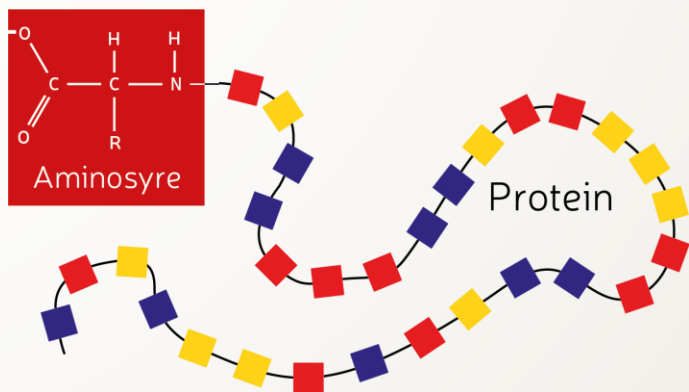


Fordi det makroskopiske
niveau kun kan forklare **hvad**
der sker og ikke **hvorfor**



Det er nemmere at komme med
forudsigelser hvis man ved
hvorfor (kender det
mikroskopiske niveau)

Hvad er Maillard-reaktion og karamellisering?



□ Proteiner er kæder af enkelte aminosyrer, sidekæderne på aminosyrerne og deres organisering i proteinet bestemmer hvilken funktion de har

Enkelte sukre (monosakkarider) sidder sammen i længere kæder der benævnes polysakkarider. Fællesbetegnelsen er kulhydrater.

Maillard-reaktion og karamellisering kommer generelt af reaktionen mellem to typer af molekyler:
kulhydrater og aminosyrer

Brugen af molekylære beskrivelser (modeller)

Læg niveauet for den fysisk-, kemiske modellering

Hvad er en model¹?

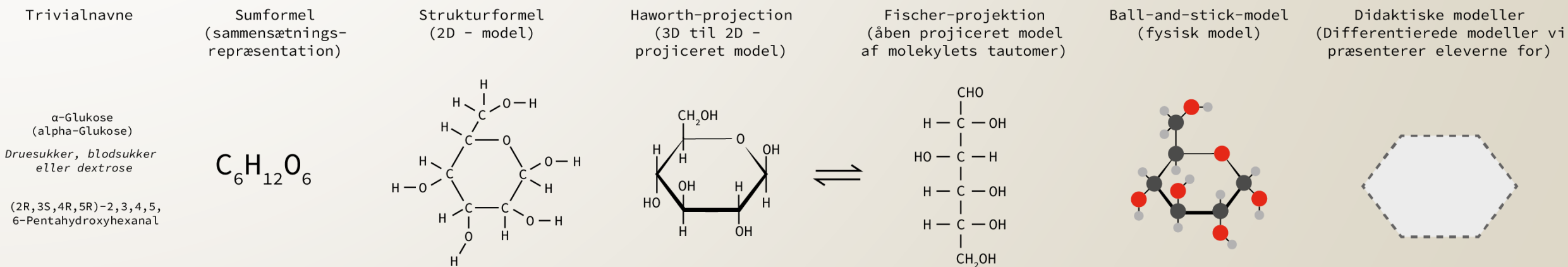
En model er en forenklet gengivelse af en udvalgt del af virkeligheden med det formål at støtte konstruktionen af mentale repræsentationer/ modeller hos brugeren af modellen.

Der står altid en person bag en hvilken som helst model.

Forslag:

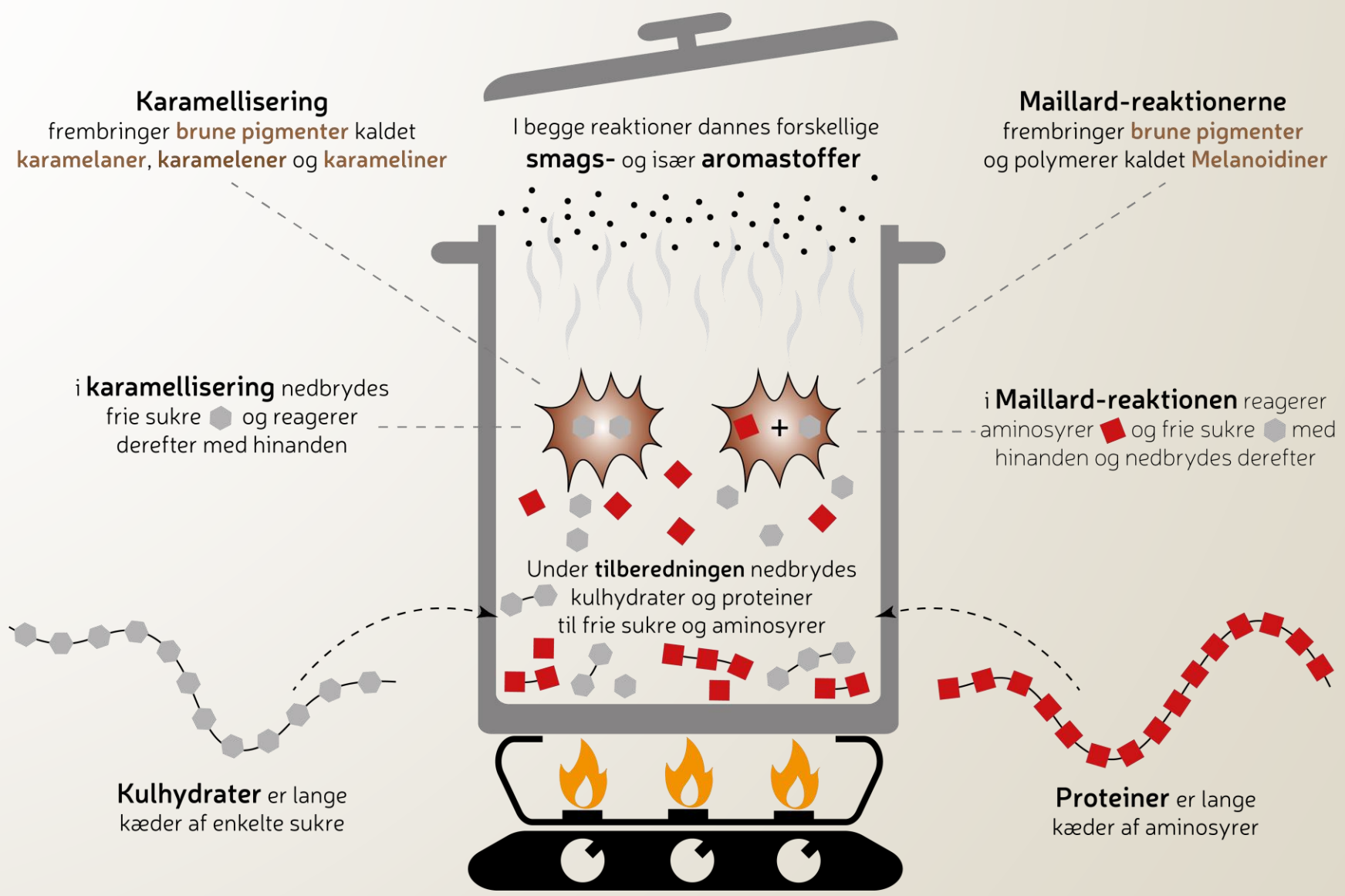
Alle didaktiske molekylemodeller beskriver et bestemt perspektiv på molekylernes egenskaber

- Komplexiteten af de molekylemodeller eleverne præsenteres for, bør ikke overskride elevernes for forståelse og de **fysisk-, kemiske** egenskaber eleverne er ved at lære om.

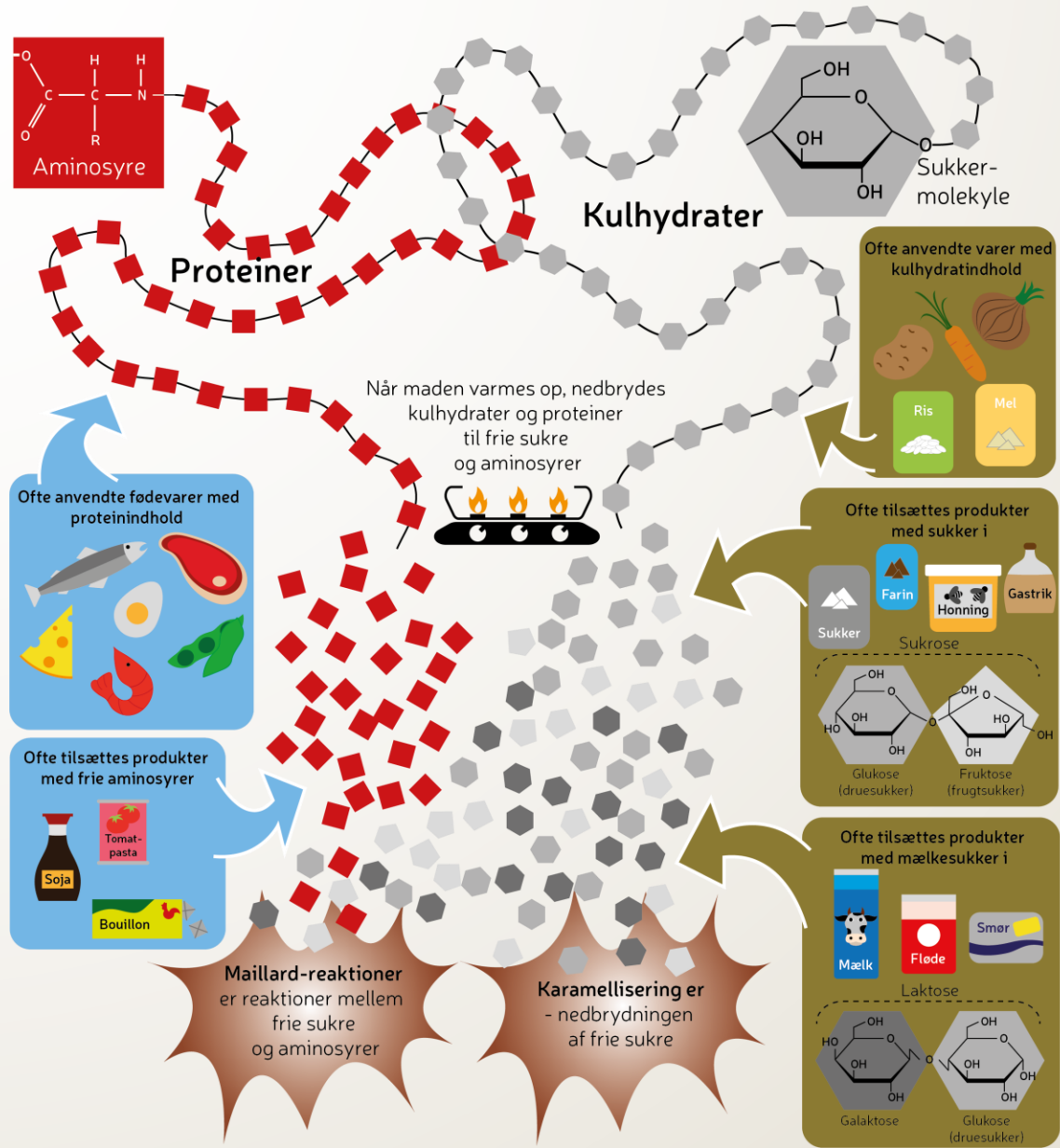


¹H. Brandt & B. L. Johansen, *Modeller i naturfagene*, <https://astra.dk/blog/ntsadmin/modelbegrebet>

Sådan sker reaktionerne



Her kommer molekylerne fra



Det er vigtigt at forstå, at der til Maillard-reaktion og karamellisering skal bruges meget mindre mængder, end de mængder vi kigger på ift. fx ernæring.

Reaktionerne giver forskellige produkter

Maillard-produkter

Flygtige:

- Savory (peptider, aminosyrer)
- Blomstrede (oxazoler)
- Løg, kødfuldhed (svovlforbindelser)
- Grønsager (pyridiner, pyraziner)
- Chokolade (pyraziner)
- Kartoffel, jordtoner (pyraziner)

Inkl. karamelliseringsprodukter

Karamelliseringsprodukter

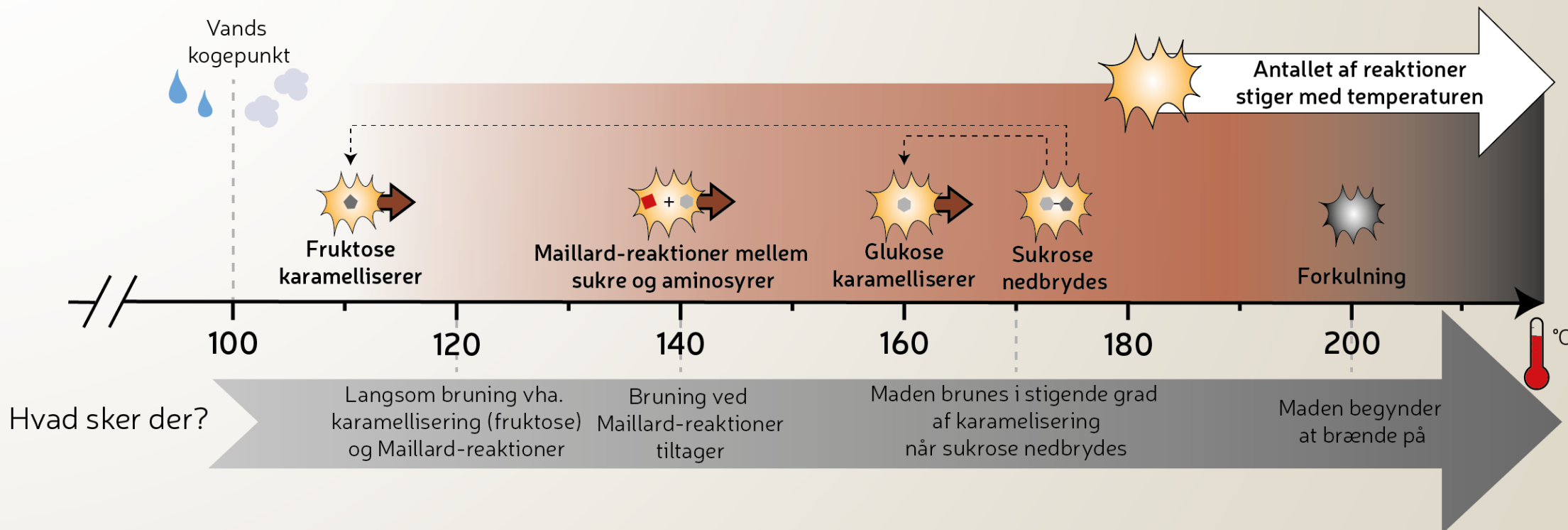
- Sød (sukre)
- Sur (eddikesyre)
- Bitter (komplekse molekyler)

Flygtige:

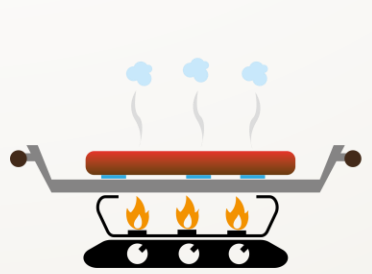
- Frugtagtige (estere)
- Sherry-agtige (acetaldehyde)
- Flødekaramel (diacetyl)
- Karamel (maltol)
- Nøddeagtig (furaner)



Parametre der påvirker Maillard-reaktion og karamellisering – temperatur



Parametre der påvirker Maillard-reaktion og karamellisering – vandaktivitet og pH



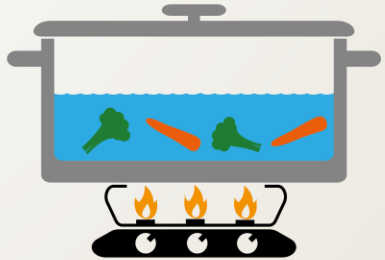
1

Passende varme i overfladen



2

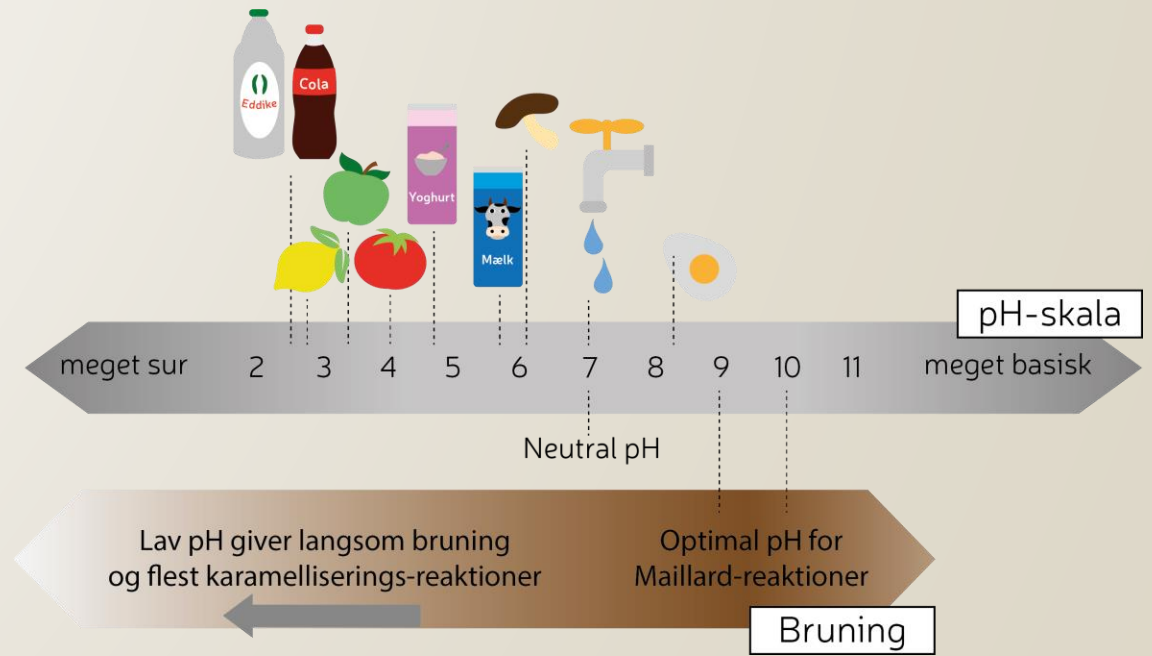
Tilfør væske



3

Undgå for meget vand

Vandaktivitet



pH