

# Perfekte bløde flødekarameller - fudge

I denne øvelse skal I arbejde med sukker på flere måder. Det overordnede mål er at fremstille de bedste flødekarameller - både med hensyn til smag, farve og konsistens.

## Del 1: Hvor sødt er forskellige typer af sukker

I madvarer bruges forskellige typer af sukker til at søde. De mest almindelige er:

Saccharose	Almindeligt hvidt sukker
Glucose	Druesukker/dextrose
Fructose	Frugtsukker

Spørgsmål:

- Find strukturformler for de tre typer sukker.
- Opskriv et afstemt reaktionsskema, hvor man ud fra et fructosemolekyle og et glucosmolekyle skal danne et saccharosmolekyle
- Undersøg hvad reaktionstypen hedder.

Man kan ikke måle sødeevnen af de forskellige sukkertyper, man kan kun smage sig frem. Man har defineret, at saccharose har sødeevnen 1, og så angives sødeevnen for andre sukkertyper i forhold hertil.

Prøv at smage jer frem til sødeevnen i de udleverede sukkertyper på to måder:

Sukkeropløsninger:

For hver type sukker laves en opløsning ved at afveje 5 g sukker og opløse det i 50 mL vand.

Efter grundig omrøring sammenlignes smagen af de øvrige med smagen af opløsningen af saccharoseopløsningen.

Citronlimonade:

Opløs saften fra to citroner i 500 mL vand og rør grundigt rundt. Til 100 mL af citronvandet sættes 10 g saccharose.

Afmål 100 mL af citronvandet (uden sukker) og vej det sammen med glasset. Tilsæt glucose indtil det smager lige så sødt som drikken med saccharose.

$m_{\text{glas+vand}} =$  \_\_\_\_\_

$m_{\text{glas+vand+sukker}} =$  \_\_\_\_\_

$m_{\text{sukker}} =$  \_\_\_\_\_

Gentag med alle udleverede sukkertyper

Sammenlign resultaterne med resultater fundet på internettet (<https://perspektiv.nu/da/artikler/artikler-efter-kategori/sukker-og-soedemidler--en-status.aspx?PID=75>)

Bestem stofmængdekonzentrationerne i sukkeropløsningerne.

### Del 2: Forsøg med sukker og fløde

Når kød bliver brunet på panden, og når brøds skorpe bliver brun i ovnen, skyldes det en type af kemiske reaktioner, der blev undersøgt af Louis-Camille Maillard for over hundrede år siden. Reaktionerne, som kaldes Maillard-reaktioner, er meget vigtige i køkkenet, og er med til at give smag og farve til meget af det mad, vi spiser.

En anden reaktion kendt fra køkkenet, der bruner madvarer under tilberedning, er karamellisering. Karamellisering forekommer, når sukkerstoffer varmes. Karamellisering foregår generelt ved højere temperaturer end Maillard-reaktionen.

I dette delforsøg undersøges Maillard-reaktionen. Det undersøges, hvilke ingredienser der skal være til stede, hvordan det afhænger af temperaturen, og om pH-værdien har indflydelse på processen.

Dette gøres ved at bage sukker og piskefløde.

Hvert hold får udleveret seks engangsbageforme. I disse bageforme fyldes følgende ingredienser i:

	1	2	3	4	5	6
Blanding:	En teske sukker	En spiseske piskefløde	En teske sukker En spiseske piskefløde	En teske sukker En knivsspids Natron	En spiseske piskefløde En knivsspids Natron	En teske sukker En spiseske piskefløde En knivsspids Natron

Der skal røres grundigt i de forme, der er mere end én ingrediens i.

Blandingerne bages i en forvarmet ovn i 45 minutter, hvor hvert hold bager ved forskellige temperaturer: 100°C, 120°C, 140°C, 160°C,

Efter 45 minutter sammenlignes alle 24 blandinger.

## Data Analyse

Sammenlign farve og konsistens på ingredienserne før og efter bagning

Sammenlign smagen af ingredienserne før og efter bagning (undlad at spise det, der er blevet meget mørkt)

Udfyld skemaerne med angivelse af egenskaber som farve, konsistens og smag. (For eksempel er fløden hvid og flydende).

Før bagning	1	2	3	4	5	6

Efter bagning	1	2	3	4	5	6
100°C						
120°C						
140°C						
160°C						

### Spørgsmål til del 2:

Angiv på baggrund af jeres resultater:

1. hvilke ingredienser, skal der være til stede for at Maillard reaktionen forløber?
2. Hvilken effekt har temperaturen på reaktionen?
3. Har pH-værdien en betydning for resultatet?

### Del 3 Perfekte flødekarameller

Denne del går ud på at lave de lækreste bløde flødekarameller.

Hvis I har adgang til et smeltepunktsapparat kan I bestemme smeltepunktet for de tre sukkertyper: saccharose, glucose og fructose. Ellers skal I finde smeltepunkterne for de nævnte sukkertyper i en tabel.

Regulær majssirup er lavet af hovedsageligt af glucose. HFCS (High Fructose Corn Syrup) er lavet af ca. 50% glucose og 50% fruktose. I denne opskrift bruges regulær majssirup.

I skal bruge et bolsjetermometer, en gryde og noget bagepapir.

Ingredienser:

1 dL piskefløde

1 dL sukker

1/4 dL majssirup

1 spsk salt

evt 1 tsp vanilieekstrakt

Bland ingredienserne i en gryde og varm op under omrøring til det hele er en homogen blanding. Fortsæt opvarmningen, det er ikke nødvendigt at røre hele tiden.

Hvis opvarmningen går for stærkt risikerer man, at massen bliver brændt i smagen. Temperaturstigningen går forholdsvis langsomt, så længe der er vand i blandingen.

Når temperaturen når 114°C tages en god teskefuld af massen og placeres på et stykke bagepapir. PAS PÅ massen er meget varm!

Der opvarmes yderligere. Ved hver grads temperaturstigning tages en ny teskefuld af massen og placeres på bagepapiret. Husk at holde styr på rækkefølgen. Der fortsættes til temperaturen når 124 °C

Den sidste masse kan hældes ud på bagepapiret.

Hvis opvarmningen går for stærkt risikerer man, at massen bliver brændt i smagen. Temperaturstigningen går forholdsvis langsomt, så længe der er vand i blandingen.

Når karamellerne er blevet helt kolde, vurderes både konsistens, farve og smag.

Hvis tiden tillader det, kan man gentage forsøget, hvor man forsøger at fastholde temperaturen på 118°C og så tage prøver fra med 2 min intervaller.

På baggrund af undersøgelserne beskrives, hvordan man laver de bedste karameller! Og de laves selvfølgelig!!

### **Ting til overvejelse:**

Angiv to forskelle mellem Maillard-reaktionen og karamellisering. Hvad er en vigtig lighed mellem disse vigtige "brunende" reaktioner?

I del 3 skulle I lave karameller. Måske er navnet ikke helt præcist, da karamellisering ikke forekommer. Forklar kort, hvorfor karamellisering ikke forekommer, når man fremstiller den hjemmelavede karamel ved den angivne metode.

Overvej hvorfor det er vigtigt at bruge flere forskellige sukkertyper, hvis man ønsker en blød karamel.