

LIFE

EXTRACTORS

RAIT
RIT
FRCT
XTRACTOR
EXTRACTOR
ACTORS

NAVNE



EXTRACTORS

Målet med Extractors er, at I efter forløbet kan:

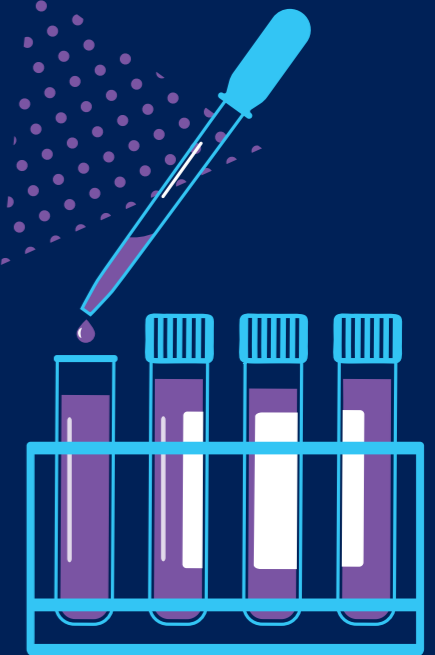
- » Tilrettelægge og gennemføre et eksperiment om ekstraktion
- » Vurdere optimering af ekstraktionsprocesser.

FORLØBSOVERSIGT

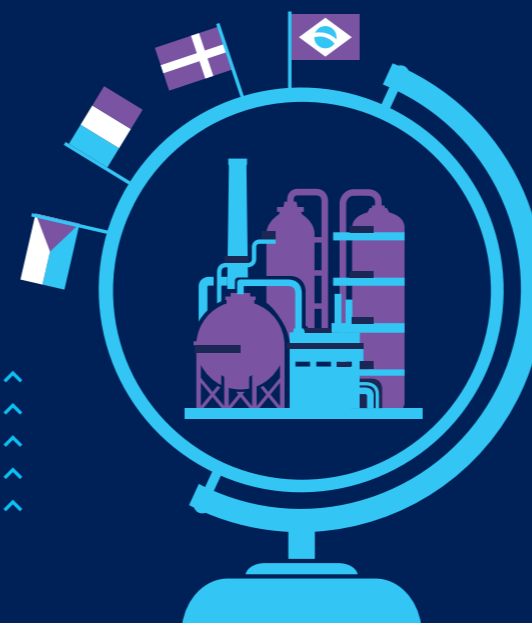
MODUL 1 EKSTRAKTION I HVERDAGEN



MODUL 2 EKSTRAKTION I LABORORIET



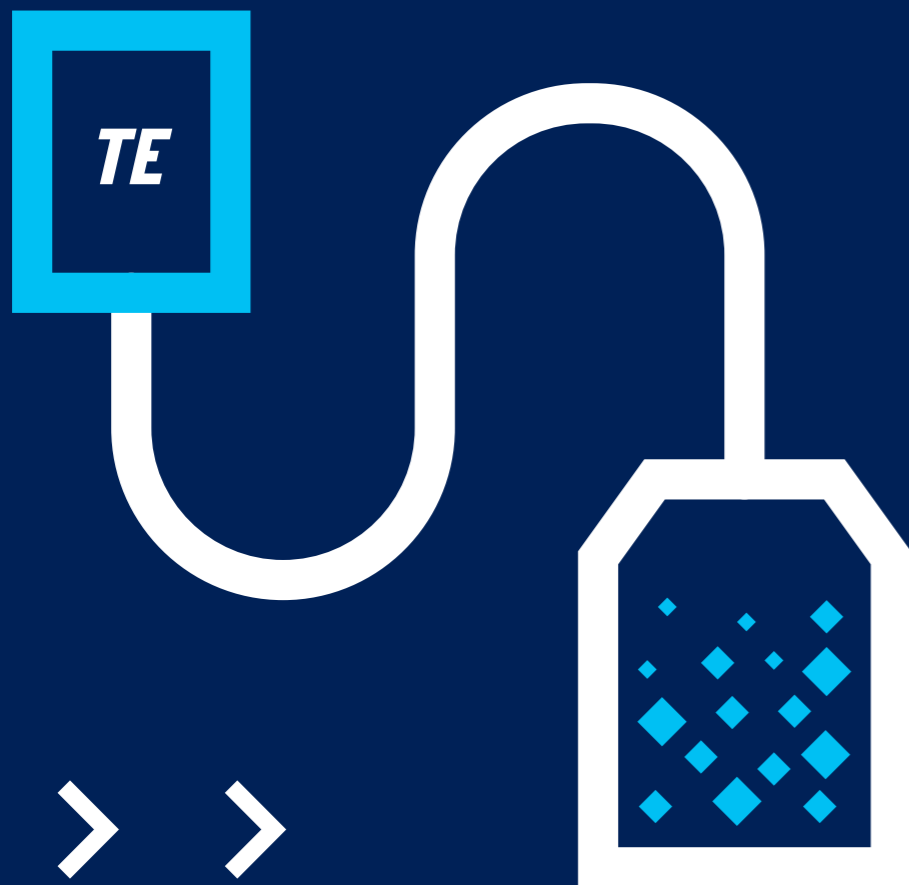
MODUL 3 EKSTRAKTION I INDUSTRIEN



Ekstraktion i hverdagen

Hvad har tebrygning med ekstraktion at gøre?

A Læs teksten med en definition af ekstraktion.



EKSTRAKTION

Ekstraktion er udvinding af ønskede stoffer fra en råvare. Udvindingen sker ved hjælp af et passende opløsningsmiddel.

Tebrygning er et eksempel på en ekstraktion, hvor det varme vand udvinder smag, aroma, farve og koffein fra tebladene.

B Tegn og beskriv, hvordan I kan brygge en kop te.

Find en kop ...

C Noter alle de variable, I kan finde i jeres beskrivelse af at brygge en kop te.

D Vælg en variabel, og opstil en hypotese, der beskriver, hvordan ændringer i variabelen påvirker den færdige kop te.

E Forklar, hvordan I kan tilrettelægge et eksperiment, hvor I afprøver jeres hypotese.



F PRÆSENTATION OG FEEDBACK



Forbered en præsentation på 1 minut med udgangspunkt i følgende punkter:

- Hvilke variable holder I konstante, og hvilken variabel ændrer I?
- Hvad er jeres hypotese?
- Hvordan vil I observere, om jeres hypotese er bekræftet eller ej?



Find sammen med en anden gruppe, og lyt til hinandens præsentationer.



Giv feedback ud fra følgende:

- Er det tydeligt for jer, hvordan den anden gruppes valgte variabel og hypotese hænger sammen?
- Ville I kunne gennemføre den anden gruppes eksperiment?
- Hvilke forslag har I til forbedringer af den anden gruppes eksperiment?



Diskuter på baggrund af den anden gruppes feedback, hvordan I endnu tydeligere kan vise sammenhængen mellem jeres variabel og ekstraktion i forbindelse med tebrygning.

Ekstraktion i hverdagen

Mange tilsætningsstoffer til fødevarer produceres ved ekstraktion. Nu skal I eksperimentere med ekstraktion af et farvestof fra jeres hverdag.

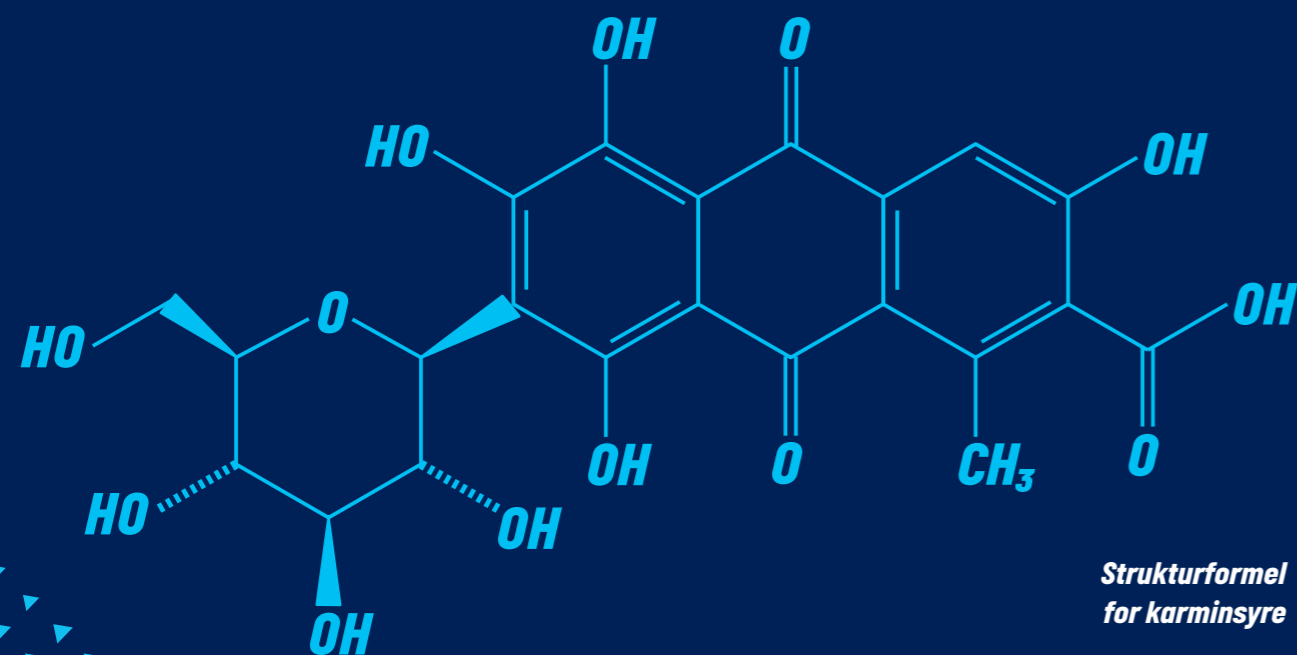
A Læs teksten om karminsyre.

KARMINSYRE

Karminsyre er et farvestof, der ekstraheres fra tørrede cochenillelus (*Dactylopius coccus*). Farvestoffet udgør op til 20 % af cochenillelusens masse.

Karminsyre bruges blandt andet til at farve tekstiler, fødevarer og kosmetik. På fødevareemballager kan karminsyre angives som tilsætningsstoffet E120.

I kan se en strukturformel for karminsyre i illustrationen nedenfor.



B

Tegn og skriv, hvordan I vil ekstrahere karminsyre fra cochenillelus. I kan få hjælp i boksen med ledetråde.

Ledetråde

I kan overveje:

- » At bruge strukturformlen, når I vælger opløsningsmiddel
- » Om noget skal forberedes på forhånd eller tager lang tid at gøre klar
- » Hvordan I vil stoppe ekstraktionen.



Ekstraktion i hverdagen

C Noter alle de variable, I kan finde i jeres beskrivelse af ekstraktion af karminsyre.

D Vælg en variabel, og opstil en hypotese, der beskriver, hvordan ændringer i variabelen påvirker ekstraktionen af karminsyre.

E Forklar, hvordan I kan tilrettelægge et eksperiment, hvor I bruger spektrofotometri til at afprøve jeres hypotese.

F PRÆSENTATION OG FEEDBACK



Forbered en præsentation på 1 minut med udgangspunkt i følgende punkter:

- Hvilke variable holder I konstante, og hvilken variabel ændrer I?
- Hvad er jeres hypotese?
- Hvordan vil I observere, om jeres hypotese er bekræftet eller ej?



Find sammen med en anden gruppe, og lyt til hinandens præsentationer.



Giv feedback ud fra følgende:

- Er det tydeligt for jer, hvordan den anden gruppes valgte variabel og hypotese hænger sammen?
- Ville I kunne gennemføre den anden gruppes eksperiment?
- Hvilke forslag har I til forbedringer af den anden gruppes eksperiment?



Diskuter på baggrund af den anden gruppes feedback, hvordan I endnu tydeligere kan vise sammenhængen mellem jeres variabel og ekstraktion af karminsyre.

Ekstraktion i hverdagen

I Skriv en liste over de materialer, I skal bruge til eksperimentet.

J Noter sikkerhedsanvisninger og nødvendige værnemidler.

! Brug altid kittel og sikkerhedsbriller i laboratoriet.

Hvad skal I derudover huske?

Hvordan vil I bortskaffe kemikalier korrekt?

CAPTURE LIFE

Download appen Capture LIFE fra App Store eller Google Play.



Tag billeder af s. 12-14, og indsæt billederne i appen Capture LIFE under overskriften "Tilrettelæggelse".

Indtal en kort voiceover til hvert billede, som forklarer jeres tilrettelæggelse af ekstraktion af karminsyre.

PAS PÅ HINANDENS PERSONOPLYSNINGER

Når I arbejder med billed- og lydoptagelser i appen Capture LIFE, anvender I hinandens personoplysninger. Derfor skal I sikre jer, at alle medvirkende er indforståede med, at deres personoplysninger indgår i en elevproduktion. I skal også respektere, hvis nogen afslår at medvirke. I kan læse om, hvad der sker med jeres personoplysninger, på appens side i hhv. App Store og Google Play.

Ekstraktion i laboratoriet

I skal nu gennemføre jeres eksperiment om ekstraktion af karminsyre fra cochenillelus.

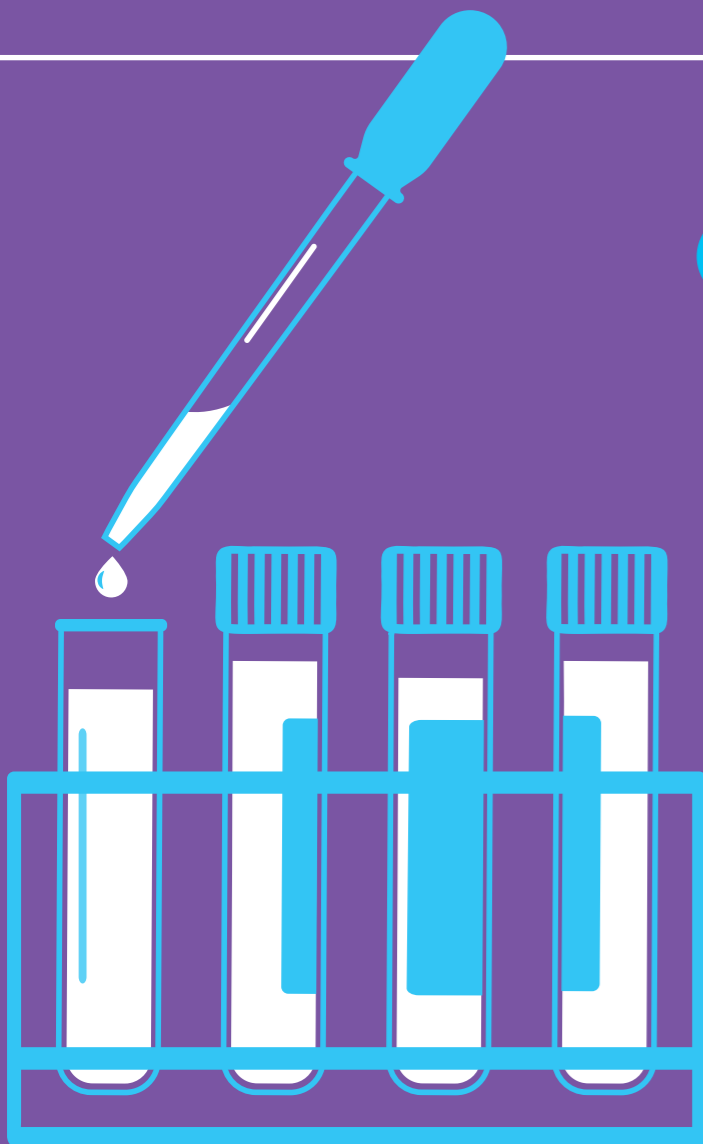
A Læs teksten, der forklarer sammenhængen mellem absorbans og koncentration.

ABSORBANS OG KONCENTRATION

Absorbans er udtryk for, hvor meget lys en opløsning optager. Analysemetoden spektrofotometri anvendes til at måle absorbansen for en opløsning. Ud fra absorbansen er det muligt at udregne koncentrationen af et bestemt stof i opløsningen. Hvis absorbansen er mellem 0,1 - 1,0, er der en lineær sammenhæng mellem koncentrationen og den målte absorbans.

Forskellige stoffer har maksimal absorbans ved forskellige bølgelængder. For at udregne koncentrationen af et bestemt stof skal absorbansen måles ved den bølgelængde, der giver maksimal absorbans for dette stof.

I skal nu gennemføre fire spektrofotometriske målinger for at finde den lineære sammenhæng mellem koncentrationen af karminsyre og absorbans.



B Find følgende materialer:

- 5 cuvetter
- 1 spektrofotometer
- 4 standardopløsninger med forskellige, kendte koncentrationer af karminsyre
- 4 engangspipetter
- 1 ark hvidt papir

C

Mål absorbansen ved at følge instruktionerne herunder.

- » Overfør opløsninger med kendt koncentration af karminsyre til hver sin cuvette med engangspipetter.
- » Placer cuvetterne på et stykke papir, og noter koncentrationerne ud for cuvetterne.
- » Overfør rent vand til den sidste cuvette.
- » Tilslut og kalibrer spektrofotometret ved hjælp af cuvetten med rent vand.
- » Placer en cuvette med en karminsyreopløsning i spektrofotometret.
- » Lav en måling, der viser absorbansen ved alle de mulige bølgelængder.
- » Identificer den bølgelængde, der giver størst absorbans.
- » Noter bølgelængden herunder.

Bølgelængde med størst absorbans:

λ _____ nm

- » Aflæs absorbansen for de tre resterende opløsninger med kendte koncentrationer af karminsyre ved denne bølgelængde.
- » Noter de fire målte absorbanser i tabellen.

	Kendt koncentration (mg/L)	Målt absorbans (mellem 0,1 - 1,0)
Opløsning 1		
Opløsning 2		
Opløsning 3		
Opløsning 4		

Ekstraktion i laboratoriet

D Find materialer og nødvendige værnemidler til jeres eksperiment.

E Klargør jeres eksperimentelle opstilling, og få den godkendt af jeres lærer.

F Gennemfør jeres eksperiment. Husk at tage billeder undervejs.

G Noter værdien af alle relevante variable.

Variabel	Målte værdier i hver gentagelse			
	1	2	3	4
Masse af cochennillelus (g)				
Ekstraktionstid (min)				



H Noter vigtige pointer og observationer fra jeres eksperiment.

I Mål og noter absorbansen af jeres opløsninger med ekstraheret karminsyre. Mål ved samme bølgelængde, som da I målte på ren karminsyre.

Gentagelse	Værdi af ændret variabel	Målt absorbans
1		
2		
3		
4		

! Absorbans over 1,0: Brug fortyndingsligningen: $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$

Noter, hvordan I fortynder opløsningen, så I kan udregne den oprindelige koncentration af karminsyre senere.

J Afslut jeres eksperimentelle arbejde.

- » Kontroller, at I har noteret jeres resultater.
- » Ryd materialer og udstyr op.
- » Bortskaf kemikalier som anvist af jeres lærer.
- » Vask hænder, inden I forlader laboratoriet.

K Tal om jeres eksperiment ud fra følgende spørgsmål:

Har I indsamlet tilstrækkelige data til at finde en lineær sammenhæng mellem absorbans og koncentrationen af karminsyre?

Hvordan adskiller jeres gennemførte eksperiment sig fra det eksperiment, I havde tilrettelagt?

Kan I bekræfte eller afvise jeres hypotese ud fra jeres foreløbige viden?

Hvad har I lært om at tilrettelægge og gennemføre et eksperiment i kemi?

CAPTURE LIFE

Udvælg tre billeder, der dokumenterer jeres eksperimentelle arbejde. Det kan fx være opløsninger med kendt karminsyrekonzentration, jeres eksperimentelle opstilling eller jeres resultater.

Indsæt de tre billeder i appen Capture LIFE under overskriften "Ekstraktion".

Indtal en kort voiceover til hvert billede, hvor I fortæller om jeres eksperiment.



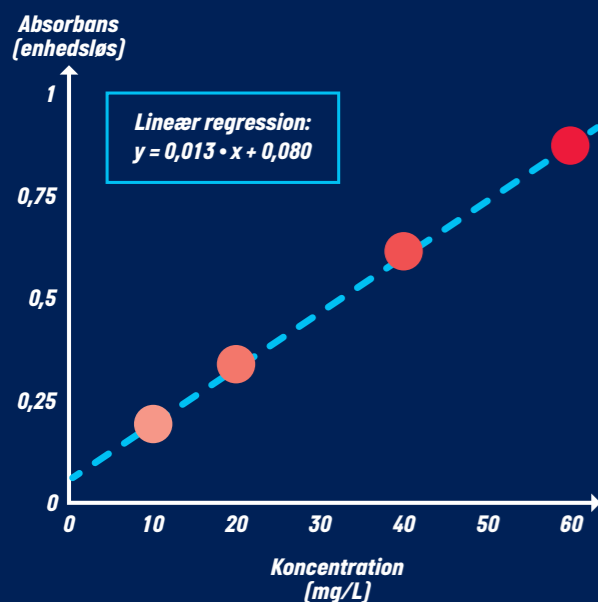
Ekstraktion i industrien

I skal nu behandle data fra jeres eksperiment om ekstraktion og dele resultaterne med en anden gruppe.

A Omregn jeres absorbansmålinger til karminsyrekoncentrationer. I kan få inspiration til udregningerne i teksten om Lambert-Beers lov.

Gentagelse	Målt absorbans	Udregning	Koncentration
1			
2			
3			
4			

KONCENTRATION OG LAMBERT-BEERS LOV



Grafen til venstre viser en lineær sammenhæng mellem absorbans og koncentration.

Den lineære sammenhæng kan beskrives med følgende regressionsligning: $y = a \cdot x + b$. Se eksempel på grafen.

Den lineære sammenhæng kan forklares med Lambert-Beers lov: $A = \varepsilon \cdot l \cdot c$, hvor A er absorbansen, ε kaldes ekstinktionskoefficienten, l er bredden af cuvetten og c er opløsningens koncentration.

Den lineære regression kan kombineres med Lambert-Beers lov på følgende måde: y -værdien svarer til absorbansen (A), a -værdien på 0,013 svarer til ekstinktionskoefficienten gange bredden af cuvetten ($\varepsilon \cdot l$), x svarer til koncentrationen (c) og b -værdien på 0,080 skyldes måleusikkerhed.

Det giver ligningen: $A = 0,013 \cdot c + 0,080$ hvor koncentrationen direkte kan findes som:

$$c = \frac{A - 0,080}{0,013}$$

B Diskuter og noter, om I på baggrund af jeres resultater kan bekræfte eller afvise jeres hypotese.

C Find sammen med en anden gruppe, og præsenter jeres resultater og konklusioner for hinanden.

D Diskuter med den anden gruppe, hvordan I kan optimere ekstraktion af karminsyre. Ekstraktionen skal give høj koncentration og bruge så lidt energi og tid som muligt. Noter jeres forslag.

F Fuldend i fællesskab følgende sætninger om jeres eksperiment:

Det, der overraskede os mest, da vi gennemførte eksperimentet, var, at ...

Hvis vi skulle tilrettelægge eksperimentet igen, ville vi ...

Et eksperiment er godt tilrettelagt, når ...

CAPTURE LIFE

Tag billeder af s. 22-24.

Indsæt tre billeder i appen Capture LIFE under overskriften "Resultater". Billederne kan fx dokumentere følgende punkter:

- forskelle mellem det tilrettelagte og det gennemførte eksperiment
- resultater og beregninger
- den optimerede ekstraktionsproces, som I tilrettelagde med en anden gruppe.

Indtal en kort voiceover til hvert billede, hvor I forklarer jeres vigtigste pointer.



Hvordan kan I optimere industrielle ekstraktionsprocesser, så de opfylder ønsker fra kunder i hele verden?

A Læs teksten om pektin, der er et eksempel på et produkt, som fremstilles industrielt ved hjælp af ekstraktion.

PEKTIN

Pektin er en gruppe polysakkarider, der anvendes som fortykningsmiddel og stabilisator i mange fødevarer og medicinalprodukter.

Pektinmolekyler er lange molekylkæder, der primært består af monosakkaridet galakturonsyre. Pektin har en høj molarmasse på ca. 100-200 kg/mol. Det er omkring 1000 gange højere end et enkelt galakturonsyremolekyle, der har en molarmasse på 194 g/mol.

Egenskaberne for det færdige pektinprodukt afhænger af længden af molekylkæderne. Jo længere kæderne er, jo hårdere geler kan pektinen danne. Når man fremstiller pektin i industrien, er der mange variable, som har indflydelse på det færdige produkt. Især ekstraktionstid og ekstraktionstemperatur har betydning for længden af pektinmolekylerne – og dermed for deres egenskaber som fortykningsmiddel og stabilisatorer i fx fødevarer.

B Hent arket "Ekstraktion til hele verden" hos jeres lærer.

C Gå på opdagelse i arket, og undersøg, hvilke informationer I får om pektinproduktion.

D Udvælg en kunde på arket, som I vil producere pektin til i jeres virksomhedscase.

Vores kunde _____

E Undersøg og noter kundens ønsker til kvalitet og produktion af pektin.

F Tilrettelæg en ekstraktionsproces, der bedst muligt opfylder alle kundens ønsker.

G Tal om virksomhedscasen ud fra følgende spørgsmål:

Hvilken viden om variable i ekstraktionsprocesser skulle I bruge for at imødekomme kundens ønsker?

Hvilke valg måtte I træffe for at optimere ekstraktionsprocessen til jeres kunde?

Hvilke ønsker var svære at imødekomme?

CAPTURE LIFE

Tag et billede af s. 27 og indsæt det i appen Capture LIFE under overskriften "Virksomhedscase".

Indtal en kort voiceover til billedet, hvor I forklarer jeres vigtigste pointer.



HVAD HAR VI LÆRT?

A Generer et preview af jeres projekt i appen Capture LIFE.

B Find sammen med en anden gruppe, og se hinandens videoer.

C Tal sammen om følgende:

- » Hvor i videoerne kan I se, at I har opnået forløbets to læringsmål?
- » Hvordan kan I bruge det, I har lært, i jeres videre kemiundervisning?

FORLØBETS LÆRINGSMÅL

Målet med Extractors er, at I efter forløbet kan:

- » tilrettelægge og gennemføre et eksperiment om ekstraktion
- » vurdere optimering af ekstraktionsprocesser.

