

Manual

# Big Fun Chemistry

Dit kemisæt  
til vilde eksperimenter

*Cool!*

Lad os  
komme  
i gang!

EXPERIMENTIER  
KASTEN

KOSMOS

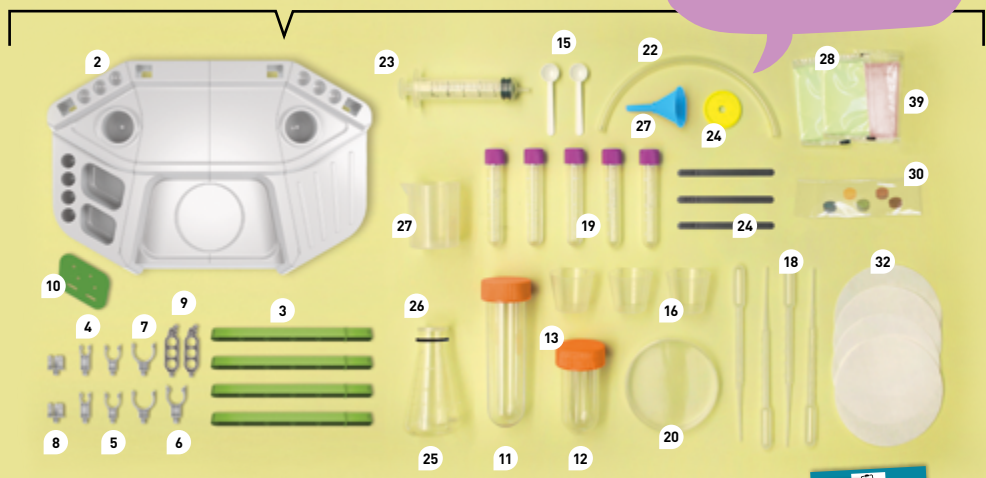
## ADVARSEL.

Ikke egnet for børn under 8 år. Bør kun bruges under voksent opsyn. Læs instrukserne før brug. Følg alle instrukser, og gem dem til reference.

— Udstyr

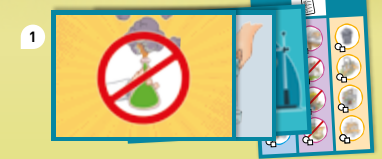
*Godt at vide!*  
— Du kan bestille reservedele til dit sæt under sektionen "Service" på kosmos.de.

Her er indholdet af dit sæt:



*Tjekliste:*

✓ Nr.	Beskrivelse	Antal.	Varenr.
1	2 kort	1	727786
2	Kemistationbase	1	720432
3	Lodret stang	4	720433
4	16 mm holdeklips	2	722958
5	22,5 mm holdeklips	2	
6	28 mm holdeklips	1	
7	38 mm holdeklips	2	
8	Korholder	2	
9	Reagensglasholder	2	
10	Redskabsholder	1	720981
11	Stort jumboreagensglas	1	717120
12	Lille jumboreagensglas	1	717119
13	Låg til jumboreagensglas	2	720548
14	Plastikspatel	3	722970
15	Måleske	2	720552
16	Lille målebæger, 30 ml	3	714771
17	Stor målebæger, 80 ml	1	715225
18	Pipette	4	714772
19	Lille reagensglas med låg	5	720553
20	Petrisål	1	723751
21	Filterpapir	4	702842
22	Slange	1	720554
23	Sprøjte	1	720555
24	Skive med 7 mm hul	1	720556
25	Erlenmeyerkolbe	1	720557
26	Gummiring til erlenmeyerkolbe	1	721788
27	Tragt	1	720558
28	Pulver til selvlysende slim, grønt (7 g)	2	717691



✓ Nr.	Beskrivelse	Antal.	Varenr.
29	Pulver til rødt slim (7 g)	1	721977
30	5 farvetabletter:		
	rød	1	724269
	blå	1	724267
	grøn	1	724272
	gul	1	724842
	orange	1	724275

De ting, der ikke er inkluderet i dette sæt, står skrevet i kursiv under sektionen "Du skal bruge".

**DU SKAL OGSÅ BRUGE:**  
Vandopløselig tusch, brusetablet (magnesium- eller calciumtablet), vand, saks, sort, vandopløselig filtpen, madolie, ske, plastikkrus, køkkenrulle, sukker, rødkål, 2 syltetøjsglas, citronsyre, husholdningseddike, natron, majsstivelse, stor plastikskål, flydende sæbe, mælk, vatpinde, testvæsker (såsom cola og juice), strø sukker, pincet, jord, sand, sukkerknalder.

— INDHOLD

Udstyr..... 2  
Indholdsfortegnelse ..... 3  
Sikkerhedsinstruktioner ..... 4  
Generelle førstehjælpsinstrukser ..... 4  
Råd til voksne, der holder opsyn..... 5

**INTRODUKTION**  
Introduktion ..... 8  
Hvad er kemi? ..... 9  
Samling af kemistationen ..... 10

**EKSPERIMENTERNE STARTER PÅ SIDE 11**

1. Selvlysende slim..... 12  
2. Pruttet slim..... 13  
3. Bland lyset ..... 14  
4. Klistret slim ..... 15  
5. Flydende bobler..... 16  
6. Olie og vand ..... 17  
7. Blanding af farve..... 20  
8. Sukkermagi..... 21  
9. En regnbue i et reagensglas ..... 22  
10. Farverig kromatografi ..... 23  
11. Farveskiftende indikator ..... 24  
12. Usynligt blæk ..... 25  
13. Farveløb ..... 26  
14. Syredetektor ..... 29  
15. Pulverdetektor..... 30  
16. Dyrkning af saltkrystaller ..... 31  
17. Sødt eller salt? ..... 32  
18. Skum og bobler..... 32  
19. Titring..... 33  
20. Adskillelse af miksturer ..... 34

Imprint ..... 36

**TIP**  
DU KAN FINDE YDERLIGERE INFORMATION HER: "FAKTA" SIDE 18, 27, 35



## — SIKKERHEDSINSTRUKTIONER

**ADVARSEL!**

Ikke egnet for børn under 3 år. Kvælningsfare, da små dele kan blive slugt eller inhaleret. Den fleksible slange kan også være farlig, hvis den vikles om halsen.

Læs venligst al informationen på denne side samt informationen på side 5-7 sammen med barnet, der skal udføre eksperimenterne. Følg alle instrukser, og gem disse oplysninger til reference. Udfør altid eksperimenterne sammen med dit barn, og vejled dem under eksperimenterne. Behold indpakning og instrukser på et sikkert sted, da de indeholder vigtige oplysninger.

**Instruktioner for håndtering af eksperimentmaterialerne:**

- ➔ Selvlysende slimpulver, grønt (7 g pulver, nr. 717691), hovedingredienser: Johannesbrødkernemel, guar kernemel, kiselgel og farvepigment.
- ➔ Slimpulver, rødt (7 g pulver, nr. 721977), hovedingredienser: Johannesbrødkernemel, guar kernemel, kiselgel og farvepigment.

→ Bør ikke indtages.

→ Udfør kun eksperimenterne beskrevet i instrukserne.

→ Hold materialer væk fra munden.

→ Indånd ikke støv eller pulver.

→ Vask hænder grundigt efter eksperimenterne.

**Generelle førstehjælpsinstrukser:**

→ Skyl øjnene grundigt, mens de holdes åbne, hvis materialet kommer i nærkontakt med øjnene. Søg straks lægehjælp.

→ Skyl øjnene grundigt, mens de holdes åbne, hvis materialet kommer i nærkontakt med øjnene.

→ Skyl munden med vand, og drik frisk vand, hvis materialet indtages. Fremkald ikke opkastning. Søg straks lægehjælp. Tag kemikalierne og/eller produktet med til lægen i den oprindelige beholder. Søg altid straks lægehjælp i tilfælde af skader.

→ Lås materialerne inde og uden for små børn og kæledyrs rækkevidde.

Brug slimen med forsigtighed, da den kan sidde fast i tæpper, borde og lignende materialer. Det kan rengøres med vand. Sørg for at have gammelt tøj på, da materialerne (såsom slimpulveret, forbedret slim, farvetabletter, farveopløsninger og husholdningsprodukter) kan lave pletter.

## — VIGTIG INFORMATION

**Kære forældre!**

Børn vil gerne forbløffes, forstå verden og skabe nye ting. De vil prøve alt og gøre det selv. De ønsker viden! Og det kan de få med vores KOSMOS-sæt. Det handler om mere end bare at eksperimentere – det handler om læring.

— Støt dit barn og hjælp det, mens det eksperimenterer, og forlad ikke deres side, mens de arbejder sig gennem alle trinene i processerne. Sørg for at læse disse instrukser, sikkerhedsrådene, og førstehjælpsvejledningen inden brug. Følg alle instrukser, og gem disse oplysninger til reference. Den superviserende voksne bør snakke om alle advarsler, sikkerhedsregler og potentielle farer med barnet eller børnene, før de begynder at eksperimentere. Vær særligt opmærksom på, hvordan man forsvarligt håndterer syrer og alkalier.

Forkert brug af kemikalier kan føre til skader eller anden fare for helbredet. Udfør kun eksperimenterne beskrevet i instrukserne. Dette kemisæt er ikke egnet for børn under 8 år. Børn kun bruges under voksent opsyn. Kemisættet, pulverpakkerne, den forberedte slim og andre materialer brugt i eksperimenterne (såsom natron, husholdningseddike, citronsaft, brusetabletter og flydende sæbe) skal opbevares uden for rækkevidde af børn under 8 år samt kæledyr.

Børns formåen kan variere vidt selv i samme aldersgruppe, så den superviserende voksne bør altid nøje vælge eksperimenter, som de er sikre på passer til børnene, der bruger kemisættet.

Instrukserne burde gøre det muligt for superviserende voksne at vælge det rigtige eksperiment til det pågældende barn.

Det forberedte slim, farvetabletterne og andre husholdningsartikler kan lave pletter på tøjet, så sørg for at bære gammelt tøj under eksperimenterne, og fjern bordduge og tæpper fra området. Prøv at finde et solidt bord med en overflade, der er nem at gøre ren, til din forsøgsstation. Området omkring eksperimenterne bør være ryddet for forhindringer, og bør ikke være i nærheden af mad og drikkevarer. Det bør være veloplyst, godt udluftet og tæt på en vandhane.

Rengør arbejdsområdet, alle redskaber og apparater anvendt og forsøgsstationen straks efter udførelsen af eksperimenterne.

Pakkerne med slimpulver skal bruges helt op under et eksperiment.



Hav det sjovt!

— VIGTIG INFORMATION

## Basisregler for sikre eksperimenter

Alle eksperimenter beskrevet i disse

instrukser kan udføres sikkert, hvis du følger din tjekliste. Du finder denne tjekliste på forsiden af det første kort. Læs følgende regler og tallet på de tilhørende billeder på din tjekliste

① Mens du eksperimenterer, kan du bruge din vandopløselige tusch til at krydse ting af, efter hånden som du udfører dem, så du kan se, hvad du mangler.

*Kort 1*



## FØR DINE EKSPERIMENTER:



**1. Læs instrukserne!** Læs disse instrukser, inden du begynder dine eksperimenter. Sørg for at følge alle instrukser, og gem dem til reference. Vær særligt opmærksom på mængderne af materialer, der skal bruges, og rækkefølgen på trinene, som skal udføres i et eksperiment. Udfør kun eksperimenterne beskrevet i disse instrukser. Følg også instrukserne for hvert individuelt eksperiment.



**2. Bær gammelt tøj!** Når du laver eksperimenter, skal du sørge for at bære gammelt tøj, som det ikke gør noget får pletter. Sørg også for ikke at have store ærmer eller tørklæder. Hvis du har langt hår, bør du sætte det op inden start.



**3. Forbered din arbejdsplads og dine materialer!** Før du starter dine eksperimenter, skal du bede dine forældre om de ekstra materialer, der skal bruges (de er skrevet med kursiv i eksperimentet), og læg alt frem. Mål alle mængderne af husholdningsartikler (såsom natron, husholdningseddike, citronsaft osv.), som du skal bruge, og placér dem i dit arbejdsområde med navne på beholderne. Put ikke mad- og drikkevarer tilbage i de oprindelige beholdere; smid dem straks ud. Placér noget køkkenrulle inden for rækkevidde af din arbejdsplads.



**4. Brug kun redskaberne, der er nævnt!** Brug ikke nogen redskaber, der ikke medfølger i sættet eller anbefalet i instrukserne. Vær meget forsigtige med syltetøjsglassene, der nemt kan gå i stykker. Hvis du har brugt køkkenapparater eller udstyr, skal du sørge for at rengøre dem grundigt, før de bruges igen.

— Vær især forsigtig, når du håndterer syrer (citronsyre, husholdningseddike osv.).

## UNDER DINE EKSPERIMENTER:



**5. Vær forsigtig!** Arbejd altid forsigtigt og uden hastværk. Undgå at støve med pulvere eller sprøjte eller spilde væsker. Hvis du har et lille uheld, skal du straks sørge for at gøre rent efter det med køkkenrulle. Efter nogle få dage bliver dit slim til en vandet mikstur igen; du kan tørre det op med køkkenrulle og smide det ud i restaffald.



**6. Hold små børn og kæledyr væk fra dit arbejdsområde!** Børn, der er under den anbefalede alder for dette sæt, skal holdes væk fra dit arbejdsområde; det samme gælder for dyr. Hold dette kemisæt uden for små børn og kæledyrs rækkevidde.



**7. Rør dig ikke i ansigtet!** Hold slimpulver, forberedt slim, farvetabletter og husholdningsartikler væk fra dine øjne og din mund.



**8. Spis og drik ikke!** Spis, drik og ryg ikke nær dit arbejdsområde.

## EFTER DIT EKSPERIMENT



**9. Bortskaf affald!** Smid affald i restaffald. Du kan hælde affaldsvæsker i afløbet; sørg for at rense afløbet efterfølgende med vand. Efter nogle få dage bliver dit slim til en vandet mikstur igen; du kan tørre det op med køkkenrulle og smide det ud i restaffald.



**10. Gør rent!** Rengør alle redskaber efter brug. Rengør din kemistation og din arbejdsoverflade, og brug køkkenrulle til at tørre alting af.



**11. Ryd op!** Hold dette kemisæt og yderligere materialer/husholdningsartikler uden for rækkevidde af børn under 8 år.



**12. Vask dine hænder!** Sørg for at vaske dine hænder, når du er færdig med dine eksperimenter.

## ➔ BESKYT DIT LABORATORIUM

Selv videnskabsmænd skal på toilettet ind imellem! Hvis du forlader din forsøgssituation i nogle minutter, kan du vende dit tjeklistekort om og placere det på kortholderen. Illustrationen på bagsiden gør det klart for alle, at uautoriserede individer skal holde sig på afstand og ikke pille!



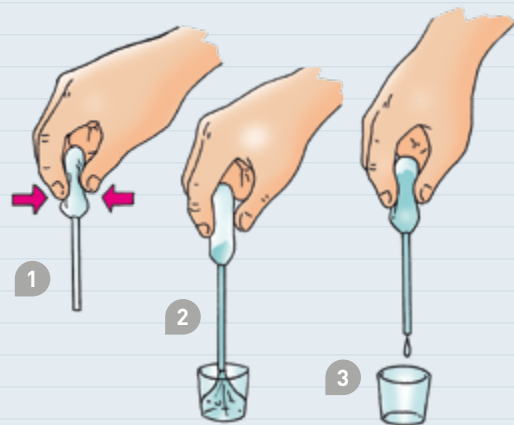
*Kort 1*  
— Tilbage

— INTRODUKTION

➔ SÅDAN BRUGER DU PIPETTEN

Kort 2

1. Klem den øverste del af pipetten mellem din tommel- og pegefinger, og dyp enden af pipetten ned i væsken.
2. Så snart du slipper dit greb, vil væsken stige op gennem pipetten.
3. Hvis du forsigtigt klemmer på den øverste del af pipetten igen, vil væsken langsomt dryppe ud.

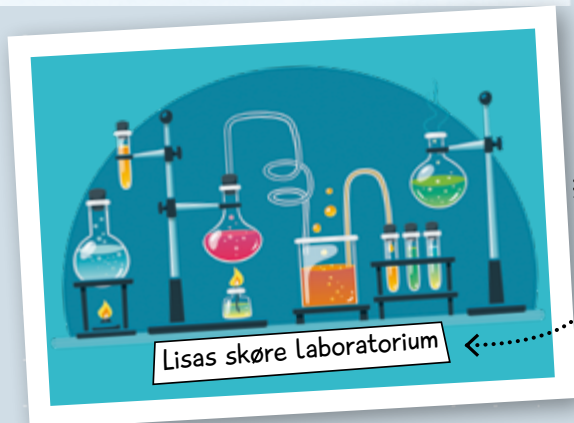


Du ender med at kunne klare så mange nye ting, når du er færdig med det her sæt!

Du lærer, hvordan man måler væsker præcist op med måleglas og tilføjer dem én dråbe ad gangen ved at bruge pipetten. Du kommer til at lave dit eget slim og skabe mousserende, boblende, farveskiftende og skummende reaktioner. Du lærer, hvordan man laver krystaller, filtrerer miksturer og udfører kemiske analyser. Du kommer også til at lave en masse fascinerende observationer undervejs.

Det er især vigtigt, at du lærer, hvordan man bruger pipetten, da det måske ikke er et værktøj, som du kender. Derfor kan du finde illustrerede instruktioner på andet kort, så du ikke behøver at lede efter dem. Her er også en udførlig forklaring:

➔ DIT EGET PERSONLIGE LABORATORIUM



Et laboratorium ser rigtig sejt ud, når du bruger det til at blande væsker og lave slim! Præcis som det laboratorium du kan se på bagsiden af kort 2. Du kan skrive dit navn i det hvide felt her og hænge kortet op i baggrunden, imens du arbejder. Det ser bare flot ud!

Kort 2  
— Tilbage

Hvad er kemi?

Kemi handler om at undersøge alle materialer – hvad de er lavet af, hvordan deres struktur er, hvordan de kan nedbrydes, og hvorfor de opfører sig på en bestemt måde. Med dette kemisæt kan du udforske nogle simple og spændende kemiske reaktioner og analysere en lang række substanser i din kemistation – præcis som en ægte kemiker!

Alt i universet er en kemisk substans eller består af kemikalier, der kan undersøges. Hvordan kan du holde styr på alt det? Jo, kemikere inddeler komponenter i mindre og mindre kategorier og grupperer dem efter deres egenskaber.

F.eks. sukker: Normalt husholdningssukker er lavet af et materiale, der hedder sukrose. Det består af tre andre materialer, du sikker har hørt om før: hydrogen, kulstof og oxygen. Disse kaldes grundstoffer, og de er grupperet efter deres egenskaber. Den mindste enhed af et grundstof er atomet. Et grundstof består af ét eller flere atomer. Atomer kan ikke deles yderligere, uden at deres egenskaber ændrer sig.

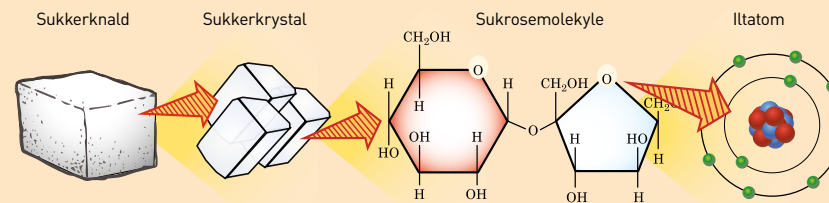
Byer med bare én bygning eller flere identiske bygninger repræsenterer grundstoffer; individuelle bygninger repræsenterer atomer. De blå blokke repræsenterer neutroner, de røde blokke protoner, og de grønne blokke er elektroner.

Alt materiale i verden er lavet af disse tre grundlæggende byggeblokke. Hvordan kan så lille en mængde byggeblokke passe sammen og skabe så mange forskellige ting, der alle reagerer med hinanden på forskellige måder? Det er netop det spørgsmål, som kemi prøver at svare på. Dette kemisæt hjælper dig med bedre at forstå den fascinerende kemiske verden gennem 20 spændende og praktiske eksperimenter, der dækker mange aspekter af, hvad kemi er.

Lad os komme i gang! Du vil blive forbløffet over, hvor meget man kan opdage i kemiens verden!

**Vi håber, du får det rigtig sjovt med at udforske det hele!**

De individuelle komponenter af sukker



— INTRODUKTION

— Inden du starter eksperimenterne, skal du bygge din kemistation som følger med.

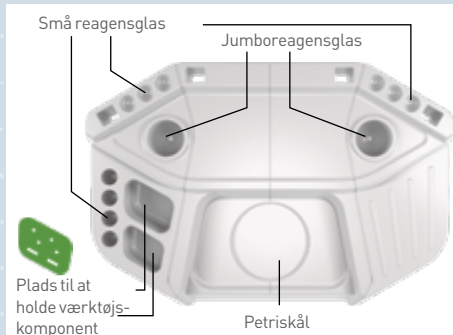
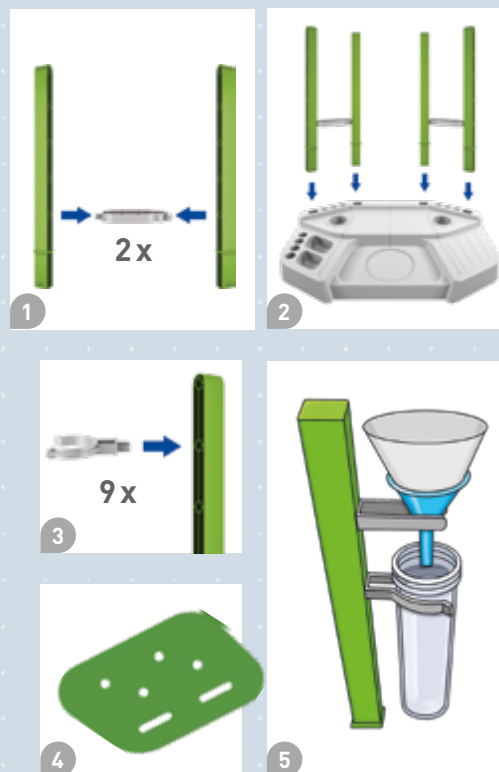
## Samling af kemistationen

### Du skal bruge

– 17 dele af kemistationen

### Sådan fungerer det

1. Indsæt en reagensglasholder i de laveste huller på to lodrette stænger som vist. Gør det samme med den anden reagensglasholder og de to andre lodrette stænger.
2. Indsæt de fire lodrette stænger i bundpladen af kemistationen som vist.
3. Påsæt alle ni monteringsklips på de lodrette stænger. De kan alle flyttes og justeres til hvert eksperiment efter behov.
4. Indsæt redskabsholderen i redskabsholderhullet på venstre side af stationen.
5. Brug altid tragten som vist her.



Her kan du se, hvad de forskellige pladser og holdere skal bruges til:



**Brug af farvetabletterne:** Du skal bruge farvetabletterne i mange forskellige eksperimenter. Du skal kun bruge et lille stykke af hver tablet ad gangen, ikke hele tableten. Vælg den tablet, du vil bruge, og knæk den i mindre stykker på et stykke hvidt papir.

**Din erlenmeyerkolbe:** Hæng ikke erlenmeyerkolben op uden den sorte gummiring. Ringen forhindrer, at kolben pludseligt falder ned.



Wow ...  
— Det er virkelig slimet!

# Slim og lys

Det slim er ret glat. Men det har sådan en pæn farve! Vidste du, at det vi ser som farver faktisk er lys? Blåt lys indeholder en relativ stor mængde energi, og rødt lys indeholder en relativ lille mængde. Men der findes også usynligt lys ...

## EKSPERIMENT 1

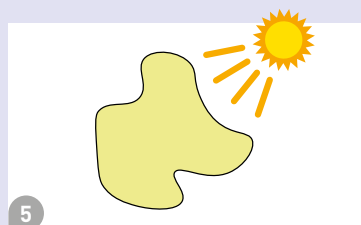
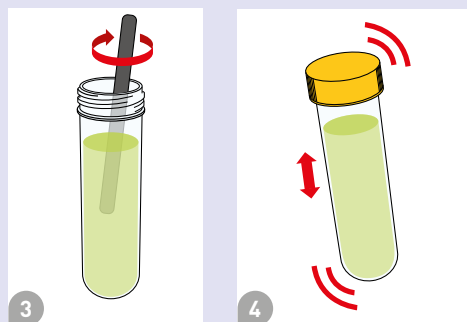
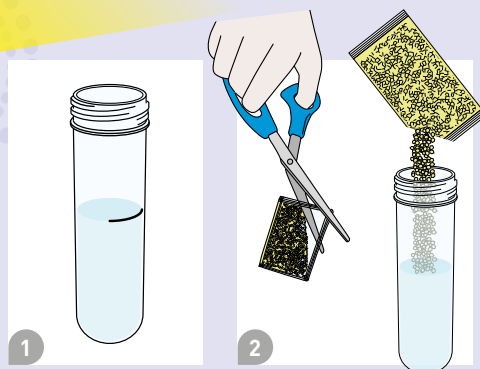
## Selvlysende slim

Du skal bruge

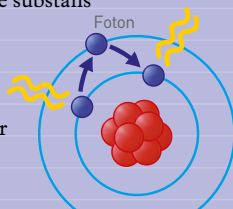
- Stort jumboreagensglas med låg
- Stort målebæger
- Pakke med selvlysende slimpulver
- Plastikspatel
- Kemistation
- Vand, saks

Sådan fungerer det

1. Brug det store målebæger til at opmåle 75 ml vand, og hæld det i det store reagensglas. Placér reagensglasset i holderne på kemistationen.
2. Brug en saks til at åbne pakken med pulver. Åbn den ikke med dine tænder. Hold pulveret væk fra dine øjne og din mund. Hæld langsomt alt pulveret fra pakken ned i reagensglasset, og forsøg at undgå at støve undervejs.
3. Brug plastikspatlen til at blande pulveret op i vand.
4. Skru låget fast, og ryst reagensglasset i 30 sekunder. Lad blandingen hvile i nogle få minutter, og ryst den så igen i 30 sekunder; gentag i 10-15 minutter, indtil blandingen er stiv eller tykflydende. Nu kan du eksperimentere med dit slim.
5. Hold slimet under en lyskilde, såsom en lyspære, i nogle få minutter, og tag det så med ind i et mørkt rum. Hvad sker der?

 **HVAD SKER DER?**

— En substans, der lyser efter at have været udsat for lys, siges normalt at være fosforescerende. En fosforescerende substans kan fosforescere (ophobe energi og lyse lang tid efter) eller fluorescere (kun lyse når der kommer lys på det).



## EKSPERIMENT 2

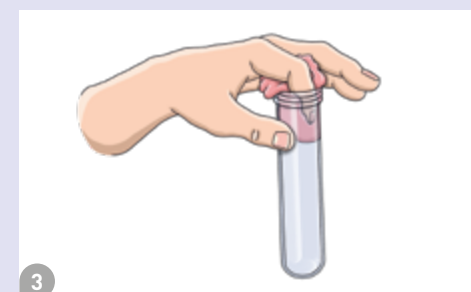
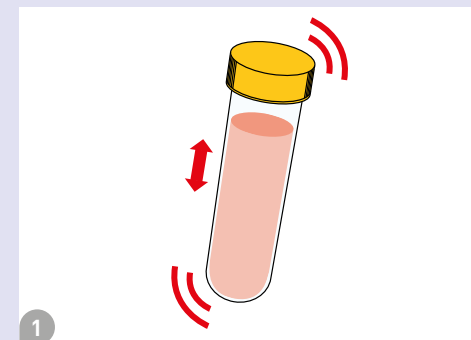
## Pruttelim

Du skal bruge

- Stort jumboreagensglas med låg
- Stort målebæger
- Pakke med rødt slimpulver
- Plastikspatel
- Kemistation
- Vand, saks

Sådan fungerer det

1. Brug det røde slimpulver til at lave slim ved at følge instrukserne fra eksperiment 1.
2. Fjern slimet fra reagensglasset.
3. Prøv at presse slimet tilbage i reagensglasset med din finger. Hvad sker der, hvis du prikker til slimet med din finger?
4. Brug spatlen til at hjælpe dig med at prikke hul i slimet. Hold hullet åbent med spatlen, mens du bruger din finger på den anden side til at skubbe slimet ned. Gem slimet til dit næste eksperiment.

 **HVAD SKER DER?**

— Hvis du trykker på slimet med din finger, vil du i første omgang ikke kunne skubbe det længere ind i reagensglasset. Det laver bare en sjov pruttelyd. Luft er ikke bare ingenting! Den indeholder forskellige gasser. Du fanger luft i reagensglasset med slimet. Fordi reagensglasset er fuld af luft, som ikke kan undslippe, kan slimet heller ikke komme ned i reagensglasset. Det kommer kun ned, hvis du prikker huller i slimet, så luften kan slippe ud, og det er den, der laver pruttelydene.

## EKSPERIMENT 3

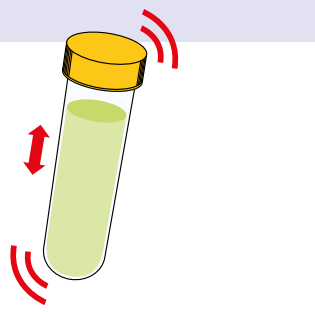
## Bland lyset

## Du skal bruge

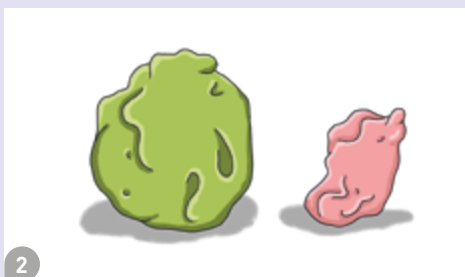
- Stort jumboreagensglas med låg
- Stort målebæger
- Pakke med selvlysende slimpulver eller dit forberedte selvlysende slim fra eksperiment
- Dit forberedte røde slim fra eksperiment 2
- Plastikspatel
- Kemistation
- Vand, saks

## Sådan fungerer det

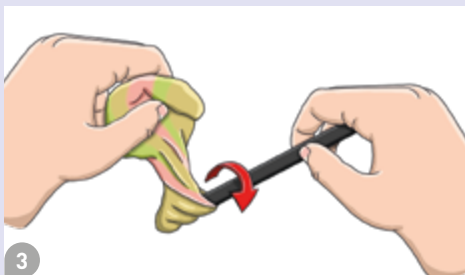
1. Tag dit selvlysende slim fra eksperiment 1, eller lav nyt selvlysende slim ved at følge instrukserne fra eksperiment 1.
2. Tag en mængde rødt slim svarende til en valnød fra reagensglasset. Du skal bruge ca. dobbelt så meget selvlysende slim.
3. Ælt de to klumper slim sammen. Du kan bruge din spatel til at hjælpe dig, hvis det er nødvendigt – sno slimet rundt om spatlen, træk det ned, og sno det rundt om spatlen igen, indtil slimet har en ensartet farve. Hvilken farve har det, når det er blandet helt sammen?



1



2



3

4. Sluk for lyset, og sammenlign skæret fra det nye slim med det grønne slim.

**HVAD SKER DER?**

— Når de blandes sammen, bliver rødt og grønt slim til gult slim. Det, vi ser som farve, er faktisk lys. Hver farve har deres egen bølgelængde. Farverne, som vi maler med, afgiver generelt ikke lys; de absorberer derimod visse bølgelængder og reflekterer andre. Jo mere du blander, jo flere lysbølger bliver absorberet. Men selve slimet lyser op (det røde slim lyser kun under

UV-lys). Så du har faktisk blandet lys! Jo flere vandfarver, du blander sammen, jo mørkere bliver resultatet. Men hvis du blander alle farverne af lys sammen, er slutresultatet hvidt lys.



## EKSPERIMENT 4

## Klistret slim

## Du skal bruge

- Stort målebæger
- Farvetabletter
- Plastikspatel
- Stor plastikskål
- Majsstivelse
- Vand, ske

## Sådan fungerer det

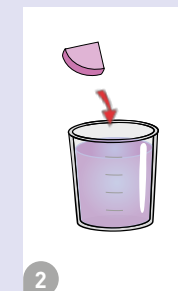
1. Fyld 80 ml målebægeret med majsstivelse to gange (160 ml i alt), og hæld det i den store skål.
2. Hæld 80 ml vand i målebægeret. Hvis du vil lave farvet slim, kan du putte et lille stykke af en af farvetabletterne i vandet og røre rundt med en plastikspatel.
3. Hæld vand i skålen med majsstivelse, og rør rundt med en ske, eller bland blandingen med dine hænder.
4. Tag en håndfuld slim, og prøv at forme den til en kugle med dine hænder. Hvis blandingen stadig er for tyndtflydende til at lave en kugle, skal du tilføje 10 ml majsstivelse og røre rundt. Gentag dette trin, til blandingen er fast nok til at lave en kugle. Hvis blandingen er for hård eller pulveragtigt, skal du tilføje 10 ml vand. Gentag dette trin, indtil du kan forme en kugle.
5. Nu kan du eksperimentere med dit slim. Du kan ælte det, trykke på det, presse det eller bare lade det være. Skab forskellige former med det. Brug et udvalg af forskellige genstande til at flytte slimet rundt eller trykke på det.

**Vigtigt!**

— Hvis du arbejder med hænderne, kan farvestoffet midlertidigt misfarve din hud.



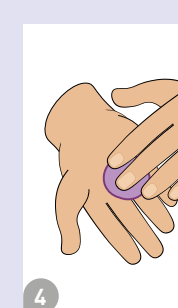
1



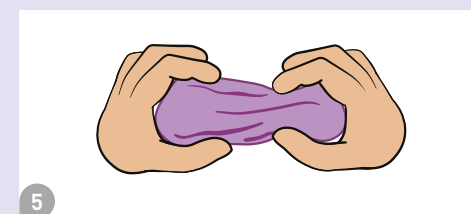
2



3



4



5

**HVAD SKER DER?**

— Du har skabt en ikke-newtonsk væske. Dette navn betyder en væske, som har forskellig viskositet, afhængig af om du slår den eller langsomt lader den smelte. Den består af meget lange stivelsesmolekyler. Hvis du rammer væsken eller river noget af det af, knuder stivelsesmolekylerne sammen og bliver hårde. Men hvis du giver dem nok tid til at glide forbi hinanden og vikle sig selv ud, opfører dit slim sig som en normal væske.





## EKSPERIMENT 5

## Flydende bobler

## Du skal bruge

- Stort jumboreagensglas med låg
- Kemistation, lille målebæger
- Farvetabletter
- Plastikspatel
- Brusetablet (magnesium- eller calciumtablet)
- Vand, madolie

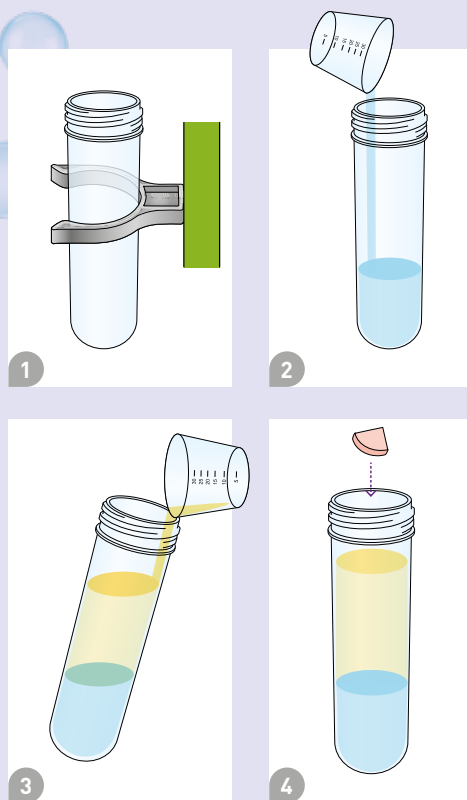
## Sådan fungerer det

1. Placér reagensglasset i reagensglasholderen på kemistationen.
2. Brug målebægeret til at hælde 30 ml vand i reagensglasset. Føj et lille stykke af en farvetabletter til vandet, og rør rundt med en plastikspatel.
3. Brug målebægeret til at opmåle 60 ml madolie (2 x 30 ml målebæger), og hæld det i det samme reagensglas. Dette fungerer bedst, hvis du hælder reagensglasset en smule og hælder olien forsigtigt ned langs indersiden af reagensglasset.
4. Bræk brusetabletten i fire stykker. Put et stykke i reagensglasset, og se, hvad der sker.



## TIP

NÅR DER IKKE ER MERE BRUS, KAN DU BARE TILFØJE ENDRU ET STYKKE BRUSETABLET. DU KAN ENDDA PRØVE AT TILFØJE EN HEL BRUSETABLET PÅ ÉN GANG.


 HVAD SKER DER?

— Når tabletten begynder at bruse, vil farverige bobler begynde at komme op til overfladen og derefter langsomt falde til bunds igen. Hvorfor sker dette? Olie har en lavere massefylde end vand, så den flyder altid op til overfladen. Den brusende tablet slipper CO<sub>2</sub>-gas løs. Gassen bruser op til toppen, og tager små vandbobler med fra bunden op gennem olien til overfladen. Når de når overfladen, slipper gassen ud, og de tungere vandbobler synker tilbage til bunds.

## EKSPERIMENT 6

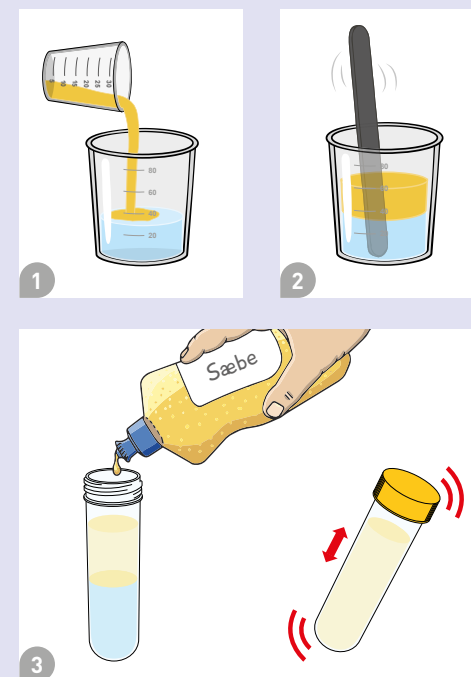
## Olie og vand

## Du skal bruge

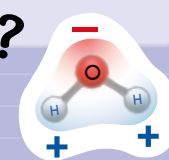
- Lille målebæger
- Stort målebæger
- Plastikspatel
- Stort jumboreagensglas med låg
- Madolie
- Vand
- Flydende sæbe

## Sådan fungerer det

1. Brug det lille målebæger til at opmåle 30 ml vand. Hæld vandet i det store målebæger. Opmål så 30 ml madolie, og hæld det også i det store målebæger. Bemærker du noget? Hvordan opfører olien og vandet sig?
2. Brug plastikspatlen til at blande olien med vandet. Hæld blandingen i det store jumboreagensglas, skru låget på, og ryst grundigt. Placér reagensglasset i stationen, og lad det stå i 30 minutter. Se, hvad der sker med olien og vandet.


 HVAD SKER DER?

— Olie og vand er ikke en god blanding, fordi vandmolekyler er **polære**, og oliemolekyler er **upolære**. Polær betyder, at en af molekylets sider har en lille, positiv ladning, og den anden side har en lille, negativ ladning. Vand er polært, fordi iltatomet er meget større end brintatomet og derfor tiltrækker negative elektroner. Dette har indflydelse på, hvordan vand interagerer med andre molekyler. I modsætning til vand er



olie upolær. Det er, fordi olier indeholder lange kæder af kul-brint, som ikke har forskellige ladninger i enderne på samme måde som med vand. Hvis du tilføjer flydende sæbe, forbliver olie og vand blandet sammen, fordi sæben fungerer som en emulgator. En emulgator gør det muligt for vand og olie at blive blandet på et molekylært niveau. Denne egenskab ved sæbe betyder, at oliefyldte partikler af snavs kan opløses i vand, så du kan vaske rent.

# Snegleslim

— Præcis som dit slim af majsstivelse er snegleslim også en ikke-newtonsk væske. Idet det kan smelte, tillader det, at ujævnheder på grove overflader kan fyldes ud. Men når sneglen presser på slimet med sin mave, bliver slimet hårdt på det sted, og så kan sneglen bevæge sig fremad. Snegle kan endda bruge deres slim som et reb, så de kan bevæge sig nedad.



## Skærme

— Mobiltelefoner og computer skærme bruger det additive farvehjul. Skærmene absorberer ikke lys; de stråler på samme måde, som det lysende slim gør.



HVIS DU LADER Råmælk STÅ UDE I ET STYKKE TID, VIL DEN FEDE FLØDE SAMLE SIG PÅ ØVERFLADEN PÅ SAMME MÅDE, SOM OLIE GØR MED VAND. NÅR DET ER KOMMET TIL ØVERFLADEN, KAN DU TAGE DET AF TØPPEN.

Wow ...  
— Sikke smukke farver!



# Farver

Hvad ville verden være uden farver? Måske kan du lide at male med vandfarver. Hvis du kan, ved du sikkert, at du kan blande farver sammen for at skabe andre farver.

## EKSPERIMENT 7

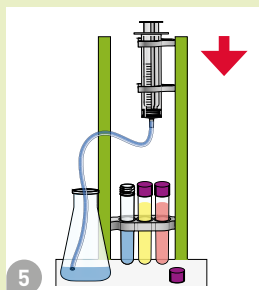
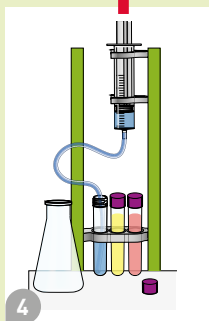
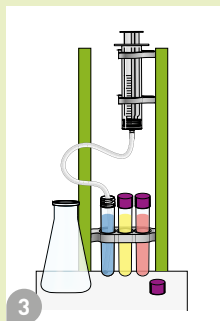
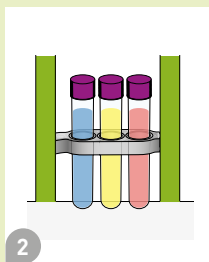
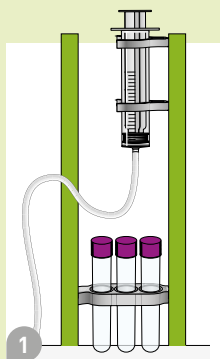
### Blanding af farver

#### Du skal bruge

- Farvetabletter i rød, gul og blå (brudt op i små stykker)
- Små reagensglas
- Erlenmeyerkolbe
- Sprøjte, slange
- Stort jumboreagensglas
- Vand

#### Sådan fungerer det

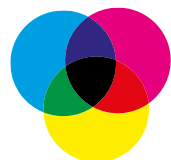
1. Sæt din kemistation op med sprøjten og små reagensglas som vist her. Sæt slangen på sprøjten.
2. Fyld reagensglassene med 10 ml vand. Tilføj ca. en ottendedel af den røde farvetablet til et reagensglas. Skru låget på reagensglasset igen, og ryst det. Gentag dette trin med stykker af de gule og blå farvetabletter i de to andre reagensglas.
3. Placér den løse ende af slangen i reagensglasset med den blå farve.
4. Brug sprøjten til at suge 5 ml blå opløsning op.
5. Flyt nu den løse ende af slangen til erlenmeyerkolben, og tryk ned på sprøjten for at hælde opløsningen i kolben.
6. Følg samme trin med den gule opløsning; sug 5 ml op, og tryk på sprøjten for at føje den til kolben. Hvirvl indholdet af kolben for at blande de to farver sammen. Hvad sker der med opløsningens farve? Hæld opløsningen i det store jumboreagensglas, og rengør kolben. Gentag disse trin for at blande rød/blå og gul/rød. Hvilke farver ser du?



#### HVAD SKER DER?

— Hvis du kigger på det “subtraktive farvehjul”, ser du de primære farver blå, gul og magenta (en slags rødlig pink) i den ydre ring.

Stederne, hvor cirklerne overlapper, viser, hvad der sker, hvis du blander farverne. I vores tilfælde har vi blandet blå og gul for at skabe grøn.



Subtraktiv farveblanding

## EKSPERIMENT 8

### Sukkermagi

#### Du skal bruge

- Petriskål
- Kemistation
- Pipetter
- 2 små reagensglas
- Farvetabletter
- Plastikspatle
- 2 sukkerknalder, vand

#### Sådan fungerer det

1. Placér to reagensglas i kemistationen, og hæld ca. 2 cm vand i hvert reagensglas. Tilføj et lille stykke af en farvetablet til et reagensglas og et stykke af en anden farvetablet til det andet reagensglas. Brug plastikspatlen til at røre rundt i vandet, indtil farvetabletterne er opløst.
2. Placér to sukkerknalder i petriskålens låg. Brug pipetten til at dryppe nogle få dråber af den ene farveopløsning på en af sukkerknalderne, og dryp nogle få dråber af den anden farveopløsning på den anden sukkerknald. Brug ikke for meget væske, ellers opløses sukkerknalden.
3. Placér petriskålens bund på kemistationen, og fyld den med vand, indtil bunden er helt dækket. Tilføj ikke for meget vand!
4. Placér så forsigtigt en af de farvede sukkerknalder i vandet på venstre side af petriskålen og den anden sukkerknald på den højre side.

— Hvis du lægger et stykke sukker i et glas vand, vil det hurtigt blive opløst og “forsvinde”. I det her eksperiment kan du se, hvad der sker med sukkeret.



#### HVAD SKER DER?

— Sukkerknalderne opløses i vand. Det opløste sukker spredes i vandet og tager farven med sig. Først er farven kun synlig i nærheden af sukkerknalderne, fordi koncentrationen af sukker er meget højere i disse områder end længere væk fra sukkerknalderne. Naturen prøver altid at rette op på en ubalance som denne. Derfor flytter sukkeret sig rundt i vandet, indtil det er ligeledes fordelt. Farverne hjælpe dig med at observere dette fænomen.

**EKSPERIMENT 9**

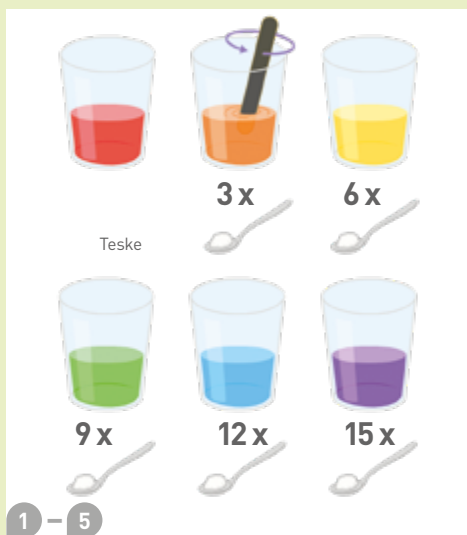
# En regnbue i et reagensglas

Du skal bruge

- Stort jumboreagensglas
- Kemistation, pipette
- Stort målebæger
- Farvetabletter
- Vand
- Teske
- 6 plastikkrus
- Køkkenrulle
- Sukker

Sådan fungerer det

1. Hæld præcis 100 ml vand i hvert plastikkrus ved at opmåle 50 ml i det store målebæger to gange. 2. Knæk farvetabletterne i flere stykker. 3. Brug stykkerne af farvetabletterne til at farve vandet i krusene rødt, orange, gult, grønt, blåt og violet. Bland rød og blå for at lave violet. Start med at putte nogle få krummer af tablettens i vandet, og tilføj så langsomt mere. Gem mindst halvdelen af hver farvetablet til andre eksperimenter. Rør vandet med teskeen, og tør teskeen af med køkkenrulle, efter du har rørt hver farve ud.
4. Tilføj mængderne af sukker vist i illustrationen til højre til hvert krus med farvet vand.
5. Rør rundt, indtil sukkeret er helt opløst i vandet. Det kan tage lidt tid, især med krusene, der indeholder meget sukker. Tør skeen af hver gang, inden du går videre til næste farve.



6. Brug pipetten til forsigtigt at føje den samme mængde af hver farveopløsning til reagensglasset i følgende rækkefølge: violet, blå, grøn, gul, orange og rød. Hæld forsigtigt væsken i for at undgå at blande lagene sammen. Hold pipetten meget tæt på overfladen af væsken nær kanten af reagensglasset, og lad forsigtigt farven flyde ned i reagensglasset.
7. Se på reagensglasset. Hvad sker der med farverne?

**HVAD SKER DER?**

— Sukkeret gør vandet tungere. Jo mere sukker, der opløses, jo mere vejer hver millimeter vand. Det er derfor, opløsninger med meget sukker synker til bunds. Farveopløsningen i bunden er altid tungere end opløsningen ovenover, så du kan lægge farverne i lag, uden at de bliver blandet sammen.

**EKSPERIMENT 10**

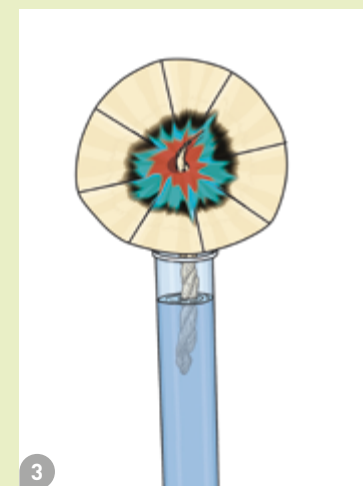
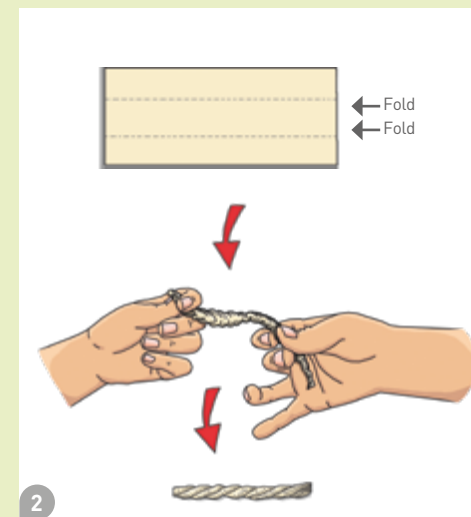
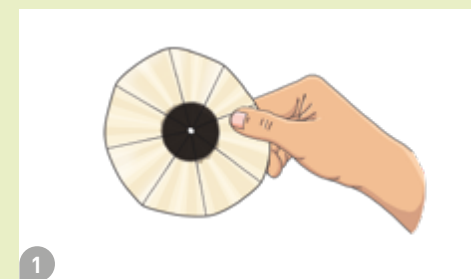
# Farverig kromatografi

Du skal bruge

- Filterpapir, pipette, petriskål
- Lille målebæger, lille reagensglas
- Kemistation
- Vand, køkkenrulle
- Vandopløselig sort tusch

Sådan fungerer det

1. Brug tuschen til at tegne en sort cirkel midt på filterpapiret (diameter: ca. 1 cm), farv den, og klip et hul midt i cirklen.
2. Klip en 2 x 10 cm stribe af køkkenrullen, og fold den flere gange på langs. Vrid nu den foldede papirstribe, til den er stram. Skub denne "væge" nedfra gennem hullet i filterpapiret.
3. Fyld reagensglasset halvvejs med vand, og placér filterpapiret i reagensglasset, så vægen dypper ned i vandet. Se, hvad der sker.



**HVAD SKER DER?**

— I dette eksperiment bærer vandet farverne udad. Jo mere opløselig en farve er, jo længere vil det blive båret. Det gør, så du kan se, hvilke farver der er blevet brugt til at skabe sort i markøren.

## EKSPERIMENT 11

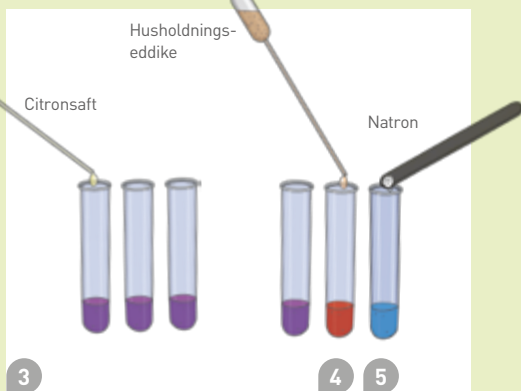
### Farveskiftende indikator

#### Du skal bruge

- Stort målebæger, 3 små reagensglas
- Kemistation
- 2 pipetter, måleske, plastikspatel
- Spiseske, 2 tomme syltetøjsglas
- Fint hakket rødkål, citronsaft
- Husholdningseddike, natron
- Vand

#### Sådan fungerer det

1. Føj tre spiseskeer rødkål til et rent syltetøjsglas. Det er bedst at gøre i køkkenet. Sørg for, at du ikke allerede har brugt skeen eller syltetøjsglasset til et andet eksperiment. Tag så syltetøjsglasset tilbage til dit forsøgsområde. Hæld 100 ml vand fra det store målebæger (2 x 50 ml) over rødkålen. Brug plastikspatlen til at røre rundt i blandingen, og lad det stå i 30 minutter.
2. Hæld ca. 50 ml rødkålsopløsning i det andet, rene syltetøjsglas, og hæld 50 ml vand over det.
3. Placér tre reagensglas i kemistationen. Hæld 2 cm rødkålsopløsning i hvert reagensglas. Brug så pipetten til at tilføje nogle få dråber citronsaft til et af reagensglassene. Se, hvordan farven ændrer sig.
4. Brug så den anden pipette til at tilføje nogle få dråber eddike til det andet reagensglas. Hvordan ændrer farven sig denne gang?



#### HVAD SKER DER?

— Rødkålssaft er kendt som en indikator. I syreopløsninger bliver det rødt, og i basiske opløsninger bliver det blåt eller grønt. Vi bruger en opløsnings pH-værdi til at fastslå, hvor syrlig eller basisk noget er. pH-skalaen går fra 0 til 14. Værdier under 7 er syrlige, og værdier over 7 er basiske. Rent vand har en pH-værdi på 7 og er neutral – altså hverken syrlig eller basisk.

## EKSPERIMENT 12

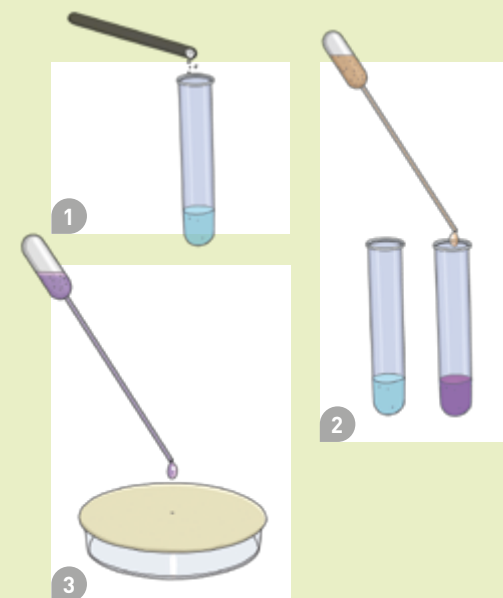
### Usynligt blæk

#### Du skal bruge

- 2 små reagensglas
- Kemistation
- Plastikspatel
- Filterpapir
- Petriskål
- Pipette
- Natron
- Vand
- Rødkålssaft (fra eksperiment 11)
- Husholdningseddike
- Vatpind

#### Sådan fungerer det

1. Fyld et lille reagensglas halvt med vand, og tilføj en lille smule natron.
2. Hæld 2 cm rødkålssaft i et andet reagensglas. Tilføj nogle få dråber eddike.
3. Placér filterpapiret på toppen af petriskålen. Brug pipetten til at dryppe blandingen med rødkålssaft og eddike på papiret, til det er helt farvet. Vent, til det tørrer helt. Det kan tage et helt døgn.
4. Dyp den ene ende af vatpinden i natronopløsningen. Brug den våde ende af vatpinden til at skrive eller tegne noget på det farvede filterpapir. Se, hvad der sker.



#### HVAD SKER DER?

— Når du bruger bagepulver til at skrive på papiret, der er farvet med rødkålssaft, ser din skrift grøn ud, selvom opløsningen faktisk ingen farve har. Som du allerede ved, er rødkålssaft en indikator – den fortæller dig, hvorvidt noget er syrligt eller basisk. Bagepulveret gjorde vandet basisk, så når vandet kommer i kontakt med papiret, skifter indikatoren farve.

# EKSPERIMENT 13

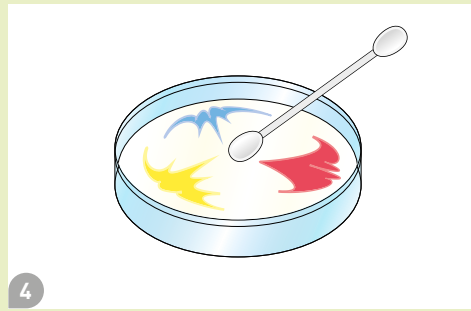
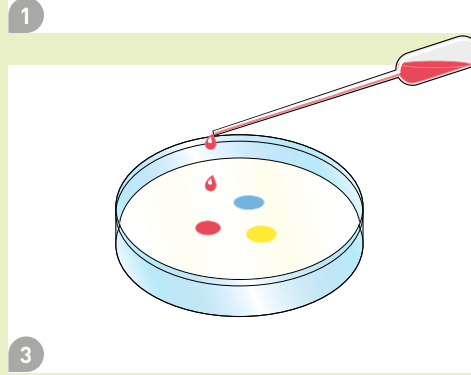
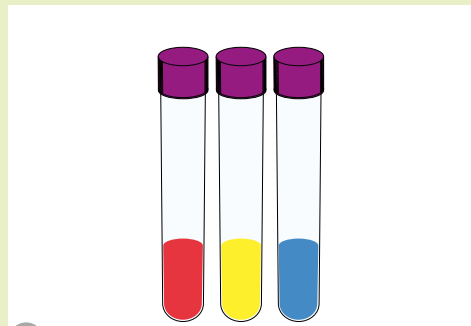
## Farveløb

### Du skal bruge

- 3 små reagensglas med låg
- Stykker af farvetabletterne
- Kemistation
- Stort målebæger, petriskål, pipette
- Mælk, vatpind, flydende sæbe

### Sådan fungerer det

1. Lav en rød, en blå og en gul farveopløsning med ca. 1/8 af en farvetablet og 4 ml vand til hver opløsning; du kan bruge sprøjten til at måle vandet op.
2. Placér petriskålen på kemistationens base. Brug det store målebæger til at opmåle 25 ml mælk, og hæld det i petriskålen.
3. Brug pipetten til at tilføje nogle få dråber af hver farveopløsning til mælken.
4. Kør så vatpinden rundt i den flydende sæbe, og rør ved midten af petriskålen med den.



**HVAD SKER DER?**  
 — Den flydende sæbe reducerer overfladespændingen af mælken, så farverne kan flytte sig mere frit. På samme tid rykker sæbemolekylerne på farvemolekylerne, og farven bliver skubbet ud til yderkanten af petriskålen.

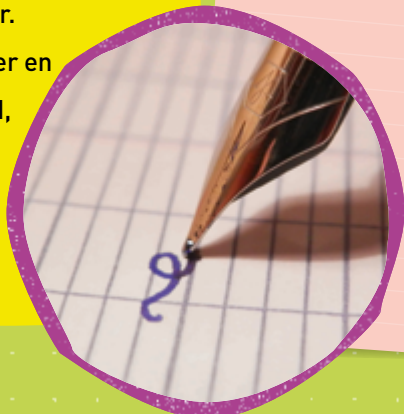
## FAKTA

# Køkkenkemi

— Du finder mange SYRLIGE OG BASISKE ting i et køkken. Eddike, citrusfrugter som citroner og lime, tomater og syltede grøntsager er alt sammen syrlige. Basiske ting bliver ikke brugt til at give maden smag, imens du laver mad, men de bliver ofte brugt til at skabe gasreaktioner under bagning – i kagedej f.eks. bliver natron, der er en stærk base, brugt til at skabe den mørke farve på overfladen af bløde pretzels.



**NØGLEORD**  
**Indikator**  
 — Blåt kuglepensblæk er også en indikator. Blækviskere indeholder en væske med basisk pH, som gør blækket farveløst.



**ER UNDERSKRIFTEN ÆGTE?**  
 — **Kromatografi** kan gøre mere end bare at skabe pæne farvemønstre på filterpapir. Hver type blæk har en særlig sammensætning. Derfor kan denne information bruges til at bestemme, hvilken kuglepen, der er blevet brugt til at lave en underskrift, hvilket kan hjælpe med at fastslå, om en underskrift er blevet forfalsket.



**EKSPERIMENT 14**

## Syredetektor

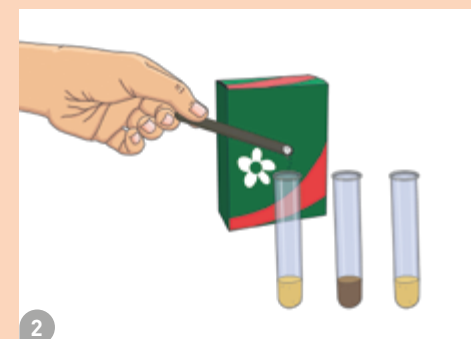
Når bagepulver reagerer med syrer, skaber reaktionen kuldioxid (samme gas som du lærte om i eksperiment 5). Du kan identificere denne reaktion på grund af boblerne, der stiger op gennem væsken. Nu kan du teste forskellige væsker og se, om det at tilføje bagepulver skaber en boblende syrereaktion.

### Du skal bruge

- 3 små reagensglas
- Kemistation, måleske
- Natron
- Testvæsker (cola, iste, madolie, mælk, sodavand, æblejuice, dansk vand og andre væsker fra dit køleskab)

### Sådan fungerer det

1. Hæld to centimeter af en af dine testvæsker i et reagensglas, og markér det med en vandopløselig tusch.
2. Du vil opdage, at nogle væsker allerede bruser eller bobler. For at undgå, at du forveksler disse bobler med en reaktion fra natron, bør du røre disse væsker med måleskeen, indtil alle boblerne er forsvundet. Tilføj så en lille måleske med natron til væsken, og se, om den bruser eller ej.



### HVAD SKER DER?

— I en syrlig væske vil bagepulveret skabe bobler. I ikke-syrlige væsker kommer der ikke bobler. Det kan hjælpe dig med at bestemme, hvilke væsker der er syrlige, og hvilke der ikke er.

Test af væsker	Cola	Iste	Lemonade	Væsker med brus	Mælk	Madolie	
Syre - ja eller nej?							

*Underligt!*  
— Det her er ikke sukker alligevel!



# Kemiens MAGI

Det er utroligt, hvor meget kemikere kan gøre: dyrke glitrende saltkrystaller, identificere pulvere uden at smage på dem, identificere væsker. Kom til bunds i alle disse kemiske mysterier!

## EKSPERIMENT 15

## Pulverdetektor

Der er pulvere, der ligner hinanden, men har meget forskellige kemiske egenskaber. Du kan bruge disse egenskaber til for kende forskel på de forskellige pulvere.

## Du skal bruge

- 3 små målebægre, 3 små reagensglas, kemistation, måleske
- Teske, strøsukker, majsstivelse, natron
- Vand

## Sådan fungerer det

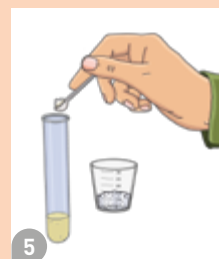
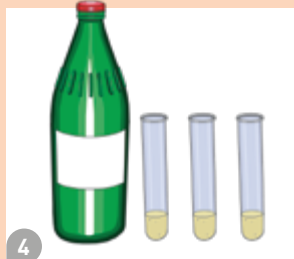
1. Få en anden til at putte en teske strøsukker i et målebæger, en teske majsstivelse i et andet målebæger, og en teske natron i et tredje målebæger, så du ikke ved, hvilken substans er i hvilket målebæger.

## A. Vandopløselighedstest

2. Hæld ca. tre centimeter vand i hvert reagensglas. Placér dem i holderne på kemistationen.
3. I hvert reagensglas tilføjes en måleske af et af de tre hvide pulvere. Rør i hvert reagensglas, og se, hvad der sker.

## B. Generér gas med en syretest

4. Tilføj en centimeter husholdningseddike i hvert reagensglas. Placér dem i holderne på kemistationen.
5. I hvert reagensglas tilføjes en måleske af et af de tre hvide pulvere. Rør rundt, og se, hvad der sker.



## HVAD SKER DER?

— **A.** Flormelis og bagepulver opløses i vand i en sådan grad, at de ikke længere er synlige i deres opløste tilstand. Majsstivelse danner klumper i vandet og bliver til en ugenomsigtig mikstur, når det bliver rørt sammen. Nu ved du, hvor majsstivelsen er.

— **B.** Reagensglassene med flormelis og majsstivelse reagerer ikke ved at boble, men bagepulveret reagerer med eddiken, hvilket skaber kuldioxid. Nu ved du, hvad der er bagepulver. Så den tredje substans må være flormelis.

## EKSPERIMENT 16

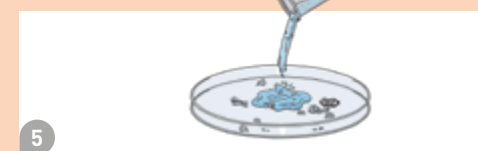
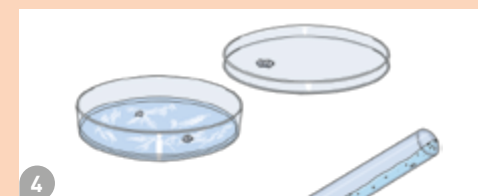
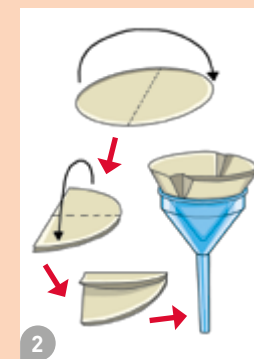
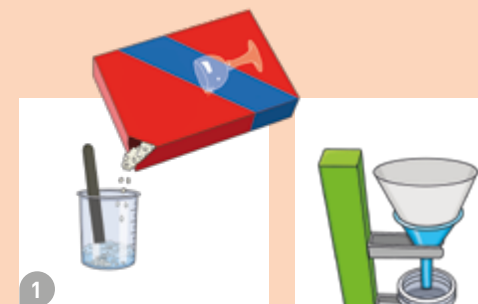
## Dyrkning af saltkrystaller

## Du skal bruge

- Stort målebæger, måleske
- Filterpapir, tragt, stort jumboreagensglas
- Kemistation, petriskål med låg
- Pincet
- Vand, salt (helst stensalt, rent havsalt eller opvaskesalt)

## Sådan fungerer det

1. Hæld 25 ml vand i det store målebæger. Rør og opløs saltet i vandet, til det stopper med at blive opløst og begynder at falde til ro på bunden af bægeret.
2. Brug filterpapiret til at lave et filter.
3. Filtrér saltvandsopløsningen ned i det store jumboreagensglas som vist på illustrationen. Fyld så petriskålen halvvejs med den filtrerede opløsning. Markér petriskålen, dæk den med filterpapir, og placér den et roligt sted uden for rækkevidde af dyr og små børn.
4. Efter en til to dage adskiller krystallerne sig fra opløsningen og samler sig på bunden af petriskålen. For at dyrke større krystaller, skal du vælge den største af dine krystaller, samle den op med pincetten, og placere den på låget af petriskålen. Hæld resten af saltvandsopløsningen ned i reagensglasset igen gennem et filter.
5. Tilføj denne filtrerede opløsning til den store krystal i låget af petriskålen, og sæt petriskålens låg tilbage et roligt sted. Det vil med tiden skabe store, smukke krystaller. Smid resterne i restaffald.



## HVAD SKER DER?

— Når vandet i en saltopløsning fordamper, indeholder opløsningen et overskud af salt. Dette fører til formationen af små, terninglignende saltkrystaller. Hvis du regelmæssigt fjerner de mindre krystaller og kun beholder de større, kan du skabe virkelig flotte krystaller.



## EKSPERIMENT 17

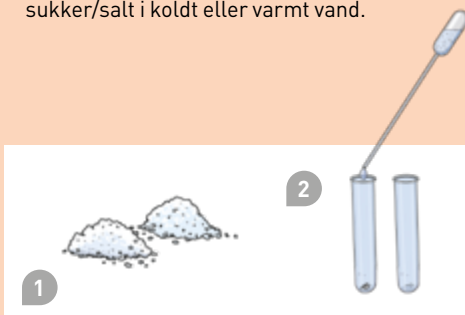
## Sødt eller salt?

Du skal bruge

- 2 små reagensglas, pipette
- Kemistation
- Vand, sukker, bordsalt

Sådan fungerer det

1. Ved første øjekast ser sukker og salt ret ens ud. Kan du se en forskel?
2. Placér to små reagensglas i reagensglasholderne på kemistationen. Tilføj en måleske sukker i et af reagensglassene, og brug pipetten til at tilføje noget vand. Tæl det præcise antal dråber, du tilføjer. Se, hvad der sker med sukkeret. Hvirvl reagensglasset jævnlige, mens du tilføjer vandet. Hvor mange dråber skal du tilføje, før du ikke længere kan se sukkeret?
3. Udfør det samme eksperiment med salt i stedet for sukker. Hvilke forskelle bemærker du? Du kan også teste, om du kan opløse mere sukker/salt i koldt eller varmt vand.

 **HVAD SKER DER?**

— Sukker opløses bedre i varmt vand end i koldt vand. Hvad angår salt, gør vandets temperatur næsten ingen forskel i forhold til, hvor hurtigt det opløses.

## EKSPERIMENT 18

## Skum og bobler

Du skal bruge

- 2 små reagensglas, måleske
- Kemistation
- Natron, husholdningseddike
- Flydende sæbe, vand

Sådan fungerer det

1. Hæld én centimeter vand i hvert reagensglas. Tilføj så en halv centimeter eddike til hvert reagensglas. Tilføj fem dråber flydende sæbe til et af reagensglassene.
2. Tilføj en måleske natron til hvert reagensglas, og se, hvordan skummet reagerer.

 **HVAD SKER DER?**

— Opløsningen i begge reagensglas skummer voldsomt, fordi syren i eddiken reagerer med bagepulveret og producerer CO<sub>2</sub>. I reagensglasset uden flydende sæbe falder skummet hurtigt ned igen. I glasset med flydende sæbe forbliver skummet dog stabilt i længere tid, fordi sæben laver et beskyttende lag omkring boblerne.

## EKSPERIMENT 19

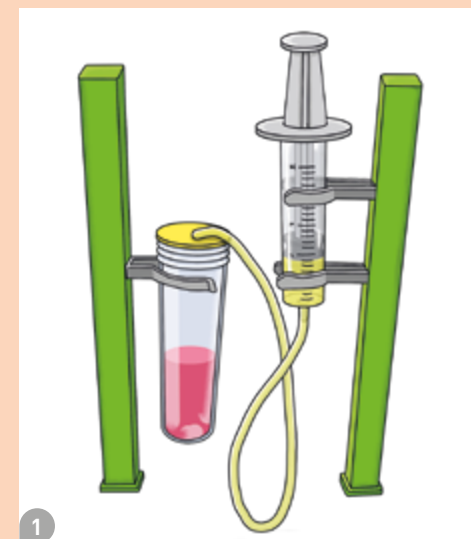
## Titration

Du skal bruge

- Stort jumboreagensglas
- Kemistation
- Gul skive med hul
- Slange, sprøjte
- Stort målebæger
- Lille målebæger
- Citronsaft
- Rødkålsindikator fra eksperiment 11

Sådan fungerer det

1. Placér det store jumboreagensglas i en af holderne på kemistationen, hvor du nemt kan se det. Brug det lille målebæger til at tilføje 30 ml rødkålsindikator (fra eksperiment 11) til reagensglasset. Placér den gule skive med hullet på reagensglasset.
2. Hæld noget citronsaft i det store målebæger, og brug sprøjten til at trække præcis 10 ml op. Sæt den ene ende af slangen på spidsen af sprøjten, og brug de to tilhørende holdere til at montere sprøjten på kemistation. Placér den anden ende af slangen i hullet på den gule skive på reagensglasset. Sørg for, at slangen ikke rører rødkålsindikatoren.
3. Tryk så langsomt sprøjtenes pressestempel ned, og hold øje med enden af slangen. Så snart citronsaften begynder at dryppe langsomt ud, skal du stoppe med at trykke på pressestemplet og vente. Se, om rødkålsindikatoren skifter farve. Hvis ikke, skal du presse lidt mere citronsaft ud af sprøjten. Gentag disse trin, indtil du ser en ændring i rødkålsindikatoren. Når farven på indikatoren ændrer sig, skal du stoppe med tilstrømningen af



citronsaft fra sprøjten. Stregerne på sprøjten viser dig, hvor meget citronsaft du har føjet til indikatorvæsken.

 **HVAD SKER DER?**

— Du har allerede lært en masse om indikatorer i eksperiment 11. Du ved også, at rødkålsaft indeholder pigmenter, der bliver røde i syrlige opløsninger, pink i en neutral opløsning og blå eller grønne i en basisk opløsning. Citronsaft er en syre, så rødkålsindikatoren i reagensglasset bliver rød, så snart nok syre er føjet til den. Du kan bruge pipetten til at finde ud af, præcis hvor meget citronsaft du har brug for, før farven skifter. Kemikere kalder denne metode for titration. Titration bliver brugt til at finde ud af den præcise koncentration af en opløsning.

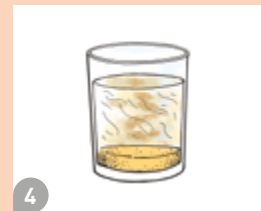
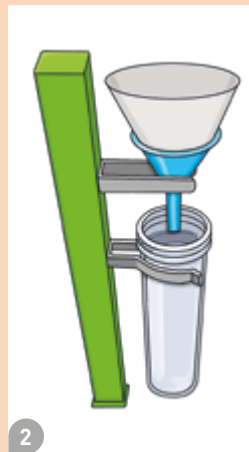
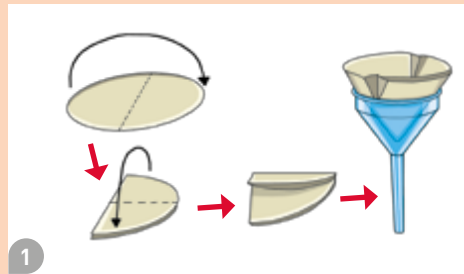
## Adskillelse af miksturer

### Du skal bruge

- Tragt, filterpapir
- Stort jumboreagensglas, kemistation, stort målebæger, måleske
- Vand, jord, sand

### Sådan fungerer det

1. Fold filteret på midten, og fold det igen på den nye midte. Dette skaber en lille kegle. Placér denne filterkegle i tragten, og fugt den let med vand, så den sidder fast på tragtsens sider.
2. Placér det store jumboreagensglas i holderen på kemistationen. Placér tragten i en anden, mindre holder over reagensglasset som vist på illustrationen.
3. Hæld 50 ml vand i det store målebæger, og tilføj noget jord og sand. Brug skeen til at blande jord og sand sammen i vandet.
4. Lad miksturen stå nogle få minutter, mens du kigger til den.
5. Hæld det beskidte vand i tragten med filterpapiret. Hvad ser du?
6. Lad reagensglasset stå, indtil filterpapiret er tørt. Undersøg indholdet af filterpapiret. Hvad ser du?



### HVAD SKER DER?

— Dette eksperiment demonstrerer, hvordan du fysisk kan adskille miksturer. Først faldt sandet ned i bunden af koppen, fordi det er tungere end vand. Det bliver kaldt sedimentation. Derefter adskilte du jord- og sandpartiklerne fra vandet ved at filtrere miksturen. Filterpapiret har bitte-små huller, som større partikler ikke kan slippe igennem. De meget mindre vandmolekyler kan derimod gå igennem filtret uden problemer. Filterpapiret er ikke helt uigennemtrængeligt, så en række små partikler slap også igennem.



## Saltpander

— I eksperiment 16 lod du vand fordampe, så saltet i vandet blev omdannet til krystaller. Samme princip bliver brugt til at udvinde salt fra havet. I saltpander bliver havvand med stort saltindhold liggende i søer, indtil det fordamper. Det krystalliserede salt kan derefter indsamles og bruges. Du har sikkert set havsalt blive solgt i supermarkedet.



## Kaffe

— Kaffe er endnu et godt eksempel på, at substanser kan skilles ad. Først skal du hælde varmt vand gennem kværnet kaffe. De vandopløselige komponenter bliver videreført i vandet. Miksturen løber så gennem et filter for at opfange krummerne, og væsken flyder ned i kanden. Alle de faste stoffer sidder fast i filtrets porer.



## Bliv mester

Endnu flere spændende eksperimenter: Omdan vand til deres individuelle komponenter, undersøg pulver, der bruser, eller brug et testmiddel til at opdage metaller. Instruktionerne fortæller detaljeret, hvordan det hele virker: fra håndtering af kemikalier til kemiske reaktioner, farveskift og opdagelsen af forskellige substanser. Opdag kemien i vores dagligdag!  
10-14 år.

## Imprint

0727785 AN Datum 140923

Vejledning til „Big Fun Chemistry“, Art.-Nr. 645649

© 2019, 2024 Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Pfizerstraße 5-7, 70184 Stuttgart, DE, Telefon: +49 (0) 711 2191-343

Dette produkt, herunder alle dets dele, er beskyttet af ophavsretten. Enhver udnyttelse uden for ophavsretslovens snævre grænser uden udgivers samtykke er ikke tilladt og kan medføre retsforfølgelse. Dette gælder især for kopiering, oversættelse, mikrofilming samt opbevaring og behandling i elektroniske systemer, netværk og medier. Vi garanterer ikke, at alle oplysninger i dette produkt er fri for intellektuelle ejendomsrettigheder.

Teknisk produktudvikling: Björn Stolpmann

Tekst: Ted McGuire; Camille Duhamel

Redaktion: Bettina Eick

Revision: Birgit Stamm

Oversættelse: Character Localization

Produktdesign: Manuel Aydt, crosscreative designstudios, Pforzheim

Designkonceptvejledning: Atelier Bea Klenk

Designkoncept emballage: Peter Schmidt Group GmbH, Hamburg

Layout emballage: Matthias Horn, Sloedesign, Stuttgart

Layout vejledning og kort: Atelier Bea Klenk, Berlin

Tegning af kemistation til materialefoto og s. 7: Liwia Ostrowska

Illustrationer: Tanja Donner

Illustrationer kort og vejledning: Yayayoyo, (reagensglas) kort 1, S. 7; flowersmile, (forbudt-tegn) Kort 1, S. 7; jarabee123, S. 3 nederst til højre, 11, 27; Subbotina Anna, S. 3, 5, 26; iprachenko, S. 18 højre centrum; Anana\_go, S. 18 nederst til venstre; nazarovsergey, S. 19; Tanor, (farvestriber) S. 19; Rawpixel.com, S. 26 nederst til højre; (alle tidligere © shutterstock.com); Petro Bevz, (baggrund) Kort 1, S. 7; Tsyb\_Oleg, S. 3 nederst i centrum, S. 6 nederst til venstre, S. 11, ul; Edi Angelelli, S. 18 øverst til venstre; VVCephei, S. 19 nederst til højre; klerik78, S. 3, 19 nederst til venstre; dallosto, S. 26 or; mariusFM77, S. 27 øverst til højre; schenkArt, S. 27 nederst til højre; bluesky85, S. 34 øverst; runzelkorn, S. 34 nederst (© istockphoto.com); Freepik, (Lab) Kort 2, S. 8 (© de.freepik.com); Axel578; S. 26 um (© pixabay.com); Andrea Mangold, München, Kort 1, S. 6, 7

Forlaget har gjort sit bedste for at finde frem til indehaverne af billedrettighederne til alle anvendte fotos. Hvis der i enkelte tilfælde ikke er taget hensyn til indehaveren af en billedretting, beder vi denne indehaver om at bevise ejerskabet af billedretten over for forlaget, så forlaget kan betale det for branchen sædvanlige fotohonorar til rettighedshaveren.

Med forbehold for tekniske ændringer.

Trykt i Taiwan / Imprimé en Taiwan

Mærkning af  
indpakningsmaterialer:  
[www.kosmos.de/disposal](http://www.kosmos.de/disposal)



### Har du nogen spørgsmål?

Vores kundeservice vil  
med glæde hjælpe dig!

KOSMOS-Kundeservice  
Tel.: +49 (0)711-2191-343  
Fax: +49 (0)711-2191-145  
[kosmos.de/servicecenter](http://kosmos.de/servicecenter)

© 2024 KOSMOS Verlag  
Pfizerstraße 5-7  
70184 Stuttgart, DE  
[kosmos.de](http://kosmos.de)