



# Försvinnande frigoliten

## Hälsa

I denna undersökning används aceton. Det är klassat som hälsoskadligt.

- **Inandning:** Frisk luft, värme och vila. Vid medvetslöshet, placera personen i framstupa sidoläge. Vid andningsstopp, ge konstgjord andning. Vid andningssvårigheter ge syrgas. Kontakta läkare om besvär kvarstår.
- **Hudkontakt:** Tvätta noggrant med tvål och vatten. Tag av nedstänkta kläder. Smörj in med återfettande hudkräm.
- **Ögonkontakt:** Skölj genast med rikligt med ljummet vatten i minst 5 minuter, håll ögonlocken brett isär. Kontakta läkare.
- **Förtäring:** Skölj munnen med vatten. Drick 1–2 glas vatten om det kan ske utan risk för kräkning. Framkalla ej kräkning! Se till att uppkastningar inte riskerar att komma ned i lungorna (böj kroppen framåt så att huvudet kommer under höfterna). Kontakta läkare.

## Miljö

I denna undersökning används aceton och polystyren.

Aceton klassas som farligt avfall. Använd endast en liten mängd och återanvänd denna efter undersökningen. Men när du måste bli av med den ska du lämna in den till din lokala återvinningscentral.

Polystyren ska lämnas till förpackningsinsamlingen, där det sorteras som plastförpackning.

## Material

- Frigolit
- Aceton (finns i mataffären)
- 1 st liten behållare (till exempel en filmburk)
- 1 st kniv
- 1 st pinne (eller liknande)

## Gör så här



1. Skär till en avlång remsa frigolit.



2. Håll till vid en väl ventilerad plats. Häll lite aceton i behållaren. Det räcker med ett tryck.



3. För ner frigolitbiten i behållaren, gärna framför en oanade åskådare. Se hur den försvinner!



4. Lös upp ännu mer frigolit om du vill. Det får plats väldigt mycket! Använd sedan pinnen för att ta upp massan i botten av behållaren. Forma den om du vill innan du låter den stelna.

## Kort förklaring

Frigolit består av polystyren. Aceton löser upp polystyren eftersom båda dessa ämnen är opolära ("lika löser lika" är en minnesregel). När frigolit löses upp brister de många gasbubblor som finns i det, och därför krymper det kraftigt.

## Lång förklaring

*Frigolit* är ett gammalt varunamn på polystyren som har fyllts med gasbubblor ("skummats"). *Cellplast* eller *skumplast* är kanske bättre ord att använda i stället för *Frigolit*, om man vill undvika varunamn.

Polystyren är ett väldigt vanligt material i vår vardag - bland annat hårda CD-fodral, engångsrakhyvlar, plastmuggar och engångsbestick består av det. Det kan både vara genomskinligt, vitt, hårt och mjukt, allt beroende på hur det behandlas i tillverkningsprocessen. Och det kan även fyllas av gasbubblor - som i cellplast. Exakt vilken gas som bubblorna består av varierar beroende på tillverkare, men oftast är det koldioxid eller pentan.

Ämnet polystyren är en polymer, vilket betyder att det består av långa molekyler sammansatta av mindre molekyler (som pärlhalsband sammansatta av pärlor). De små molekylerna är styren ( $C_8H_8$ ). Styrenmolekylerna sitter ihop med starka kovalenta bindningar. De separata polystyrenmolekylerna sitter också ihop med varandra, likt spaghettitrådar som klibbat samman här och där, och det med relativt svaga van der Waals-bindningar.

Polystyren räknas som en plast. Vid förbränning av polystyren bildas koldioxid och vatten, men tyvärr blir förbränningen ofta ofullständig vilket betyder att det bildas lite biprodukter som är farliga för hälsa och miljö.

Aceton är en färglös, lättflyktig och brandfarlig vätska bestående av ganska små molekyler ( $C_3H_6O$ ). Aceton tillverkas från propylen, vilket i sin tur kommer från fossila bränslen. Aceton är också ett normalt förekommande ämne i levande organismer och i mark och vatten, och bryts ner relativt snabbt i naturen, men för stora mängder skapar ändå stor skada. Att aceton är lättflyktigt innebär att det avdunstar snabbt, och i atmosfären bryts det av solljuset ner till främst etan och metan.

När polystyren kommer i kontakt med aceton börjar bindningar brytas mellan polystyrenmolekylerna. Detta beror på att både aceton och polystyren är opolära ämnen, vilket är detsamma som att elektronerna är någorlunda jämnt fördelade över deras molekyler - vilket i sin tur betyder att det inte finns några särskilt tydligt elektriskt laddade ställen (poler) på molekylerna. Det gör att polystyrenmolekylerna är nästan lika starkt (eller snarare svagt) attraherade till acetonmolekylerna som till varandra. Så polystyrenmolekylerna börjar glida längs med varandra, medan van der Waals-bindningar hela tiden bryts och bildas, och under tiden brister gasbubblorna i cellplasten. Kvar blir en klump kompakt polystyren.

Man kan inte säga att polystyren *smälter* i denna undersökning, eftersom det förblir i fast form. Närmare sanningen är att det *löser sig* i aceton. Aceton fungerar nämligen som ett lösningsmedel - ett opolärt sådant - som löser upp det opolära ämnet polystyren. Kanske har du hört att "lika löser lika", vilket innebär att opolära ämnen löser sig i opolära lösningsmedel, medan polära ämnen (till exempel socker) löser sig i polära lösningsmedel (till exempel vatten). Lättast att förstå detta är att tänka på just vattenmolekylerna, vilka har en ojämn fördelning av elektroner och därmed en tydligt negativt laddad och en positivt laddad ända (de har poler - är polära). Detta gör att vattenmolekyler håller hårt ihop, likt en skål med magneter. Endast andra polära molekyler kan attrahera vattenmolekyler, ta över deras inbördes bindningar och därmed beblanda sig med dem. Att lösa ett opolärt ämne såsom polystyren i vatten går sämre, och här behövs i stället ett opolärt lösningsmedel, vilket har svaga inbördes bindningar som polystyrenet kan "ta över".

Dock bildas inte direkt någon lösning (homogen blandning) av polystyren och aceton i slutändan, utan aceton fungerar mer bara som ett glidmedel för att få polystyrenmolekylerna att glida längs med varandra.

Aceton löser även upp andra saker gjorda av polystyren, men effekten blir tydligast med cellplast eftersom det är så poröst och har stor kontaktyta.

## Experimentera

För att göra denna undersökning till ett experiment kan du försöka besvara någon av nedanstående frågor. Glöm inte att ställa en hypotes och att förklara resultatet.

- Vad händer om du byter ut aceton mot ett annat opolärt lösningsmedel, såsom bensin?
- Vad händer om du byter ut aceton mot ett polärt lösningsmedel, såsom vatten?
- Vad händer om du försöker lösa något polärt ämne (såsom majsstärkelse eller socker) i aceton?
- Vad händer om du häller lite aceton på något annat av polystyren, såsom en plastmugg?
- Vad händer om du försöker lösa en annan typ av plast, såsom PET, av aceton?
- Hur stor är massan av polystyren innan, respektive efter, att det lösts upp av aceton?

## Varianter

De "jordnötter" som används som packmaterial finns i två varianter; de som är gjorda av polystyren (polärt) och de som är gjorda av stärkelse (opolärt). En variant av denna undersökning är att jämföra hur dessa båda typer löser sig i vatten (polärt) respektive aceton (opolärt).

## Film

- Se undersökningen på film. Surfa in på [www.experimentskafferiet.se/experiment/forsvinnande\\_frigoliten](http://www.experimentskafferiet.se/experiment/forsvinnande_frigoliten), eller scanna streckkoden nedan med din mobil.

