

Tillverka plast från potatis

Senast uppdaterad: 2023-06-20

Inledning

Plast görs ofta från råolja. Men det går även att göra plast från förnyelsebara utgångsämnen. Då kan plasten kallas för *bioplast*. I den här laborationen ska du få göra bioplast av potatis. *Plast* definieras som ett material som innehåller en blandning av en eller flera *polymerer* och en eller flera *tillsatsämnen*. Tillsatsämnen kan vara färgpigment för att ge plasten färg eller mjukgörare för att göra plasten mindre hård.

Material (per grupp)

Kemiska substanser

100 g riven potatis eller 2,5 g potatismjöl
6 cm³ 0,1 mol/dm³ HCl (eller 0,5 % ättiksyra)
2 cm³ glycerol
3 cm³ 0,1 mol/dm³ NaOH

Övrig utrustning

2 höga bägare/glas (cirka 400 cm³)
100 cm³ mätglas eller 1 dl-mått
Sil, eventuell mortel med pistill
2 glasstavar/sked
2 pipetter/kryddmått
2 urglas/lock
2 aluminiumformar
pH-papper/rödkålssaft
värmeplatta
eventuell hushållsfärg

Utförande

Laborationen bedöms vara relativt riskfri. Undvik brännskador då du arbetar med varma vätskor. Syror kan orsaka frätskador. Använd skyddsglasögon och skyddsrock/förkläde.

Förberedelser från rå potatis

1. Väg upp cirka 100 g riven rå potatis i en bägare och tillsätt cirka 100 cm³ vatten. Rör runt med en sked eller glasstav. Sila av potatisvattnet från potatismassan ner i den andra bägaren. I potatisvattnet finns potatismjölet (stärkelsen). Spara lösningen.
2. Bearbeta potatismassan med en sked i bägaren eller om du har i en mortel. Tillsätt mera vatten. Upprepa silningen. Håll ihop alla lösningar med potatismjöl och låt det stå i cirka 5 minuter. Potatismjölet sjunker till botten (sedimenterar).
3. Häll av (dekantera) stärkelseslösningen i en tom bägare.

Förberedelse från potatismjöl

1. Blanda ut 2,5 g potatismjöl i 100 cm³ vatten

Utförande av laborationen

1. Märk bägarna A och B. Fördela stärkelseslösningen i de två bägarna och tillsätt till bägare A: 22 cm³ vatten, 3 cm³ saltsyra och 2 cm³ glycerol.
bägare B: 24 cm³ vatten, och 3 cm³ saltsyra. (Volymen blir lika).
2. Lägg på urglas som lock på bägarna och värm lösningarna på en värmeplatta. Låt dem koka långsamt och försiktigt i 15 minuter. Se till att bägarna inte kokar torrt. I så fall tillsätt mera vatten. Varning för stötkokning. Låt lösningarna svala.
3. Testa pH i båda lösningarna genom att doppa glasstaven i den ena bägare för över den till pH-papperet. Justera pH med natriumhydroxid till en neutral lösning. Gör samma justering med den andra bägaren (Troligen ~ 3 cm³ i varje bägare).
4. Nu kan du tillsätta lite hushållsfärg. Rör om. Välj olika färger i de olika behandlingarna. Märk två aluminiumformor med namn och häll ut blandningarna i respektive form.
5. Låt aluminiumformarna torka på ett element, stå ett par dagar i fönstren i solen eller torka i ett torkskåp (cirka 90 °C). Undersök de bildade plasterna. Vilken funktion har glycerol?

Till läraren

Målgrupp

[7–9, Gy]

Underlag för riskbedömning

0,1 mol/dm³ saltsyra, 0,1 mol/dm³ natriumhydroxid, glycerol. Ej märkningspliktiga. En fullständig riskbedömning görs av den undervisande läraren.

Teori

Eleverna får tillverka eget potatismjöl (potatisstärkelse) eller så får de utgå från kommersiellt potatismjöl. Experimentet visar på *polymerisation* och bildandet av en *polymer*. Stärkelse är en naturlig, så kallad *biopolymer*. *Plast* definierar en blandning mellan en eller fler polymerer och tillsatämnen, exempelvis färgpigment, och *mjukgörare*. När man utgår från förnyelsebara råvaror definieras plasten som *bioplast*.

Potatisstärkelse består av amylos och amylopektin. Amylos är en rak polymerkedja av α -glukosenheter medan amylopektin har en grenad polymerstruktur. När vatten avdunstar bildas en plastfilm eftersom vätebindningar bildas mellan polymerkedjorna. De grenade kedjorna av amylopektin förhindrar att vätebindningar uppstår. Reaktion med saltsyra bryter ner (hydrolyserar) amylopektin till kortare, mer ogrenade kedjor som ökar förutsättningarna för fler vätebindningar mellan kedjorna när vatten avdunstar.

Utan glycerol som tillsatsämne blir plasten vid torkningen hård och spröd. Glycerol är *mjukgöringsmedel* som ger plasten en hygroskopisk egenskap (förmåga att binda vatten) som förhindrar kristallisation. Resultatet blir en mjukare och mer formbar plast. För mycket vatten eller för lite potatismjöl gör att plasten förblir en lösning.

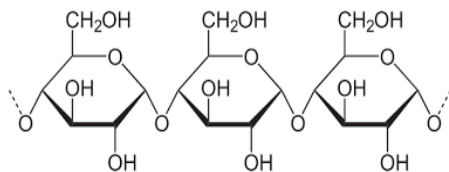


Bild 1: Ogrenad polymer – amylos

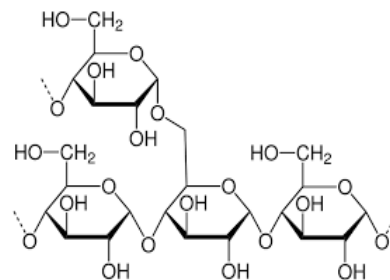


Bild 2: Grenad polymer – amylopektin.

Övrigt

Det går bra att byta ut saltsyra till ättiksyra. Det viktiga är att göra stärkelselösningen sur för att kunna hydrolysera stärkelsen. Det går även att testa med andra sorters stärkelse som majs- och tapiockastärkelse.

På vår webbsida om kemisäkerhet och grön kemi, chesse.org/sv, finns fler varianter för tillverkning av bioplast.

Den här laborationen är utvecklad från *RSC Royal Society of Chemistry: Making a plastic from potato starch-extracting starch*

<http://www.rsc.org/Education/Teachers/Resources/Inspirational/resources/3.1.7.pdf>



Webbplats: www.su.se/krc