

Miljøvenligt plastik

Plastik af kartoffelstivelse

Formål:

Vores formål er at fremstille et mere miljøvenligt og alternativt plastik, end nogle af de former for plastic, der findes nu om dage. Den anden grund til disse forsøg er også, at nogle af de miljøskadelige former for plastik der findes i dag er lavet af olie, som er et råstof, der på et nærliggende tidspunkt vil forsvinde, og så må vi jo have en anden løsning, da plastik er en meget stor del af vores hverdag.

Problemstilling:

Vores problem med denne stivelses – plastik er, at den er meget polær, så når man lægger den i vand, opløses den, og det gør, at man ikke rigtigt kan bruge den til noget, da den jo ikke må røre vand, så derfor vil vi prøve at se om man kan ændre overfladen via coating.

Hypotese:

Vores hypotese er at hvis man coater den hydrofile plastik, lavet af stivelsen, med et hydrofobt stof vil man kunne lave en hydrofob overflade, mens det inden i forbliver hydrofilt, så plastikken ikke opløses, når man ligger den i vand.

Apparatur:

Vi har brugt følgende apparater til vores forsøg:

En trefod	5 ml engangs pipetter
En kniv	En sigte
En bunsenbrænder	En konisk kolbe
En stavblender	Petriskåle
Et stålnet	pH indikatorpapir
To gryder	En slib kolbe
Tre bægerglas	En ske
En tragt	En vægt
Et 100 ml måleglas	Et skærebræt
Kaffefiltre	

Kemikalier:

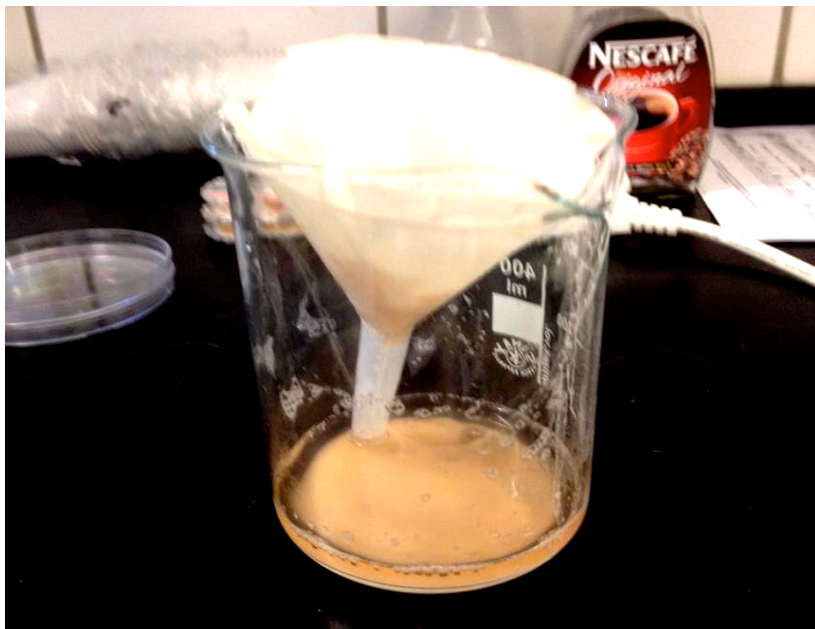
Vi har brugt følgende kemikalier til vores forsøg:

0,1 M HCl	glycerin
0,1 NaOH	glucol
2 M NaOH	Eddike anhydrid opløst i 1:1 ethanol + HCl
6 M NaOH	Eddike anhydrid opløst i 1:1 ethyl acetat + HCl
4 M NaOH	Magisk sand $(\text{CH}_3)_3\text{SiOH}$
Stearinsyre $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$	kartoffelstivelse
Demineraliseret vand	

Forsøgsbeskrivelse:

Først fremstillede vi den plastic, vi brugte som udgangspunkt til vores forsøg. Det gjorde vi på følgende måde:

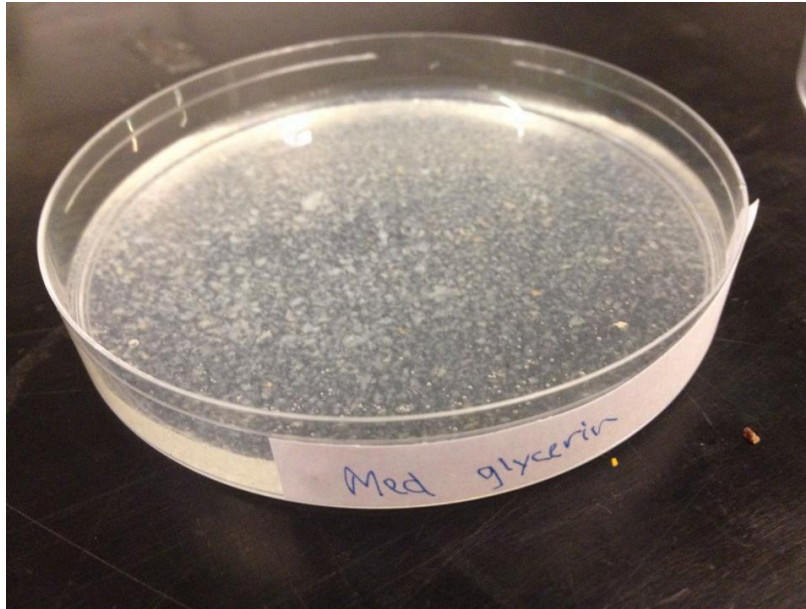
Først tager man 1,5 kg kartofler og skærer det i tern på et skærebræt, hvorefter man blender dem med en stavblender, i en gryde sammen med 1,5 l demineraliseret vand, men man kan også gøre det med andre mængder, da forholdet mellem kartofler og vand er 1:1. Når det ligner en portion kold kartoffelmos, sigter man det, med en sigte, ned i en anden gryde indtil man har fået alt vandet ud af kartoffelmassen, hvorefter man tager samme mængde demineraliseret vand, sigter det igennem, og gentager 2 gange. Derefter tager man to 400 ml bægerglas, en lille tragt og nogle runde kaffefiltre. Så sætter man kaffefilteret ned i tragten, som placeres i det ene bægerglas. Derpå tager man det vand, som man har fået ud af kartoffelmassen og begynder forsigtigt at hælde det ned i tragten lidt ad gangen. Når bægerglasset er fyldt, hælder man vandet ud og skraber stivelsen ud af kaffefilteret og putter det ned i det andet bægerglas, derefter tager man et nyt kaffefilter, da det foregående godt kan være ret slidt, og placerer det i tragten, og dette gentager man så indtil der ikke er mere vand tilbage og al stivelsen er udvundet. Man har nu lavet den første del af forsøget, men i stedet for at gøre alt dette, kan man også bare bruge kartoffelmel.



Derefter begynder anden del af forsøget, som vi udførte på følgende måde:

Først tager man en vægt, et 400 ml bæreglas, to engangspipetter, et måleglas med 22 ml demineraliseret vand, kartoffelstivelsen, 0,1 M HCl og glycerin. Så vejer man 4 g kartoffelstivelse af nede i bægerglasset, og blander det sammen med de 22 ml demineraliseret vand, 3 ml HCl og 2 ml glycerin. Derpå tager man

en bunsenbrænder, en trefod, et stålret og en slib kolbe frem. Derefter stiller man bunsenbrænderen nederst, trefoden ovenpå, så et stålret, bægerglasset med blandingen og til sidst slib kolben som låg. Så tænder man for bunsenbrænderen, sætter den til lav varme, og lader det derefter koge i 15 min., men hvis det ser ud til at koge tørt, skal man straks tage den af varmen. Derefter tager man en engangspipette, noget pH indikatorpapir, nogle petriskåle og 0,1 M NaOH. Det man så gør er, at man tager pH indikatorpapiret og måler pH – værdien af den flydende blanding, hvorefter man gør det neutralt ved hjælp af NaOH'en. Så hælder man det ned i petriskålene, og sætter det i varmeskab ved 100° Celsius i 90 min. Så er plastikken klar.



Nu er vi kommet til den del, hvor vi begyndte at eksperimentere med hvad det kunne tåle, og hvordan vi kunne ændre det. Her er hvad vi undersøgte, hvordan vi gjorde det og hvordan vi prøvede at løse det:

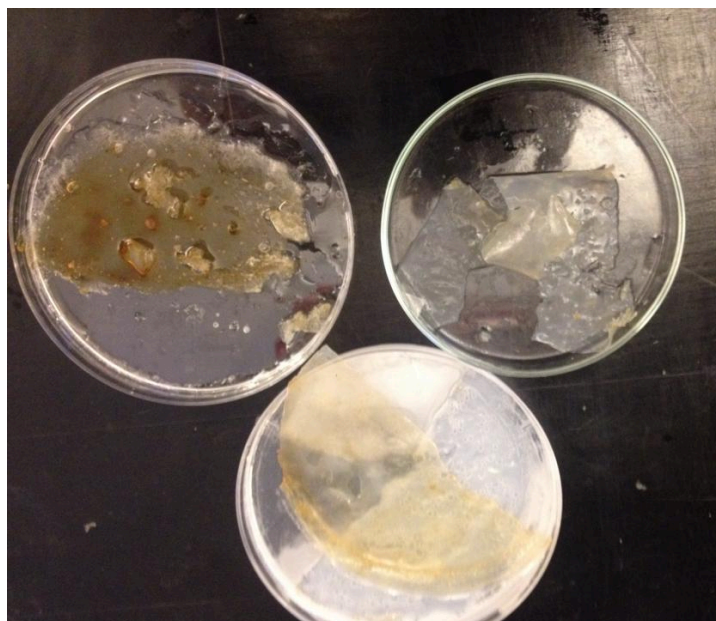
Vi tog det ud af varmeskabet, og trak forsigtigt plasten af petriskålene, men lod den ligge i petriskålene. Så kan man, for at se om det er syrefast fx anvende 4 M svovlsyre, som man så drypper et par dråber af ned på plasten, og stiller den i varmeskab ved 50° Celsius indtil al syren er fordampet, hvorefter man kigger på resultatet af dette. Hvis plasten ser fin ud, og man vil være helt sikker, kan man enten prøve med nogle ekstra dråber, en stærkere, eller mere koncentreret udgave af kemikaliet. For at tjekke om den er vand – eller base – sikker, gør man præcis det samme, bare med vand og en stærk base i stedet for. (Her brugte vi først 2 M NaOH og efter det 6 M NaOH).

Da vi havde gjort dette opdagede vi at den hverken er syre – eller vandfast, og derfor valgte vi at koncentrere os om at gøre den vandfast, altså hydrofob. Vi afprøvede følgende metoder:

Vi lagde et tyndt lag eddike anhydrid opløst i 1:1 ethanol + HCl ned i petriskålen, sammen med

plasten, og kom den i varmeskab ved 50° Celsius, og ventede et par dage, hvorefter vi tog den ud og opdagede, at plasten var helt krakeleret og fedtet, og nærmest umulig at få af petriskålen, så det virkede ikke. Så derfor prøvede vi

igen med eddike anhydrid, bare i en anden opløsning, nemlig 1:1 ethyl acetat + HCl, og det ændrede platen sig ikke rigtigt af, men den var stadig ikke hydrofob, og blev ødelagt, da vi testede med vand. Derefter prøvede vi at få noget magisk sand, som er meget upolær, til at sidde fast på ydersiden af plastikken, ved at strø et fint lag oven på det inden vi lagde det i varmeskab for første gang, altså mens det stadig var flydende. Da vi tog det ud lå det magiske sand i et fint lag ovenpå platen, men vi kunne uden besvær pille det af, så det fungerede ikke så godt. Til sidst prøvede vi at tilsætte noget stearinsyre meget tidligt i processen, nemlig lige efter at vi havde kogt stivelsen sammen med kemikalierne, men inden at vi havde gjort den neutral. Vi tilsatte følgende mængder i nogle forskellige portioner: 1 g, 0,5 g, 0,25 g og 0,1 g stearinsyre. Derefter lod vi det koge lidt igen, på den allerede opstillede opstilling, indtil at stearinsyren var smeltet, hvorefter vi satte det i varmeskab ved 100° Celsius i 90 min. Så tog vi det ud, og det var blevet lidt grumset i strukturen, og den der havde fået et helt gram i, var lidt hårdere, og mere ujævn end de andre. Vi testede om dem med 0,5 g og 1 g var hydrofobe, og det viste sig at ingen af dem gik i opløsning, da vi sprøjtede vand på dem.



Resultater:

Vores mange forsøg har resulteret i et plastic der er 100% miljøvenligt, og baseret på kartoffelstivelse, men stadigvæk kan bruges til rigtig meget af det nuværende plastic bruges til. Og da det var vores mål er vi ganske tilfredse.

Konklusion:

Vores konklusion angående vores forsøg lyder på, at hvis man binder noget hydrofilt med noget, der er hydrofilt i den ene ende, og hydrofobt i den anden ende, kan man skabe en hydrofob overflade, og dermed gøre, noget ellers meget hydrofilt, mere hydrofobt.

Diskussion:

Vores resultater viser at for, at gøre noget polært, upolært skal man binde det med noget der er polært i den ene ende og upolært i den anden, og hvis man sammenligner dette med vores teori, vil man opdage at vi mente at der bare skulle noget upolært til, men ikke at det også skulle være polært, så gennem vores forsøg har vi fundet ud af at det kemikalie man vil bruge skal have forskellige "ender" for at virke ordentligt, ellers vil det bare falde af overfladen, og ikke være til nogen nytte.

Fejlkilder:

Vores problem med dette eksperiment, var simpelthen at vi ikke kunne finde det rette kemikalie til vores forsøg, da vi ellers lidt efter lidt fandt den, efter vores mening, rigtige metode.

Referencer:

Vi har fået meget hjælp af vores lærere Kjeld Lundgaard, og Johnny Bremer, og ellers har vi kigget på hjemmesider som Wikipedia efter diverse formler, til når vi skulle skrive denne rapport.