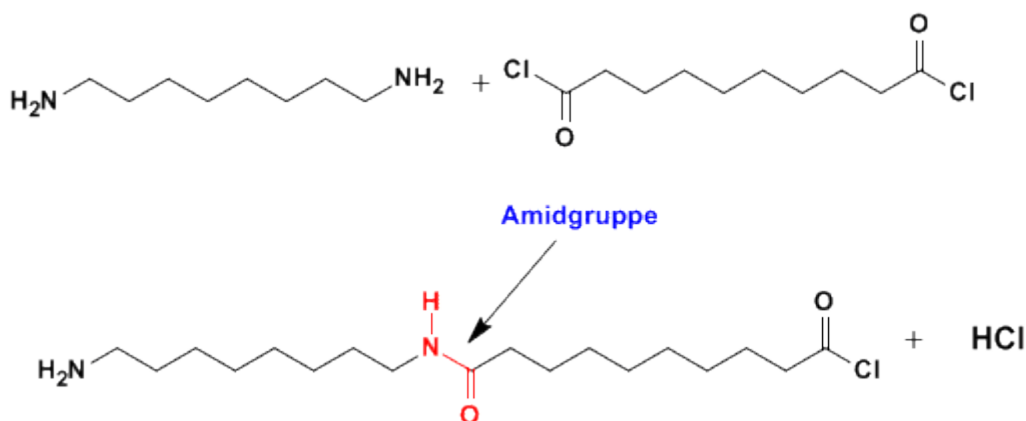


Inst. For Fysik og Kemi, Syddansk Universitet
og Dansk Polymercenter, Institut for Kemiteknik, Danmarks Tekniske Universitet

Nylon rebtricket

Nylon er et polyamid, hvor monomererne er samlet med amidbindinger.



Rekvisitter

Kemikalier: 4% 1,6-Diaminohexan i vand, 5% decansyredichlorid i xylen (friskfremstillet), natriumhydroxid 20%.

Apparatur: Bægerglas 50 mL, pincet til at fiske nylonsnoren op med, pind til at rulle nylonsnoren op på (fx en blyant), gummihandsker, måleglas 10 mL 2 stk.

Forsøg

Hæld 10 mL 1,6-diaminohexan op i bægerglasset og tilsæt 10 dråber 20% natriumhydroxid, tilsæt forsigtigt 10 mL decansyredichlorid i xylen ved at lade væsken løbe forsigtigt ned langs kanten så man undgår at de to væsker blandes. Xylen er lettere end vand og vil lægge sig øverst. I grænsefladen mellem de væsker vil der dannes et hvidt lag af nylon. Med pincetten fisker man laget op fra midten og begynder at rulle nylonsnoren omkring pinden, husk gummihandsker. Når man ikke kan trække mere nylonnor op fra bægerglasset vaskes den grundigt under vand og tørres.

Diskussion og analyse

Hvad sker der i grænsen mellem de to væsker. Nylonsnoren rulles ud og man kan måle længden af den. Man kan også veje den dannede (tørre) mængde nylon og sammenholde den med den samlede vægt af udgangsstofferne - hvor stort er udbyttet? Prøv trækstyrken af nylonsnoren vha lodder og trækmalere, kan der være en forklaring på at "rigtig" nylonnor har en meget højere trækstyrke?

Praktiske ting:

1,6-Diaminohexan CAS-nummer: 124-09-4. Decansyredichlorid CAS-nummer: 111-19-3 vha. CAS-nummerne kan man altid finde det rigtige kemikalie selvom forhandleren har det under et andet navn.

4% 1,6-Diaminohexan i vand fremstilles ved først at smelte stoffet i opbevaringsbeholderen (fx. vha. vandbad eller varmpistol) og derefter opløse 2,4g i 50 mL vand. 5% Decansyredichlorid fremstilles ved at opløse 1,85 mL i 50mL xylen. 20% Natriumhydroxid fremstilles ved at opløse 20g i 100 mL vand.

Plastkassen

Seks forskellige plasttyper:

- 1 **PET** Polyethylenterephthalat
- 2 **HDPE** Højdensitets polyethylen
- 3 **PVC** Polyvinylchlorid
- 4 **LDPE** Lavdensitets polyethylen
- 5 **PP** Polypropylen
- 6 **PS** Polystyren

Forbrændingsprøver:

Plasttyperne kan kemisk inddeles i tre familier:

Er flammen:

- Lysende: PE-familien
- Lysende og sodende: Polystyren-familien
- Grøn: PVC-familien, pga. chlorindholdet

Massefylden af plastik:

Højdensitets eller lavdensitets plastik:

Tungere eller lettere end vand

Se også den lille bog i kassen mht flere eksperimenter

Polariseret lys

Rekvisitter:

- Overheadprojektor, eller fladskærm
- 2 stk. optiske planpolariseringsfiltre
- Fod til ophængning af filter
- Sprøjtetøbte emner i klar plast (CD cover, lineal, ...)
- Tynd naturgummimembran (kondom)

Forsøg 1: Overheadprojektoren tændes så den lyser mod en skærm. Det ene filter lægges fast på overheadfladen som en normal overhead. Der eksperimenteres med at dreje det andet filter, så man kan tænde og slukke for lyset på skærmen ved at dreje filteret.

Forsøg 2: De to filtre fastholdes nu i en krydset stilling (ved hjælp af foden), så der er slukket for lyset på skærmen. Herefter anbringes sprøjtetøbte emner mellem filtrene. Emnerne skal nu vise sig på overheadskærmen.

Forsøg 3: Gummimembranen holdes nu mellem de to filtre. Eksperimenter med at trække membranen ud. Hvilken stilling er mest effektiv til at få lyset igennem?

Hvis man bruger en fladskærm med hvid baggrund (hvid skærm) så kan den bruges i stedet for en overheadprojektor. Lyset som kommer fra en fladskærm er allerede polariseret og man behøver kun et polarisationsfilter

Analyse: Først diskuteres, hvordan lyset slukkes på skærmen, når filtrene er krydsede. Diskuter derefter hvad der faktisk får lyset igennem de to krydsede filtre. Hvorledes kan dette anvendes til at få bedre forståelse af sprøjtetøbeprocessen?

Vandbolde

Rekvisitter:

- Vandig opløsning med 4 vol. % polyvinylalkohol (PVA)
- Vandig Boraxopløsning
- 3 kopper og røre-skeer
- målebæger og engangspipetter

Forsøg: Afmål 20 ml PVA opløsning i 3 kopper. Rør rundt i opløsningen og føl konsistensen. Nu skal der tilsættes Boraxopløsning til hver af de tre kopper – en efter en. Når Boraxopløsningen tilsættes omrøres der straks og vedblivende. Mens der omrøres bemærkes evt. ændring i konsistens. Der afmåles med plast engangspipette hhv. 0.5, 1.5 og 3.0 ml boraxopløsning.

Efter endt omrøring, prøv at tage noget af materialet ud af koppen og hold det i hænderne. **Pas på ikke at få noget på tøjet!**

Diskussion og analyse: Diskutér hvad der sker, når borax opløsningen tilsættes. Er det ligegyldigt hvor meget Boraxopløsning der tilsættes, eller betyder koncentrationen noget? Er der tale om en væske eller et fast stof? Er det muligt at lave bolde, som indeholder 96 % vand?

Ogilby's vandbaloner

Rekvisitter:

- En stor balje
- Stativ med tværstænger til ophæng af balloner
- sejlgarn
- balloner (kondomer, latexhandsker, tørre)
- babyolie

Forsøg: Afmål ca. 1 liter i vand i to balloner og hæng dem op i stativet. Det er nu meningen at den ene ballon skal påføres babyolie, og at den anden ballon skal være reference, og forblive tør. Hæng den ballon, som skal have olie, ned i en stor balje. Sprøjt nu baby-olie på ballonen uden at røre den. Mens der ventes, diskuteres det, hvad der mon vil ske. Vær tålmodige (5-10 minutter).

Diskussion og analyse: Diskutér hvad der sker, når der kommer baby-olie på ballonen. Hvad skete der med reference ballonen? Er baby-olie et skadeligt kemisk stof? Hvordan er molekyleformlen for baby-olie i forhold til ballon-polymeren?

Flamingo

Rekvisitter:

- syltetøjsglas
- 20 ml acetone
- staniol, til afdækning
- flamingo-smulder
- stinkskab
- handsker

Forsøg (flere versioner):

Fyld syltetøjsglassen med flamingo-smulder. Afmål 20 ml acetone. (**Gør dette i et stinkskab**). Hæld acetonen ned i Erlenmeyerkolben til flamingo'et. Luk straks med et stykke staniol. Se hvad der sker, og ryst evt. kolben let.

Fyld 20 mL acetone i syltetøjsglasset og put derefter flamingochips ned i acetonen. Se hvad der sker.

Acetone som sabelsluger: Fyld 20 mL acetone i syltetøjsglasset og før en flamingostrimmel som er 1x1 cm og fx 30 cm lang ned i glasset. Se hvad der sker

Diskussion og analyse: Diskutér hvad der sker, når der kommer opløsningsmidlet kommer i kontakt med flamingo. Hvad er flamingo og hvad består det af?

Kops-Hassager springvand (sodavandsflasker)

Rekvisitter:

- Stor spand
- elkedel
- glastragt og papirklips
- havehandske
- 1.5 liter sodavandsflaske m. låg m. lille hul
- knust is

Forsøg: Fyld spanden med knust is of vand. Nedsænk en tom sodavandflaske så den er helt omsluttet af isvand. Påfyld kogende vand vha. glastragten (pas på fingrene). Husk udluftning med papirklipsen før påfyldningen begyndes. Så snart flasken er fyldt skrues låget stramt på og flasken tages ud og stilles ved siden af vasken. Vent og se, hvad der sker.

Diskussion og analyse: Diskutér hvad der sker med sodavandsflasken mens den er nedsænket i isvand og fyldes med kogende vand. Hvad sker der med flasken, når den tages op og stilles på bordet? Hvorfor?

Entropisk fjeder

Rekvisitter:

- 3-fod med arm
- Tynd naturgummimembran (kondom), gummihandske eller gummibånd
- Varmepistol (hårtørrer)
- Vægtlod
- Grovvægt
- Eventuelt en justerbar plade
- Pakkesnor

Forsøg: Gummimembranen skal ophænges i 3-foden under belastning af vægten. Herved strækkes membranen markant i forhold til sin længde uden belastning. Ophængningen justeres således, at vægten netop rører ved bordet eller den justerbare plade. Det er vigtigt, at vægten netop rører underlaget uden at belaste dette. Før forsøget udføres, skal I diskutere, hvad forventer I vil ske, når gummimembranen varmes op! Nu opvarmes gummimembranen ved hjælp af varmepistolen og positionen af vægten observeres.

Forsøget kan varieres ved at anbringe vægtloddet på grovvægten og så aflæse vægtændringen når gummimembranen opvarmes

Diskussion og analyse: Vi betragter nu gummimembranen som en fjeder. Med et fint ord kan vi kalde det en entropifjeder. Bliver entropifjederen stærkere eller svagere ved opvarmning? Hvorledes forventer du, at en spiralfjeder af metal ville reagere ved opvarmning?