

87. Nylon (6-10)

Apparatur Bægerglas (100 mL), måleglas (10 mL, 25 mL, 50 mL), garntrisse, pincet, spatel.

Kemikalier Decandisyredichlorid (sebacylchlorid), 1,6-diaminohexanopløsning (88 g $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2$ opløses i vand og fortyndes til 1 L), tetrachlormethan, phenolphthalein (1 % opløsning).

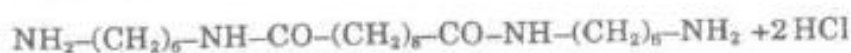
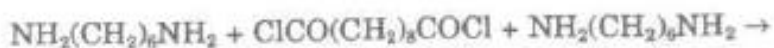
Udførelse

1. I bægerglasset opløses under omrøring 1 mL sebacylchlorid i 50 mL CCl_4 .
2. Idet bægerglasset holdes skråt, hældes 25 mL diaminohexanopløsning forsigtigt oven på den første opløsning, uden at faserne blandes: Der dannes en hinde mellem de to opløsninger og en hvid tåge.
Evt. sættes et par dråber phenolphthalein til den øverste (vandige) fase, hvorved fasegrænsen ses tydeligere.
3. Fra midten af den dannede hinde trækkes den polymere ved hjælp af en pincet op til trissen og fastgøres forsigtigt. Med trissen kan man trække en ca. 10 m lang tråd op af glasset. Den uvaskede tråd må ikke berøres med hænderne.

Risici & sikkerhed Decandisyredichlorid er ætsende.
1,6-Diaminohexan irriterer øjnene, åndedrætsorganerne og huden.
Tetrachlormethan er meget giftig ved indånding og hudkontakt.



Teori Reaktionen er en polykondensation, hvorved der dannes et polyamid:



Ved gentagne reaktioner dannes en polymer bestående af meget

Organisk kemi

lange kæder (fiber).

Omslagsområdet for phenolphthalein er :

farveløs 8,2 – 10,0 rød

Kommentar Den her fremstillede nylon betegnes nylon (6-10), fordi 1,6-diaminohexan- og sebacoylchloridmolekyler indeholder henholdsvis 6 og 10 carbonatomer. Hvis sebacoylchlorid erstattes med adipoylchlorid (hexandisyredichlorid), fås nylon (6-6).

88. Resorcinol-methanal polymer

Apparatur Fordampningsskål (8 cm), måleglas (2 x 10 mL), dråbepipette, spatel.

Kemikalier 1,3-Dihydroxybenzen (resorcinol), 40 % methanal ("Formalin"), 33 % natriumhydroxid ("Natronlud", 11,2 M NaOH).

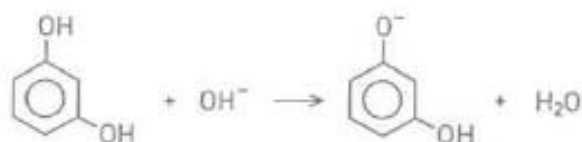
Udførelse

1. I fordampningsskålen opløses 2,5 g resorcinol i 4 mL vand. Der tilsættes 3 mL methanal og 2 dråber NaOH.
2. Blandingen opvarmes på trefod med trådnet i skab med aftræk til omtrent kogning: Reaktionen sker pludseligt under stærk varmeudvikling og dannelse af en dybrød plastik.
3. Efter skylning med vand tages polymeren ud af skålen og vises frem.

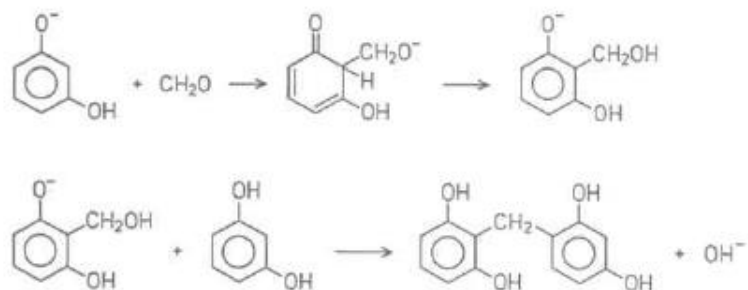
Risici & sikkerhed Resorcinol er farlig ved indtagelse; irriterer øjnene og huden. Formalin (40 % methanal) er ætsende samt giftig ved indånding, ved hudkontakt og ved indtagelse; mulighed for varig skade på helbred; kan give allergi ved kontakt med huden. Natriumhydroxid er meget ætsende.



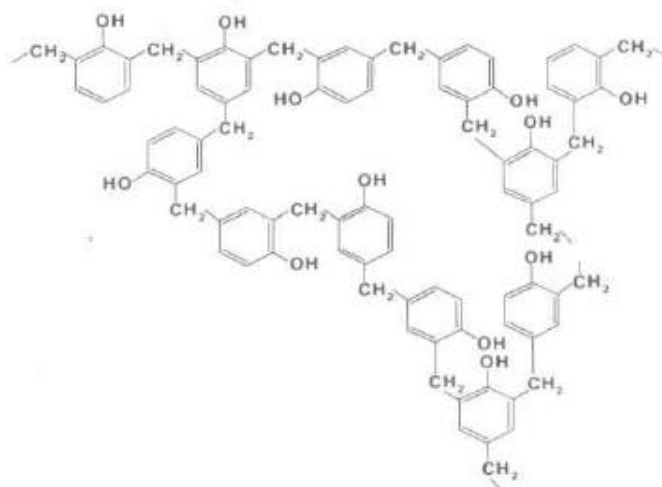
Teori Reaktionen er en basekatalyseret polykondensation. Den dannede polymer består af aromatiske ringe bundet sammen af methylengrupper. Methylenbroerne udgår fra ortho- og para-positionerne til hydroxylgrupperne. Nedenfor er vist de første trin af reaktionen:



Organisk kemi



Kommentar Reaktionen kan også katalyseres af syre.
Det frarådes at anvende større mængder end de ovenfor nævnte, da reaktionen kan forløbe eksplosivt.
Den første vigtige syntetiske polymer, der blev fremstillet ved en polykondensationsreaktion, var bakelit, som er en phenol-methanal polymer. Nedenfor ses et udsnit af bakelit:

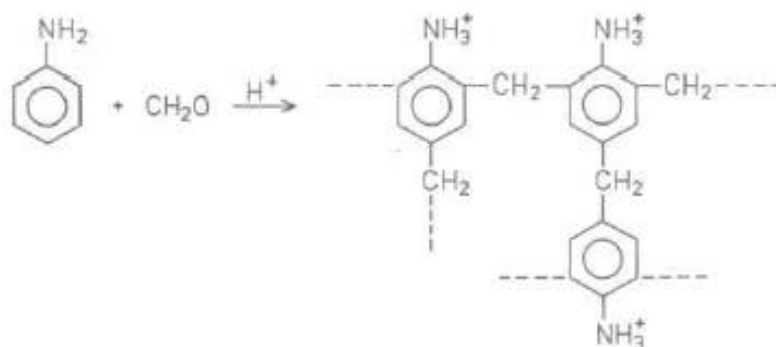


89. Anilin-methanal polymer

- Apparatur** Bægerglas (250 mL), måleglas (25 mL, 2 x 50 mL), spatel.
- Kemikalier** Aminobenzen (anilin), 40 % methanal ("Formalin"), 4 M saltsyre.
- Udførelse**
- 18 mL anilin og 50 mL methanal blandes i bægerglasset.
 - Under omrøring tilsættes 50 mL HCl: Væsken bliver rød og stivner til en gelé under stærk varmeudvikling.
- Risici & sikkerhed**
- Anilin er giftig ved indånding, ved hudkontakt og ved indtagelse; kan ophobes i kroppen ved gentagen brug.
Formalin (40 % methanal) er sætsende samt giftig ved indånding, ved hudkontakt og ved indtagelse; mulighed for varig skade på helbred; kan give allergi ved kontakt med huden.
Saltsyre irriterer øjnene og huden.



- Teori**
- Reaktionen er en syrekatalyseret polykondensation. Den dannede polymer består af aromatiske ringe bundet sammen af methylen grupper. Methylenbroerne udgår fra ortho- og para-positionerne til aminogruppen:



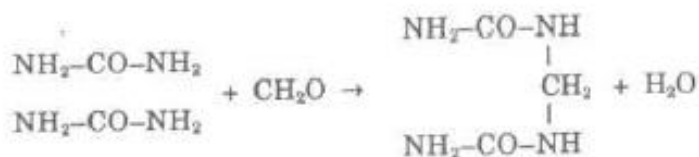
- Kommentar** Anilin-methanal polymer er et eksempel på en rød gelatinelignende polymer.

90. Urinstof-methanal polymer

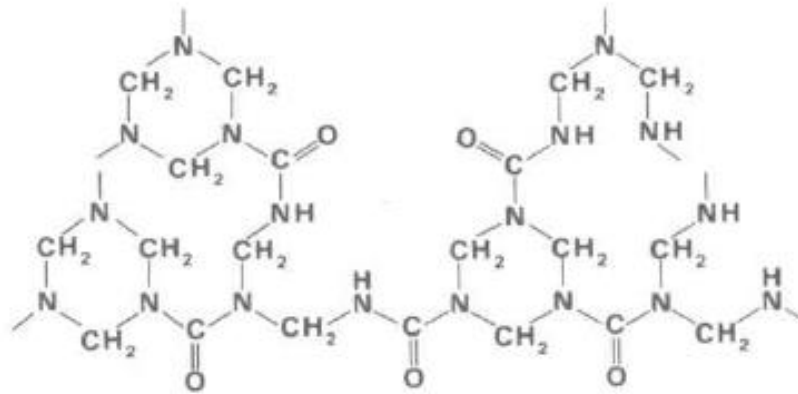
Apparatur	2 fordampningsskåle (8 cm), måleglas (10 mL, 25 mL), spatler.
Kemikalier	Carbamid (urinstof), 40 % methanal ("Formalin"), konc. saltsyre, natriumcarbonat, sulfosæbe.
Udførelse	<ol style="list-style-type: none"> 10 g urinstof opløses i 20 mL methanal i fordampningsskålen. Under kraftig omrøring tilsættes 2 mL HCl: Blandingen bliver hvid og stivner hurtigt under varmeudvikling. Forsøget udføres igen med følgende ændring: Til blandingen af urinstof og methanal sættes 1 g Na₂CO₃ og 10 dråber sulfosæbe. Derefter tilsættes 5 mL HCl: Den dannede polymer svulmer op og bliver meget porøs (skumplast).
Risici & sikkerhed	<p>Formalin (40 % methanal) er ætsende samt giftig ved indånding, ved hudkontakt og ved indtagelse; mulighed for varig skade på helbred; kan give allergi ved kontakt med huden.</p> <p>Saltsyre er ætsende og irriterer åndedrætsorganerne.</p> <p>Natriumcarbonat irriterer øjnene.</p>



Teori Reaktionen er en syrekatalyseret polykondensation:



Ved gentagne reaktioner dannes en polymer, der er opbygget med følgende netstruktur ("cross-linked chains"):



Kommentar Carbamid-methanal polymer anvendes til laminatplader og bindemidler i byggeindustrien.