


Bereiding van polyurethaanschuim

1) Materiaal

- 1 veiligheidsbril
- 3 plastic bekere
- 1 glazen roerstaaf
- 5 ml desmodur
- 5 ml desmophen



2) Etiketten

| | |
|---|---------------|
| Desmodur bevat 4,4-methylen-diphenyl-diisocyaanat | |
|  | |
| Gevaar H 302 + H 312 + H 332 P 102 + P 405 - P 260 - P 280 - P 314 | CAS 5124-30-1 |
| WGK = 2 | KHLim |

| | |
|--------------------------------------|----------------|
| Desmophen Polyol bereiding | |
| Gevaar / | CAS 82115-39-7 |
| WGK = 1 | KHLim |

3) COS-brochure

Volgens de COS-brochure mag deze proef uitgevoerd worden in het secundair onderwijs als:

- Demonstratieproef, uitgevoerd door de leerkracht vanaf de 2^e graad.
- Leerlingenproef in richtingen waar chemie niet als hoofdvak beschouwd kan worden vanaf de 3^e graad.
- Leerlingenproef in richtingen waar chemie een hoofdvak is (vb: Techniek-Wetenschappen, Chemie, Biotechnische wetenschappen,...) vanaf de 2^e graad.

4) Werkwijze

- Breng 5 ml desmodur in een plastic beker.
- Voeg 5 ml desmophen toe aan dezelfde beker.

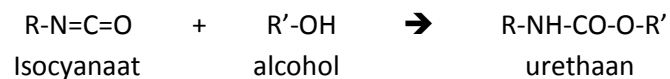


- Homogeniseer de inhoud van de beker met een glazen staafje gedurende 15 seconden. De verkregen oplossing zal na enige tijd roeren beginnen schuimen tijdens een exotherme reactie. Het eindresultaat is een verhard schuim met beige kleur: polyurethaanschuim.

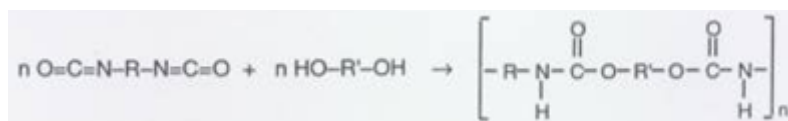


5) Theoretische achtergrond en reacties

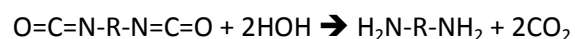
De isocyanaten ($R-N=C=O$), meer bepaald de aromatische isocyanaten, reageren met reactieve waterstof bevattende verbindingen zoals alcoholen, amines, water om urethanen te vormen:

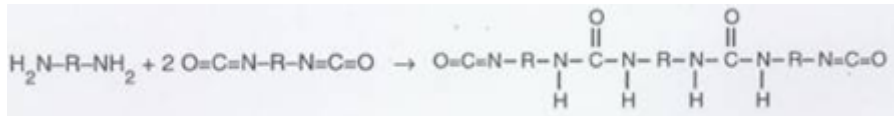


Tussen een diisocyaanaat en een diol is een polycondensatie mogelijk. Het diisocyaanaat kan schematisch voorgesteld worden als $O=C=N-R-N=C=O$, wat reageert met een diol, geschematiseerd als $HO-R'-OH$. De reactie kan geschematiseerd worden als:



Door reactie tussen een diisocyaanaat en een lineair polydiol verkrijgt men thermoplastische lineaire polyurethanen waarmee voorwerpen in vormen of mallen kunnen gefabriceerd worden (skischoenen bijvoorbeeld). De polyurethanen verkregen door reactie tussen een diisocyaanaat (zoals de aromatische diisocyanaten) en een triol (of polyol) vormen netwerken en zijn thermoharders. Indien men de polycondensatie uitvoert in aanwezigheid van water, dat met de diisocyanaten reageert met vorming van koolstofdioxide, verkrijgt men een materiaal met een cellulaire structuur, dat hard, of zacht en elastisch kan zijn. Dit is polyurethaanschuim:





6) Toepassingen in het dagelijks leven

De polyurethanen hebben ontelbaar veel toepassingen, want hun eigenschappen kunnen praktisch tot in het oneindige aangepast worden in functie van de natuur van de gebruikte reagentia en de productiewijze. Bovendien zorgt de toevoeging van verschillende additieven eveneens voor een aanpassing van de eigenschappen, zoals buigzaamheid, mechanische weerstand, weerstand tegen licht e.d.

Een andere eigenschap, die bijzonder goed bestudeerd werd is, de weerstand tegen vuur. Zoals alle organische verbindingen zijn de polyurethanen ontvlambaar, vooral de schuimen, die een groot contactoppervlak hebben met zuurstof uit de lucht.

Gezien deze schuimen veel gebruikt worden op het terrein van het huishoudelijk comfort (thermische isolatie, matrassen, zetels, theaterzalen e.d.) voegt men additieven toe (bijvoorbeeld chloorfosfaatesters en vaak ook organische broomderivaten) die de ontvlambaarheid verkleinen, de verbrandingssnelheid verlagen, de rookemissie verlagen, de toxiciteit van de verbrandingsproducten doet afnemen en het gemak van doven van de brand vergroot.

7) Links met filmfragmenten

http://www.youtube.com/watch?v=iC_DB-j27Qk

<http://www.youtube.com/watch?v=xjap74m4228&feature=fvwrel>

8) Bronnen

<http://onderwijs-opleiding.kvcv.be/COS.pdf>

Fechiplast 1998 – experimenten met polymeren – fiche 4 leraar