

72

MINISTERIE VAN LANDBOUW
Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek
Kommissie voor T. W. O. Z.
(Voorzitter : F. LIEVENS, Directeur-Generaal)

Techniek in de Zeevisserij
No. 52

Identificatie van synthetische garens
voor visnetten.

A. VAN MIDDELEM.

72

MINISTERIE VAN LANDBOUW
Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek
Kommissie voor T.W.O.Z.
(Voorzitter : F. LIEVENS, Directeur-Generaal)

Identificatie van synthetische garens
voor visnetten.

A. VAN MIDDELEM.

INLEIDING.

Sinds het aanwenden van synthetische vezels voor visserijdoeleinden in het algemeen en garens en visnetten in het bijzonder is, het in de meeste gevallen niet meer mogelijk de vezels kwalitatief en kwantitatief te beoordelen zoals dit destijds met manilla en sisal kon geschieden.

De technische vooruitgang op textielgebied vooral in verband met vervaardigingsmethode, kleuren enz. hebben de herkenningsbenadering geenszins vergemakkelijkt. Verder dient rekening te worden gehouden met de steeds toenemende economische expansie die het mogelijk heeft gemaakt dat momenteel garens van verschillende werelddelen in de visserij worden aangewend.

Er kan eveneens worden aangestipt, dat de vezelsoorten een belangrijke rol spelen bij de selectiviteit van visnetten.

Uit dit alles blijkt, dat het zinvol is over middelen te beschikken die een efficiënte identificatie in de hand werken.

Onderhavige studie bespreekt in de eerste plaats de problematiek van het onderzoek. In een tweede paragraaf worden de garenkarakteristieken uitvoerig behandeld. In paragraaf 3 wordt een overzicht gegeven van de identificatiemethode die dan door een reeks proeven aan de werkelijkheid worden getest (paragraaf 4). Tenslotte worden in een laatste paragraaf enkele praktische besluiten getrokken.

§ 1.- PROBLEMATIEK.

Het identificeren van alle synthetische vezels valt uiteraard buiten het kader van het visserijonderzoek, zodat een preselectie van de te onderzoeken vezels diende te worden doorgevoerd.

De keuze viel logischer wijze op die vezels die het meest voor visserijdoeleinden worden aangewend en onder de volgende algemene scheikundige benaming sorteren : polyamide 66, polyamide 6, polyester, polyethyleen en polypropyleen.

Verder is het niet uitgesloten dat de garens uit meerdere vezelsoorten zijn samengesteld, hetgeen het vezelonderzoek niet vergemakkelijkt. Eenvoudigheidshalve zal het identificatieonderzoek (voorlopig) worden doorgevoerd op garens die enkel tot één van de geciteerde scheikundige groepen behoren. Nochtans mag vrijwel worden aangenomen, dat garens voor visnetten doorgaans uit één soort vezel zijn samengesteld. In geval dit niet mocht blijken, is het niet uitgesloten dat de constituerende componenten onder verschillende kleur voorkomen.

Een ander delicate faktor voor het identificatieonderzoek vormen de produkten betrokken bij de veredelings- en nabehandelingsprocessen. Als voornaamste stoffen kunnen worden vermeld : harsen, bindmiddelen, pigmenten, kleurstoffen enz. Over het algemeen kunnen deze stoffen worden verwijderd door de garens een- of meermaal in gedistilleerd water te koken. Het kan echter voorkomen dat sommige stoffen niet kunnen worden verwijderd met gedistilleerd water, hetgeen het dan noodzakelijk maakt beroep te doen op andere produkten.

Uit de opgesomde problematiek blijkt duidelijk dat enerzijds niet te vlug besluiten mogen worden getrokken en anderzijds

een grondige kennis van de vezelkarakteristieken aan de basis ligt van het identificatieonderzoek.

Het is eveneens nuttig, zoals verder zal blijken, over verschillende identificatiemogelijkheden te beschikken, teneinde de tekortkomingen van de ene methode aan te vullen met deze van andere methoden. De noodzaak dringt zich dan ook op om over meerdere identificatiemethoden te beschikken.

§ 2.- GARENKARAKTERISTIEKEN.

De gareneigenschappen worden ingedeeld in verschillende groepen die een redelijke kans bieden voor het uitvoeren van de garenidenticatie. Zo zal blijken dat sommige fysische karakteristieken onder de microscopische eigenschappen werden gerangschikt, omdat eerstgenoemde meer thuis horen bij het microscopisch onderzoek. Hetzelfde geldt voor de structurele eigenschappen die min of meer als een afzonderlijk en rudementair identificatiemiddel kunnen worden aangezien.

Het lijkt geen twijfel dat nog andere eigenschappen (bv. moleculairgewichtsbepalings, brekingsindex enz.) in aanmerking komen voor het onderzoek, doch die om allerlei redenen niet kunnen worden uitgevoerd in het kader van het huidig onderzoek. De geciteerde eigenschappen zijn echter voldoende om het identificatieonderzoek met goed gevolg te kunnen doorvoeren.

Hoe de specifieke karakteristieken er voor de diverse groepen uitzien, kan aan de hand van de hiernavermelde systematisch opgebouwde identificatiemogelijkheden worden gevolgd.

I. Polyamide 6.6.

1. Structurele eigenschappen :

- bestaat meestal uit continu filamenten of multifilamenten,
- komt in mindere mate voor onder de vorm van stapelvezels en monofilamenten,
- wordt momenteel niet in film- en splitfilmvezels gekonstrueerd.

2. Physische eigenschappen :

- soortelijk gewicht 1,14,
- vochtopname 4 %,
- invloed van het zonlicht :
vergeelt langzaam
sterkteverlies na langdurige expositie
- warmtebestendigheid :
vergeelt vlug op hoge temperatuur
wordt week op 235° C
smelt op 245° C
- thermoplastische gedragingen :
smelt vooraleer te branden
smelt en brandt met witte rook en geeft een druppel
onderhoudt de verbranding niet gemakkelijk
de verbrandingsgassen verspreiden een licht onaangename
geur
residu geeft harde druppel van licht bruine tot grijze
kleur

3. Microscopische eigenschappen :

- vezellengte :
voor continu en monofilamenten zeer lang
voor stapelvezels beperkte lengte
- vezelvorm :
regelmatig
nagenoeg rond
- vezelfijnheid :
de monofilamenten hebben een titer van 0,8 à 1,7 tex
de multifilamenten komen voor met een titer van 0,3 tex

4. Mechanische eigenschappen :

- Specifieke breeksterkte :
Droog :
voor gewone continu filamenten 46 g/tex
voor versterkte continu filamenten 70 g/tex
voor stapelvezels 39 g/tex

Nat :

voor gewone continu filamenten 43 g/tex
 voor versterkte continu filamenten 61 g/tex
 voor stapelvezels 34 g/tex

- Rek bij breuk :

Droog :

voor gewone continu filamenten 25 à 40 %
 voor versterkte continu filamenten 15 à 20 %
 voor stapelvezels 37 à 40 %

Nat :

voor gewone continu filamenten 30 à 37 %
 voor versterkte continu filamenten 20 à 28 %
 voor stapelvezels 42 à 45 %

- Knoopbreeksterkte :

Droog :

voor gewone continu filamenten 80 % van de droge specifieke breeksterkte

voor versterkte continu filamenten 75 % van de droge specifieke breeksterkte

voor stapelvezels 70 % van de droge specifieke breeksterkte

- Elasticiteit :

voor gewone continu filamenten 100 % bij 8 % rek

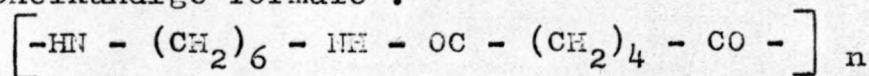
voor versterkte continu filamenten 100 % bij 4 % rek

5. Scheikundige eigenschappen :

- Samenstelling :

Hexamethyleendiamine en adipinezuur

- Scheikundige formule :



- Reactie op organische solventen :

lost op in phenol

lost op in m-cresol

lost niet op in kokend dimethylformamide

lost niet op in heet xyleen
is bestand tegen aceton

- Reactie op basen :

weerstand praktisch aan alle basen
lost niet op in oplossingen van NaOH

- Reactie op zuren :

lost op in geconcentreerde zuren
lost op in zwavelzuur (95 % - 20° C)
lost op in chloorwaterstof (37 % - 20° C)
lost op in rokend salpeterzuur
lost op in kokend en geconcentreerd mierenzuur
lost op in kokend azijnzuur (98 %)

6. Spectrofotometrische kenmerken :

dubbele piek rond 3,5 micron
absorpties bij 6,1 - 6,5 - 7 - 7,3 - 7,9 - 8,9 en 10,7
micron

7. Handelsnamen :

Antron
Kenlon
Knoxlock
Nailon
Nylon

II. Polyamide 6.

1. Structurele eigenschappen :

- wordt over het algemeen aangetroffen in eindloze multifila-
menten,
- is minder gekend als stapelvezel en monofilament,
- komt praktisch niet voor in filmvezels.

2. Physische eigenschappen :

- soortelijk gewicht 1,14
- vochtopname 4 à 4,5 %
- invloed van het zonlicht :
vergeelt zeer langzaam
de vezels verliezen aan sterkte na lange expositie
- warmtebestendigheid :
vergeelt op hoge temperaturen
wekpunt 170° C
smeltpunt 215° C
- thermoplastische gedragingen :
smelt alvorens te branden
smelt met witte rook en geeft een druppel
onderhoudt de verbranding niet gemakkelijk
eerder moeilijk te herkennen verbrandingsgeur van minder
aangename geur
residu geeft harde druppel van nagenoeg licht grijze
kleur

3. Microscopische eigenschappen :

- vezellengte :
voor monofilamenten en continu filamenten zeer lang
beperkte lengte voor stapelvezels
- vezelvorm :
nagenoeg rond
- vezelfijnheid :
voor monofilamenten 1 à 2 tex
voor multifilamenten nagenoeg 0,3 tex

4. Mechanische eigenschappen :

- Specifieke breeksterkte :
Droog :
voor gewone continu filamenten 45 g/tex

voor versterkte continu filamenten 70 g/tex
 voor stapelvezels 44 g/tex

Nat :

voor gewone continu filamenten 39 g/tex
 voor versterkte continu filamenten 62 g/tex
 voor stapelvezels 39 g/tex

- Rek bij breuk : — —

Droog :

voor gewone continu filamenten 25 à 40 %
 voor versterkte continu filamenten 15 à 20 %
 voor stapelvezels 35 à 60 %

Nat :

voor gewone continu filamenten 30 à 45 %
 voor versterkte continu filamenten 20 à 25 %
 voor stapelvezels 40 à 65 %

- Knoopbreksterkte :

Droog :

voor gewone continu filamenten 80 % voor de droge specifieke breksterkte
 voor versterkte continu filamenten 75 % van de droge specifieke breksterkte
 voor stapelvezels 60 à 70 % van de droge specifieke breksterkte

- Elasticiteit :

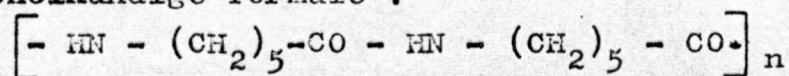
voor gewone continu filamenten, 100 % bij 8 % rek

5. Scheikundige eigenschappen :

- Samenstelling :

kaprolactam

- Scheikundige formule :



- Reactie op organische solventen :

lost op in phenol (90 %)
lost op in kokend dimethylformamide
lost niet op in kokend xyleen
is bestand tegen m-cresol
is bestand tegen chloroform
is bestand tegen benzeen
weerstand aan aceton
weerstand aan esters
weerstand aan ether

- Reactie op basen :

goed bestand tegen basen
weerstand bijna volledig

- Reactie op zuren :

lost op in zwavelzuur (95 % - 20° C)
lost op in chloorwaterstof (7 % - 20° C)
lost op in rokend salpeterzuur
lost op in kokend geconcentreerd azijnzuur
lost op in kokend mierenzuur

6. Spectrofotometrische kenmerken :

dubbele absorpties bij 6,1 - 6,5 - 7 - 7,3 - 7,9 - 8,9 en
10,7 micron
specifieke absorptie bij 10,4 micron (nylon 6)

7. Handelsnamen :

Anzalon
Capron
Caprolan
Dederon
Enkalon
Grilon
Lilion
Mirlon
Perlon
Steelon

III. Polyester.

1. Structuurole eigenschappen :

- komt meestal voor in eindloze continu filamenten,
- kan vervaardigd zijn uit stapelvezels of monofilamenten,
- bestaat over het algemeen niet onder de vorm van splitfilm-vezels.

2. Physische eigenschappen :

- soortelijk gewicht 1,38 (Kodel 1,22)
- vochtopname 0,5 % en minder
- invloed van het zonlicht :
 - verandert praktisch niet van kleur
 - sterkteverlies na langdurige expositie
- warmtebestendigheid :
 - wordt week op 240° C
 - smelttraject tussen 250 à 265° C
- thermoplastische gedragingen :
 - smelt vooraleer te branden
 - onderhoudt goed de verbranding
 - smelt en brandt vlug met zwarte rook
 - geeft zoetachtige en licht aromatische geur
 - residu bestaat uit zwarte en harde druppel

3. Microscopische eigenschappen :

- vezellengte :
 - zeer lang voor mono- en multifilamenten
 - bepaalde lengte voor stapelvezels
- vezelvorm :
 - meestal rond
- vezelfijnheid :
 - voor continu filamenten 0,25 tex
 - voor stapelvezels 0,25 à 0,5 tex

4. Mechanische eigenschappen :

- Specifieke breeksterkte :

Droog :

voor gewone continu filamenten 43 g/tex

voor versterkte continu filamenten 58 g/tex

voor stapelvezels 53 g/tex

Nat :

voor gewone continu filamenten 42 à 44 g/tex

voor versterkte continu filamenten 57 à 59 g/tex

voor stapelvezels 52 à 54 g/tex

- Rek bij breuk :

Droog :

voor gewone continu filamenten 19 à 23 %

voor versterkte continu filamenten 11 à 13 %

voor stapelvezels 15 à 60 %

Nat :

voor gewone continu filamenten 17 à 21 %

voor versterkte continu filamenten 10 à 12 %

voor stapelvezels 14 à 55 %

- Knoopbreeksterkte

Droog :

voor gewone continu filamenten 80 à 85 % voor de droge specifieke breeksterkte

voor versterkte continu filamenten 65 à 70 % voor de droge specifieke breeksterkte

- Elasticiteit :

voor gewone continu filamenten, 97 % bij 2 % rek, 90 % bij 4 % rek en 30 % bij 8 % rek

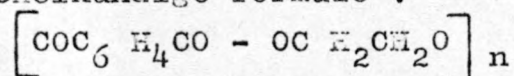
voor versterkte continu filamenten, 100 % bij 2 % rek en 90 % bij 8 % rek

5. Scheikundige eigenschappen :

- Samenstelling :

Ethylenglycol en terephthalaat

- Scheikundige formule :



- Reactie op organische solventen

over het algemeen weinig oplosbaar

lost niet op in aceton

lost niet op in heet xyleen

lost op in sommige phenol verbindingen

lost op in heet phenol (90 %)

lost op in heet cresol

lost op in warm benzol

- Reactie op basen

is bestand tegen zwakke alkaliën

is bestand tegen geconcentreerde basen op kamertemperatuur

is niet bestand tegen sterke en kokende basen

- Reactie op zuren

weerstand goed aan zuren

lost niet op in azijnzuur (ijsazijn 20° C)

lost niet op in mierenzuur (96 % - 20° C)

lost niet op in chloorwaterstof (37 % - 20° C)

lost niet op in zwavelzuur (37 % - 20° C)

lost op in geconcentreerd zwavelzuur (95 % - 20° C)

lost op in kokend dimethylformamide

6. Spectrofotometrische kenmerken :

karakteristieke absorpties bij 5,8 - 8 - 9 - 11,3 en 13,7 micron

het gebied tussen 6,5 en 7,5 kan kenmerkend zijn voor het onderling scheiden van sommige polyester vezels

7. Handelsnamen :

Dacron

Diolen

Tergal

Terlenka

Trevira

Terital
 Terylene
 Tetoron
 Vestan

IV. Polyethyleen.

1. Structurele eigenschappen :

- wordt praktisch niet vervaardigd in continu- en stapelvezels,
- komt meestal voor als monofilament,
- is bijna nooit gekonstrueerd in filmvezels.

2. Physische eigenschappen :

- soortelijk gewicht 0,95 - 0,96
- vochtopname 0,05 % en minder
- invloed van het zonlicht :
 verliest aan sterkte na langdurige expositie
- warmtebestendigheid :
 wordt week tussen 105 en 125° C
 smelttraject ligt tussen 125 en 140° C
- thermoplastische gedragingen :
 smelt en brandt snel
 krult en krimpt in de vlam
 onderhoudt goed de verbranding
 geeft parafine geur
 residu is hard (en onregelmatig voor monofilamenten)

3. Microscopische eigenschappen :

- vezellengte :
 zeer lang
- vezelvorm :
 nagenoeg rond
 lang en smal voor splitfilms

- vezelfijnheid :
wordt dun gespoten (diameter spuidop 0,1 mm)
voor monofilamenten ongeveer 1 à 2 tex

4. Mechanische eigenschappen :

- Specifieke breeksterkte :

Droog :

voor monofilamenten 40 à 50 g/tex

Nat :

voor monofilamenten 44 à 55 g/tex

- Rek bij breuk :

Droog :

15 à 25 %

Nat :

12 à 20 %

- Knoopbreeksterkte :

Droog :

voor monofilamenten 80 à 85 % voor de droge specifieke breeksterkte

Nat :

voor monofilamenten 81 à 86 % voor de droge specifieke breeksterkte

- Elasticiteit :

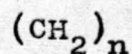
90 à 95 % bij 5 % rek

5. Scheikundige eigenschappen :

- Samenstelling :

polyethyleen

- Scheikundige formule :



- Reacties op organische solventen :

lost niet op in aceton
lost niet op in alcohol
lost op in kokend xyleen
wordt aangetast door dimethylformamide
wordt aangetast door m-cresol

- Reacties op basen :

weerstand zeer goed
wordt niet aangetast door NaOH (50 % - 20° C)

- Reacties op zuren :

weerstand zeer goed
wordt niet aangetast door geconcentreerd zwavelzuur
(95 % - 20° C)
lost niet op in mierenzuur
lost niet op in azijnzuur
lost niet op in chloorwaterstof (37 % - 20° C)

6. Spectrofotometrische kenmerken :

eenvoudig spectrum
dubbele absorptie rond 3,5 micron
absorpties bij 6,8 en 7,2 micron
dubbele absorptiepiek tussen 13,5 en 14 micron

7. Handelsnamen :

Corfiplaste
Curlene
Drylene 3
Marlex
Nymplex
Polythene
Trofil

V. Polypropyleen.

1. Structurele eigenschappen :

- komt veelvuldig voor in eindloze filamenten en filmvezels,
- kan eventueel voorkomen als monofilament of stapelvezel.

2. Physische eigenschappen :

- soortelijk gewicht 0,90 - 0,91
- vochtopname 0,05 % en minder
- invloed van het zonlicht :
 - weerstand niet te goed
 - weerstand beter na thermofixeren
- warmtebestendigheid :
 - wordt niet aangetast beneden 120° C
 - biedt goede weerstand tussen 120° C en 140° C
 - wordt week tussen 140° C en 160° C
 - smelt tussen 160° C en 165° C
- thermoplastische gedragingen :
 - smelt en krult lichtjes in de vlam
 - ontsteekt minder gemakkelijk
 - brandt noch traag noch vlug
 - geeft asfalt geur
 - residu is hard en rond

3. Microscopische eigenschappen :

- vezellengte :
 - zeer lange vezels
- vezelvorm :
 - nagenoeg rond
 - lang en smal voor splitfilms
- vezelfijnheid :
 - voor multifilamenten nagenoeg 0,3 tex

V. Polypropyleen.

1. Structurele eigenschappen :

- komt veelvuldig voor in eindloze filamenten en filmvezels,
- kan eventueel voorkomen als monofilament of stapelvezel.

2. Physische eigenschappen :

- soortelijk gewicht 0,90 - 0,91
- vochtopname 0,05 % en minder
- invloed van het zonlicht :
 - weerstand niet te goed
 - weerstand beter na thermofixeren
- warmtebestendigheid :
 - wordt niet aangetast beneden 120° C
 - biedt goede weerstand tussen 120° C en 140° C
 - wordt week tussen 140° C en 160° C
 - smelt tussen 160° C en 165° C
- thermoplastische gedragingen :
 - smelt en krult lichtjes in de vlam
 - ontsteekt minder gemakkelijk
 - brandt noch traag noch vlug
 - geeft asfalt geur
 - residu is hard en rond

3. Microscopische eigenschappen :

- vezellengte :
 - zeer lange vezels
- vezelvorm :
 - nagenoeg rond
 - lang en smal voor splitfilms
- vezelfijnheid :
 - voor multifilamenten nagenoeg 0,3 tex

4. Mechanische eigenschappen :

- Specifieke breeksterkte :

Droog :

voor continu garens 57 g/tex

voor stapelvezels 25 à 55 g/tex

Nat :

voor continu garens 56 à 57 g/tex

voor stapelvezels 24 à 54 g/tex

- Rek bij breuk :

Droog :

voor continu garens 17 à 25 %

voor stapelvezels 25 à 75 %

Nat :

voor continu garens 17 à 25 g/tex

voor stapelvezels 25 à 75 g/tex

- Knoopbreeksterkte :

Droog :

30 % voor de droge specifieke breeksterkte

Nat :

30 % voor de droge specifieke breeksterkte

- Elasticiteit :

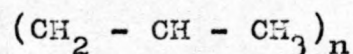
91 % bij 2 % rek

5. Scheikundige eigenschappen :

- Samenstelling :

Isotactisch polypropyleen

- Scheikundige formule :



- Reacties op organische solventen :

lost niet op in ether

lost niet op in aceton

lost niet op in alcohol

lost niet op in dimethylformamide
weerstand aan trichloorethyleen
weerstand aan toluen
weerstand aan benzeen
lost op in kokend xyleen
lost op in kokend tetrachloorethaan

- Reacties op basen :

weerstand aan NaOH (70 % - 20° C)

- Reacties op zuren :

lost niet op in zwavelzuur (lichte ontkleuring)
lost niet op in geconcentreerd chloorwaterstof (20° C)
lost niet op in salpeterzuur (lichte ontkleuring)
lost niet op in azijnzuur
lost niet op in mierenzuur

6. Spectrofotometrische kenmerken :

spectrum wordt gekenmerkt door veelvuldige pieken of absorpties

dubbele absorptie bij 3,5 micron

absorpties bij 3,5 - 6,8 - 7,3 - 8,6 - 10 - 10,3 - 11,1 - 11,9 en 12,4 micron

7. Handelsnamen :

Cetryl

Herculan

Meraklon

PA25

Ulstron

§ 3.- IDENTIFICATIEMETHODEN.

Voor het identificeren van garens kan van de vezelkarakteristieken vermeld in vorige paragraaf worden uitgegaan.

Deze identificatie kan volgende vormen aannemen, nl. structurele identificatie, fysische identificatie, microscopische identificatie, mechanische identificatie, scheikundige identificatie, spectrofotometrische identificatie en commerciële identificatie.

I. Structurele identificatie.

Synthetische vezels kunnen worden vervaardigd als filament, stapelvezel en monofilament, terwijl andere uitsluitend als monofilament en filmvezel en nog andere onder alle vezelvormen in de handel voorkomen. De polycondensaten kunnen op deze manier echter niet worden gescheiden. Voor de polymeren is de situatie enigszins gunstiger.

De in de handel voorkomende en goed uit elkaar te onderscheiden vezeltypen zijn :

- continu filamenten of multifilamenten
- stapelvezels
- monofilamenten en
- split film

De garenconstructies kunnen per synthetische groep als volgt worden onderverdeeld :

Polyamide 66

- bestaat meestal uit continu filamenten of multifilamenten
- komt in mindere mate voor onder de vorm van stapelvezels en monofilamenten

- wordt momenteel niet gekonstrueerd uit film- of splitfilm-vezels

Polyamide 6

- wordt over het algemeen aangetroffen in eindloze multifilamenten
- is minder gekend als stapelvezel en monofilament
- komt praktisch niet voor in filmvezels

Polyester

- komt meestal voor in eindloze continu filamenten
- kan vervaardigd zijn uit stapelvezels of monofilamenten
- bestaat over het algemeen niet onder de vorm van splitfilm-vezels

Polyethyleen

- wordt praktisch niet vervaardigd uit continu- en stapel-vezels
- komt meestal voor als monofilament
- is bijna nooit gekonstrueerd uit filmvezels

Polypropyleen

- komt veelvuldig voor in eindloze filamenten en filmvezels
- kan eventueel voorkomen als monofilament of stapelvezel

De steeds toenemende technische vooruitgang in de textiel-nijverheid maakt het echter mogelijk dat binnen afzienbare tijd nieuwe garenprocédés in de praktijk worden gebracht, zodat de vezels quasi in alle vormen kunnen voorkomen.

De structurele onderzoekingsmethode is dan ook een rudimentaire identificatiemethode gebaseerd op een objectief procédé.

II. Physische identificatie.

Onder de bijzonderste physische eigenschappen die voor de identificatie van netgarens in aanmerking komen, dienen te worden vermeld :

- het soortelijk gewicht,
- het smeltpunt en
- het thermoplastisch gedrag.

- Soortelijk gewicht.

Een partiële identificatie aan de hand van het soortelijk gewicht kan het gemakkelijkst geschieden door na te gaan in hoeverre de vezels al dan niet drijven (of ondergaan) in water. De methode laat gemakkelijk toe de polymeren van de polycondensaten te scheiden. Een volledige identificatie per vezelgroep is echter op eenvoudige manier niet te verwezenlijken.

- Smeltpunt.

De bepaling van het smeltpunt of het smelttraject biedt betrouwbare gegevens, gezien de smeltpunten van de diverse vezeltypen relatief ver uit elkaar liggen. Voor de beschouwde polymeren liggen deze temperaturen beneden de 200° C, terwijl voor de polycondensaten de smeltemperaturen groter zijn dan 200° C. De smeltpuntbepaling is dan ook een betrouwbare objectieve identificatiemethode.

- Thermoplastisch gedrag.

Het thermoplastisch gedrag heeft vooral betrekking op de gedragingen van de synthetische vezels in en onmiddellijk naast de vlam.

Hetzelfde geldt voor de geur die door de verbrandingsgassen van de vezels wordt verspreid. Tenslotte kan de kleur en

de vorm van het residu voor een supplementaire identificatie-inlichting zorgen.

De studie van het thermoplastisch gedrag is eerder een subjectieve onderzoekingsmethode.

De fysische kenmerken per vezeltype kunnen als volgt worden geformuleerd :

Polyamide 66

soortelijk gewicht 1,14
wordt week bij 235° C
smelt bij 245° C
neemt nagenoeg 4 % vocht op
smelt vooraleer te branden
smelt en brandt met witte rook en geeft een druppel
onderhoudt de verbranding niet gemakkelijk
geeft eerder moeilijk te herkennen verbrandingsgeur
residu heeft harde druppel

Polyamide 6

soortelijk gewicht 1,14
wordt week bij 170° C
smelt bij 215° C
neemt 4 à 4,5 % vocht op
smelt alvorens te branden
smelt met witte rook en geeft een druppel
onderhoudt de verbranding moeilijk
geeft minder gemakkelijk te herkennen verbrandingsgeur
residu is hard en rond van lichtgrijze kleur

Polyester

soortelijk gewicht 1,38
wordt week bij 240° C

smelttraject tussen 250 à 265° C
 neemt weinig vocht op (circa 0,5 %)
 smelt vooraleer te branden
 onderhoudt goed de verbranding
 smelt en brandt vlug met zwarte rook
 geeft roetachtige en licht aromatische geur
 residu bestaat uit zwarte en harde parel

Polyethyleen

soortelijk gewicht 0,95 à 0,96
 wordt week tussen 105 en 125° C
 smelttraject ligt tussen 125 en 140° C
 vochtopname 0,05 % en minder
 smelt en brandt snel
 krult en krimpt in de vlam
 onderhoudt goed de verbranding
 geeft parafine geur
 residu is hard (en onregelmatig voor monofilamenten)

Polypropyleen

soortelijk gewicht 0,90 à 0,91
 wordt week tussen 140° en 160° C
 smelt tussen 160 en 165° C
 neemt circa 0,05 % vocht op
 smelt en brandt lichtjes in de vlam
 ontsteekt minder gemakkelijk
 geeft asfalt geur
 residu is hard en rond

III. Microscopische identificatie.

De vezels kunnen op lengtebeeld en doorsnede worden onderzocht. Het onderzoek geschiedt volgens de gekende werkwijzen. Over het algemeen worden gepaste vloeistoffen aangewend

om de vezelkarakteristieken beter te laten uitkomen. Het onderzoek op doorsnede kan geschieden volgens het metaalplaat systeem of door middel van microtomen.

Het microscopisch onderzoek laat over het algemeen niet toe de vezels van elkaar te onderscheiden.

Het lengtebeeld is veelal strukturloos, terwijl de doorsnede verschillende vormen kan vertonen, zodat ook hier geen karakteristieke eigenschappen naar voor komen (zie figuren).

IV. Mechanische identificatie.

Uit de vezelkarakteristieken blijkt, dat de specifieke breeksterkte van de diverse garensorten nagenoeg van dezelfde orde van grootte is zowel in droge, als in natte toestand.

Met betrekking tot de rek bij breuk worden de polyamiden gekenmerkt door een grotere rek dan de polymeren en polyester.

Verder ligt de knoobreeksterkte bij polypropyleen merkbaar lager dan bij de overige vezeltypen.

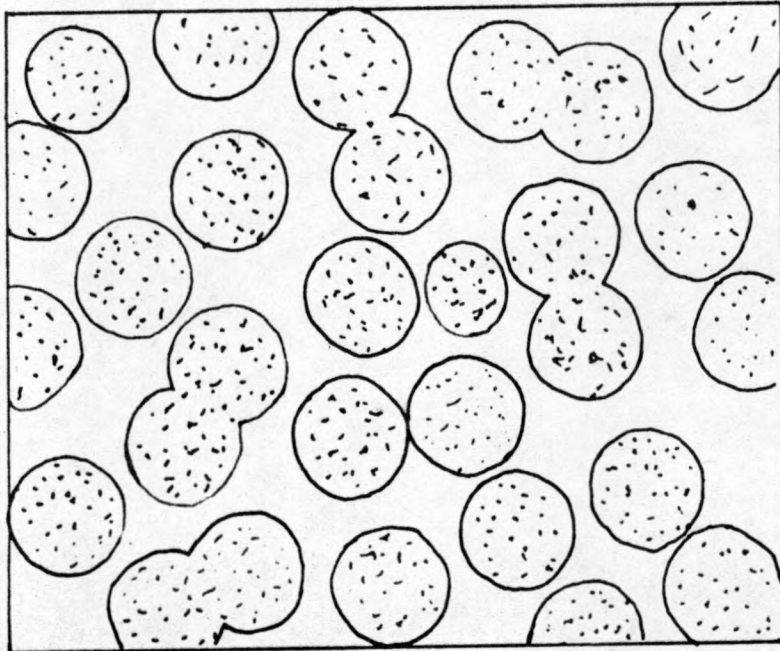
Tenslotte worden alle vezels door een grote elasticiteit gekarakteriseerd.

Als daarenboven nog rekening wordt gehouden met het feit dat de mechanische eigenschappen sterk van het productieproces (thermobehandelingen enz.) afhankelijk zijn, wordt het uiterst moeilijk de vezels langs deze weg te identificeren.

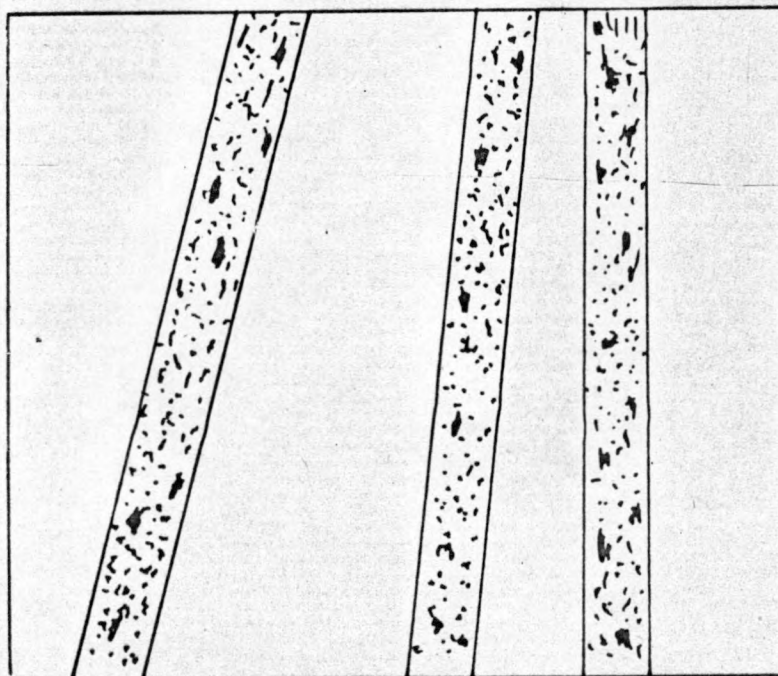
Globaal gezien lenen de mechanische karakteristieken zich dan ook minder goed tot het identificeren van garens.

MICROSCOPIE VAN DE TEXTIELVEZEL

Polyamide 6.6 en 6



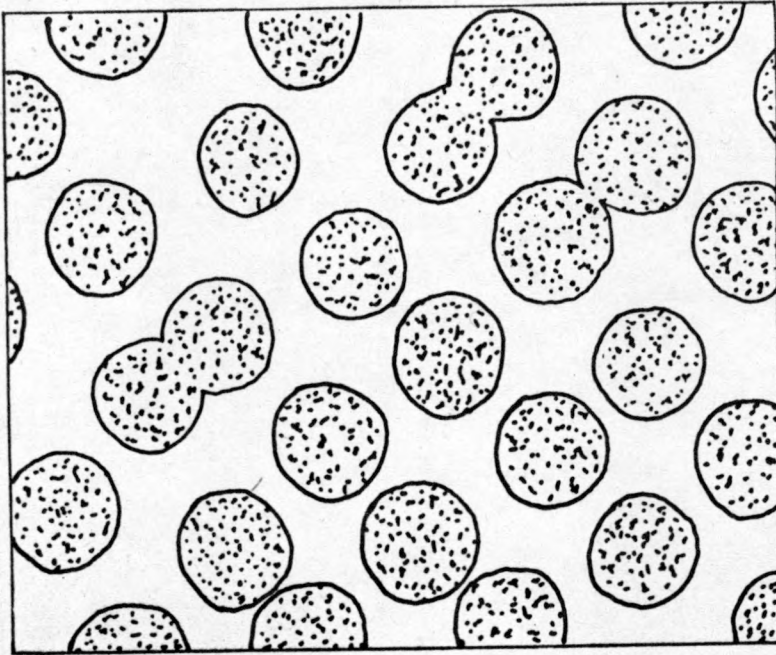
Dwarsdoorsnede



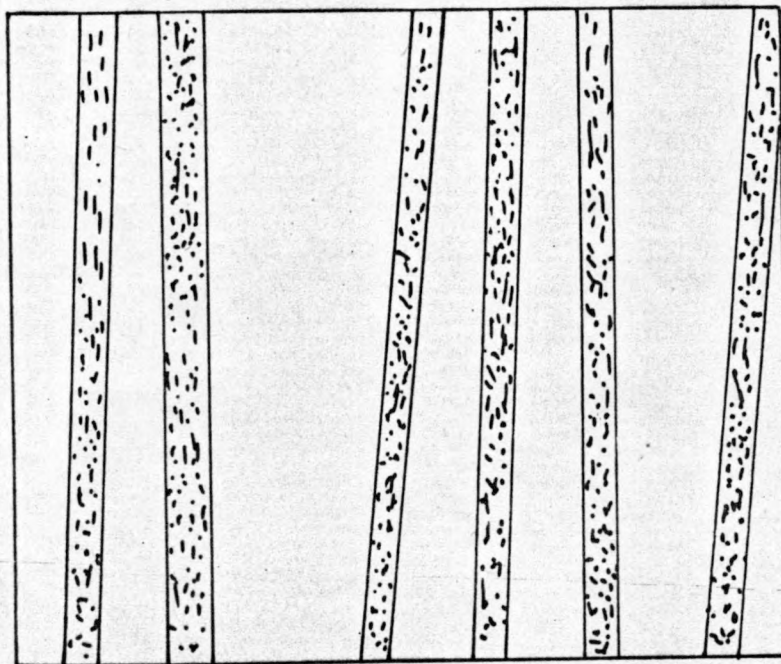
Lengtebeeld

MICROSCOPIE VAN DE TEXTIELVEZEL

Polyester



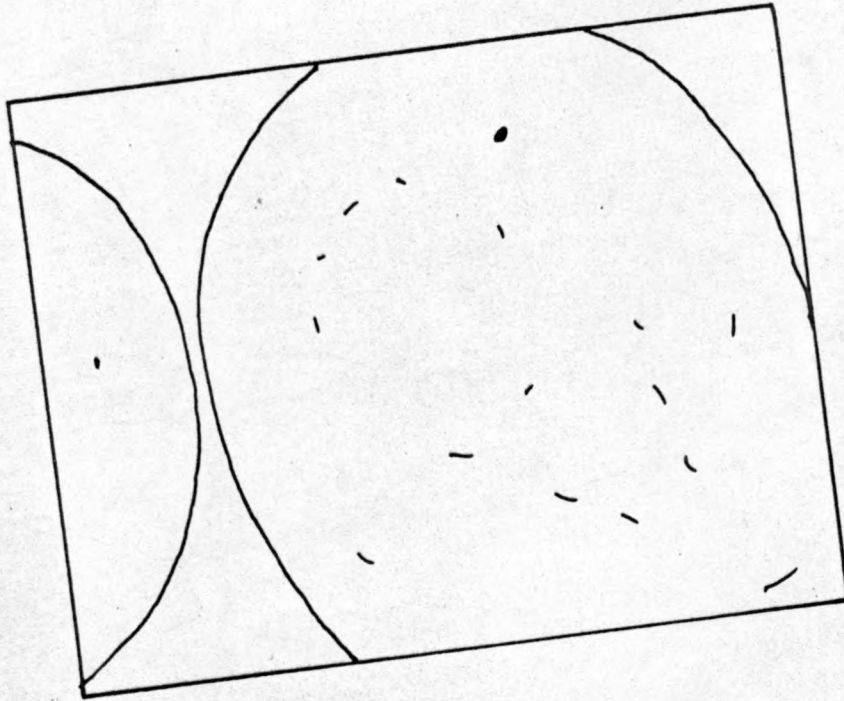
Dwarsdoorsnede



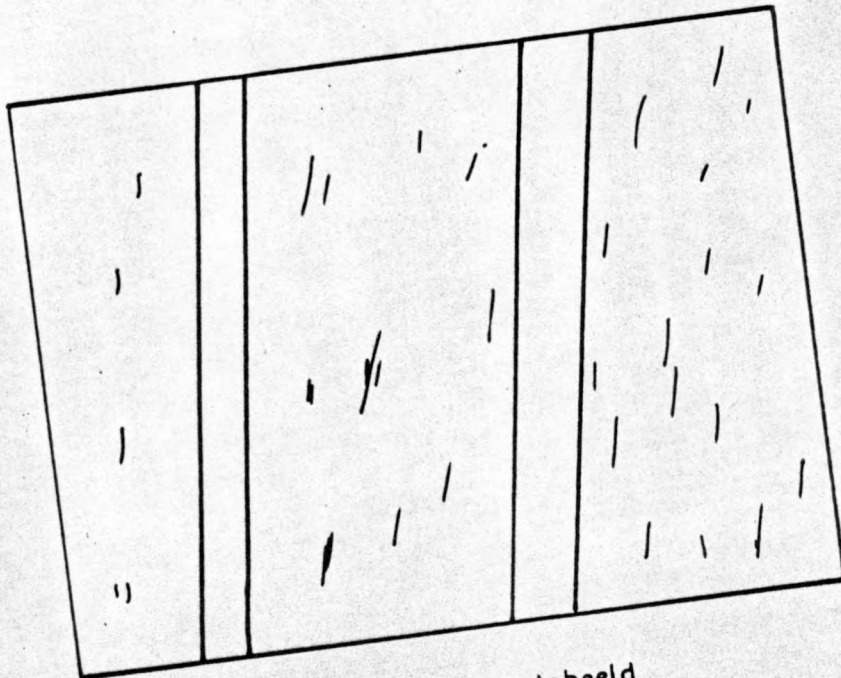
Lengtebeeld

MICROSCOPIE VAN DE TEXTIELVEZEL

Polyethyleen



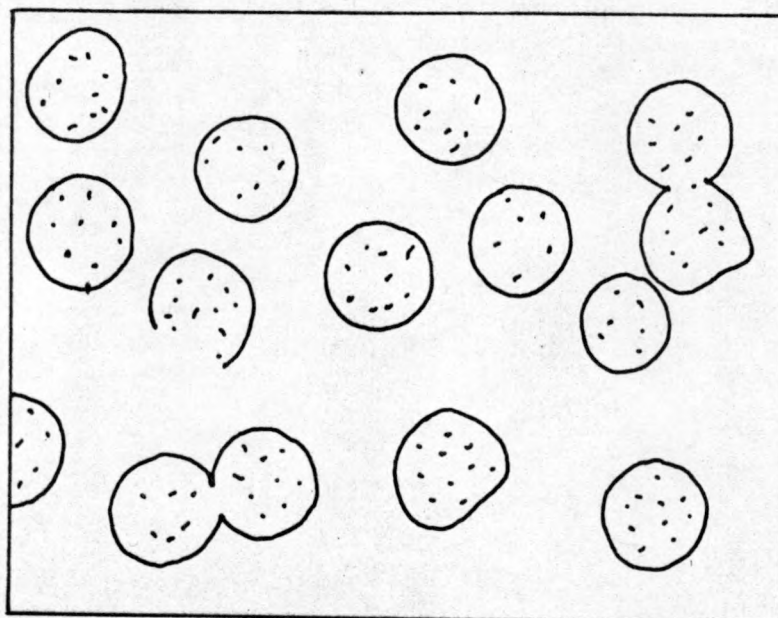
Dwarsdoorsnede



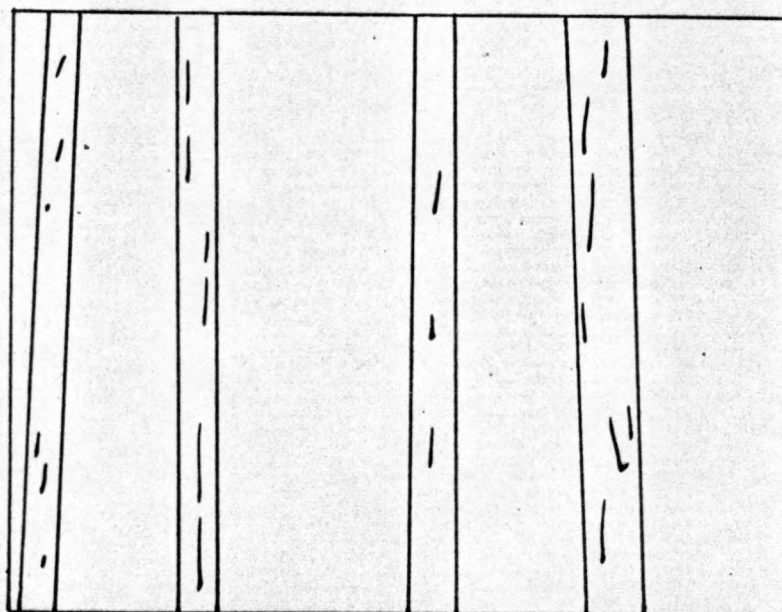
Lengtebeeld

MICROSCOPIE VAN DE TEXTIELVEZEL

Polypropyleen



Dwarsdoorsnede



Lengtebeeld

V. Scheikundige identificatie.

De identificatie langs scheikundige weg geschiedt door de gedragingen van de te identificeren stof t.o.v. zuren, basen en organische solventen na te gaan. Tot deze scheikundige producten behoren o.a. :

Minerale zuren :

- zwavelzuur,
- chloorwaterstof,
- salpeterzuur.

Organische zuren :

- mierenzuur,
- azijnzuur.

Basen :

- Natriumhydroxyde.

Organische solventen :

- m-cresol,
- phenol,
- aceton,
- dimethylformamide,
- dimethylbenzeen (xyleen),
- methyleenchloride.

Bij het aanwenden van scheikundige stoffen moet echter rekening worden gehouden met de concentratie en de temperatuur van het produkt. Het ligt immers zo, dat bepaalde synthetische vezels oplossen in warme en verdunde zuren, terwijl zij onaangestast blijven in koude geconcentreerde zuren.

Door droge distillatie van de vezels ontstaan gassen die al naar gelang de soort vezel zuur of alkalisch reageren.

De reactie van deze gassen wordt door middel van vochtig lakmoes-papier nagegaan. Bij zure gasontwikkeling wordt blauw lakmoes-papier rood gekleurd ; bij alkalische gasontwikkeling wordt rood lakmoespapier blauw gekleurd.

Hierbij reageren polyamide alkalisch en polyester zuur. De droge distillatiemethode kan als oriëntatieproef nuttig zijn.

De diverse stoffen die bij het scheikundig onderzoek worden betrokken en tevens een beeld geven van de oplosbaarheid van de vezels zijn per vezelgroep als volgt weer te geven :

- Polyamide 6.6.

- lost op in chloorwaterstof (37 % - 20° C)
- lost op in rokend salpeterzuur
- lost op in zwavelzuur
- lost op in kokend azijnzuur (98 %)
- lost niet op in kokend dimethylformamide
- lost niet op in kokend dimethylbenzeen

- Polyamide 6

- lost op in chloorwaterstof (37 % - 20° C)
- lost op in rokend salpeterzuur
- lost op in zwavelzuur (95 % - 20° C)
- lost op in kokend azijnzuur (98 %)
- lost op in mierenzuur (98 % - 20° C)
- lost op in kokend dimethylformamide
- lost niet op in kokend dimethylbenzeen

- Polyester

- lost op in zwavelzuur (95 % - 20° C)
- lost langzaam op in rokend salpeterzuur
- lost op in dimethylformamide

lost niet op in chloorwaterstof (37 % - 20° C)
 lost niet op in mierenzuur (98 % - 20° C)
 lost niet op in dimethylbenzeen
 lost niet op in kokend azijnzuur (98 %)

- Polyethyleen

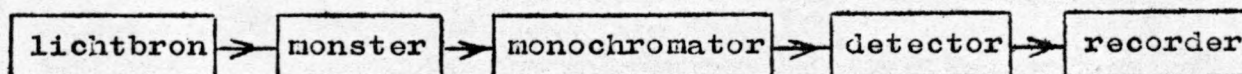
lost niet op in chloorwaterstof (37 % - 20° C)
 lost niet op in zwavelzuur (95 % - 20° C)
 lost niet op in rokend salpeterzuur
 lost niet op in mierenzuur (98 % - 20° C)
 lost niet op in kokend azijnzuur (98 %)
 lost niet op in kokend dimethylformamide
 lost op in kokend dimethylbenzeen

- Polypropyleen

lost niet op in chloorwaterstof (37 % - 20° C)
 lost niet op in zwavelzuur (95 % - 20° C)
 lost niet op in rokend salpeterzuur
 lost niet op in kokend azijnzuur (98 %)
 lost niet op in kokend dimethylformamide
 lost op in kokend dimethylbenzeen

VI. Spectrofotometrische identificatie.

Het valt buiten het kader van een studie over het identificeren van netgarens om een technische beschrijving van de werking van een infrarood spectrofotometer te geven. Aan de hand van volgend blokschema kan toch een summier idee van de samenstelling van de infraroodspectrofotometer worden gevormd.



Lichtbron.

Voor de energieëmissie is een lichtbron vereist met een zo constant mogelijke energieëmissie. In vele gevallen wordt een Nernstbron gebruikt.

Monster.

Onder monster wordt het te onderzoeken materiaal verstaan. In beschouwd geval betreft het netgarens.

Monochromator.

De monochromator bestaat uit een inrichting die voor de ontbinding instaat van het "witte" infrarode licht in een spectrum van frequenties.

Detector.

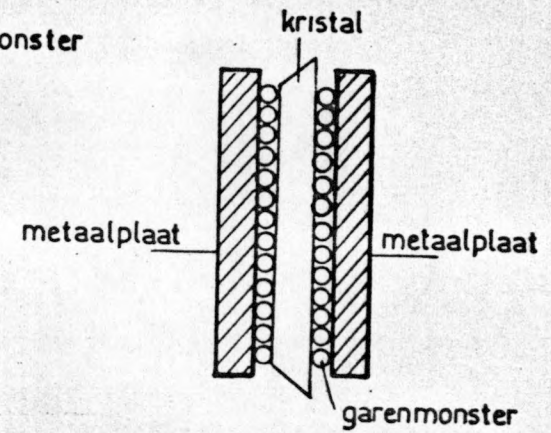
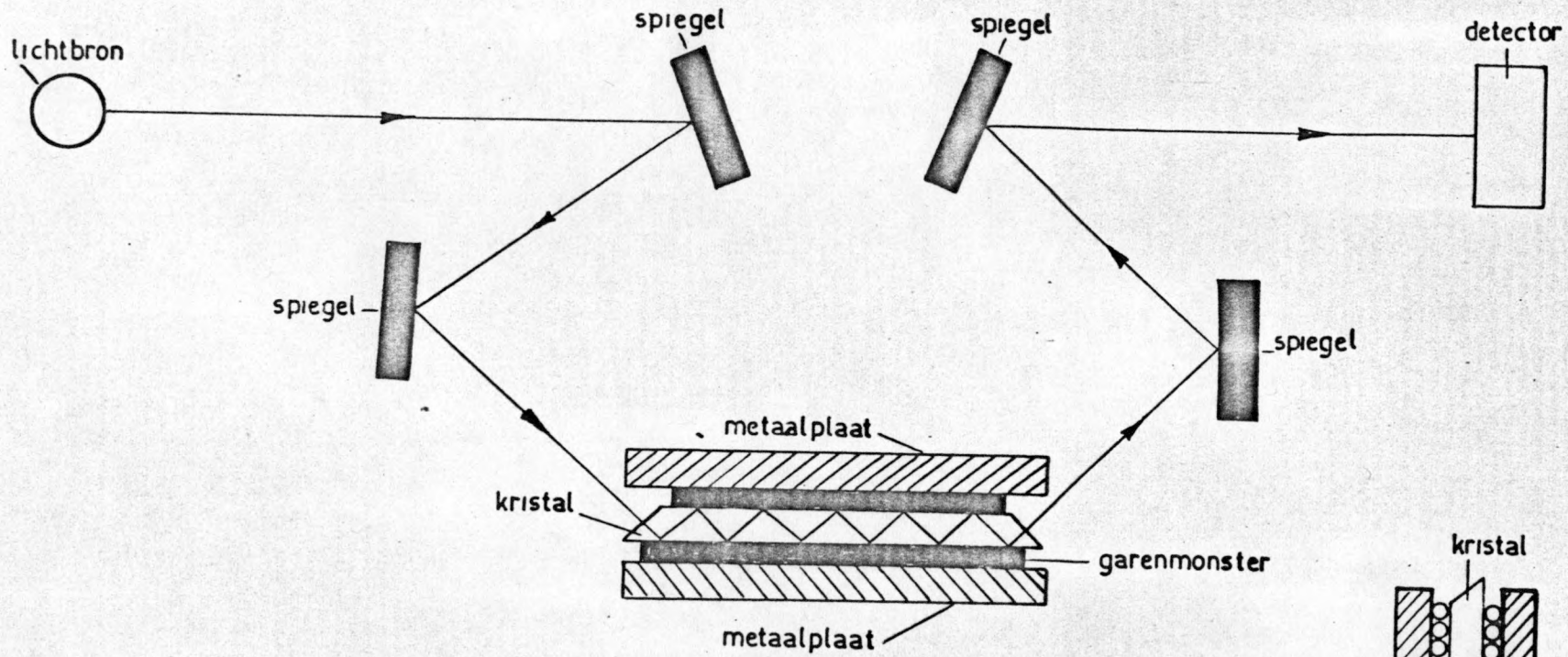
De detector zorgt voor de omzetting van de gefocuseerde straling in een meetbare energie. Door de warmteontwikkeling veranderen de eigenschappen van het detectormateriaal, hetgeen een kwantitatieve bepaling van de stralingsintensiteit mogelijk maakt.

Recorder.

De recorder registreert, onder versterkte vorm, het uitgangssignaal van de detector. De grootte en de variaties van de kromme zijn een maat van geabsorbeerde energie die op haar beurt van stof tot stof varieert, zodat een identificatie mogelijk is.

Bij het identificeren wordt het te onderzoeken monster onder de vorm van een kaliumbromide tablet of een film in de monsterruimte van de infrarood spectrofotometer gebracht en

M.A.T.R. Techniek



detail garenmonster montage

aan de hand van het bekomen spectrum kan de onderzochte stof worden omschreven. Voor het onderzoek van garens is echter de M.A.T.R. (1) techniek aan te bevelen (zie figuur).

Het spectrofotometrisch gedrag van de vezels met hun algemene en specifieke absorptiekenmerken kunnen als volgt worden voorgesteld :

- Polyamide 6.6.

- dubbele absorptie in het gebied tussen 3 en 3,5 micron
- absorptie bij 6,1 - 6,5 - 7 - 7,3 - 7,9 - 8,9 en 10,7 micron

- Polyamide 6

- dubbele absorptie tussen 3 en 3,5 micron
- absorpties bij 6,1 - 6,5 - 7 - 7,3 - 7,9 - 8,9 en 10,7 micron
- kenmerkende absorptie bij 10,4 micron (nylon)

- Polyester

- karakteristieke absorptie bij 5,8 - 8 - 9 - 11,3 en 13,7 micron
- het gebied tussen 6,5 en 7,5 micron kan kenmerkend zijn voor het onderling scheiden van sommige vezels .

- Polyethyleen

- eenvoudig spectrum
- absorptie bij 3,4 - 3,5 - 6,8 - 7,2 - 13,7 en 13,9 micron
- dubbele absorptie tussen 13,5 en 14 micron

- Polypropyleen

- gevarieerd spectrum
- grote absorptie bij 3,4 - 3,5 - 6,8 - 7,3 - 8,6 - 10 - 10,3 - 11,1 - 11,9 en 12,4 micron

(1) Multiple Attenuated Total Reflection.

VII. Commerciële identificatie.

De in de handel voorkomende garens voor visnetten kunnen al dan niet van een fabrieksmerk zijn voorzien. In bevestigend geval zal het handelsmerk over het algemeen **voorkomen** onder één van de hiernavolgende synthetische vezelgroepen :

Polyamide 6.6. : Antron, Kenlon, Knoxlock, Nailon en
Nylon

Polyamide 6 : Anzalon, Capron, Caprolan, Grilon, Mirlon,
Perlon, Phrilon en Steelon.

Polyester : Dracon, Diolen, Tergal, Terlenka, Trevira,
Terylene, Tetaron en Vestan.

Polyethyleen : Corfiplaste, Courlene, Drylene 3, Nymplex,
Polythene en Trofil.

Polypropyleen : Cetryl, Herculon, Meraklon en Ulstron.

Het identificeren van garen gebaseerd op het handelsmerk biedt uiteraard geen volledige zekerheid tengevolge van vergissingen die tijdens het aanbrenge van de etiketten kunnen ontstaan.

De commerciële identificatiemethode dient dan ook als een pseudo-objectieve herkenningmethode te worden aangezien.

§ 4.- IDENTIFICATIEPROEVEN.

Uitgaande van de vezelkarakteristieken werd een identificatieonderzoek opgebouwd waaruit is gebleken, dat het microscopisch- en mechanisch vezelonderzoek dienen te worden weerhouden. Hieruit volgt dat de identificatie enkel betrekking heeft op het structureel-, fysisch-, scheikundig-, spectrofotometrisch- en commercieel onderzoek.

De commerciële methode, alhoewel niet van wetenschappelijke aard, werd eveneens in het onderzoek betrokken, gezien de meeste vezels in de literatuur met hun handelsnaam worden vermeld, zodat het wel nuttig blijkt de vezelbenamingen per synthetische groep te kennen.

Ten aanzien van het eigenlijk onderzoek werd enigszins van de paragraaf 3 geciteerde identificatiemethoden afgeweken. Uit pre selecterende proeven is immers gebleken, dat het combineren van meerdere methoden vlugger tot een identificatie kan leiden.

I. Structureel onderzoek.

Het identificeren van synthetische vezels door uitsluitend gebruik te maken van het structureel onderzoek leidt over het algemeen tot geen bevredigende oplossingen, hetgeen duidelijk uit het onderzoek is naar voren gekomen.

De structurele onderzoekingsmethode is een rudimentaire identificatiemethode gebaseerd op een objectief procédé met als voor- en nadelen :

- voordeel :

geen apparatuur wordt vereist

- nadelen :

de identificatie is van rudimentaire aard

de identificatie is meestal niet door te voeren

de methode is niet wetenschappelijk

Het combineren van de structurele methode met sommige fysische eigenschappen leidt tot een gecombineerd structureel semi-fysisch onderzoek dat betere resultaten oplevert.

II. Gecombineerd structureel semi-fysisch onderzoek.

Ter identificatie werden enkele vezelsoorten, samengesteld uit continu filamenten en monofilamenten onderzocht. Vermits alle vezels met uitzondering van polyethyleen onder de vorm van continu filamenten kunnen voorkomen, is het echter niet mogelijk op deze manier de vezels met zekerheid van elkaar te onderscheiden (structurele methode). Door de garens echter in water te dompelen en na te gaan in hoeverre zij drijven of ondergaan kunnen de polymeren van de polycondensaten worden gescheiden (fysische methode). Gezien polyethyleen en polypropyleen respectievelijk in mono- en multifilamenten voorkomen, kunnen beide vezels nu worden geïdentificeerd. Om volledige zekerheid te bekomen, kan een aanvullende proef worden doorgevoerd door gebruik te maken van de eigenschappen van de thermoplastische gedragingen voor beide stoffen. In beschouwd geval zullen de verbrandingsgassen van polyethyleen een parafine geur verspreiden, terwijl bij polyethyleen een asfalt geur wordt waargenomen (fysische methode). Op deze wijze zijn beide vezels (met zekerheid) geïdentificeerd.

Het uit elkaar halen van polyamiden en polyester is enigszins betrouwbaar te noemen door zich te baseren op het thermoplastisch gedrag van beide stoffen. In dergelijk geval zal polyester beter de verbranding onderhouden dan de polyamiden en daarenboven een zwarte en goed te onderscheiden aromatische geur (physische methode) verspreiden.

De polyamiden 6.6. en 6 kunnen echter langs deze weg niet (met zekerheid) worden herkend.

Uit het onderzoek kwamen volgende voor- en nadelen naar voor :

- voordelen :

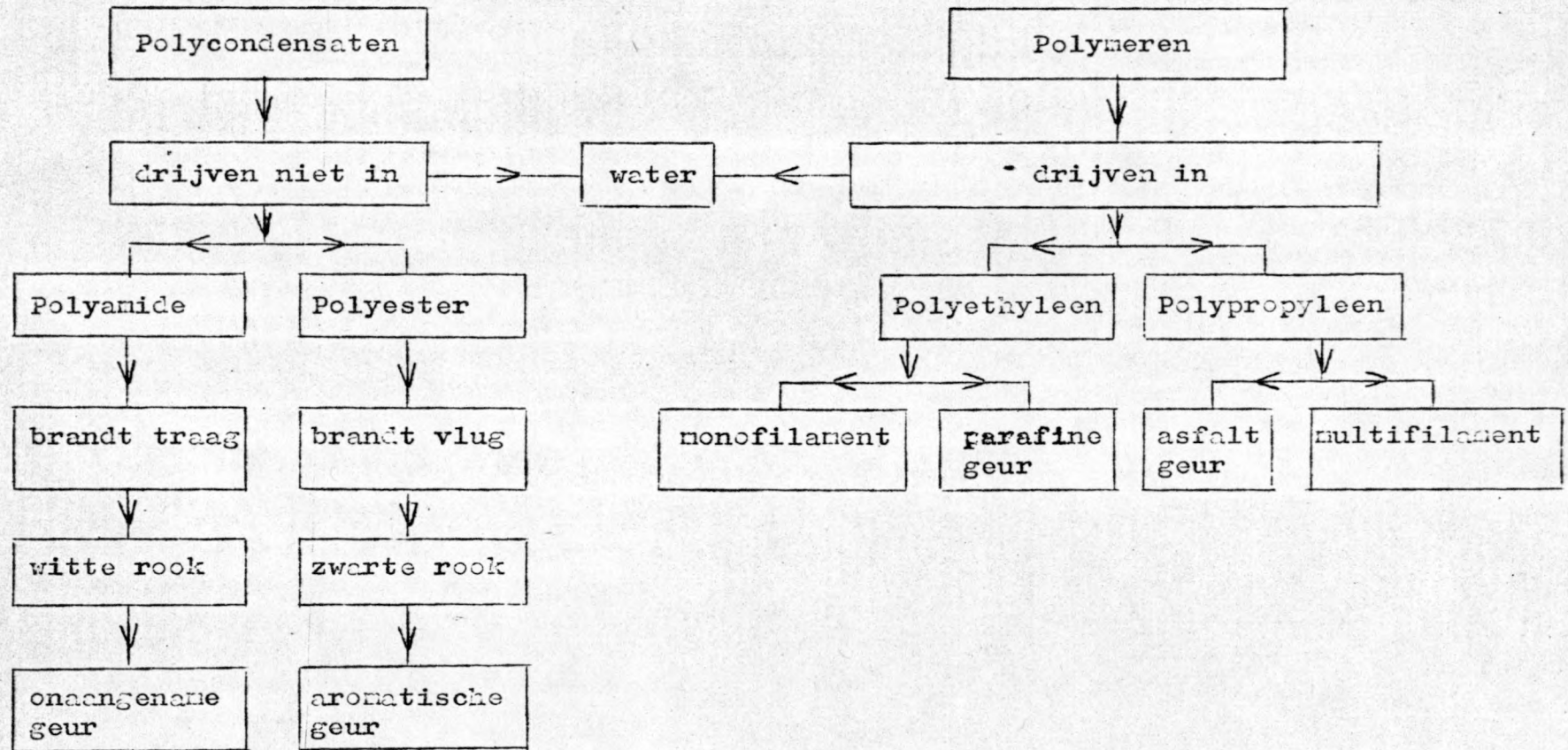
- geen apparatuur is vereist
- vlugge methode
- polymeren zijn goed te scheiden
- betrouwbare methode voor de meeste vezelsoorten

- nadelen :

- geen volledige identificatiemogelijkheid
- geen wetenschappelijke methode

Het gecombineerd structureel semi-physisch onderzoek wordt als volgt overzichtelijk weergegeven.

Gecombineerd structureel semi-fysisch onderzoek



III. Physisch onderzoek.

Het zuiver physisch onderzoek gebaseerd op de smeltpuntsbepaling laat een volledige identificatie van de vezels toe. De smeltpunten van de polycondensaten liggen enerzijds boven de 200°C en anderzijds relatief ver uit elkaar, hetgeen de identificatie in de hand werkt. Dit laatste punt geldt eveneens voor de polymeren, die echter smelten tussen 125 en 165°C .

Polyester smelt tussen 250 en 265°C

Polyamide 6.6. smelt bij 245°C

Polyamide 6 smelt bij 215°C

Polypropyleen smelt tussen 160 en 165°C

Polyethyleen smelt tussen 125 en 140°C

Er dient te worden aangestipt, dat de polyamiden op deze manier kunnen worden gescheiden.

In zijn geheel beschouwd laten de smeltpuntsbepalingen een goede identificatie toe maar zij zijn gekoppeld aan volgende voor- en nadelen :

- voordelen :

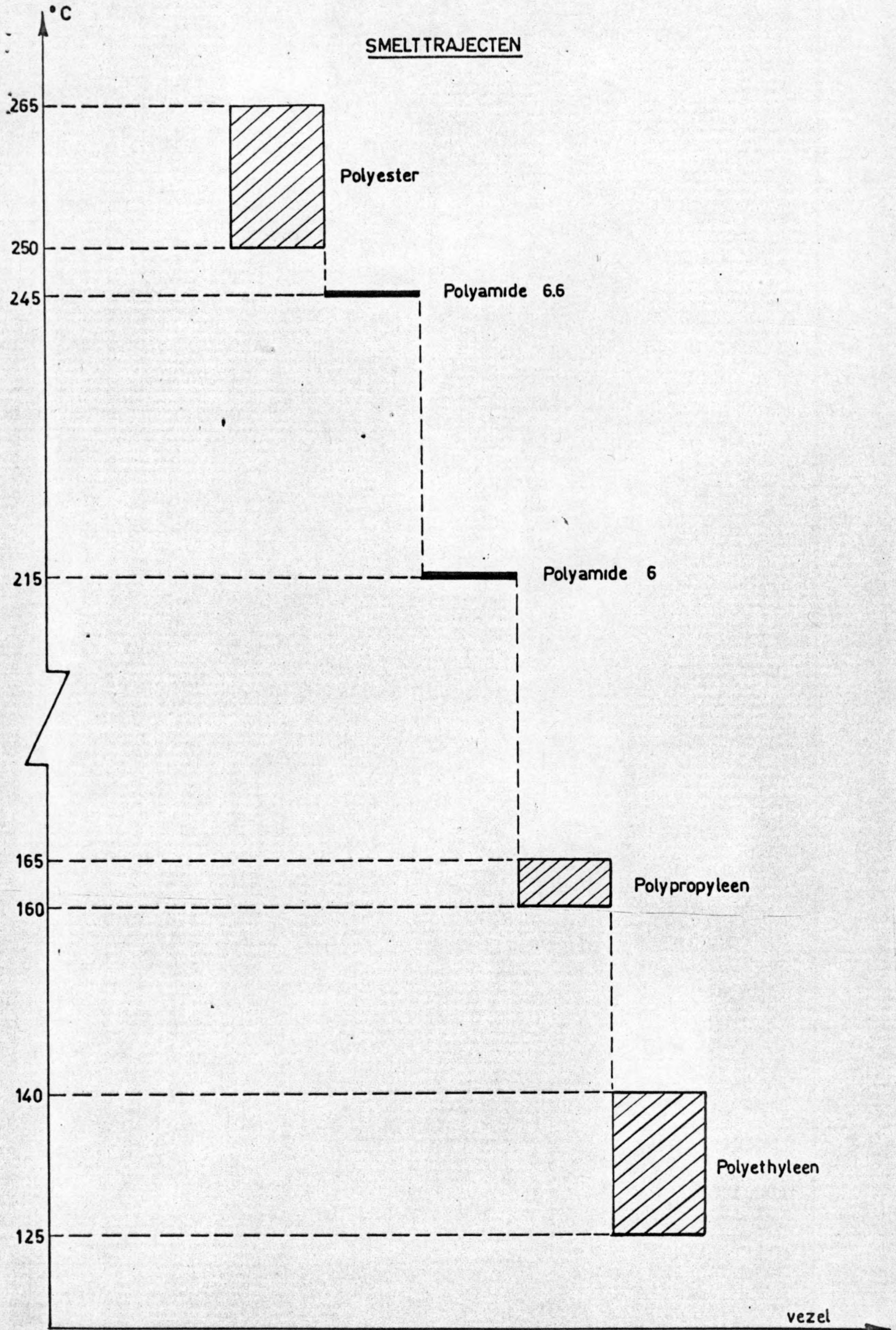
vlugge methode (microthermisch onderzoek)
de identificatie kan volledig worden doorgevoerd
wetenschappelijke methode

- nadelen :

apparatuur wordt vereist
destructief onderzoek

Het physisch garenonderzoek kan worden gevolgd aan de hand van het hiernavolgend schema van de smelttrajecten.

SMELT TRAJECTEN



IV. Scheikundige proeven.

Uit voorafgaande proeven is gebleken, dat het scheikundig onderzoek met de volgende produkten kan worden doorgevoerd:

- geconcentreerd zwavelzuur,
- chloorwaterstof,
- geconcentreerd azijnzuur,
- dimethylbenzeen,
- dimethylformamide en
- geconcentreerd mierenzuur.

Zoals blijkt, werd salpeterzuur geweerd ten voordele van zwavelzuur en chloorwaterstof, zodat in het geheel twee anorganische zuren, twee organische zuren en twee organische solventen voor het identificeren in aanmerking komen.

De proeven hebben aangetoond, dat de polycondensaten en de polymeren goed van elkaar te scheiden zijn. Als belangrijke faktor dient te worden aangestipt, dat de polyamiden door middel van dimethylformamide kunnen worden geïdentificeerd. Polyamide 6 vormt tijdens het afkoelen een homogene dik brijachtige massa, terwijl bij polyamide 6.6. het onderscheid tussen vezels en vloeistof goed merkbaar is.

Voor de polymeren is de situatie minder gunstig. Polyethyleen en polypropyleen lossen op in dimethylbenzeen, waarbij eerstgenoemde tijdens het afkoelen neiging vertoont een lichte brij te vormen.

Aanvullende proeven met kokend ortho-, meta- en para-cresol leidden evenmin tot een oplossing. In al deze stoffen vormden de polymeren een klonterende massa, die bij het afkoelen verhardde, zodat nog geen produkt werd gevonden dat beide vezels scheidt.

Het scheikundig garenonderzoek is een objectieve onderzoekingsmethode die echter geen volledige identificatie mogelijk maakt, met als voor- en nadelen :

- Voordelen :

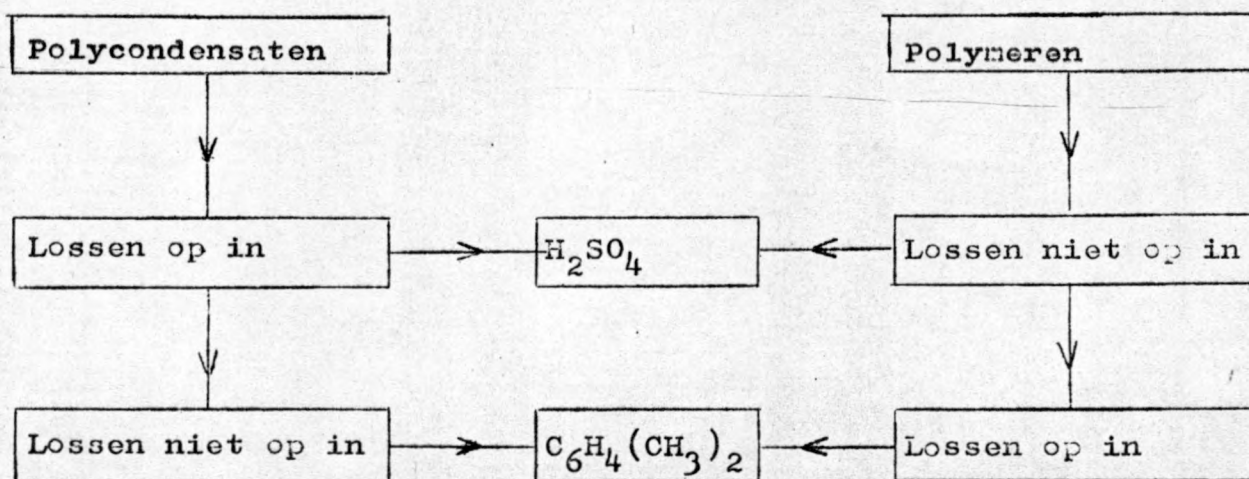
geen speciale apparatuur noodzakelijk,
wetenschappelijke methode.

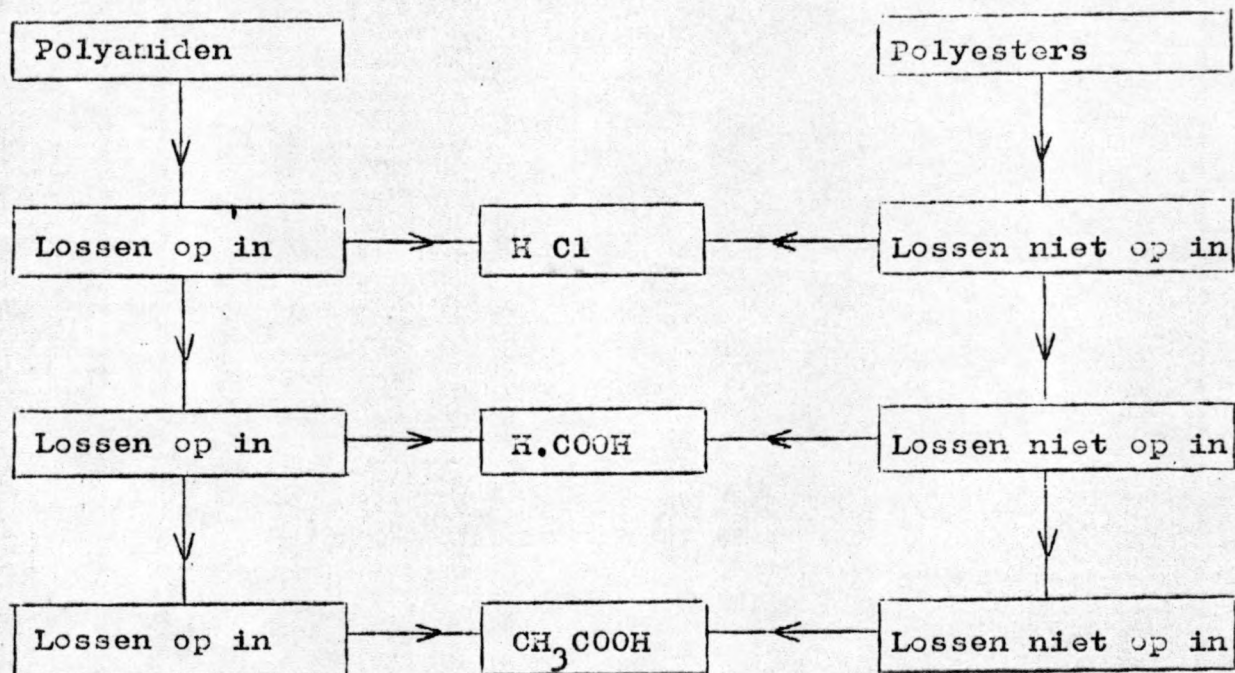
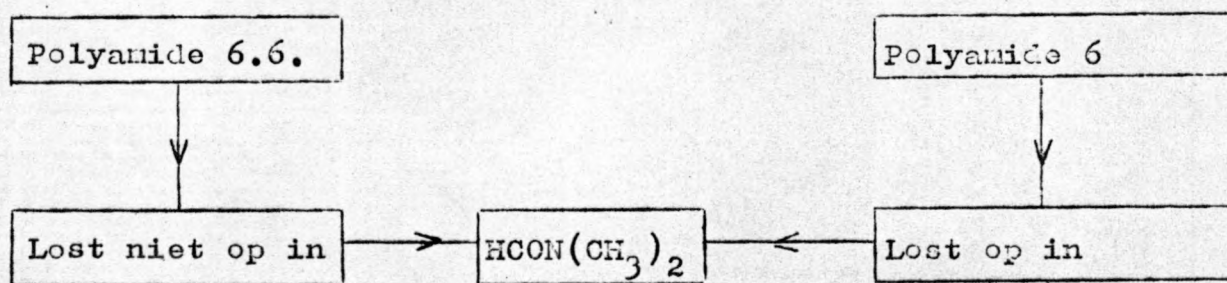
- Nadelen :

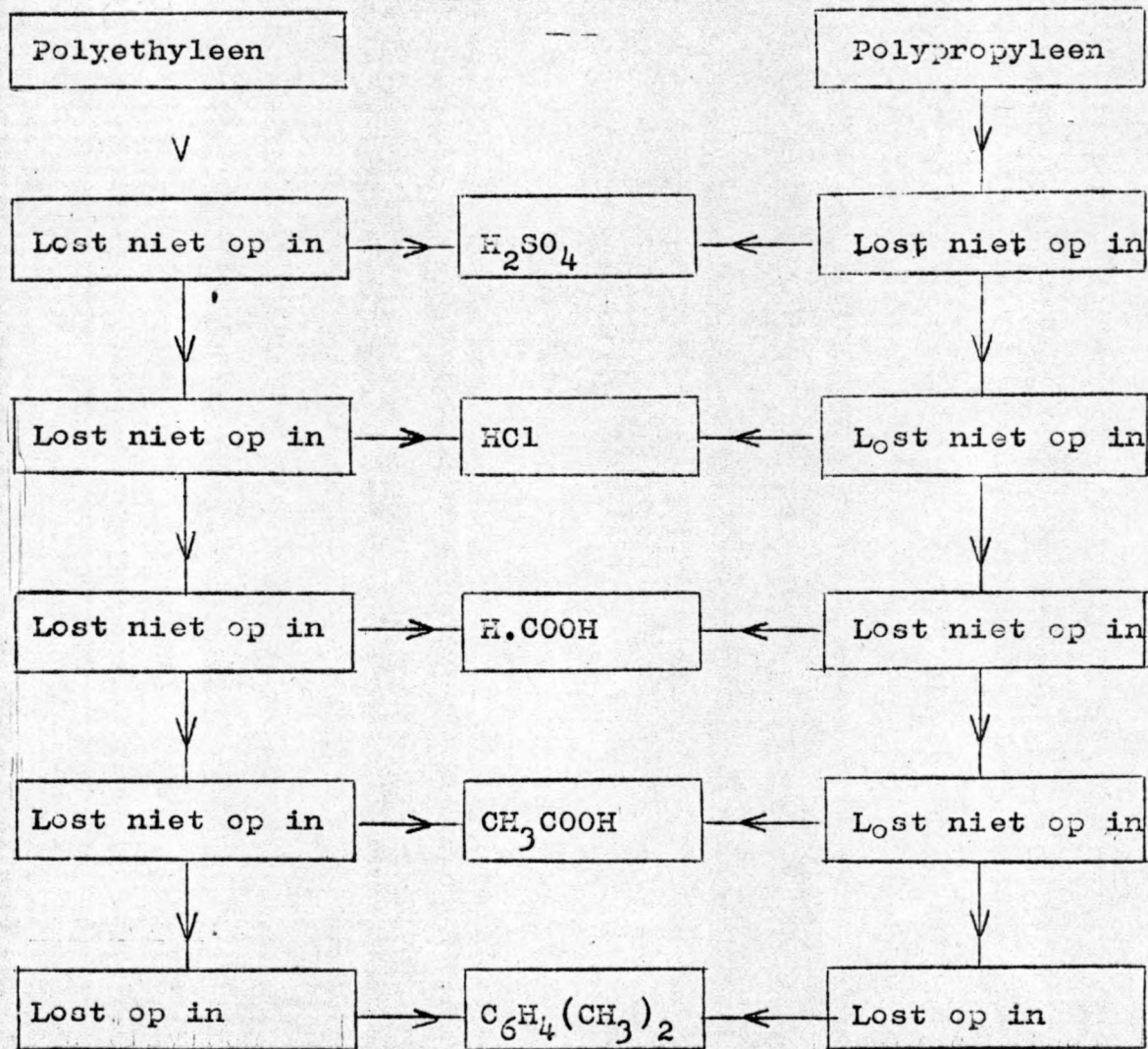
de polymeren zijn niet van elkaar te onderscheiden,
de concentratie en de temperatuur van de identificatie-
produkten spelen een zeer grote rol,
er zijn meerdere scheikundige stoffen vereist.

De hiernavolgende blokschema's geven een duidelijk overzicht van het scheikundig garenonderzoek.

Scheikundige preselectie van polycondensaten en polymeren.



Polycondensaten.Scheikundige selectie van polyamiden en polyesters.Scheikundige selectie van polyamiden.

Polymeren.

V. Spectrofotometrische identificatieproeven.

Het spectrofotometrisch garenonderzoek vereist uiteraard het opnemen van spectra die de absorptie in functie van de golflengte weergeven.

De testen werden doorgevoerd enerzijds volgens de M.A.T.R. methode (niet destructief onderzoek) waarbij het garen zoals weergegeven in figuur van de M.A.T.R. techniek in de meetkamer van de infrarood spectrofotometer wordt aangebracht en anderzijds door gebruik te maken van een KBr tablet die het opgeloste garen in poedervorm bevat (destructief onderzoek).

Uit de opgesomde meetmethodiek volgt, dat noch aan het ene noch aan het andere procédé voorkeur werd gegeven, vermits de opgenomen spectra van de ene methode de eventuele tekortkomingen van de andere ondervangt.

Afgezien van het technisch aspect biedt de M.A.T.R. methode het voordeel dat de garenmonsters onmiddellijk kunnen worden onderzocht. Bij het gebruik van een KBr tablet dient eerst een gepast oplosmiddel te worden gevonden dat de vezels oplost. Na verdamping van de oplossing wordt de poedervermachtige vezel met KBr gemengd.

Met het oog op een gemakkelijke omrekening van de golflengten in micron naar het golfgetal in reciproke cm en vice versa werd het verband tussen beide grootheden in volgende tabel vastgelegd.

Verband tussen golflengte in micron en golfgetal in cm^{-1}

micron	cm^{-1}	micron	cm^{-1}	micron	cm^{-1}
2,5-6,3	4000-1587	6,4-10,2	1563-980	10,3-14,1	971-709
2,5	4000	6,4	1563	10,3	971
2,6	3846	6,5	1538	10,4	962
2,7	3704	6,6	1515	10,5	952
2,8	3571	6,7	1493	10,6	943
2,9	3448	6,8	1471	10,7	935
3,0	3333	6,9	1449	10,8	926
3,1	3226	7,0	1429	10,9	917
3,2	3125	7,1	1408	11,0	909
3,3	3030	7,2	1389	11,1	901
3,4	2941	7,3	1370	11,2	893
3,5	2857	7,4	1351	11,3	885
3,6	2778	7,5	1333	11,4	877
3,7	2703	7,6	1316	11,5	870
3,8	2632	7,7	1299	11,6	862
3,9	2564	7,8	1282	11,7	855
4,0	2500	7,9	1266	11,8	847
4,1	2439	8,0	1250	11,9	840
4,2	2381	8,1	1235	12,0	833
4,3	2326	8,2	1220	12,1	826
4,4	2273	8,3	1205	12,2	820
4,5	2222	8,4	1190	12,3	813
4,6	2174	8,5	1176	12,4	806
4,7	2128	8,6	1163	12,5	800
4,8	2083	8,7	1149	12,6	794
4,9	2041	8,8	1136	12,7	787
5,0	2000	8,9	1124	12,8	781
5,1	1961	9,0	1111	12,9	775
5,2	1923	9,1	1099	13,0	769
5,3	1887	9,2	1087	13,1	763
5,4	1852	9,3	1075	13,2	758
5,5	1118	9,4	1064	13,3	752
5,6	1786	9,5	1053	13,4	746
5,7	1754	9,6	1042	13,5	741
5,8	1724	9,7	1031	13,6	735
5,9	1695	9,8	1020	13,7	730
6,0	1667	9,9	1010	13,8	725
6,1	1639	10,0	1000	13,9	719
6,2	1613	10,1	990	14,0	714
6,3	1587	10,2	980	14,1	709

De bespreking van de diverse spectra kan als volgt worden weergegeven :

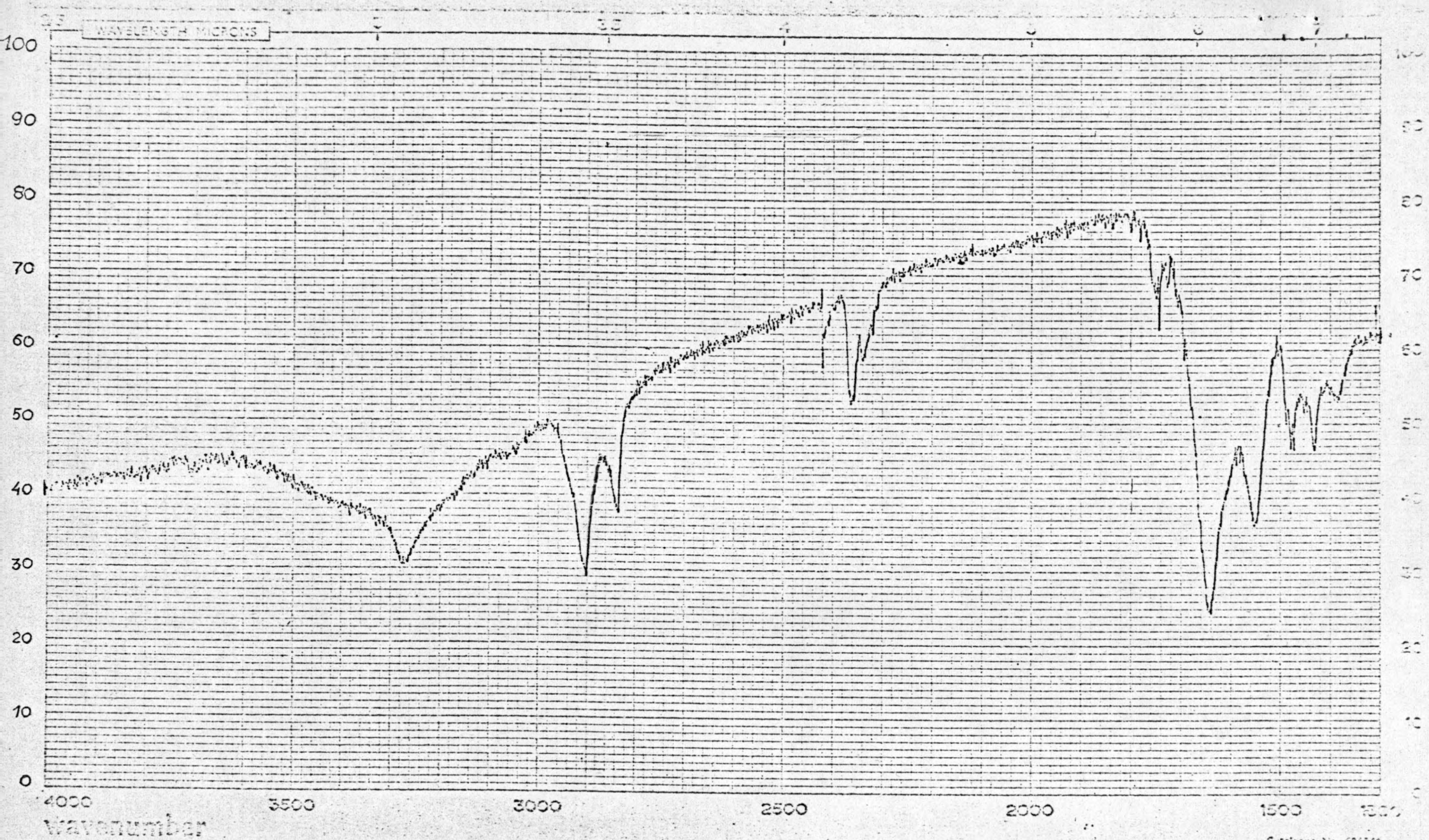
Polyamide 6.6.

De spectra hebben betrekking op polyamide 6.6. opgenomen volgens het M.A.T.R. en KBr tablet procédé.

Uit beide spectra blijkt duidelijk dat de dubbele absorptie bij 3,5 micron goed zichtbaar is. Het M.A.T.R. spectra is van betere definitie dan het spectra opgenomen met een KBr tablet. In dit laatste spectra is enkel de absorptie bij 945 cm^{-1} scherp weergegeven. Met betrekking tot de algemene karakteristieken wordt verwezen naar onderstaande tabel.

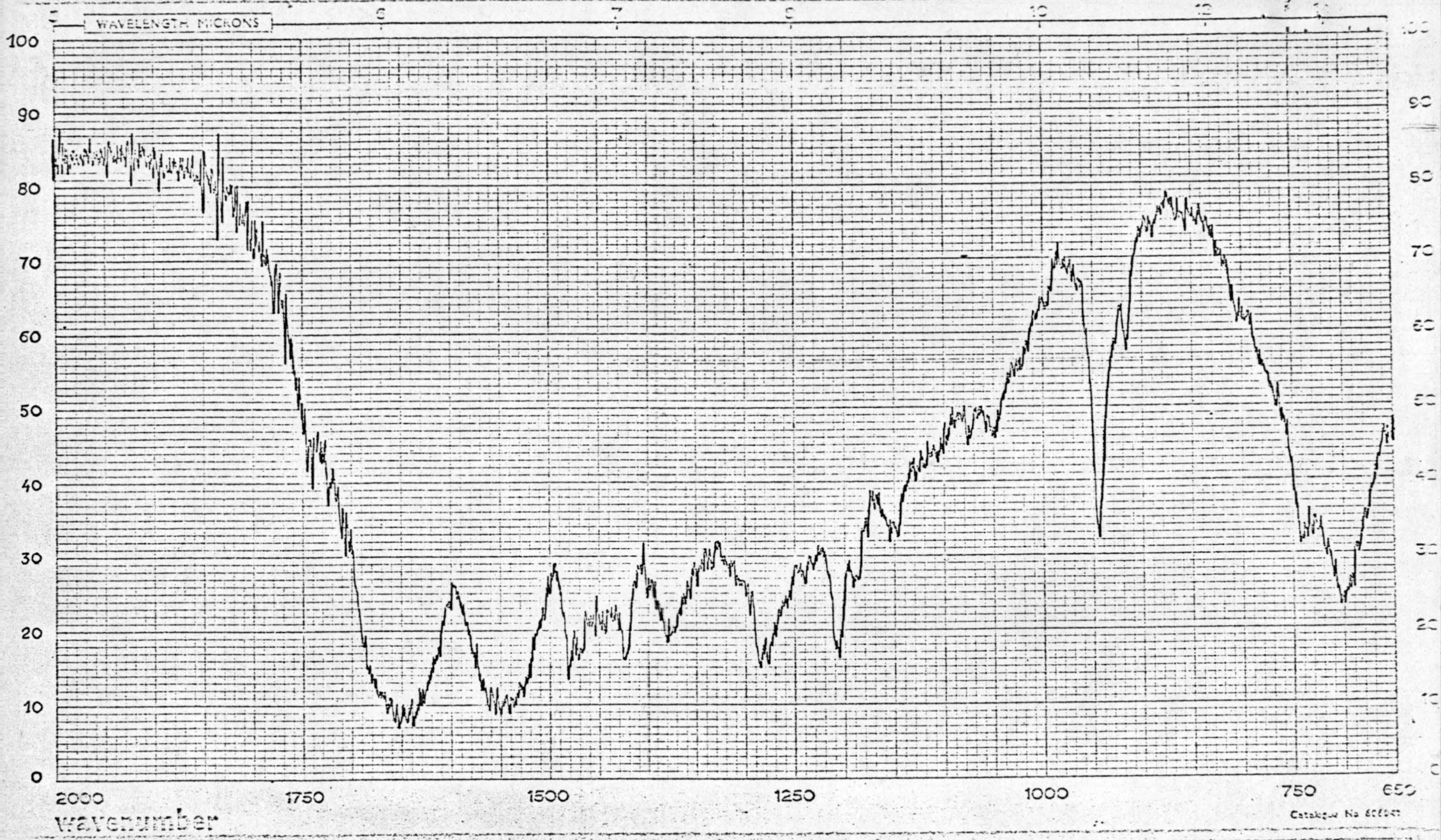
Theoretische absorpties		Gemeten absorpties	
golflengte in micron	golftal in reciproke cm	M.A.T.R.	KBr
3,4	2925	2900	2920
3,5	2850	2840	2845
6,1	1640	1640	onscherp
6,5	1540	1545	onscherp
7	1430	1425	1425
7,3	1370	-	1380
7,9	1265	1280	1280
8,9	1120	1125	-
10,7	935	945	945

Uit de tabel blijkt, dat de gemeten waarden praktisch overeenstemmen met de theoretische cijfers, zodat een identificatie mogelijk is.

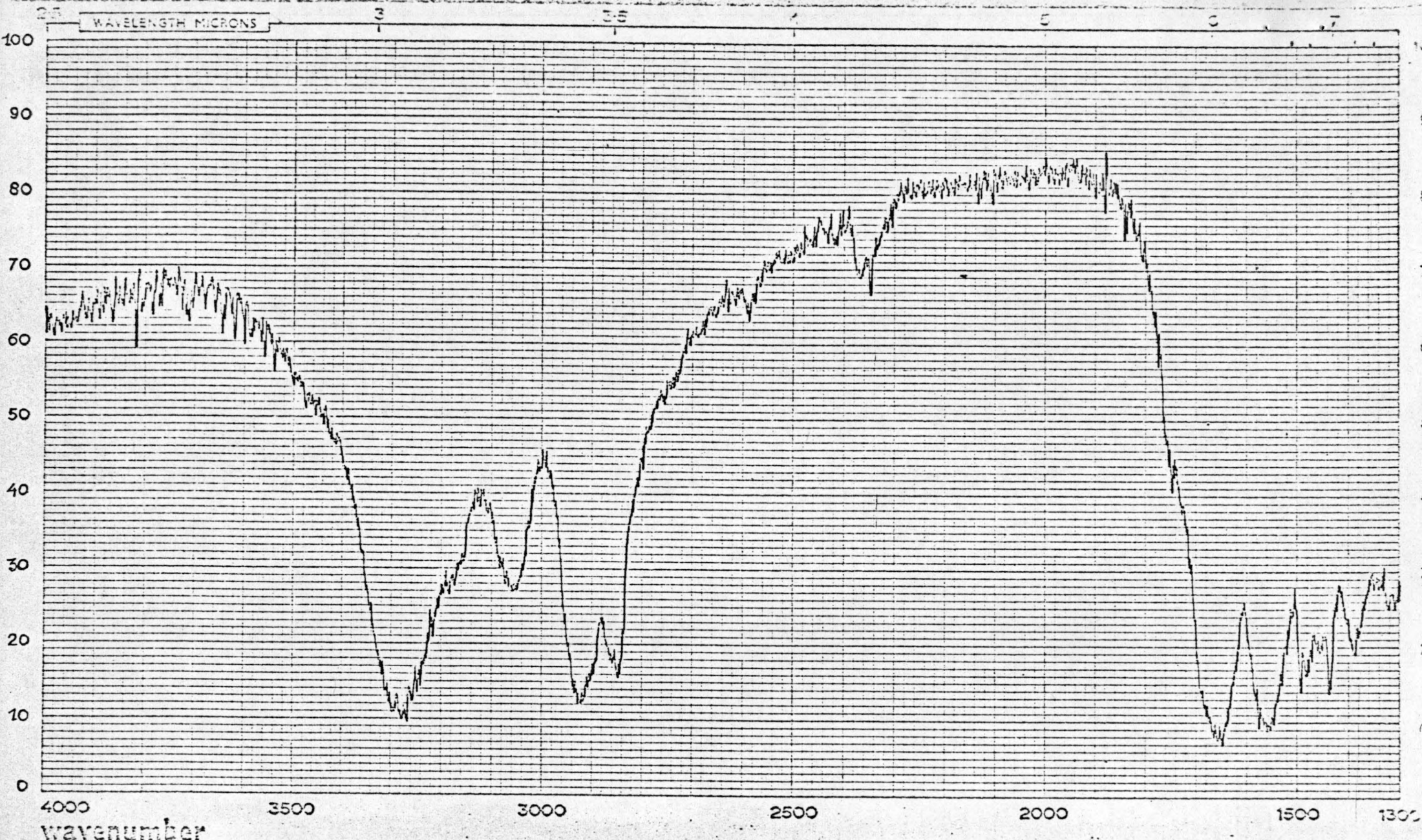


Catalogue No. 60000

IR INSTR. RECORDED	NAME Polyamide 6.6.	FORMULA	PHASE M. A. T. R.	SCAN SPEED 10 mm/min. DATE
-----------------------	-------------------------------	---------	-----------------------------	---

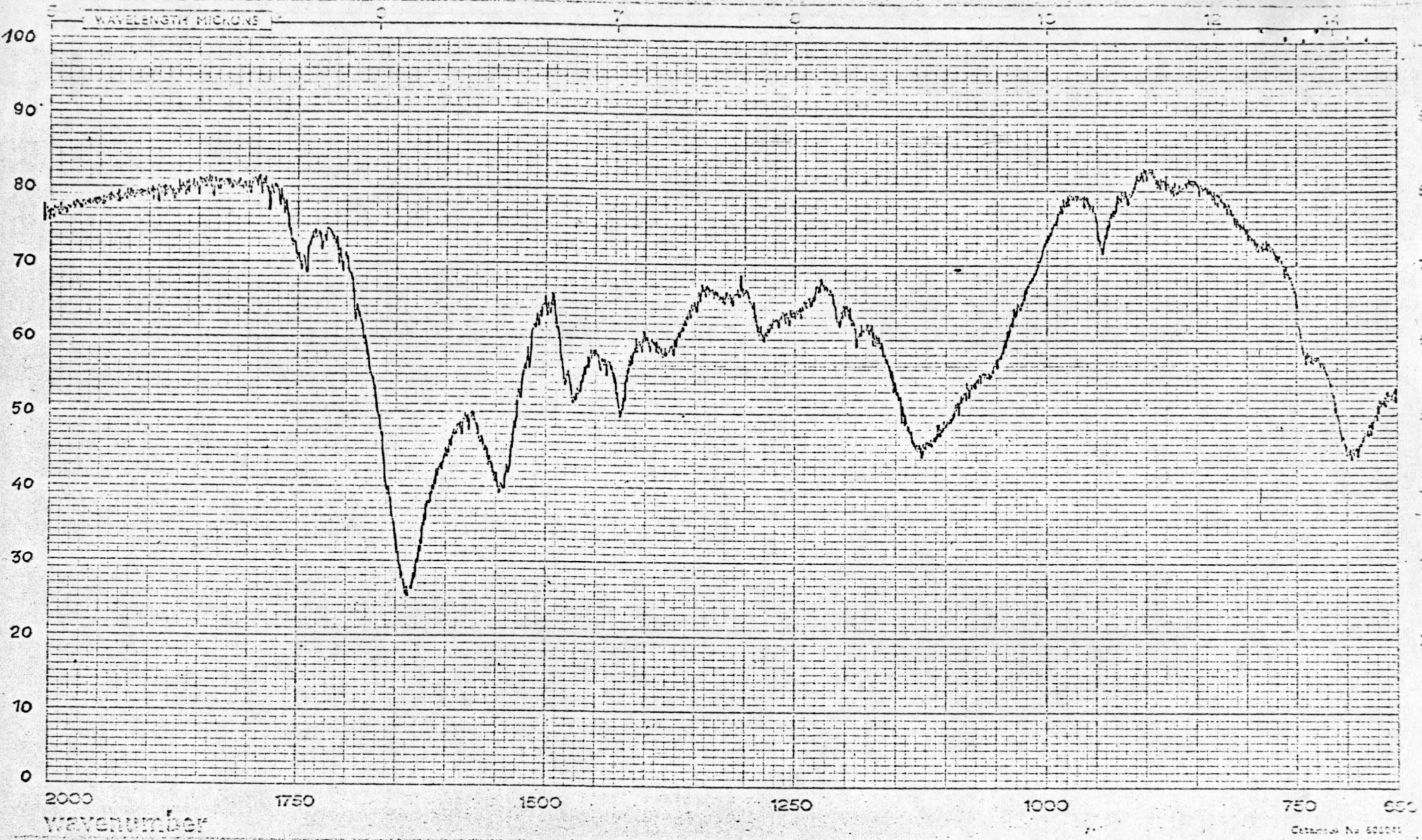


TH INDEX RECORDED	SAMPLE Polyamide 6.6	FORMULA	PRESS KBr tablet THICKNESS	SCAN SPEED 10 mm/min. DATE
----------------------	-----------------------------	---------	--------------------------------------	--------------------------------------



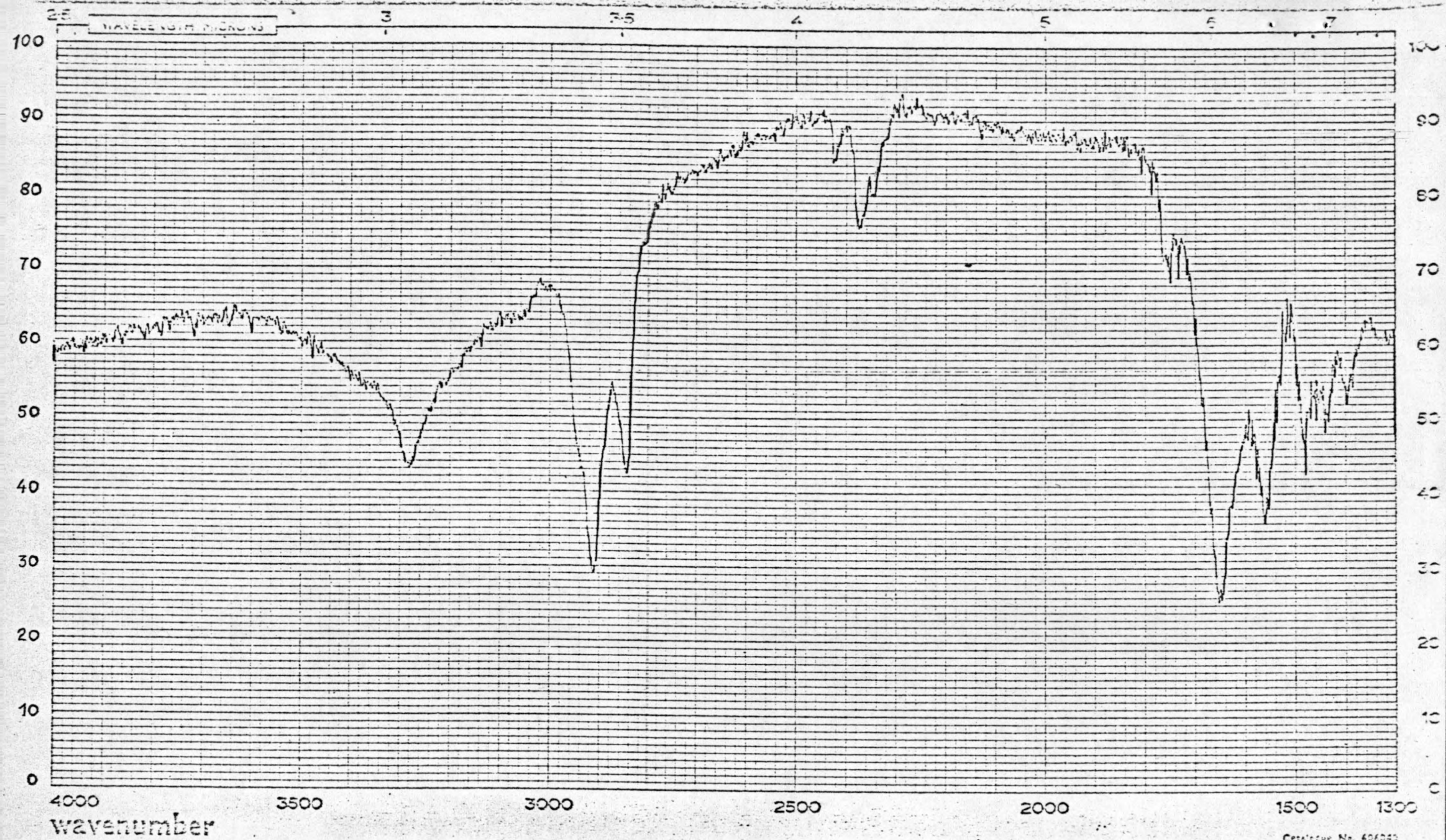
Catalogue No. 60000

IR INDEX SCOPPER	SAMPLE Polyamide 6.6	FORMULA	PHASE KBr tablet THICKNESS	SCAN SPEED 10 mm/min. DATE OPERATOR
---------------------	-----------------------------	---------	--------------------------------------	--



Getaway No 50001

IR INDEX RECORDER	NAME Polyamide 6.6	FORMULA	PREPARE M. A. T. R.	SCAN RATE 10 mm/min. DATE
----------------------	---------------------------	---------	----------------------------	-------------------------------------



Catalogue No. 606040

TR INDEX REORDER	SAMPLE: Polyamide 6	FORMULA	PHASE: M. A. T. R. THICKNESS	SCAN SPEED: 10 mm/min. DATE
---------------------	---------------------	---------	---------------------------------	--------------------------------

Polyamide 6.

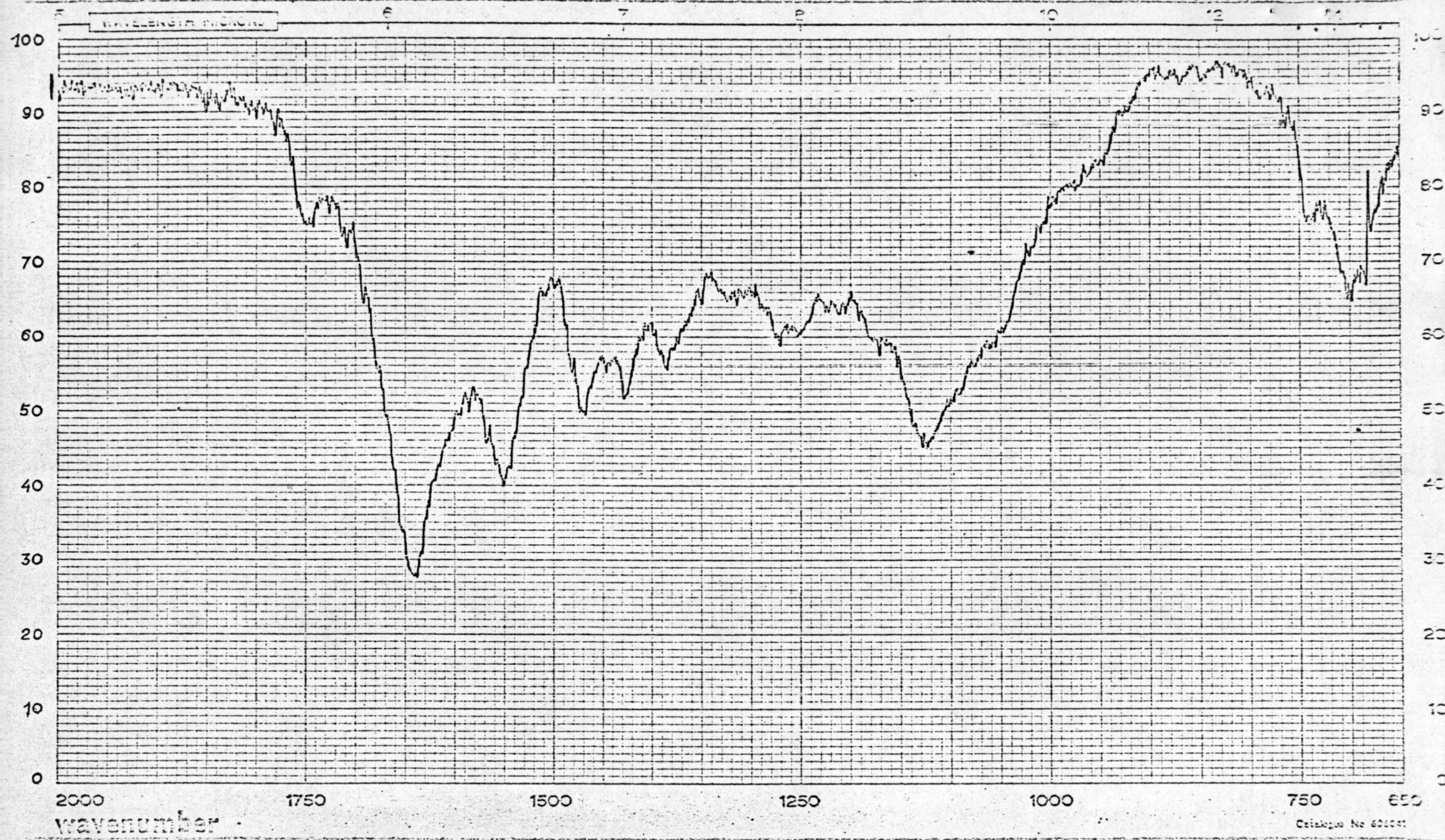
Onderstaande tabel geeft voor polyamide 6 een overzicht van de spectra opgenomen volgens de twee procédés. Uit de spectra kan worden afgeleid, dat de opnamen volgens de M.A.T.R. methode beter worden weergegeven dan de registraties volgens het KBr systeem.

Theoretische absorpties		Gemeten absorpties	
golflengte in micron	golftal in reciproke cm	M.A.T.R.	KBr
3,4	2925	2920	2920
3,5	2850	2845	2850
6,1	1640	1640	onscherp
6,5	1540	1550	onscherp
7	1430	1430	1430
7,5	1370	1385	1380
7,9	1265	1270	1270
8,9	1120	1120	1130
10,4	1060	-	-
10,7	935	-	940

Uit de metingen volgt, dat de gemeten waarden de realiteit benaderen. De karakteristieke absorptie bij 10,4 micron werd echter noch in het ene (M.A.T.R.) noch in het andere spectrum (KBr) teruggevonden.

Met het oog op een betere weergave van deze bijzondere absorptie werd een afzonderlijk en aanvullend spectrum tussen 800 en 1.100 cm^{-1} opgenomen (zie figuur). Uit het spectrum kon bij 10,4 micron (1060 cm^{-1}) een verschijnsel worden waargenomen dat min of meer als een absorptie kan doorgaan. Om over volledige zekerheid te beschikken, werd voor polyamide 6.6. eveneens een aanvullend spectrum opgenomen (zie figuur) dat een gelijkwaardig verschijnsel vertoonde. Uit beide spectra konden derhalve geen identificatiefenomena worden afgeleid, zodat polyamide 6.6. en polyamide 6 voorlopig niet konden worden gescheiden.

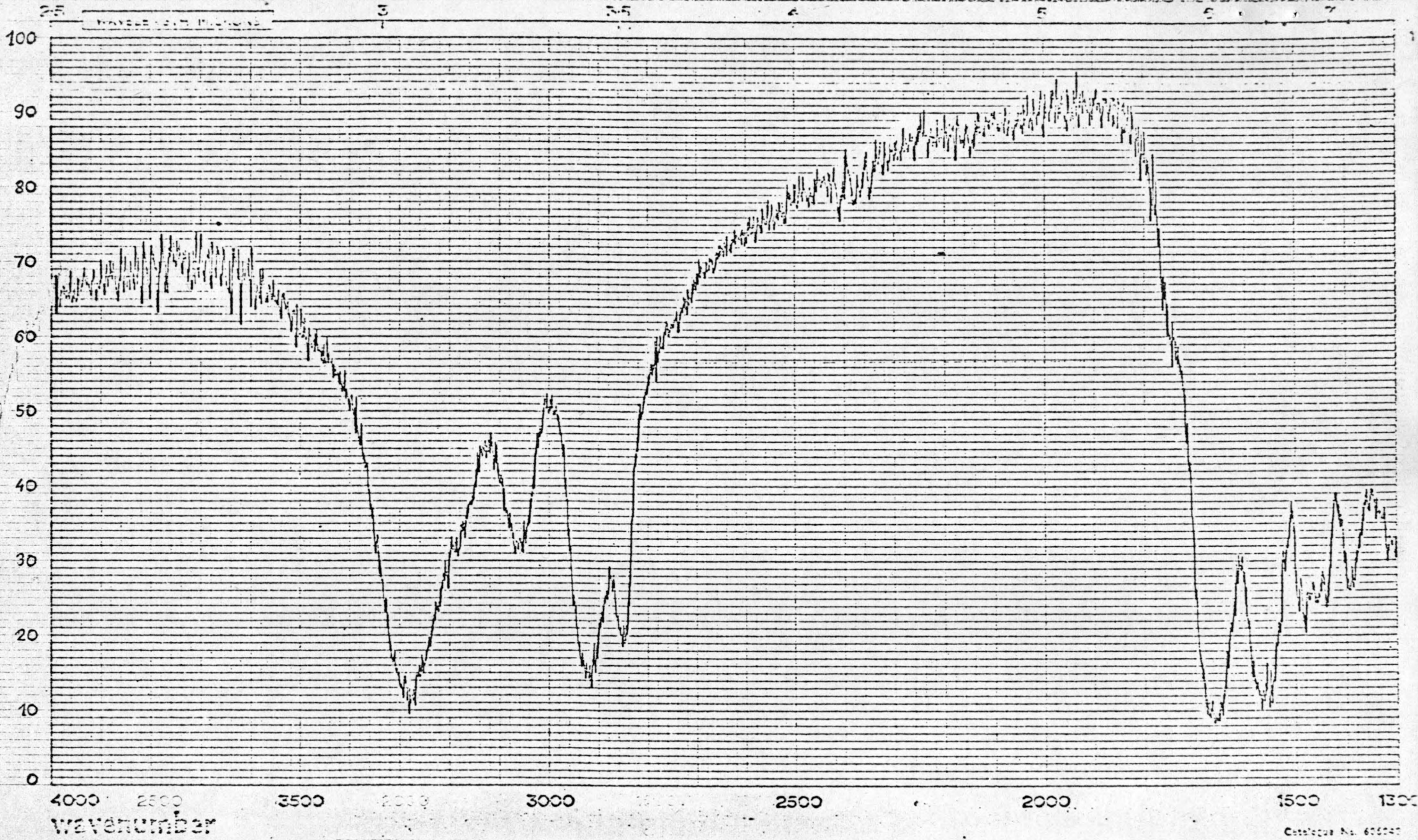
UNCLASSIFIED 3006



Catalogue No 600041

IR INDEX SCOPPER	SAMPLE Polyamide 6	FORMULA	PHASE THICKNESS M. A. T. R.	SCAN SPEED DATE 10 mm/min.
---------------------	-----------------------	---------	-----------------------------------	----------------------------------

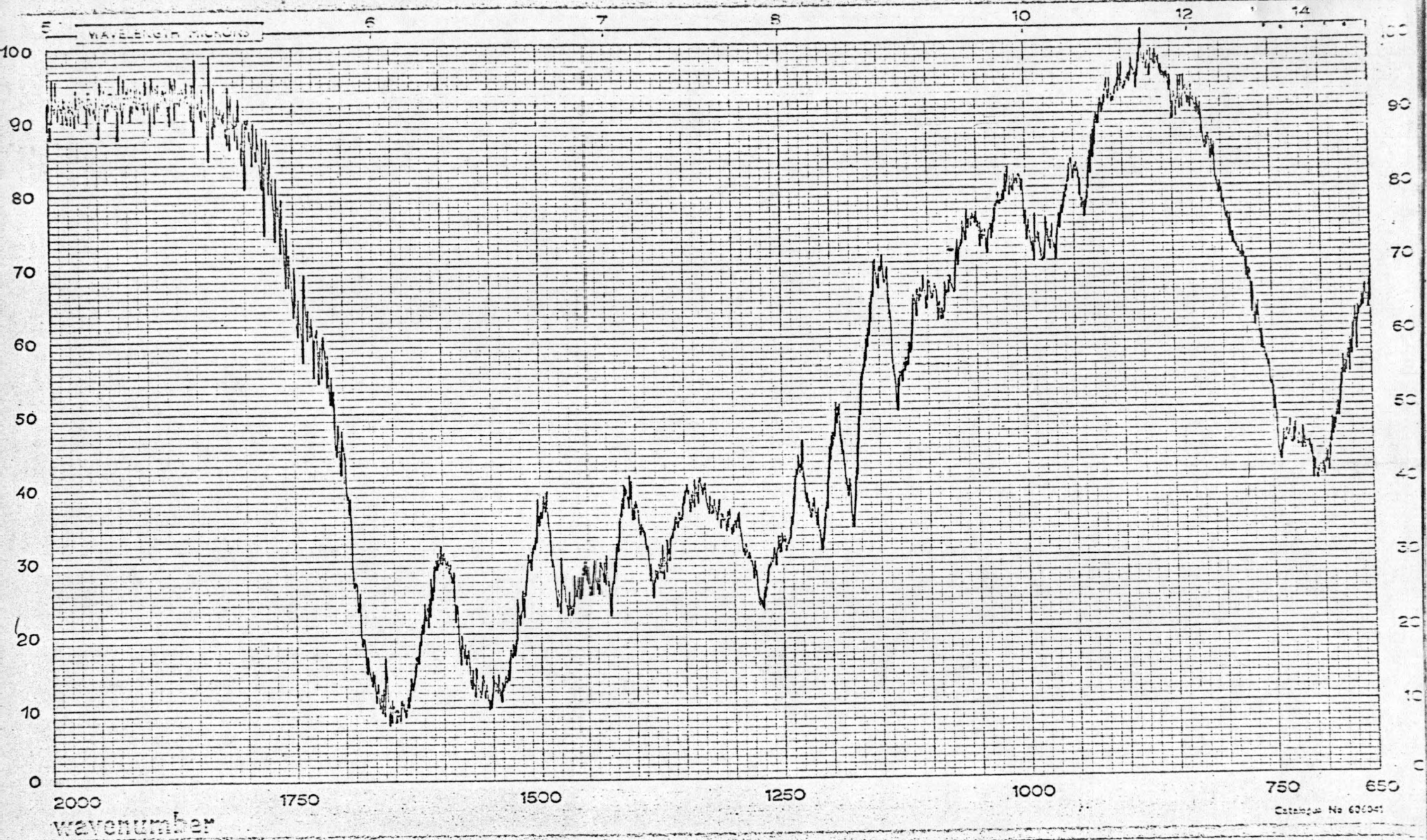
IR SPECTRUM OF POLYAMIDE 6



Category No. 605247

IR INDEX REORDER	NAME Polyamide 6	FORMULA	PHASE KBr tablet THICKNESS	SCAN SPEED 10 mm/min. DATE
---------------------	------------------	---------	-------------------------------	-------------------------------

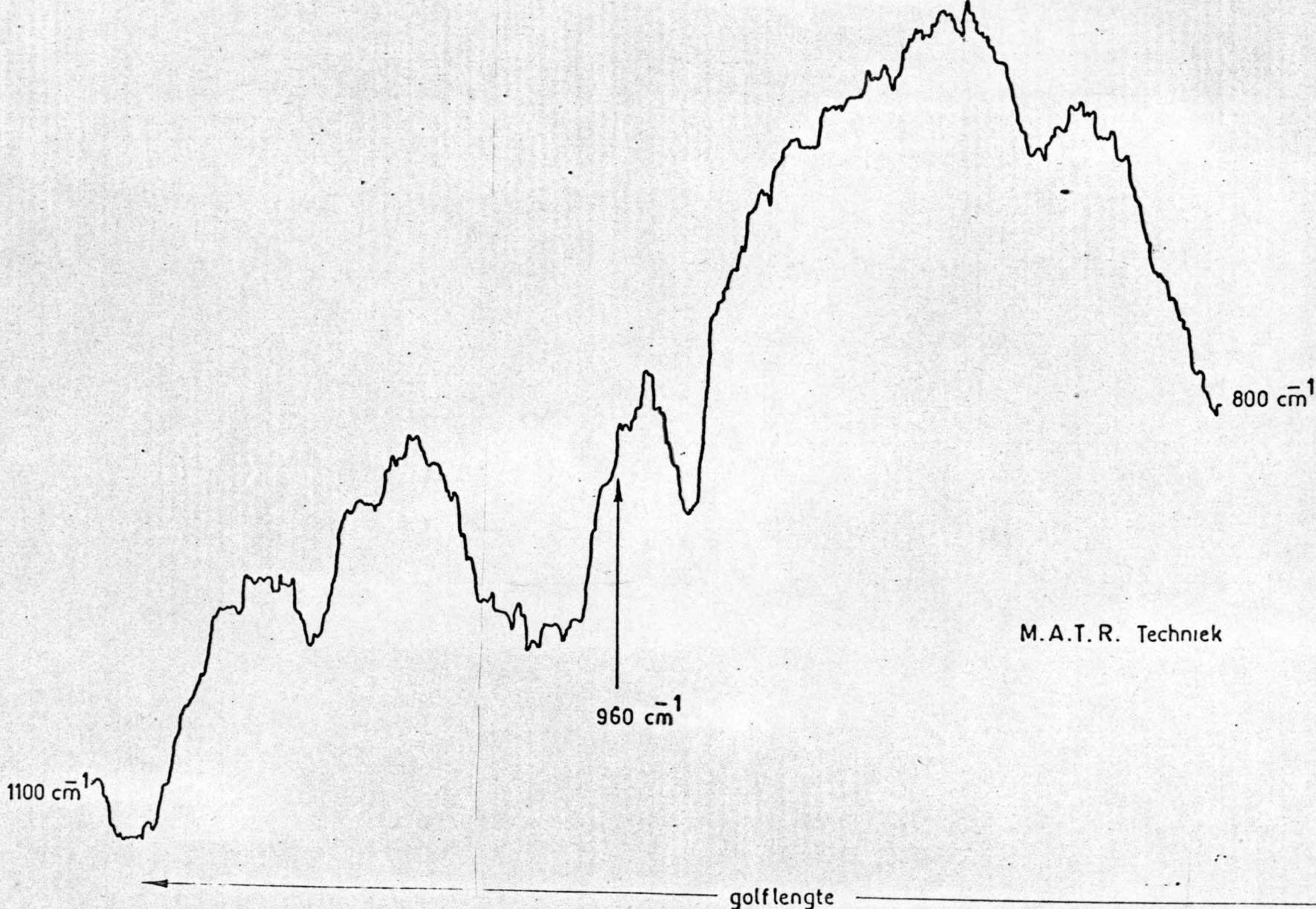
INSTRUMENT SF 2000



Catalogue No 600041

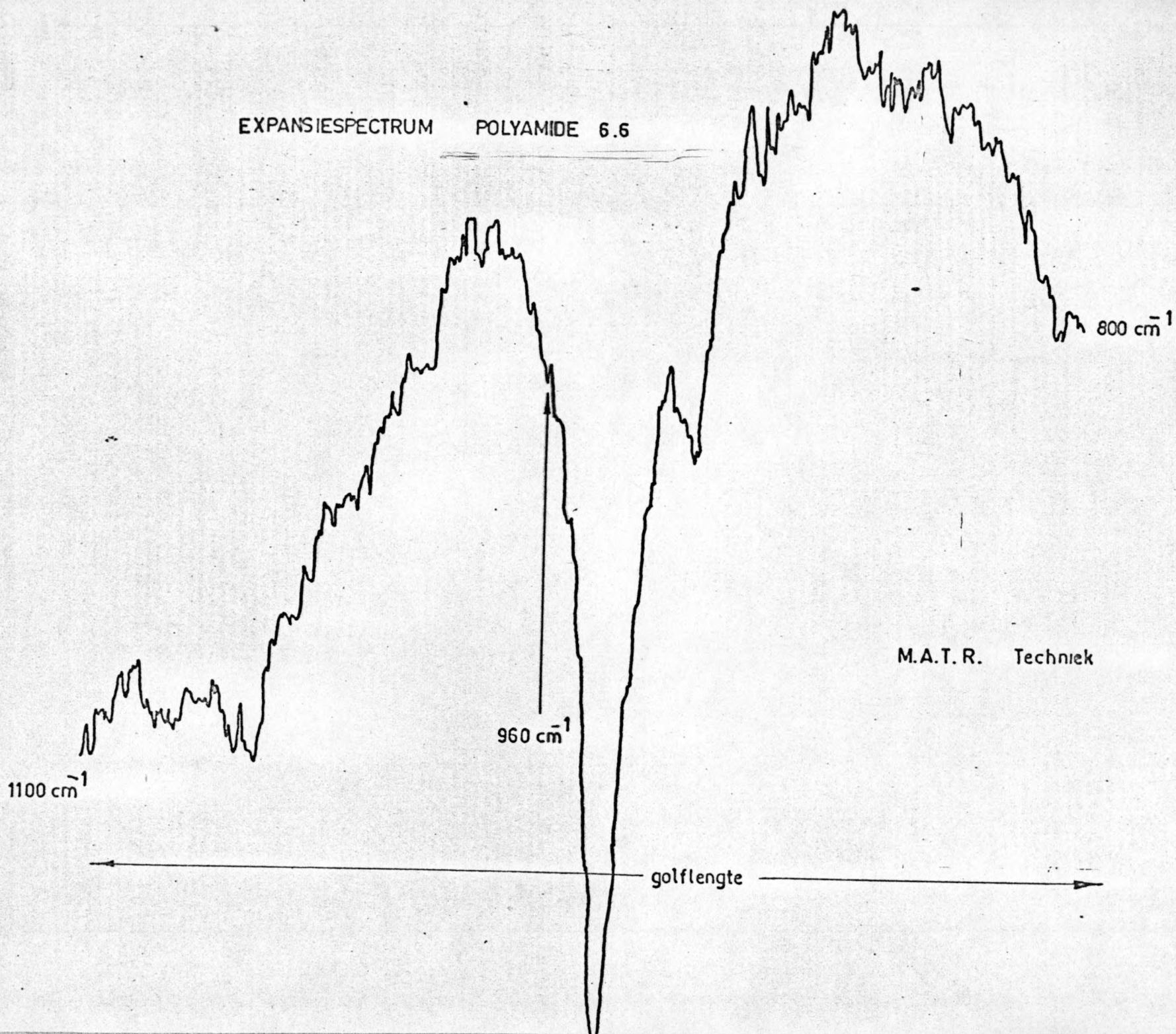
IR INDEX RECORDED	SAMPLE Polyamide 6	FORMULA	TABLET KBr tablet	SCAN SPEED 10 mm/min.
			THICKNESS	DATE

EXPANSIESPECTRUM POLYAMIDE 6



M.A.T.R. Techniek

EXPANSIESPECTRUM POLYAMIDE 6.6



M.A.T.R. Techniek

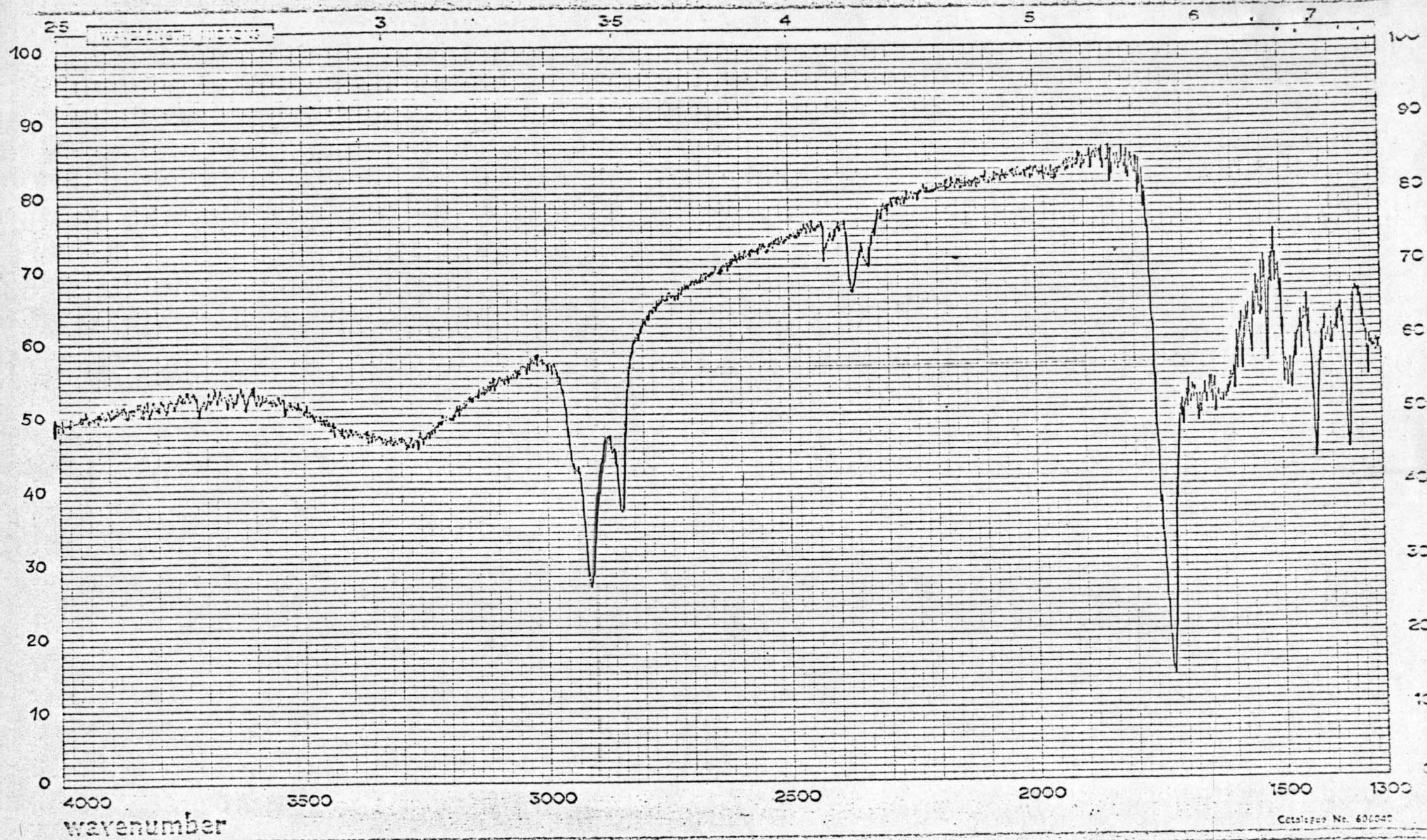
Polyester.

Op enkele uitzonderingen na mag worden aangenomen dat de M.A.T.R. methode een duidelijker spectrum heeft weergegeven in vergelijking met het spectrum bekomen door middel van een KBr tablet.

Onderstaande tabel toont voor polyester dat de waargenomen absorpties buitengewoon goed met de theoretische golflengten overeenstemmen.

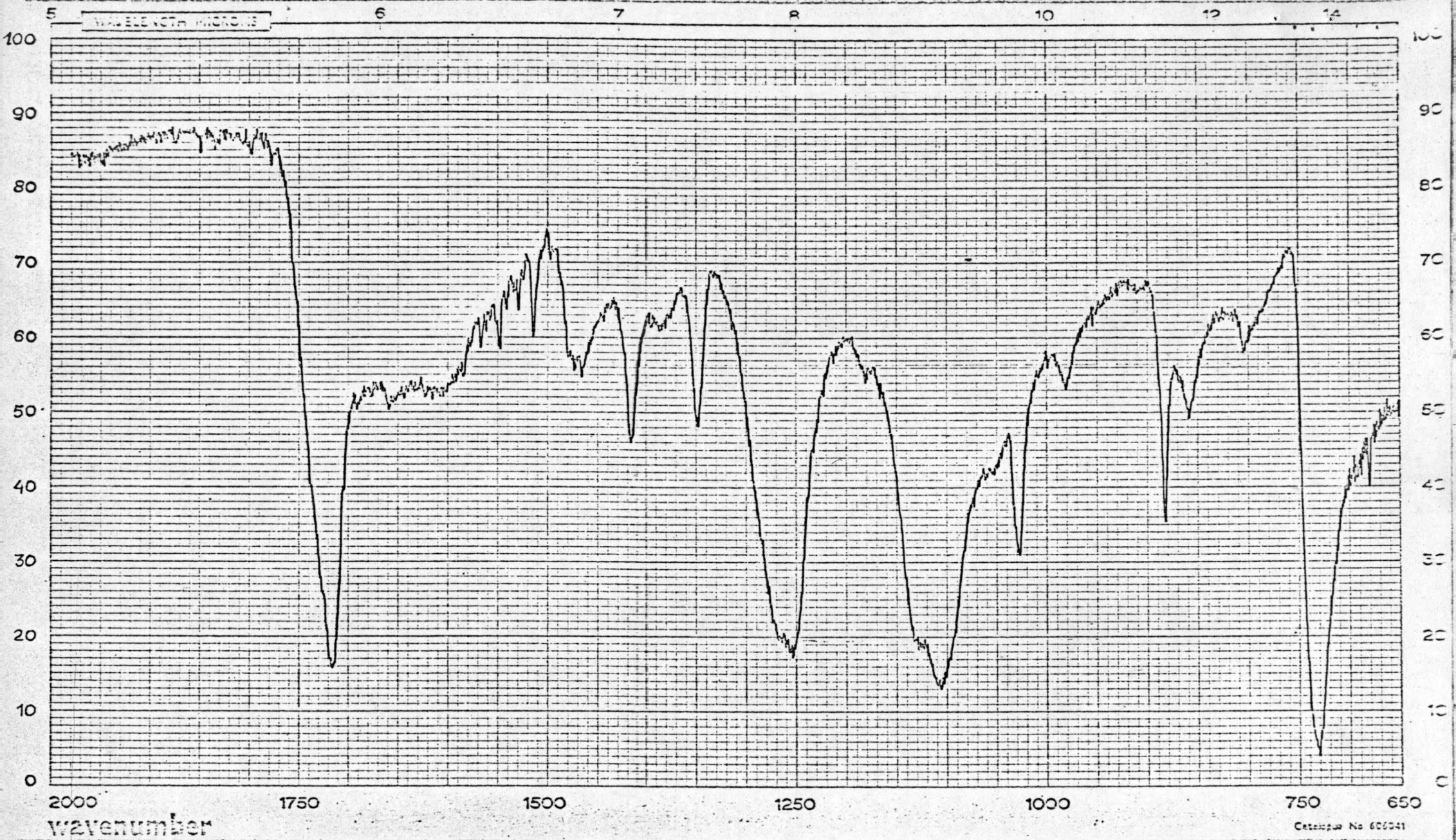
Theoretische absorpties		Gemeten absorpties	
golflengte in micron	golftal in reciproke cm	M.A.T.R.	KBr
3,4	2925	2920	2940
3,5	2850	2870	2880
5,8	1720	1720	1720
8	1250	1250	onscherp
9	1110	1110	1120
11,3	885	880	880
13,7	730	730	730

IRICA M SP 2006



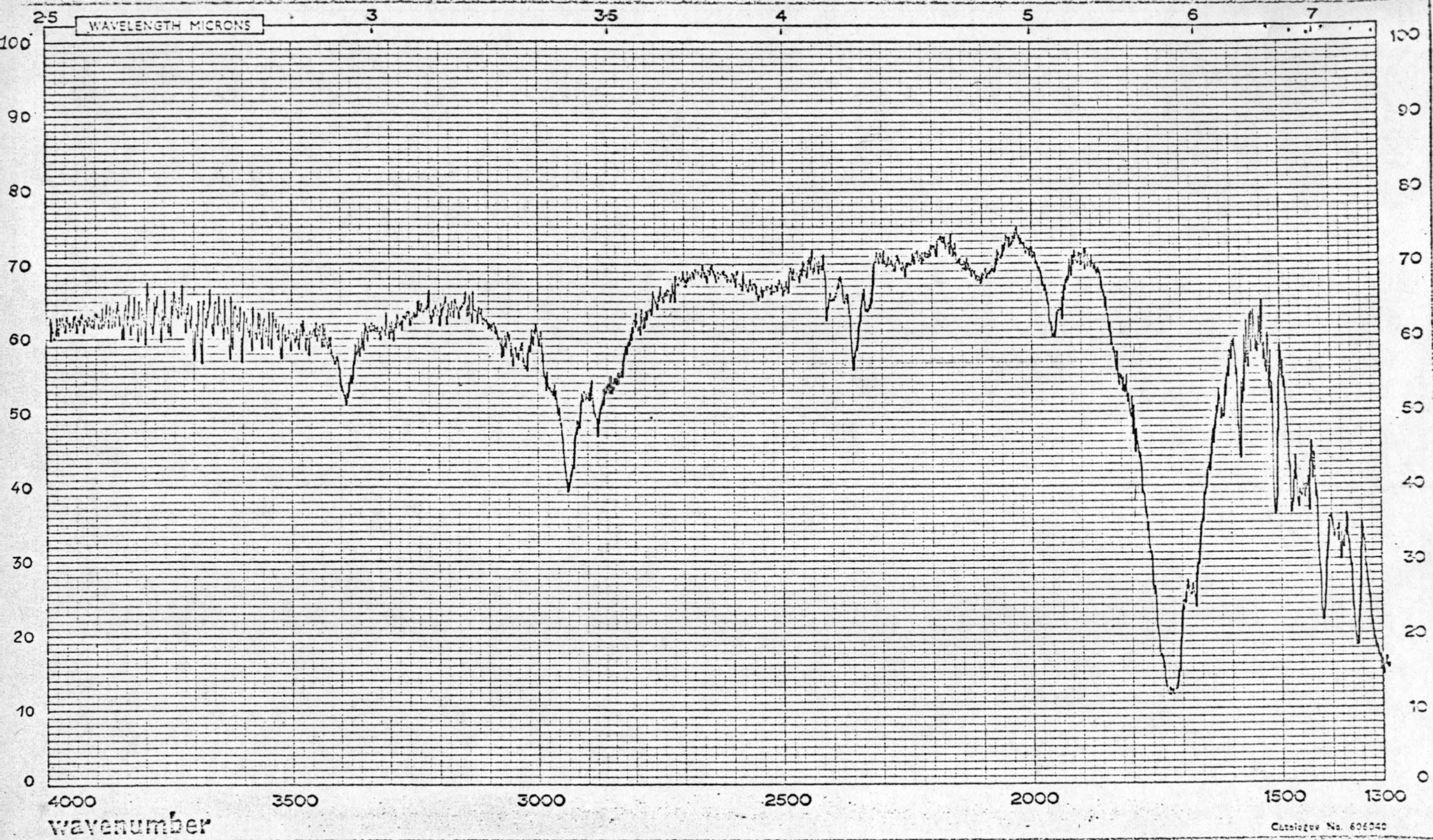
Catalogue No. 60000

IR INDEX RECORDER	SAMPLE Polyester	FORMULA	PHASE THICKNESS M. A. T. R.	SCAN SPEED 10 mm/min. DATE
-------------------	------------------	---------	-----------------------------	-------------------------------



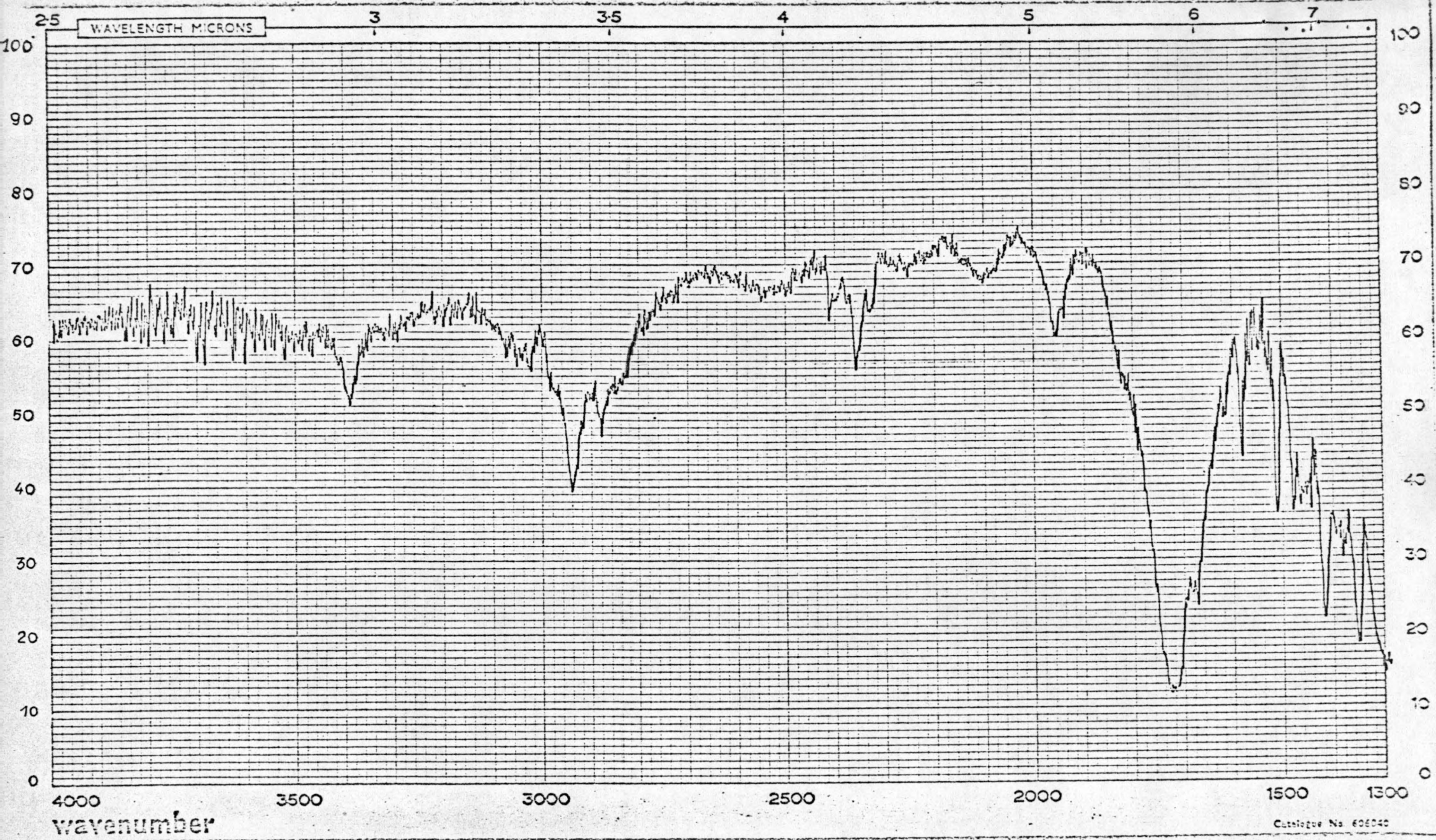
Catalogue No 600041

IR INDEX RECORDER	SAMPLE Polyester	FORMULA	PHASE M. A. T. R. THICKNESS	SCAN SPEED 10 mm/min. DATE
----------------------	----------------------------	---------	--	---



INDEX ORDER	SAMPLE Polyester REFERENCE	FORMULA	PHASE KBr tablet THICKNESS REMARKS	SCAN SPEED 10 mm/min. DATE OPERATOR
----------------	---	---------	--	---

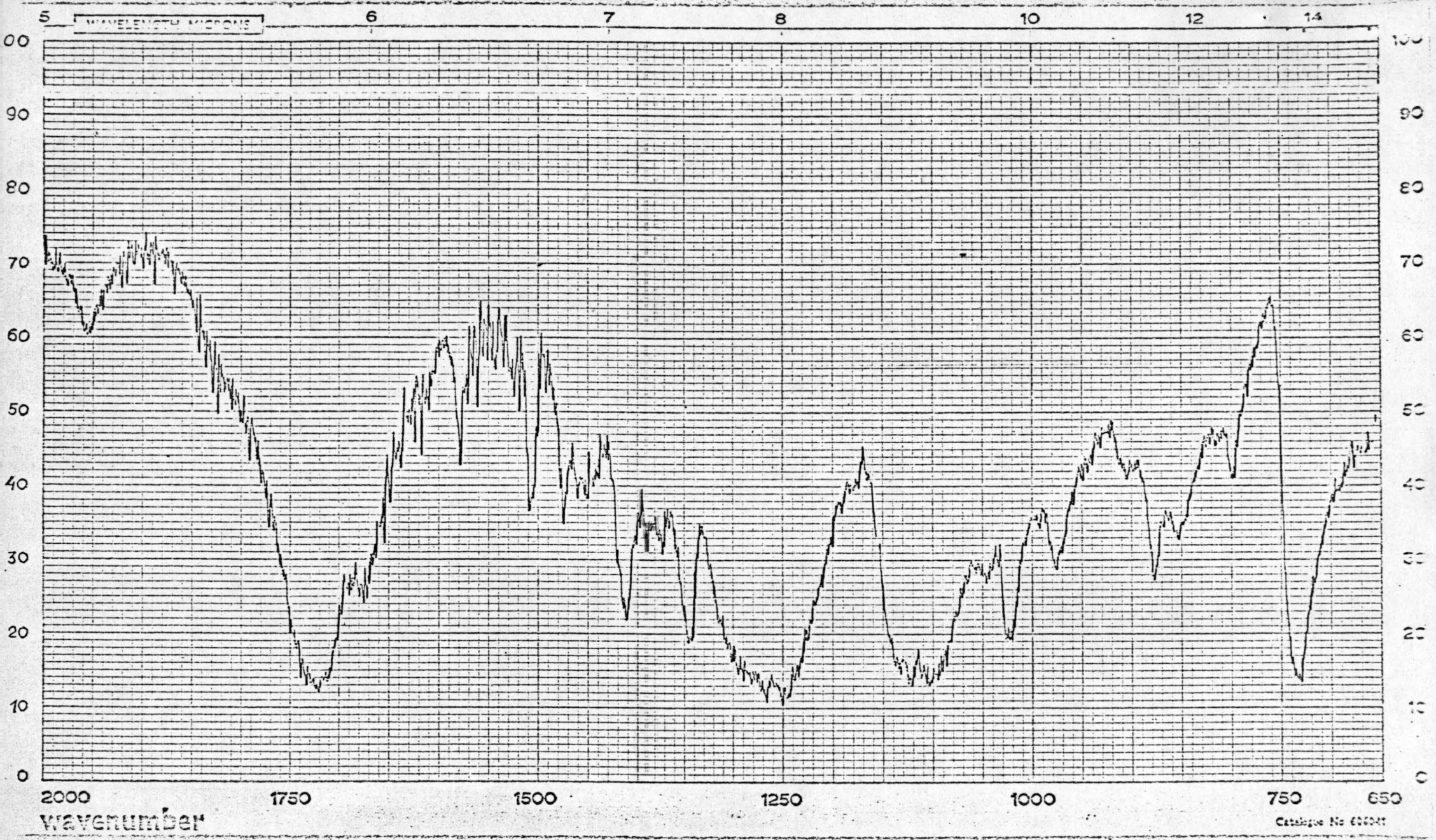
IR SPECTRUM SP 2006



Catalogue No. 606040

IR INDEX ORDER	SAMPLE Polyester REFERENCE	FORMULA	PHASE KBr tablet THICKNESS REMARKS	SCAN. SPEED 10 mm/min. DATE OPERATOR
-------------------	----------------------------------	---------	---	---

LYCAMA SP 2006



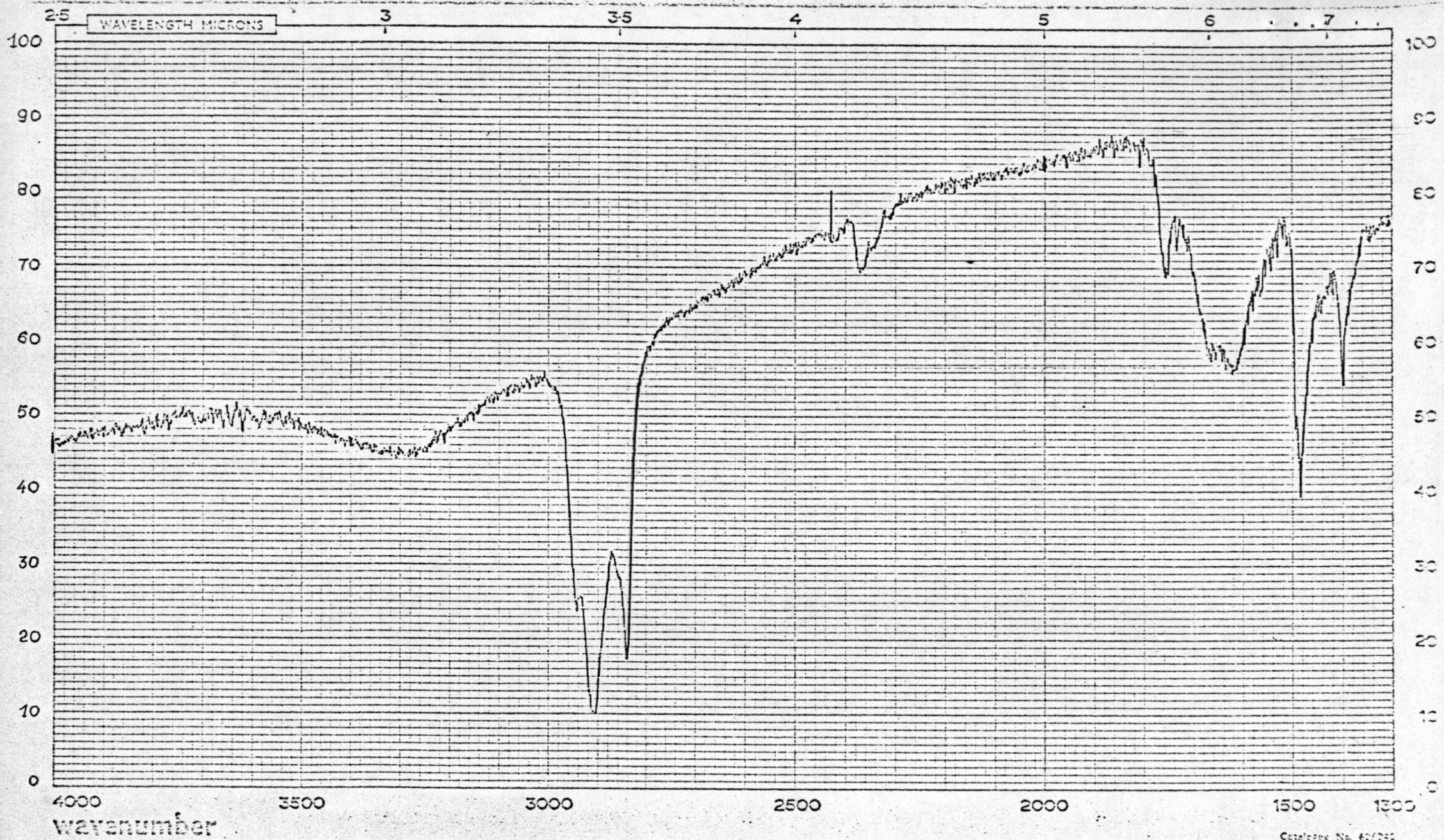
Catalogue No 60001

TH INDEX REORDER	SAMPLE Polyester	FORMULA	PHASE KBr tablet	SCAN SPEED 10 mm/min.
			THICKNESS	DATE

Polyethyleen.

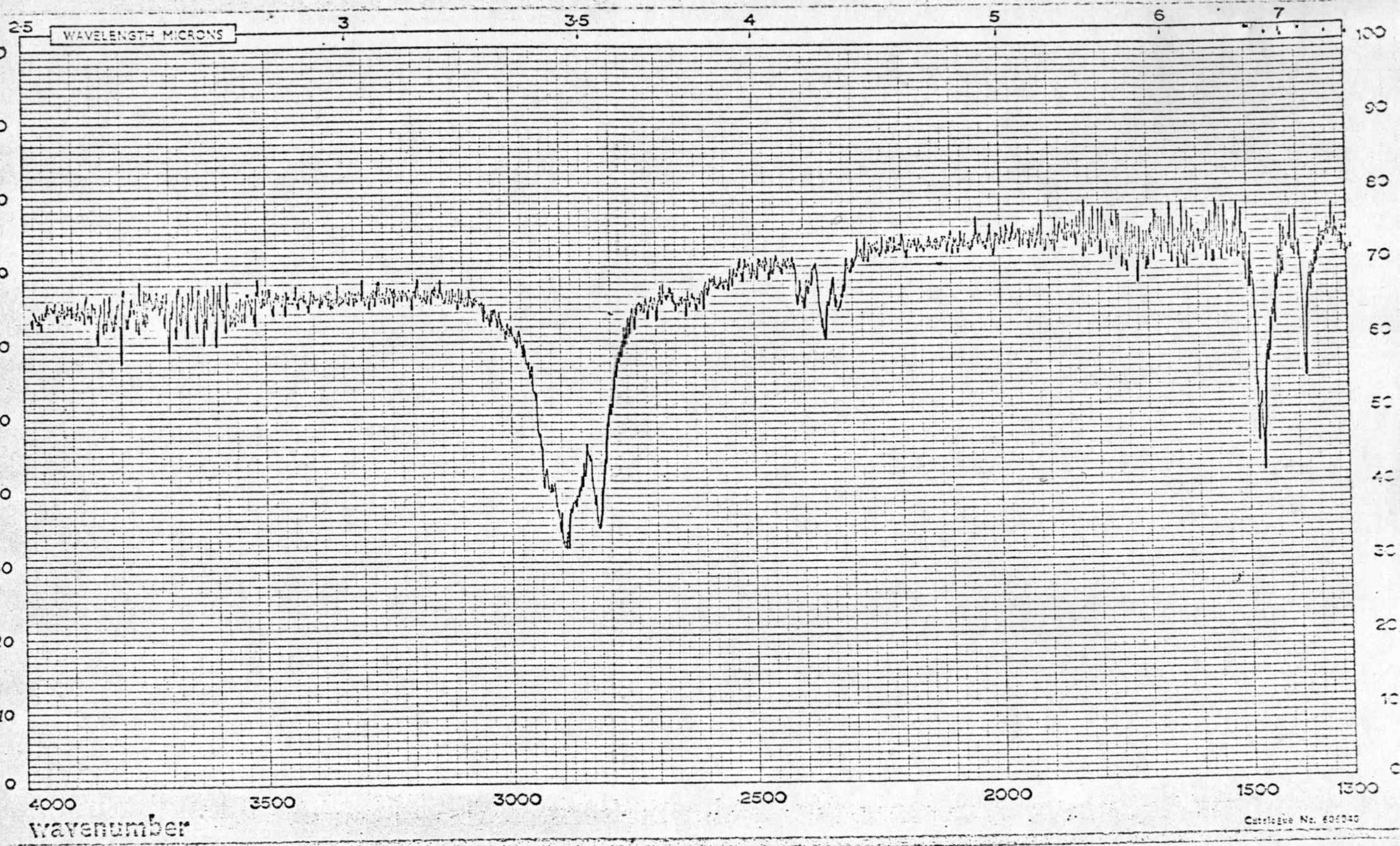
Uit de spectra is duidelijk waar te nemen, dat de opnamen volgens het M.A.T.R. systeem van betere definitie zijn dan het KBr procédé. Alle karakteristieke absorpties worden in beide spectra teruggevonden. Het M.A.T.R. spectrum vertoont bij 1160 cm^{-1} een niet kenmerkende absorptie die bij het gebruik van een KBr tablet helemaal niet voorkomt. Hieruit blijkt, dat het nuttig is over beide spectra te beschikken. De geregistreerde absorpties komen goed met de werkelijkheid overeen en zijn voorgesteld in onderstaande tabel.

Theoretische absorpties		Gemeten absorpties	
golflengte in micron	golftal in reciproke cm	M.A.T.R.	KBr
3,4	2925	2910	onscherp
3,5	2850	2840	2820
6,8	1470	1470	1470
7,2	1390	1385	1380
13,7	730	740	740
13,9	720	730	725



Catalogue No. 607240

INDEX	SAMPLE	FORMULA	PHASE	SCAN SPEED
COADER	Polyethylen		M. A. T. R.	10 mm/min.
	REFERENCE		THICKNESS	DATE
			REMARKS	OPERATOR



Catalogue No. 606040

TA INDEX RECORDER	SAMPLE Polyethylen REFERENCE	FORMULA	PHASE KBr tabelt THICKNESS REMARKS	SCAN SPEED 10 mm/min. DATE OPERATOR
----------------------	--	---------	---	--

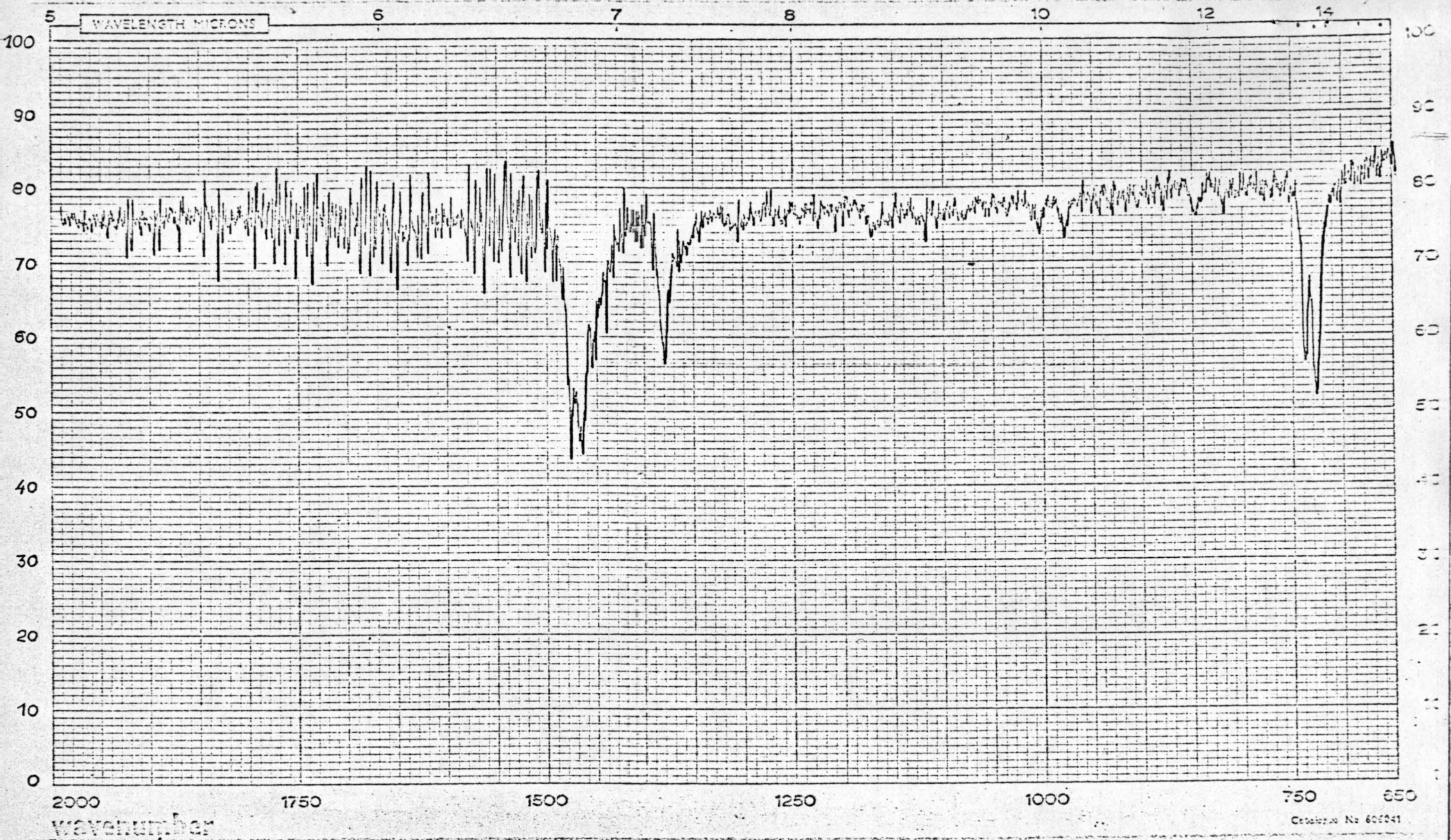
Polypropyleen.

Van een polypropyleen spectrum mag doorgaans worden verwacht dat de absorpties door grote pieken worden gekenmerkt. Vermits dit geenszins het geval was in beide gevallen (M.A.T.R. en KBr) werd een aanvullende proef op enkele garencomponenten van een polypropyleen koord verricht (M.A.T.R.). Het spectrum wordt echter eveneens gekenmerkt door eenzelfde absorptiegraad, zodat geen verdere testen met een KBr tablet werden doorgevoerd. Het best gedefinieerde spectrum komt opnieuw voor bij het M.A.T.R. procédé. De karakteristieke absorpties worden in beide spectra teruggevonden en wijken praktisch niet af van de werkelijkheid zoals blijkt uit onderstaande tabel. (1).

Theoretische absorpties		Gemeten absorpties	
golflengte in micron	golftal in reciproke cm	M.A.T.R.	KBr
3,4	2925	2900	2900
3,5	2850	2840	2860
6,8	1470	1465	1470
7,3	1370	1380	1385
8,6	1160	1130	1180
10	1000	1010	1010
10,3	970	980	985
11,1	900	910	910
11,9	840	850	855
12,4	805	820	820

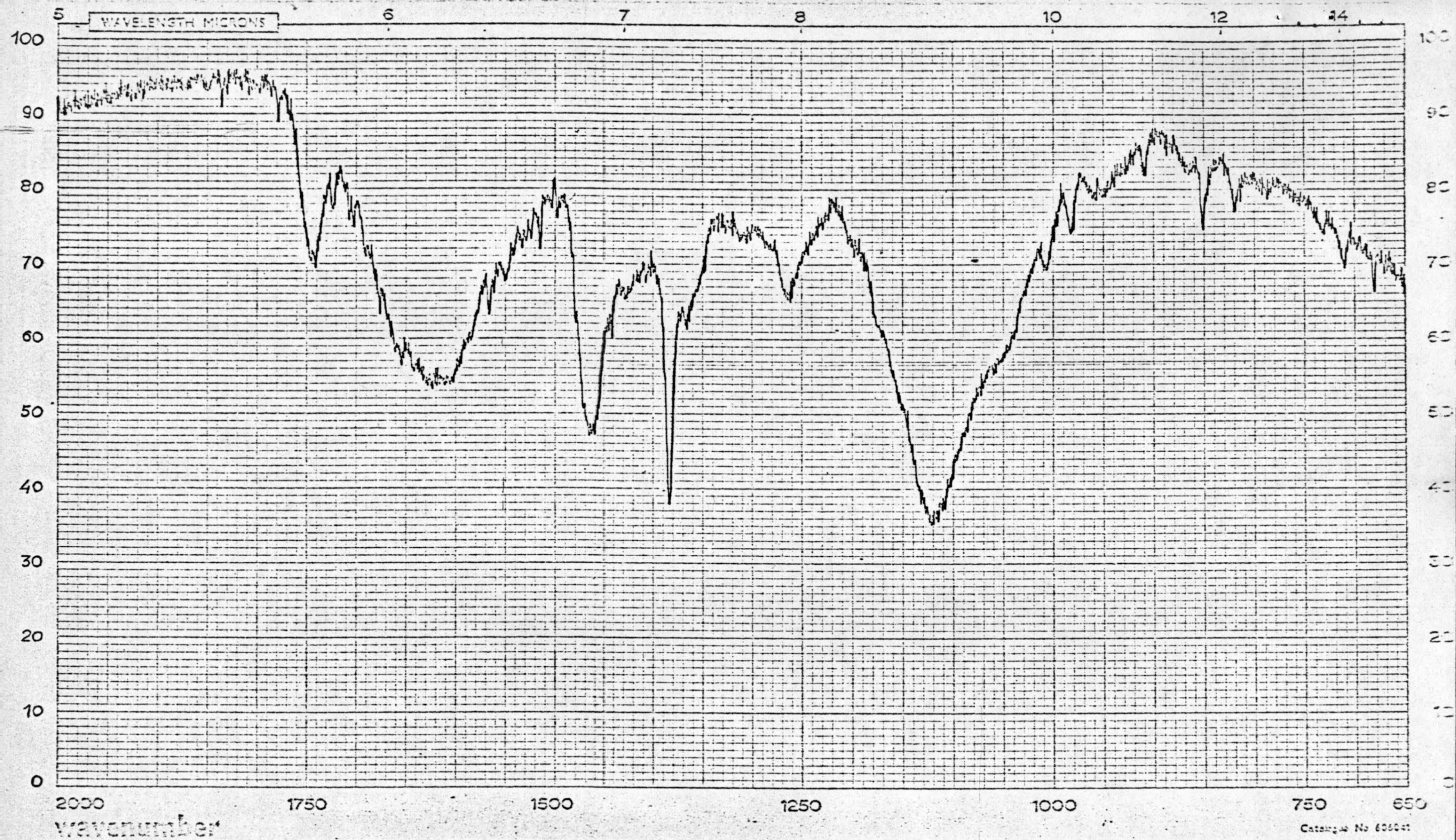
Uit de opgenomen spectra kan algemeen worden afgeleid, dat de geregistreerde absorpties praktisch met de werkelijkheid overeenstemmen.

(1) M.A.T.R. voor koord werd niet getabellariseerd.



Model No 600041

IR INDEX RECORDER	SAMPLE Polyethylen REFERENCE	FORMULA	PRESS KBr tablet THICKNESS REMARKS	SCAN SPEED 10 mm/min DATE OPERATOR
----------------------	--	---------	---	---



IR INDEX
SCORDER

SAMPLE

Polypropylene
(garen)

REFERENCE

FORMULA

PHASE

M. A. T. R.

THICKNESS

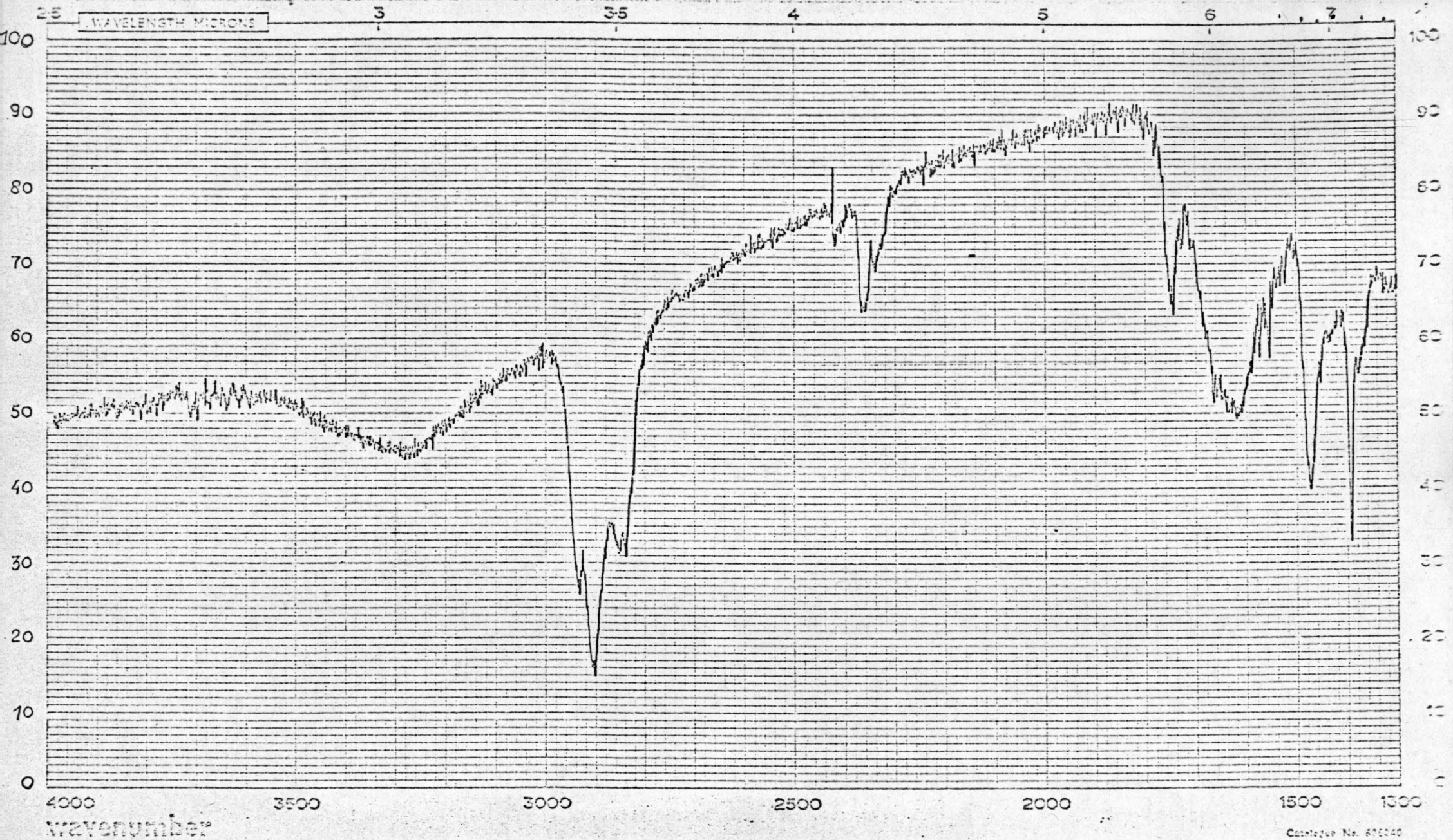
REMARKS

SCAN SPEED

10 mm/min.

DATE

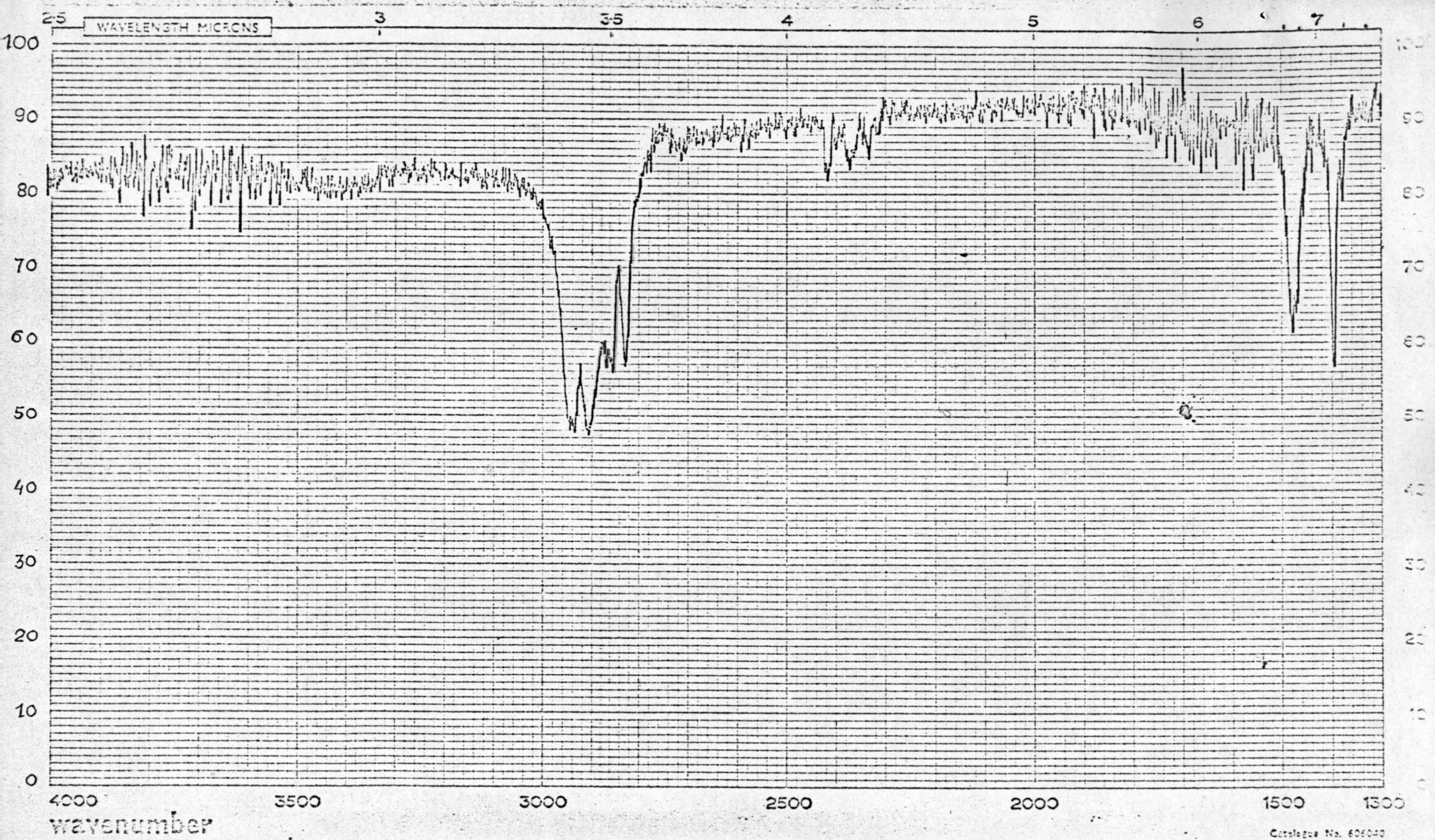
OPERATOR



Calculator No. 510140

INDEX RECORDER	SAMPLE Polypropylene (garen)	FORMULA	PHASE M. A. T. R.	SCAN SPEED 10 mm/min
	REFERENCE		THICKNESS	DATE
			REMARKS	OPERATOR

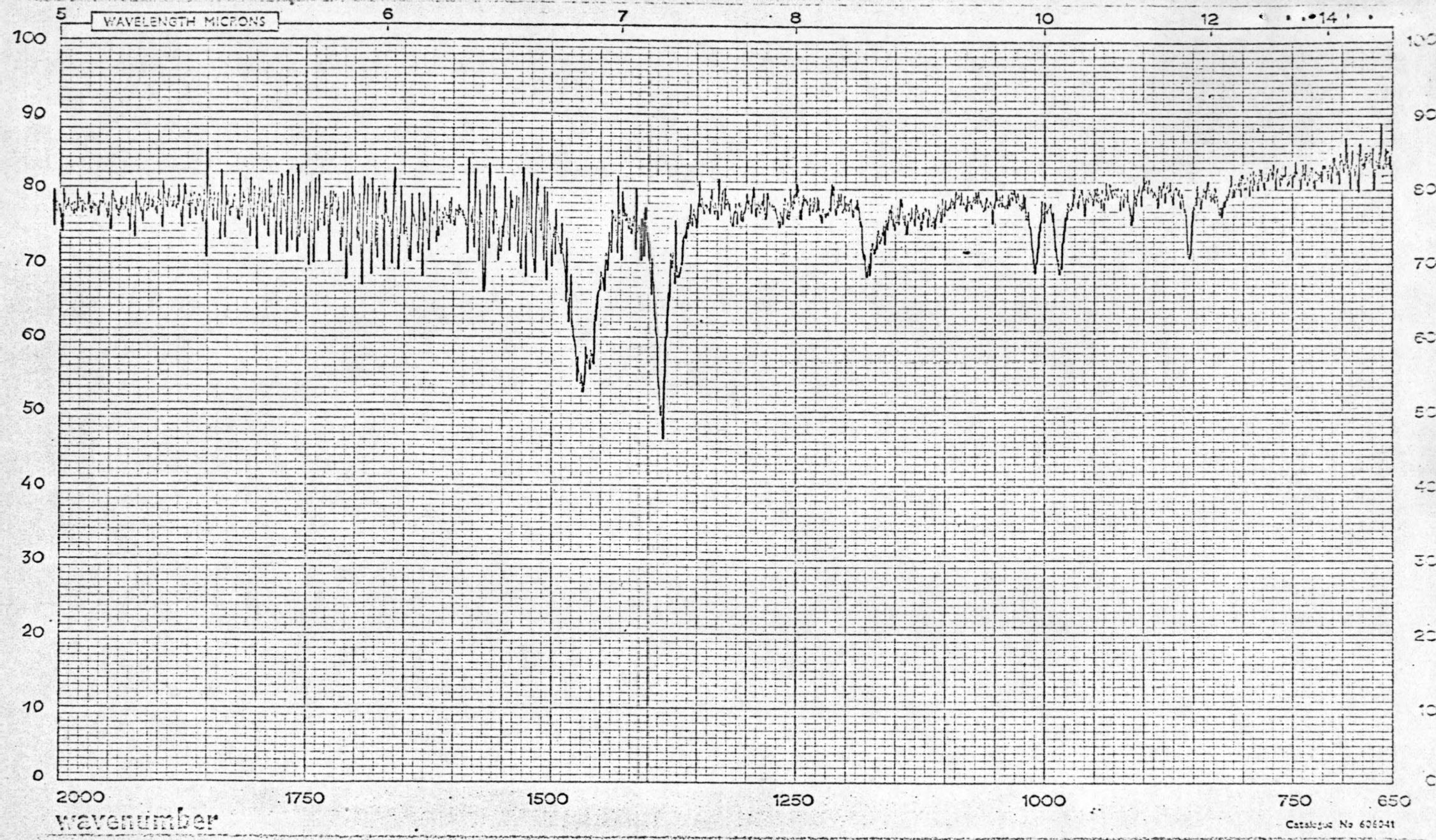
1960-11-18 SP 3009



Carlisle No. 60600

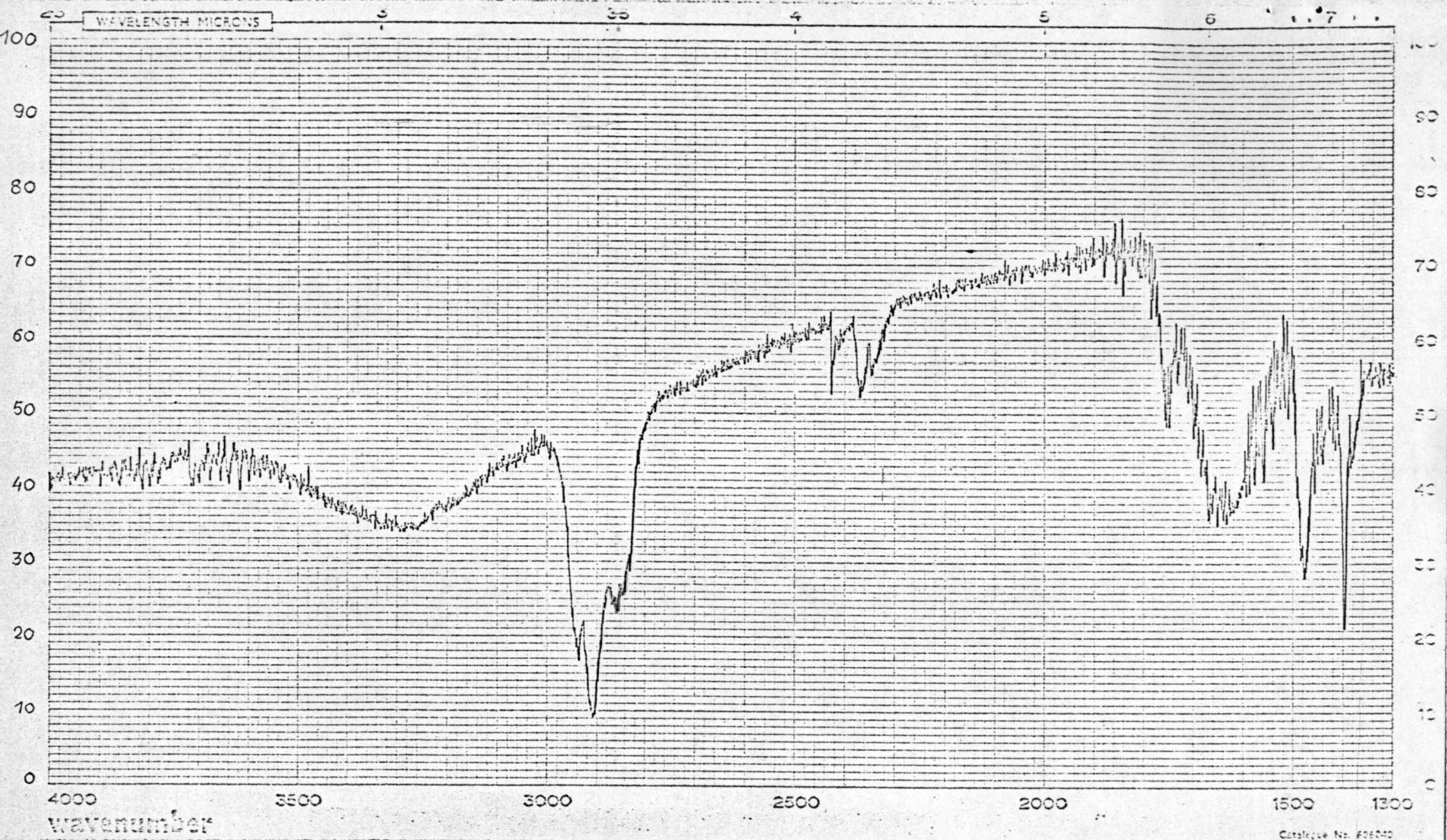
INDEX ORDER	SAMPLE Polypropylen	FORMULA	PHASE KBr tablet	SCAN SPEED 10 mm/min.
	REFERENCE		THICKNESS	DATE
			REMARKS	OPERATOR

IR Spectrum 2006



Catalogue No 606041

INDEX ORDER	SAMPLE Polypropyleen	FORMULA	PHASE KBr tablet	SCAN SPEED 10 mm/min.
	REFERENCE		THICKNESS	DATE
			REMARKS	OPERATOR



Catalogue No. 806040

INDEX	NAME	FORMULA	PHASE	SCAN SPEED
BORDER	Polypropylene (koord)		M. A. T. R.	10 mm/min.
	REFERENCE		THICKNESS	DATE
			REMARKS	PREPARED

M. INDEX
REORDER

REFERENCE

Polypropyleen
(koord)

FORMULA

MA.T.R.

PHASE

THICKNESS

REMARKS

OPERATOR

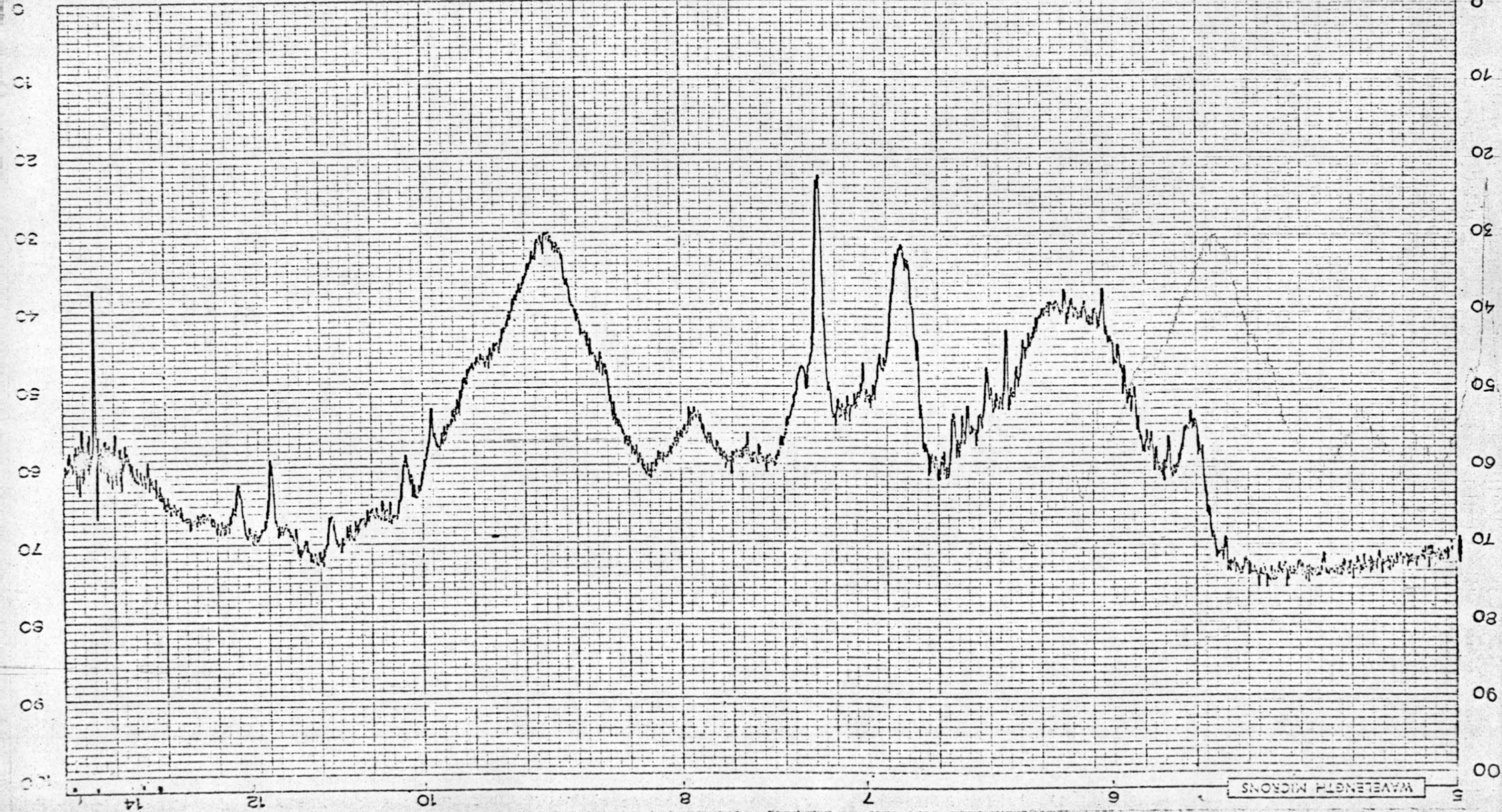
DATE

SCAN SPEED 10 mm/min.

WAVELENGTH

2000 1750 1500 1250 1000 750 650

Calibration No 603041



Uit de spectra van de vijf onderzochte vezelgroepen kan worden geconstateerd dat de vorm van de dubbele absorptie rond 3,3 micron, die bij alle onderzochte vezels voorkomt, als oriëntatieproef nuttig kan zijn.

Met uitzondering van de polyamiden verschillen de karakteristieke pieken van vezelgroep tot vezelgroep; hetgeen een identificatie mogelijk maakt. Kenmerkend bij polyester is o.a. de middenband (1110 en 1250 cm^{-1}). Het polyethyleen spectrum wordt gekenmerkt door zijn eenvoud ten gevolge van zijn eenvoudige structuurformule $(\text{CH}_2)_n$. Polypropyleen daarentegen vertoont meerdere karakteristieke absorpties.

Aan het spectrofotometrisch onderzoek zijn volgende voor- en nadelen verbonden:

- Voordelen:

moderne en wetenschappelijke methode
betrouwbaar resultaat
snelle methode
vaak niet destructieve methode

- Nadelen:

de identificatie kan momenteel niet volledig worden door-
gevoerd
de methode vereist technisch gevormd personeel voor de
interpretatie van de spectra
dure apparatuur

VI. Commercieel onderzoek.

Zoals reeds werd geciteerd, werden de handelsnamen voor de garens eveneens bij het onderzoek betrokken, gezien de vezels in de literatuur nogal dikwijls met hun specifieke naam

worden vermeld. Overzichtelijk kunnen de meest voorkomende handelsbenamingen voor garens voor visserijdoeleinden als volgt worden voorgesteld :

- Polyamide 6.6. : Kenlon, Knoxlock, Nailon en Nylon.
- Polyamide 6 : Anzalon, Capron, Caprolan, Grilon, Kirlon, Perlou en Steelon.
- Polyester : Dacron, Trevira en Teryleen.
- Polyethyleen : Corfilaste, Courlene, Drylene 3, Nymplex en Trofil.
- Polyethyleen : Herculon, Meraklon en Ulstron

BESLUITEN.

Uit het onderzoek in het algemeen en uit de identificatieproeven in het bijzonder kan worden besloten dat :

- al naar gelang de beschouwde methoden een duidelijk beeld van de herkenningmethodiek van garen naar voren komt,
- de ene methode van meer wetenschappelijke aard is dan de andere,
- door het pre-selecteren vlugger tot een identificatie kan worden overgegaan,
- de microscopische- en mechanische eigenschappen niet in aanmerking komen voor het onderzoek,
- de identificatiemethode gebaseerd op de handelsnamen in de studie dient te worden betrokken, gezien het internationaal karakter van de vezelbenamingen,
- het structureel onderzoek op zichzelf tot geen resultaten leidt,
- het gecombineerd structureel semi-fysisch onderzoek als een vlug en elegant herkenningmiddel mag worden aangezien dat uiteraard geen apparatuur vereist en vier van de vijf onderzochte vezelgroepen kan scheiden,
- de zuivere fysische (smeltpuntsbepaling) methode de enige methode is die een volledige identificatie toelaat,
- volgens het scheikundig onderzoek het voorlopig nog niet mogelijk is de polymeren te scheiden, doch daarenboven het een nitatekende methode is om de polyamiden te identificeren,
- het infrarood spectrofotometrisch procédé momenteel nog niet toelaat de polyamiden te scheiden,

- het combineren van het scheikundig - spectrofotometrisch onderzoek een volledige identificatie mogelijk maakt,
- voor een wetenschappelijke identificatie het fysisch en het gecombineerd scheikundig - spectrofotometrisch onderzoek zijn aan te bevelen,
- alle methodes die op zichzelf geen volledige identificatie toelaten met het zuiver fysisch onderzoek kunnen worden gecombineerd,
- moet worden uitgezien naar perfectie van sommige onderzochte methodes en naar aanvullende identificatiemethodes.

- het combineren van het scheikundig - spectrofotometrisch onderzoek een volledige identificatie mogelijk maakt,
- voor een wetenschappelijke identificatie het fysisch en het gecombineerd scheikundig - spectrofotometrisch onderzoek zijn aan te bevelen,
- alle methodes die op zichzelf geen volledige identificatie toelaten met het zuiver fysisch onderzoek kunnen worden gecombineerd,
- moet worden uitgezien naar perfectie van sommige onderzochte methodes en naar aanvullende identificatiemethodes.

LITERATUUR.

1. R.W. MANCRIEFF - Man made Fibres - Heywood books London - John Wiley & Sons I.N.C. New York 1963.
2. A.S.T.M. Standards 1968 Part 25 Textiles Materials Fibers and Zippers - High Modulus Fibres.
3. Dr. G. KLUST - Identification of Netting Yarns made of synthetic Fibres - ICES, Gear and Behaviour Committee - 1969.
4. A. VAN MIDDELEM en P. KOVART - Testen van Garens en Netwerk Publicatie nr. 17/1969.