

TEXTURIZAÇÃO

FALSA TORÇÃO: É DADA UMA TORÇÃO NO CENTRO DO FIO, METADE FICA "S" E METADE FICA "Z". A TORÇÃO É MANTIDA POR AQUECIMENTO (HEAT SET), O FIO SOITO E FICA ENRUGADO.

CREPE: FIO DE DENIER 75, TORÇÃO 70 tpc, 2S, 2Z.

JOIL: FIO DENIER 75, TORÇÃO 25 tpc, S.

MELANÇA: AITA TORÇÃO / TERMOFIXAÇÃO DA TORÇÃO / DESTORÇÃO (TWISTING)

SAN-LON: OS FILAMENTOS SÃO FORÇADOS EM UMA CAIXA ONDE SOFREM O ONDULAMENTO (CRIMP) E EM SEGUIDA SÃO TERMOFIXADOS. EM GERAL É USADO NYLON E ESSA TEXTURIZAÇÃO DÁ UM GRANDE VOLUME À FIBRA. (STUFFING BOX METHOD)

O CRIMP EM UMA FIBRA TÊXTIL É DADO DURANTE A PRODUÇÃO E DESCREVE A FORMA E FREQUÊNCIA DO ONDULAMENTO.

AS FIBRAS TÊXTEIS DEVEM APRESENTAR UMA RESISTÊNCIA MECÂNICA MÍNIMA E UM ALONGAMENTO SUFICIENTE PARA SUPORTAR AS OPERAÇÕES DE BOBINAMENTO E TECELA-

TEXTURIZAÇÃO É UM PROCESSO QUE CONFERE VOLUME
AS FIBRAS SINTÉTICAS E O AR CONTIDO NAS FIBRAS
AUMENTAM O CONFORTO, A SENSACÃO DE AQUECIMENTO
(WARMTH) E O TATO. OS DIFERENTES PROCESSOS
DE TEXTURIZAÇÃO CONFEREM DIFERENTES QUALIDADES
AO FIO E MUITAS VEZES SÃO ADEQUADOS A POLÍ-
MEROS ESPECÍFICOS.

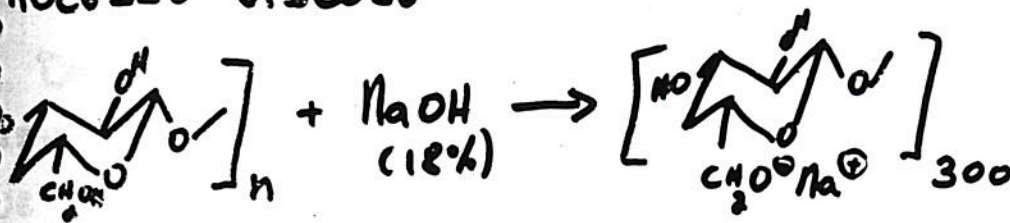
ABSORVÊNCIA (MOISTURE REGAIN) - É MEDIDA A 65% DE
UMIDADE RELATIVA, 70F, APÓS SECAGEM DA FIBRA
A 105-110°C. É A % EM PESO DE UMIDADE PRESENTE
NA FIBRA OU FIO CALCULADO EM RELAÇÃO AO SEU
PESO SECO.

FIBRAS TÊXTEIS

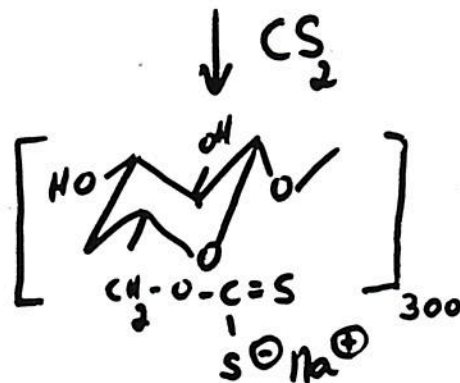
RAYON - CELULOSE REGENERADA

- PURIFICAÇÃO DA MATÉRIA PRIMA (LINTERS DE ALGODÃO, POIPA DE MADEIRA)
- SOLUBILIZAÇÃO DA CELULOSE
- EXTRUSÃO (FIADAÇÃO VIA ÚMIDA)
- REGENERAÇÃO DA CELULOSE POR PRECIPITAÇÃO

PROCESSO VISCOSE



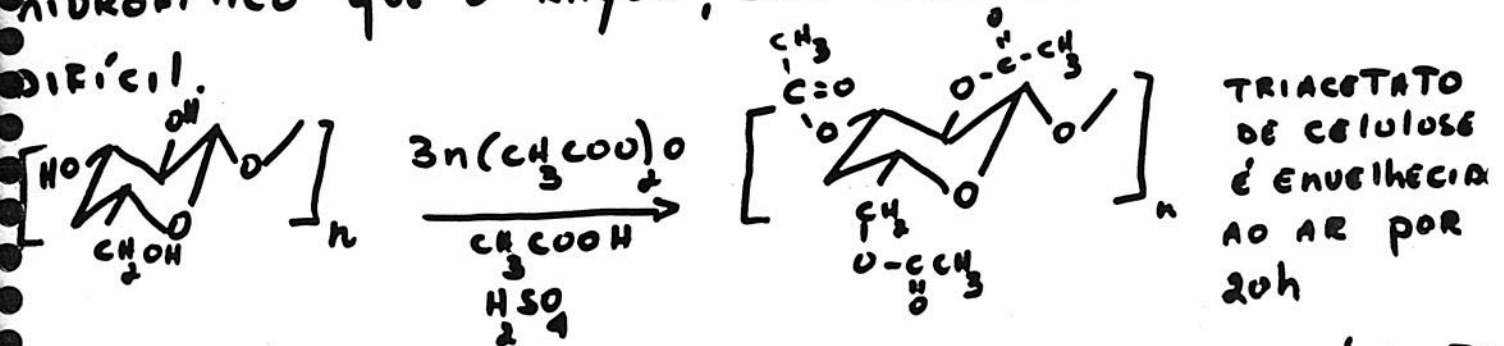
ENVELHECIMENTO
AO AR PARA
DEGRADAÇÃO DA
CELULOSE



A SOLUÇÃO DE XANTATO DE CELULOSE É FIADA EM UM BANHO ÁCIDO ONDE A CELULOSE É REGENERADA. AS FIBRAS DEPOIS DE ESTIRADAS PODEM SER TINGIDAS POR VÁRIAS MASSAS DE CORANTES JÁ QUE O RAYON É HIDROFÍLICO. AS PROPRIEDADES MECÂNICAS DO RAYON DEPENDEM DAS TÉCNICAS DE REGENERAÇÃO DA CELULOSE E DOS PROCESSOS DE ESTIRAMENTO DAS FIBRAS.

ACETATO DE CELULOSE

O ACETATO DE CELULOSE É DISSOLVIDO EM ACETONA E FIADO POR FIAÇÃO VIA-SECA. Como é bem menos hidrofílico que o RAYON, SEU TINGIMENTO É MAIS DIFÍCIL.



DEVIDO À BAIXA SOLUBILIDADE DO TRIACETATO, É FEITA UMA HIDRÓLISE PARCIAL DE GRUPOS ACETATO PELA ADIÇÃO DE ÁGUA EM QUANTIDADE MAIOR QUE A NECESSÁRIA PARA HIDROLISAR O ANIDRÍDO ACÉTICO EM EXCESSO. A HIDRÓLISE DOS GRUPOS ACETATO É CONTROLADA PELA ADIÇÃO DE ÁGUA E UMA BASE QUE NEUTRALIZA O ÁCIDO. É FORMADO O ACETATO DE CELULOSE SECUNDÁRIO (DIACETATO) QUE É ENTÃO DISSOLVIDO EM ACETONA PARA A FIAÇÃO VIA-SECA.

LINTERS $l < 20\text{mm}$ (USADO EM COLCHÕES E COMO MATÉRIA PRIMA PI CELULOSE)

ALGODÃO FIBRAS LONGAS $l > 32\text{mm}$ (TECIDOS FINOS)

FIBRAS CURTAS $20\text{ l} < 24$ (SACARIA, CORDAS)

FIBRAS MÉDIAS $25\text{ l} < 32$ (TECIDOS)

PET

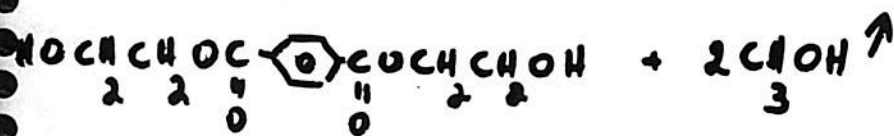
PET é obtido pela polimerização em massa. Além do diol, é usado como monômero um diácido ou seu éster. O tereftalato de dimetila apresenta vantagens em relação ao ácido tereftálico:

• pode ser facilmente purificado por destilação ou cristalização

• pode ser adicionado ao reator na forma fundida
• produz PET com baixo teor de carboxilas

o mecanismo de polimerização do PET ocorre em 2 etapas:

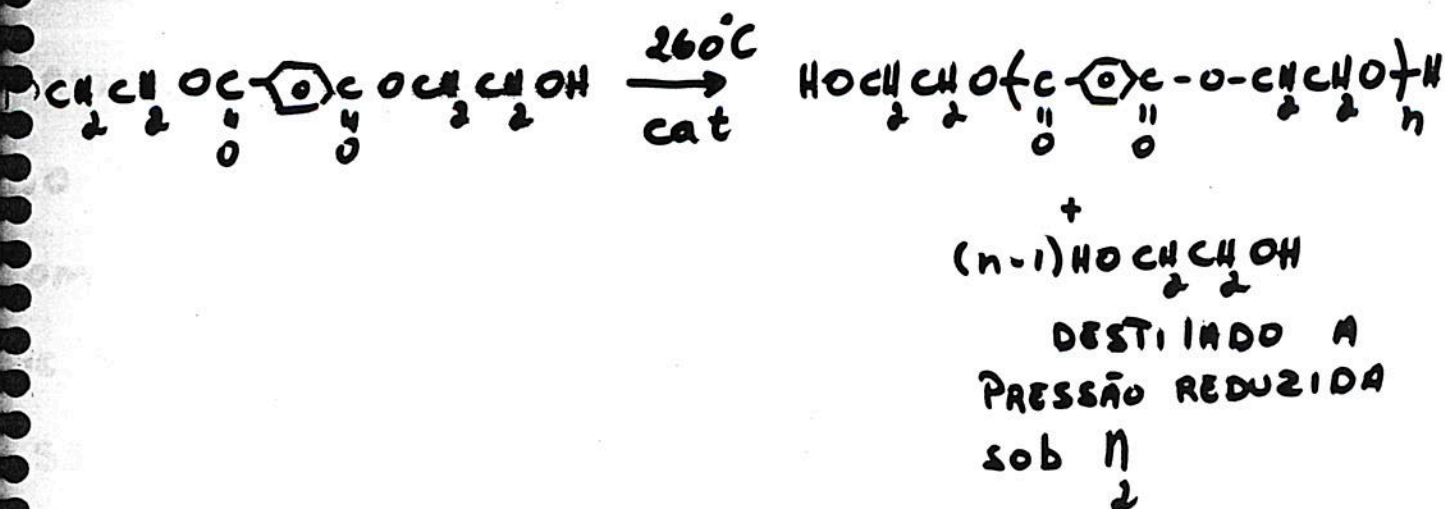
TRANSESTERIFICAÇÃO



o catalisador pode ser um acetato de sódio, manganês ou zinco. Antes da adição do tereftalato

de dimetila é adicionado TiO_2 finamente disperso como agente anti-brilho.

POLICONDENSAÇÃO



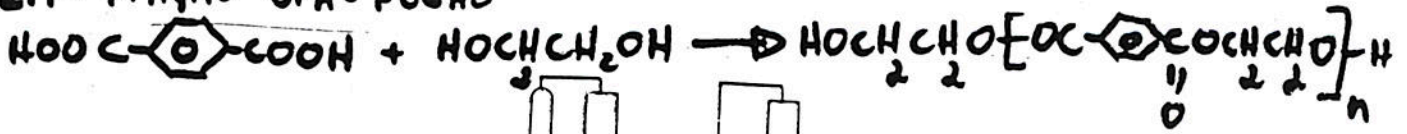
CATALISADOR: TRIÓXIDO DE ANTIMÔNIO OU ACETATO DE ANTIMÔNIO

NECESSÁRIO UMA AGITACÃO VIGOROSA PARA AUMENTAR ÁREA SUPERFICIAL E NO ESTÁGIO FINAL DA REACÃO EM VÁCUO DE 0,1-0,5 TORR AUMENTA A TAXA DE OLIMÉRIZACÃO. O TEMPO TOTAL DA TRANSESTERIFICACÃO E POLICONDENSAÇÃO É DE 8-15 h.

A PRODUÇÃO DE PET PODE SER POR PROCESSO EM BATELADA OU CONTÍNUO. NO PROCESSO EM BATELADA POLÍMERO É EXTRUDADO, GRANULADO E MISTURADO COM GRANULOS DE OUTRAS BATELADAS PARA MINIMIZAR VARIACÕES DE DIFERENTES BATELADAS. EM SEGUIDA É DADA A SECAGEM A 130°C SOB AGITACÃO PARA EVITAR QUE OS GRÂNULOS GRUDEM UNS NOS OUTROS. APÓS A SECAGEM O TEOR DE UMIDADE DEVE SER DE 0.005% PARA EVITAR A HIDRÓLISE DO PET. NO PROCESSO CONTÍNUO, AS ETAPAS DE EXTRUSÃO, GRANULACÃO, SECAGEM E NOVA FUSÃO SÃO SUPRIMIDAS.

ALÉM DA REACÇÃO DE POLIMERIZAÇÃO, REACÇÕES LATERAIS INDESEJADAS OCORREM DURANTE A SÍNTESE DO PET. A REACÇÃO ENTRE DOIS GRUPOS HIDROXILA COM A FORMAÇÃO DE LIGAÇÕES TIPO ÉTER (RESÍDUOS DE DIETILENO GLICOL) TEM QUE SER MINIMIZADA POIS ESSAS LIGAÇÕES SÃO SENSÍVEIS A LUZ ULTRAVIOLETA. A FORMAÇÃO DE GRUPOS VINÍLICOS, ALDEÍDOS E OUTRAS ESTRUTURAS INSATURADAS RESULTA EM PRODUTOS QUE CONFEREM COR AO POLÍMERO. FELPAS, FILAMENTOS QUEBRADOS E BRANCURA ALTERADA SÃO PRODUZIDOS POR ESSAS REACÇÕES LATERAIS. A FORMAÇÃO DE OLIGÔMEROS DE BAIXO PM, PARTICULARMENTE OLIGÔMEROS CÍCLICOS, É INEVITÁVEL. O OLIGÔMERO DE MAIOR TEOR NO PET É O TRÍMERO (FIG) PRESENTE NA FAIXA DE 2-3%. AS FIBRAS TÊXTEIS DE PET CONTÊM 1,3-1,7% DO OLIGÔMERO CÍCLICO. DEVIDO À MIGRAÇÃO DO OLIGÔMERO À SUPERFÍCIE DURANTE O TRATAMENTO TÉRMICO DA TEXTURIZAÇÃO DAS FIBRAS, OS FILAMENTOS SÃO BASTANTE PREJUDICADOS. O TINGIMENTO DAS FIBRAS É TAMBÉM AFETADO PELA PRESENÇA DE OLIGÔMEROS (ENCRUSTAMENTO NAS MÁQUINAS).

2.1 - FIAÇÃO VIA-FUGÃO



PET

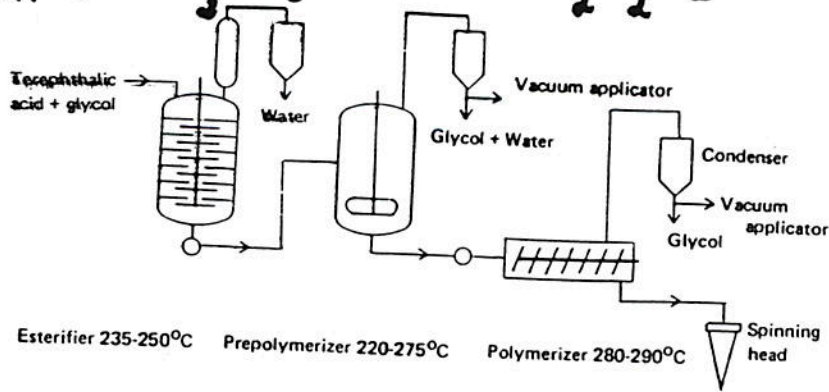
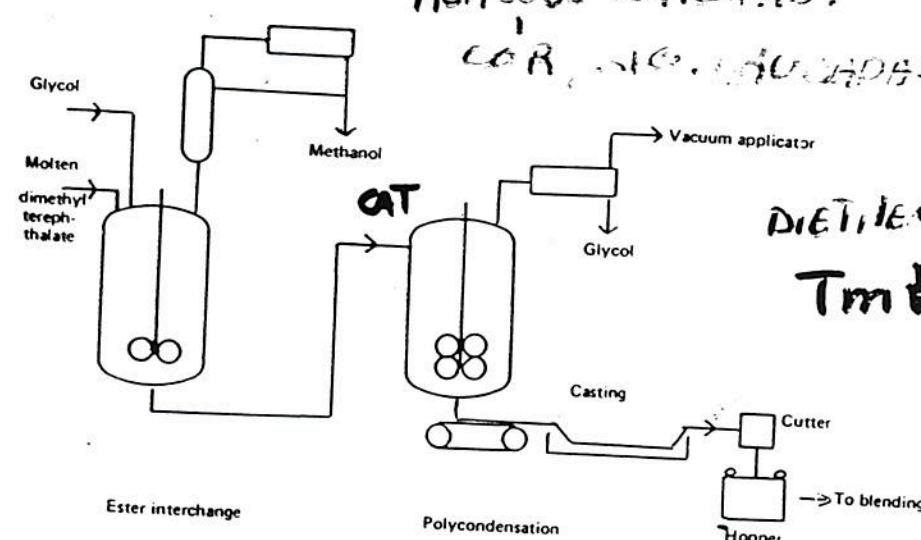


Figure 1.2 Continuous production of poly(ethylene terephthalate) from terephthalic acid.

ADAPTAÇÃO LATERAIS:

COA, NIO, LIGANDAS, I SES

CAT

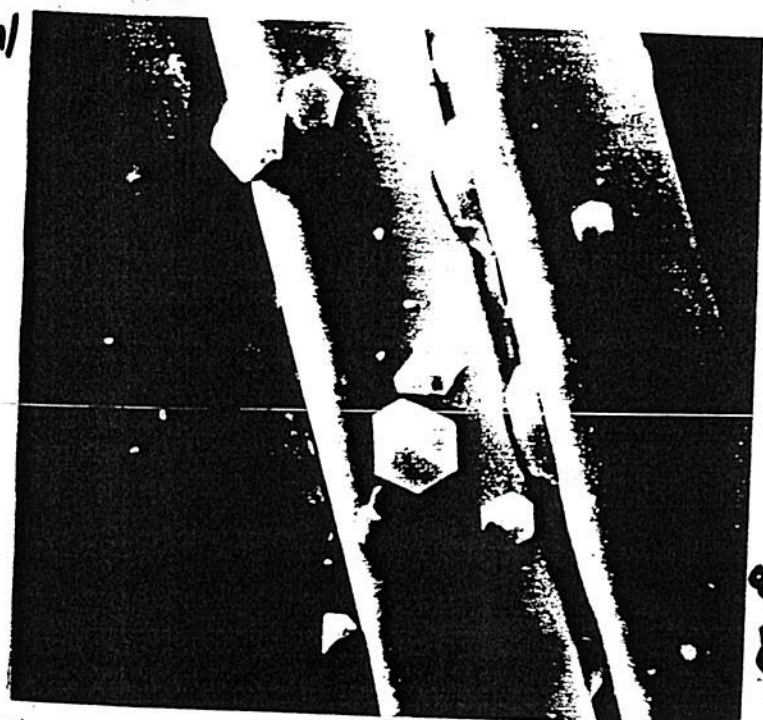


DIETILENO GLICOL

Trm b, SES. b

Figure 1.1 Batchwise production of poly(ethylene terephthalate) from dimethyl terephthalate.

SEÇÃO : CIRCULAR
TRANSVERSAL



TRIMERO

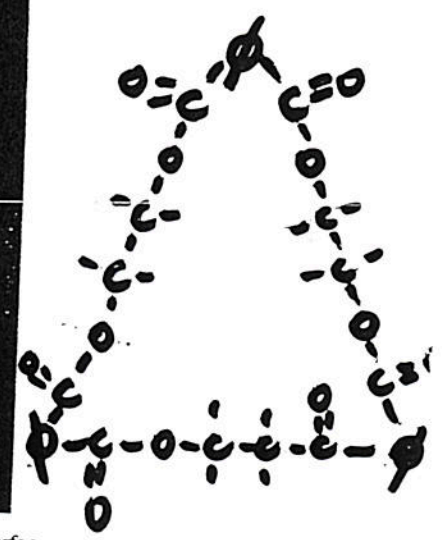


FIGURE 8.7. Electron micrograph of embedded oligomer crystals on PET fiber surface.

% DIETILENO GLICOL NO PET	T_m (°C)
0.60	270
1.60	261
3.69	250

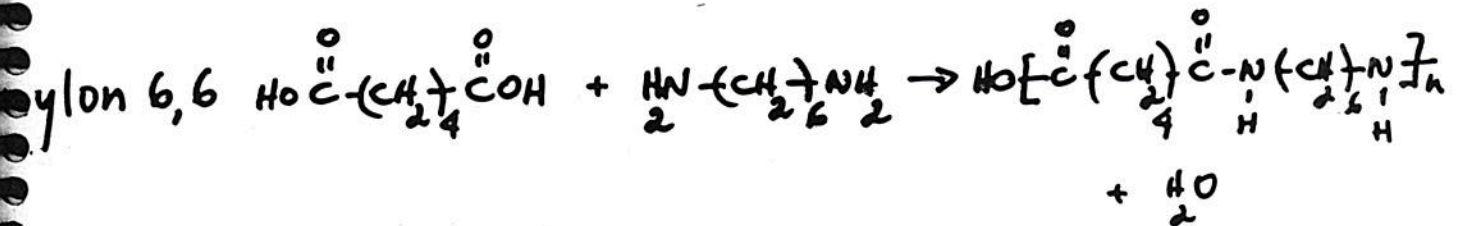
É PREFERÍVEL A PRODUÇÃO DE POY (3500 m/min) E MOY (2500 m/min) QUE NA TEXTURIZAÇÃO SÃO ORIENTADOS ATÉ A RAZÃO FINAL JÁ QUE AS MÁQUINAS DE FIACÃO-ORIENTAÇÃO SIMULTÂNEAS SÃO CARAS, TÊM MANUTENÇÃO CARA, APRESENTAM ALTO NÍVEL DE RUÍDO E REQUEREM TECNOLOGIA ESPECIALIZADA SEM GANHO SUBSTANCIAL DE PRODUTIVIDADE. VELOCIDADES MAIORES QUE 4000 m/min SÃO ANTI-ECONÔMICAS POIS O PREÇO DAS BOBINAS AUMENTA EXPONENCIALMENTE COM A VELOCIDADE DE FIACÃO. POY E MOY PODEM SER ESTOCADOS POR VÁRIOS MESES E A TEXTURIZAÇÃO PODE SER FEITA LONGE DAS UNIDADES DE FIACÃO.

FIBRAS TÊXTEIS DE PP

O polímero é fundido por extrusão via-fusão, as fibras possuem excelente resistência a ácidos, alcalis e agentes oxidantes. A baixa T_m afeta os processamentos a quente e a capacidade do tecido produzido ser passado a ferro. Em geral fibras de PP são utilizadas em carpetes, forrações e cobertores (resistente a manchas). As fibras de PP estão sujeitas à eletrificação estática devido à não absorção de umidade da atmosfera. O problema pode ser controlado pela adição de substâncias anti-estáticas no acabamento.

POLIAMIDAS

Nylon é o nome genérico das poliamidas e os números em seguida à palavra nylon indicam quantos átomos de carbono tem a diamina e o ácido respectivamente.



Os filamentos de nylon são obtidos por fiação a-fusão e podem ser tingidos por corantes dispersos, ácidos e reativos. O grupo NH_2 é centro ativo para corantes ácidos.

ETAPAS DO PROCESSO:

1. Hexametileno diamina e ácido adípico são dissolvidos separadamente em metanol e em seguida são misturados para a formação do sal de nylon, relativamente insolúvel em CH_3OH . Os cristais são centrifugados e lavados com metanol.

2. Policondensação

O sal de nylon é dissolvido em água (50-60%), adicionado ácido acético como estabilizador e T.O. (anti-brilho).

A solução é aquecida em autoclave com aumento da pressão (15-20 kg/cm²). Em seguida P é reduzida vagarosamente ainda sob aquecimento para destilação da água do sistema (no final há vácuo). O polímero é fundido, extrudado e granulado. Os pellets são secos e armazenados sob N₂ para fiação via-fusão. Os filamentos são estirados a frio (3-4 vezes).

Fibras Acrílicas

A fiação de PAN pode ser feita por via-seca a partir de soluções do polímero em dimetilformamida. O maior problema é o seu tingimento. Assim, as fibras acrílicas comerciais são copolímeros de acrilonitrila com vários monômeros vinílicos (acetato de vinila, cloreto de vinila, estireno, acrilamida, acrilato de metila, vinil piridina etc.). A presença desses monômeros na cadeia polimérica fornece sítios ativos para o tingimento das fibras por corantes ácidos, básicos ou dispersos, depende do tipo do comonômero usado. Fibras contendo menos de 85% e mais de 35% de acrilonitrila não são chamadas de fibras acrílicas mas sim de fibras modacrílicas.

TINGIMENTO

A ESCOLHA DO CORANTE DEPENDE DO CUSTO, DA RESISTÊNCIA A LAVAGEM, SUOR, GASES, LUZ, DAS PROPRIEDADES RELACIONADAS AO USO E À RESISTÊNCIA À FRICÇÃO.

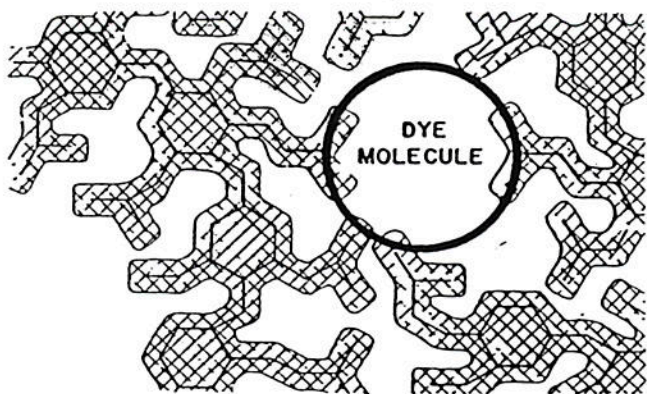
A DIFUSÃO DO CORANTE NAS FIBRAS E A ABSORÇÃO MÁXIMA DO CORANTE DEPENDEM FORTEMENTE DOS ASPECTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DA ESTRUTURA DA FIBRA E DA SUA CAPACIDADE DE SER MODIFICADA ANTES E DURANTE O TINGIMENTO.

CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DAS FIBRAS QUE GOVERNAM SUA CAPACIDADE DE TINGIMENTO:

PERMEABILIDADE

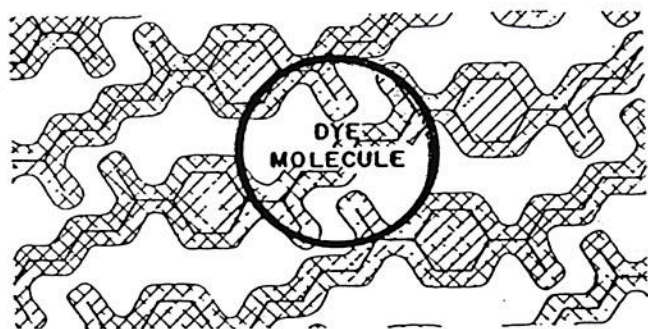
PRESENÇA DE GRUPOS FUNCIONAIS

TIPO DE CORANTE, CONCENTRAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO, GRAU DE IONIZAÇÃO DE GRUPOS IONIZÁVEIS, PH, TEMPERATURA, GRAU DE ENTUMESCIMENTO NA ÁGUA E ABSORVÊNCIA DE FATORES ESTREITAMENTE LIGADOS A CAPACIDADE DE TINGIMENTO DAS FIBRAS.



[E. I. du Pont de Nemours & Co., Inc.]

FIG. 157.—Cellulose acetate chain and dye molecule ($\times 10^5$).



[E. I. du Pont de Nemours & Co., Inc.]

FIG. 158.—Dacron polyester chains and dye molecule.

TINGIMENTO DAS FIBRAS:

TRANSPORTE DO CORANTE ATRAVÉS DA SOLUÇÃO PARA A SUPERFÍCIE DA FIBRA.

- ABSORÇÃO DO CORANTE NA SUPERFÍCIE DA FIBRA

- PENETRAÇÃO DO CORANTE ATRAVÉS DE REGIÕES ACES-SÍVEIS DA FIBRA

FIBRAS HIDROFÍLICAS (VISCOSE POR EX) ACEITAM CORAN-ES IÔNICOS SOLÚVEIS EM ÁGUA.

CORANTES ÁCIDOS

SAO CORANTES ANIÔNICOS SOLÚVEIS EM ÁGUA QUE ONTÊM GRUPOS ÁCIDOS (SULFÔNICO, NITRO, CARBOXÍ-ICO) E QUE PODEM TINGIR FIBRAS COM GRUPOS BÁSICOS TAIS COMO LÃ, SEDA, NYLON ETC PELA FORMACÃO DE SAIS COLORIDOS.

CORANTE REATIVO

POSSUEM GRUPO REATIVO QUE SE LIGA À FIBRA POR REACÇÃO QUÍMICA.

CORANTES DISPERSOS

SÃO SUBSTÂNCIAS POUCO SOLÚVEIS EM ÁGUA (AZINAS, AMINUAZO E DERIVADOS) MAS SOLÚVEIS EM SOLVENTES ORGÂNICOS QUE SERUEM PARA TINGIR FIBRAS A PARTIR DE SUSPENSÕES AQUOSAS FINAMENTE DIVIDIDAS. A FIBRA EXTRAÍ O CORANTE DA DISPERSÃO AQUOSA E É TINGIDA.

BIBLIOGRAFIA

1. McIntyre J.E. - "Man-made fibers" em Encyclopedia of polymer science and technology, volume 8, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1968.
2. Smith H.L. - "Fibers identification" em Encyclopedia of polymer science and technology, volume 8, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1968.
3. Billmeyer, Jr. F.W. - "Textbook of polymer science", John Wiley & Sons, Inc., New York, 1971.
4. Moncrieff R.W. - "Man-made fibers", 6th edition, Newnes-Butterworths, London, 1975.
5. Martínez de las Marias P. - "Química y física de las fibras textiles", Editorial Allhambrá S.A., Madrid, 1976.
6. Datye K.V. & Vaidya A.A. - "Chemical processing of synthetic fibers and blends", John Wiley & Sons, Inc., New York, 1984.
7. Fibers chemistry - "Handbook of fibers science and technology", volume IV, Marcel Dekker, Inc., New York, 1985.
8. Rebenfeld R. - "Fibers" em Encyclopedia of polymer science and technology, volume 8, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1986.
9. Araujo M. & Castro E.M.M. - "Manual de engenharia textil", volume I, Fundação Calouste-Gulbekian, Portugal, 1987.