



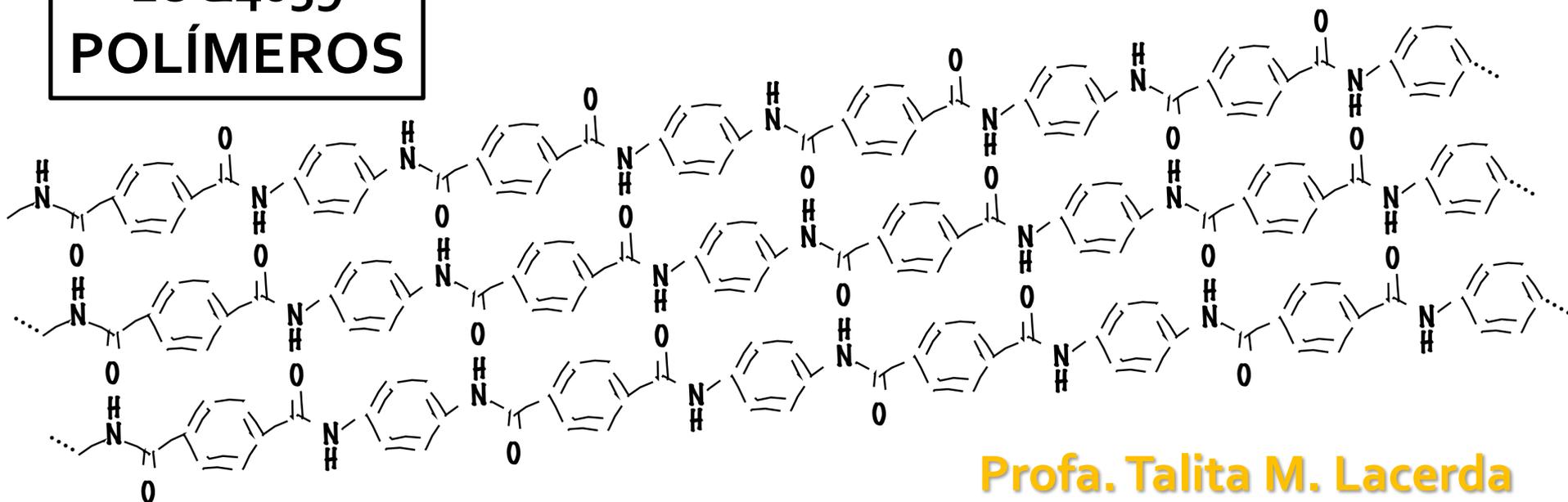
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGIA



LOQ4059
POLÍMEROS



Profa. Talita M. Lacerda

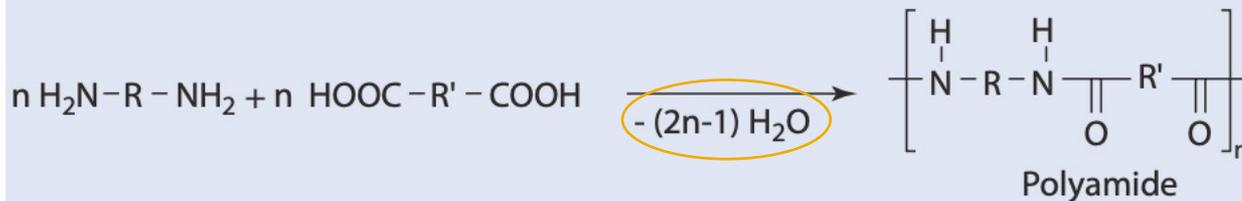
Laboratório de Biopolímeros, Biorreatores e Simulação de Processos (LBBSim)

Departamento de Biotecnologia, Escola de Engenharia de Lorena

talitalacerda@usp.br

Polímeros podem ser classificados de acordo com as reações a partir das quais são obtidos:

1. **Polímeros de condensação (crescimento em etapas)**
2. **Polímeros de adição (crescimento em cadeia)**



Reação direta
entre grupos
funcionais

a cadeia cresce "aos saltos" (em etapas) – nome faz referência à cinética de polimerização

POLIAMIDAS

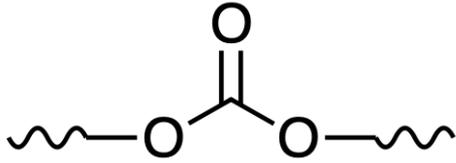
POLICARBONATOS

POLIÉSTERES

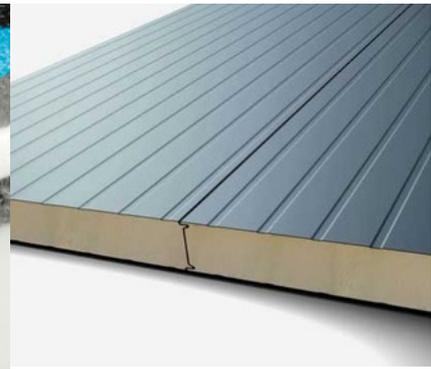
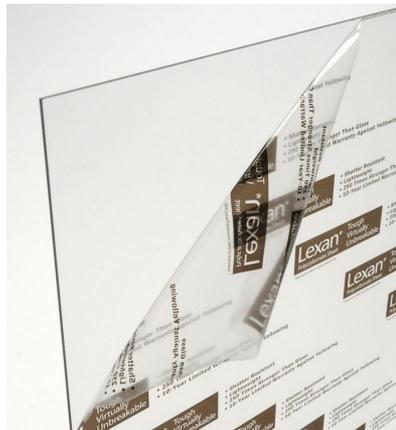
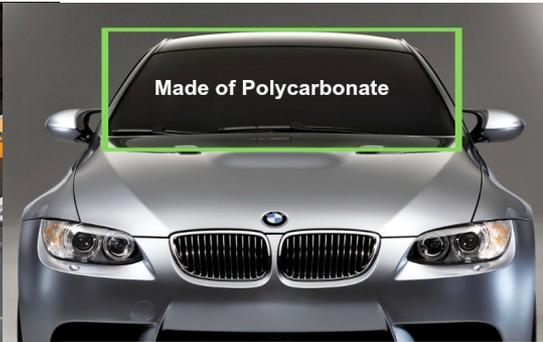
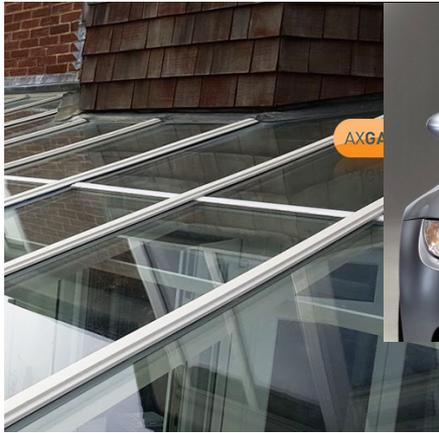
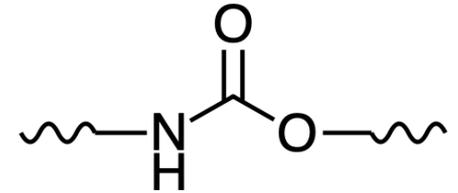
POLIURETANAS

RESINAS

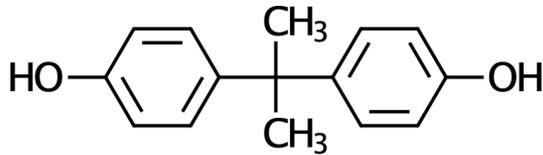
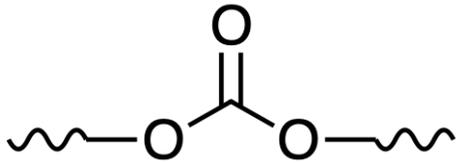
POLICARBONATOS



POLIURETANAS



POLICARBONATOS



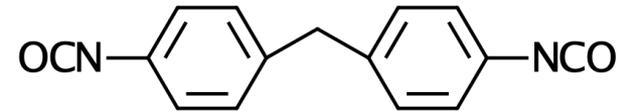
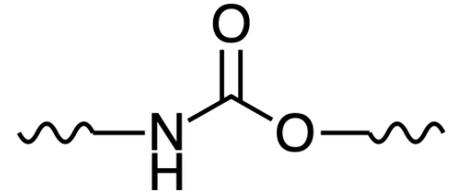
bisfenol A

Nucleófilo ligado diretamente ao anel aromático

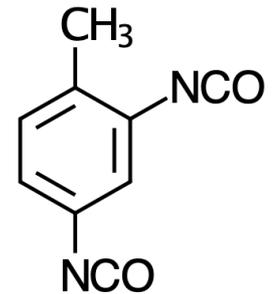
Eletrófilo ligado diretamente ao anel aromático

Impacto direto na reatividade dos grupos funcionais!!!!!!!

POLIURETANAS

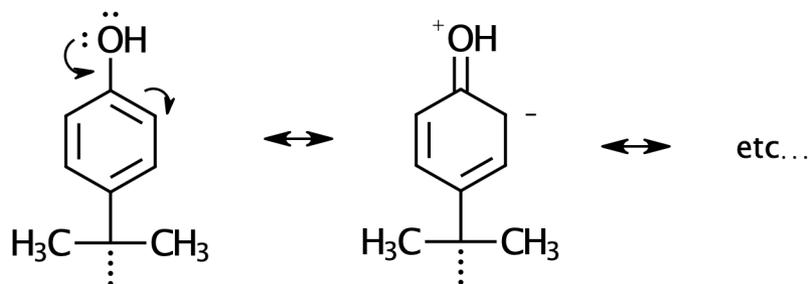


4,4'-diisocianato de difenilmetano (MDI)



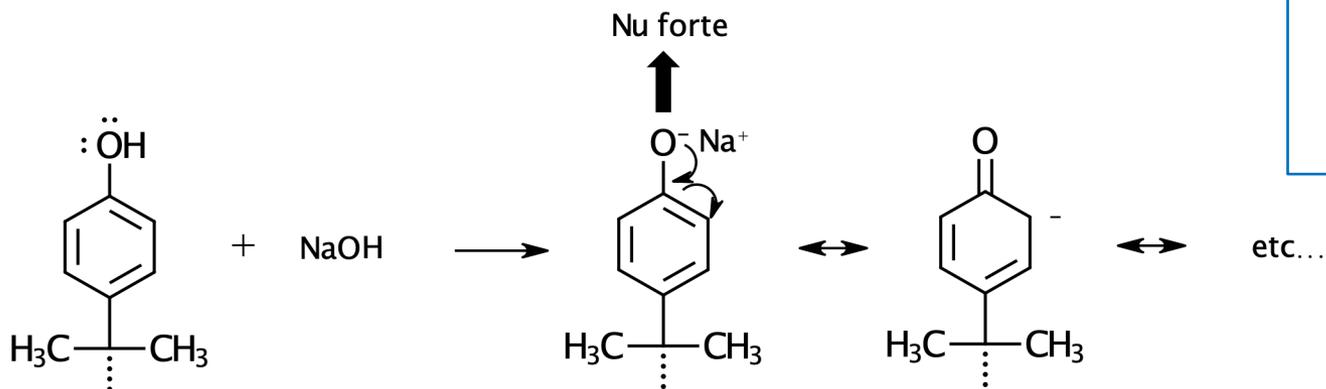
2,4-tolueno diisocianato (TDI)

POLICARBONATOS



Deslocalização de par de e⁻ do O
diminui seu caráter nucleofílico

Reação de condensação entre hidroxilas e cloretos de acila (f≥2)



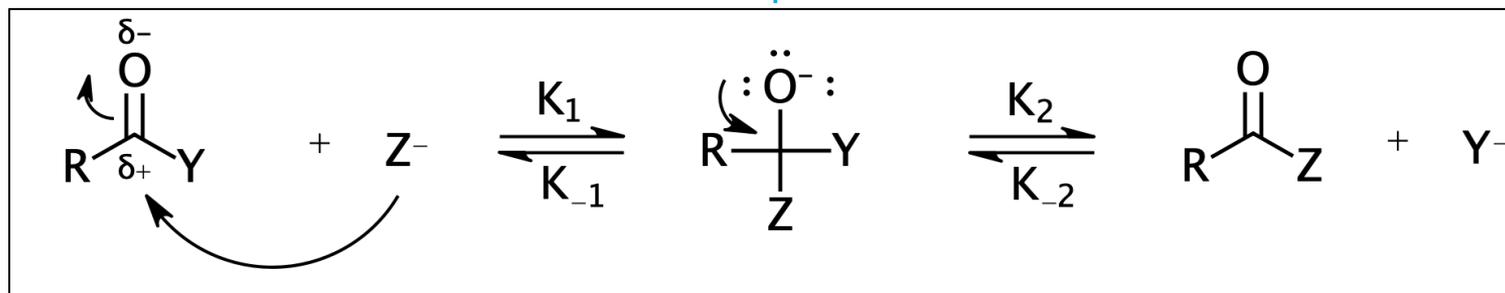
NaOH:
ativa a hidroxila alcóolica
como nucleófico

POLICARBONATOS

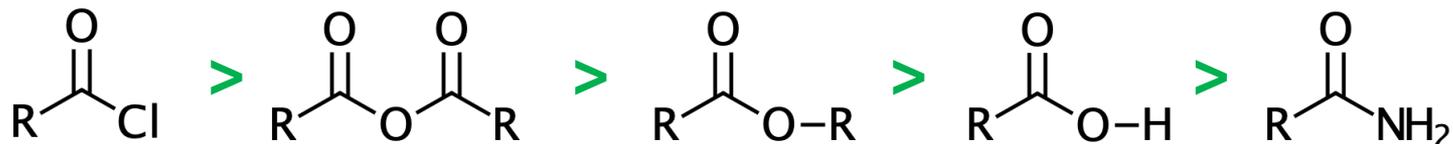
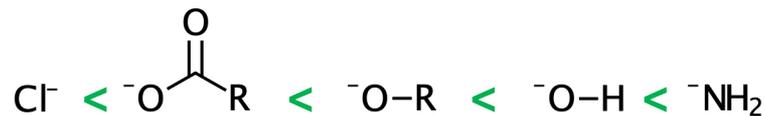
Reação de condensação entre hidroxilas e cloretos de acila ($f \geq 2$)

Por que o cloreto de acila é mais reativo que o ácido carboxílico análogo?

Reatividade de compostos carbonílicos

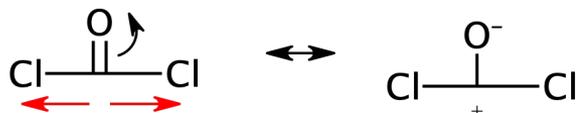
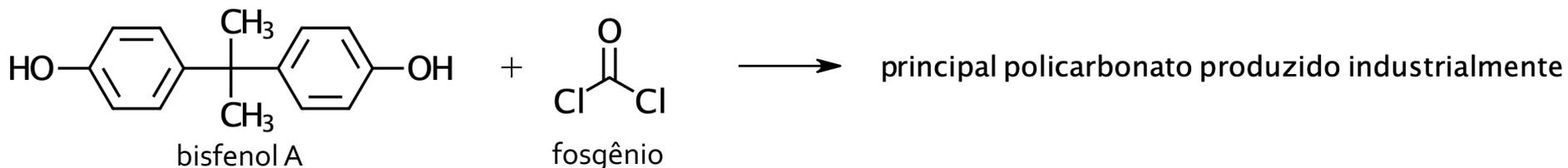


Y- ou Z- é eliminado dependendo da basicidade relativa
Base mais fraca é melhor grupo abandonador

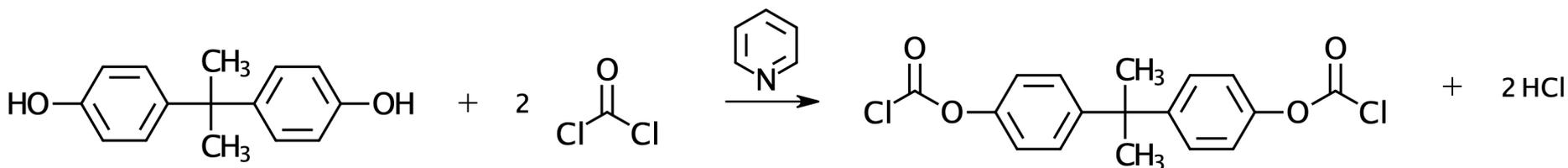


POLICARBONATOS

Reação de condensação entre hidroxilas e cloretos de acila ($f \geq 2$)

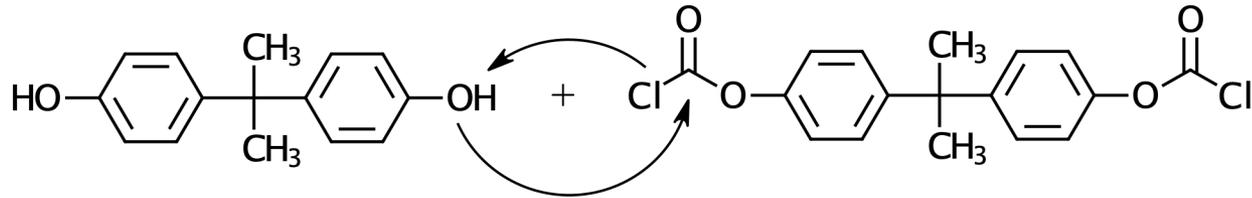


Alta reatividade do fosgênio **compensa** baixo poder nucleofílico da hidroxila fenólica

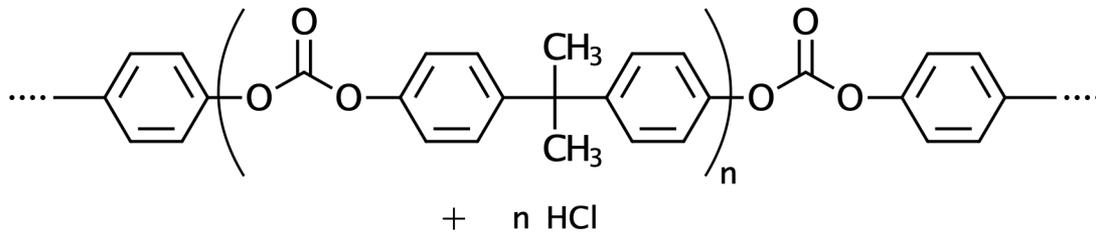


POLICARBONATOS

Reação de condensação entre hidroxilas e cloretos de acila ($f \geq 2$)

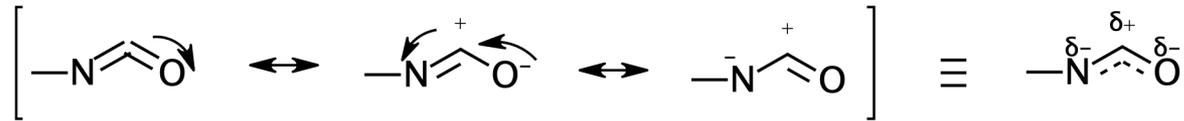


LEXAN® (General Electric Company)

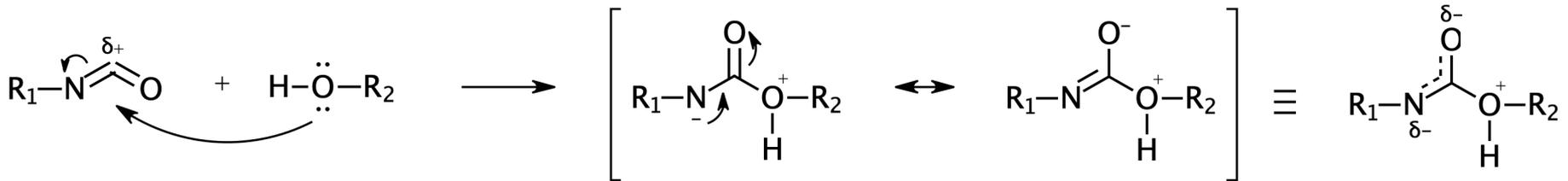


POLIURETANAS

Reação de condensação entre hidroxilas e isocianatos ($f \geq 2$)

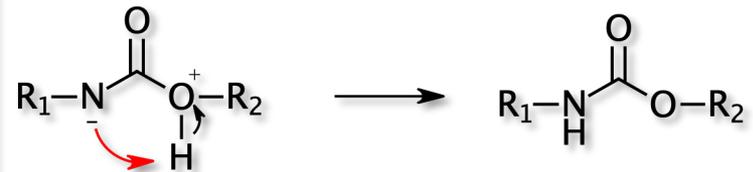


Carbono altamente eletrofílico (deficiente em e^-)



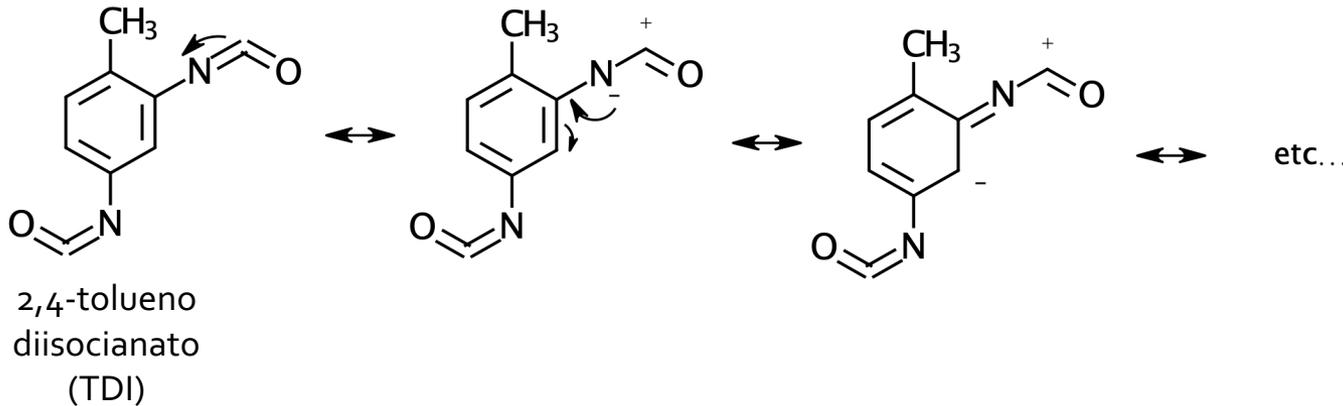
CARBONILA DA FUNÇÃO ISOCIANATO:
MUITO sensível ao ataque de nucleófilo diretamente ligado a átomo de H

Por exemplo: H-O-H; R-O-H; R-N-H₂

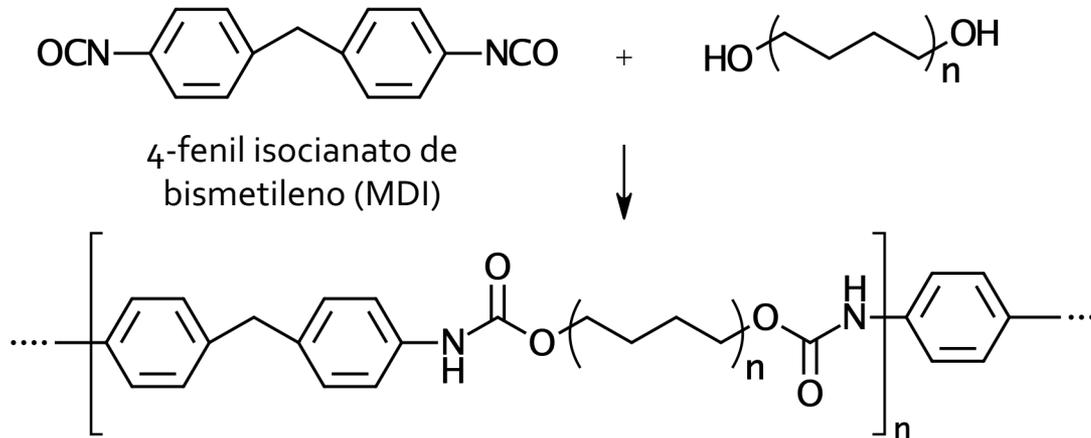


POLIURETANAS

Reação de condensação entre hidroxilas e isocianatos ($f \geq 2$)



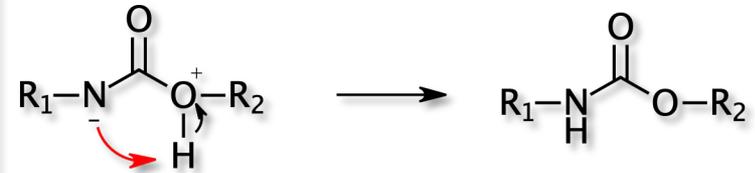
-NCO ligado a anel aromático:
C ainda mais eletrofílico



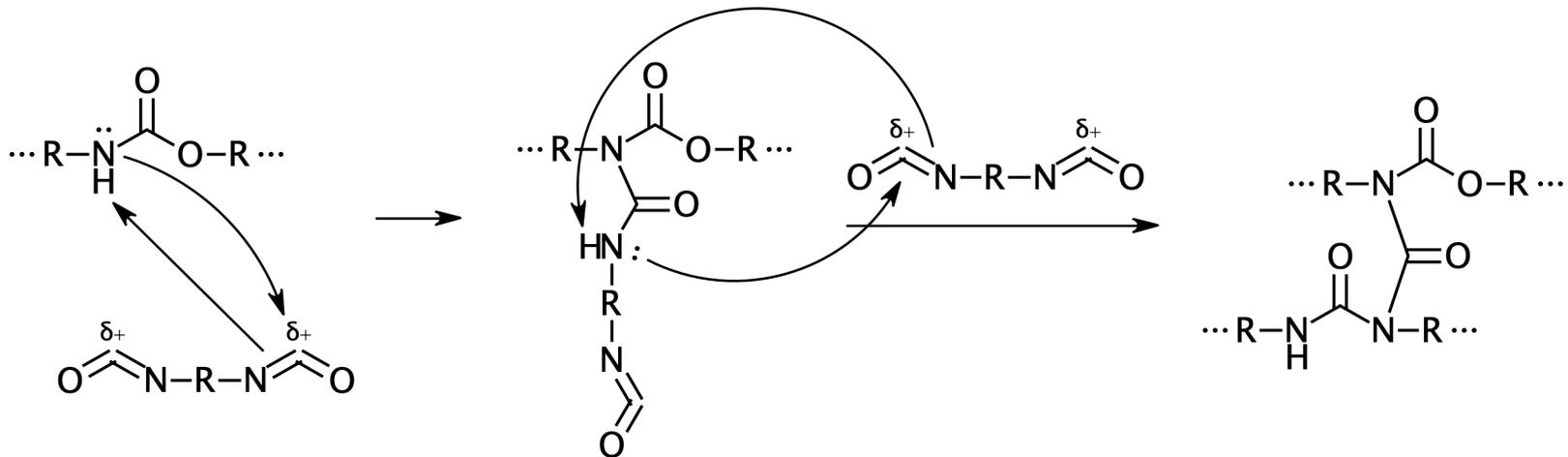
POLIURETANAS

Reação de condensação entre hidroxilas e isocianatos ($f \geq 2$)

CARBONILA DA FUNÇÃO ISOCIANATO:
MUITO sensível ao ataque de nucleófilo
diretamente ligado a átomo de H



Por exemplo: H-O-H; R-O-H; R-N-H₂



Em síntese de poliuretanas: entrecruzamento é **muito frequente**
(poliuretanas sempre são materiais entrecruzados/reticulados, em maior ou menor extensão)

Polímeros podem ser classificados de acordo com as reações a partir das quais são obtidos:

1. **Polímeros de condensação (crescimento em etapas)**
2. Polímeros de adição (crescimento em cadeia)

