

高分子化学

第6回講義

担当：菊池明彦

E-mail: *kikuchia@rs.tus.ac.jp*

1

1

第6回講義

縮合重合II

いろいろな縮合重合系高分子

これまでにでてこなかったタイプの反応

重付加反応

2

2

いろいろな縮合重合系高分子

縮合重合反応によって合成される高分子の代表

- ・ポリエステル
- ・ポリアミド

ポリエチレンテレフタレート：mp. 280° C 合成繊維、成形品用プラスチック

原料を加熱・溶融しながら縮合重合を進めて合成

ポリアミド

アラミド樹脂 (aramid)：主鎖がすべて芳香族基からなる

強度と弾性率がきわめて高い繊維として用いられる
mp. > 500° C

熔融重合で合成することは困難

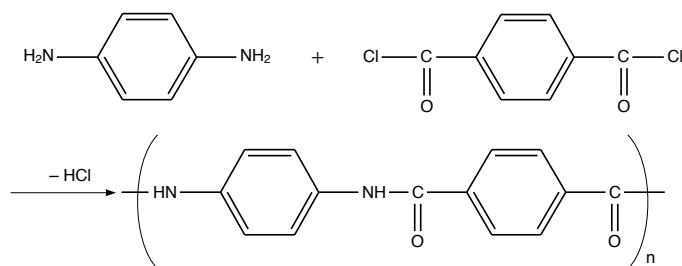
酸塩化物を原料に用いる低温溶液重合を行い合成

3

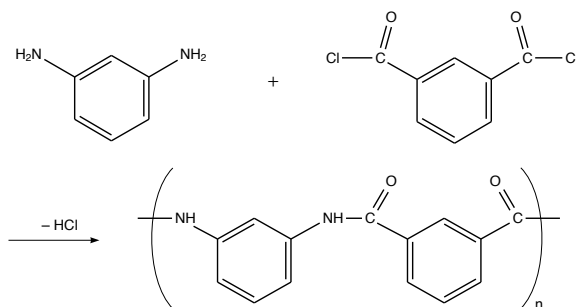
3

アラミド樹脂の合成反応例

金属に代わる優れた力学特性と耐熱性：エンジニアリングプラスチック



ポリ(*p*-フェニレンテレフタルアミド)
Kevlar® (DuPont)
難燃性 分解温度500 °C
高強度 (鋼に匹敵)
高弾性繊維
切創防止 防刃ベスト



ポリ(*m*-フェニレンイソフタルアミド)
Nomex® (DuPont)
耐熱性、自己消火性 (260°C1000hで
65%強度保持)
耐薬品性、耐放射線性

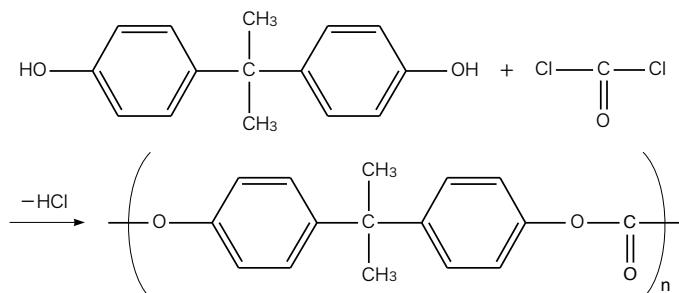
フェノール樹脂の耐熱ハニカム構造
消防、軍事航空、レースの耐熱素材

4

4

これまでにでてこなかったタイプの反応

ポリカーボネート（広義でのポリエステル）



T_g : 150°C、 T_m : 250°C

耐衝撃性、難燃性、耐熱性

透明性、寸法安定性

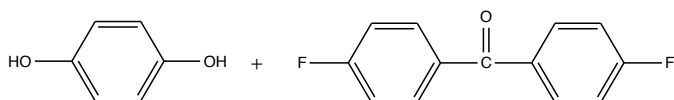
プラスチックレンズ、安全ゴーグル、航空機の窓材、CD、DVDの基板

防弾ガラス バイエル社（独）

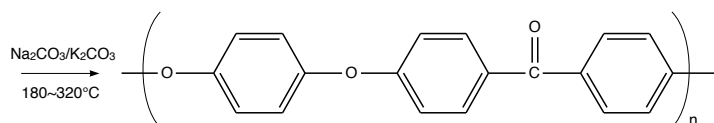
5

5

ポリエーテルケトン



結晶性、耐熱性、熱可塑性
エンジニアリングプラスチック



ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）

耐熱性、耐加水分解性

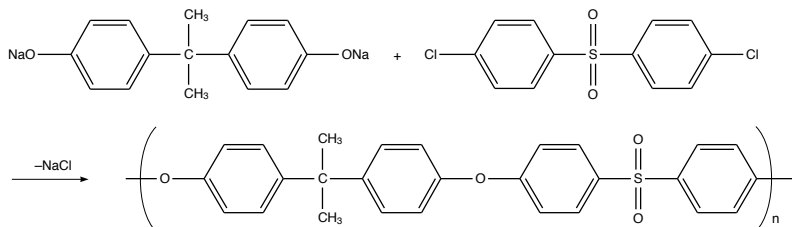
引張強度、耐衝撃性

難燃性、耐薬品性

耐放射線性

航空宇宙、食品、医療、電機産業

ポリスルホン



ユニオンカーバイト社

耐薬品性、耐熱性、耐燃性

機械的特性

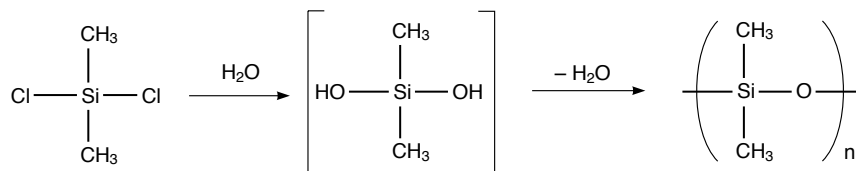
人工透析膜

6

6

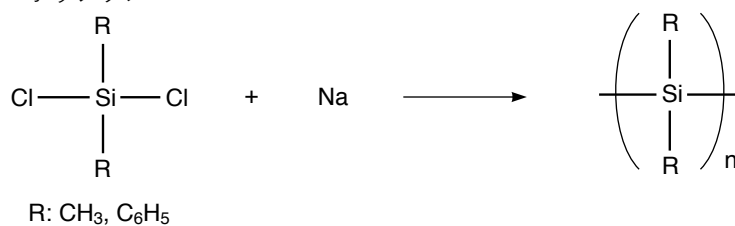
主鎖にまったく炭素を含まない高分子

ポリジメチルシロキサン



無機高分子
潤滑油
撥水性
ガス透過性
バスコーキング剤
パッキン
輸液管
コンタクトレンズ
など

ポリシラン



撥水性
防錆性
酸化防止性
高耐熱性
高屈折性
樹脂添加用途
塗料
レジスト剤など

7

7

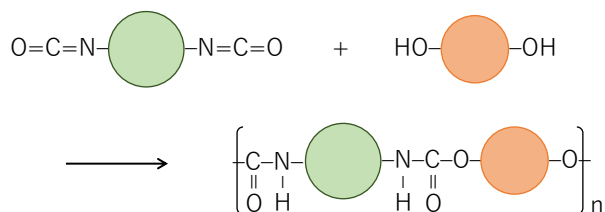
重付加 (Polyaddition)

1. 基本的な特徴は縮合重合と同じ すなわち

- 重合度の高い生成物を得るためには重付加反応に関与する官能基のモル数を正確に等しくする
- できるだけ反応率（反応度）を高める
- 重合度の分布：縮合重合の場合と同様

2. 重付加反応によって生成される高分子の例は少ない

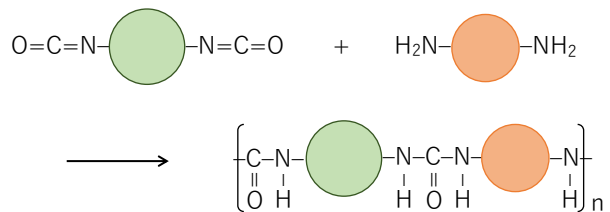
a) ジイソシアナートへのジオールの付加（求核付加反応）



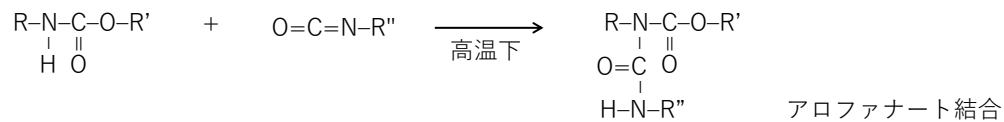
8

8

b) ジイソシアナートへのジアミンの付加（求核付加反応）



イソシアナートの高い反応性に由来する副反応

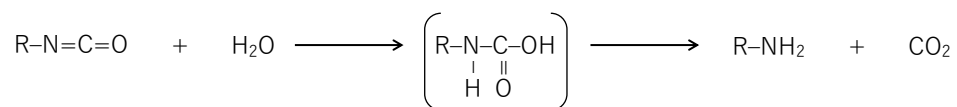


実際の反応ではジイソシアナートを用いるので
この反応が起こると高分子鎖間の橋架け（架橋）が起こる

9

9

イソシアナートと水の反応



反応中に二酸化炭素気体が泡を形成→生成物は多孔質化

ポリウレタンフォーム（polyurethane foam）

10

10

第6回講義のまとめ

縮合重合II

いろいろな縮合重合系高分子

これまでにでてこなかったタイプの反応

重付加反応

第6回講義の質疑・コメントならびに課題について

LETUSに第6回講義のフォーラムを立ち上げています。質疑、コメント等はフォーラムに書き込んで相互理解を深められるようにしましょう。

第6回講義の課題をLETUSにアップロードしています。課題の解答を指定期日までにpdfフォーマットでアップロードしてください。

課題、ならびに皆さんの解答をSNS等にアップロードすることは違法行為です。

11