

● エンジニアリングプラスチックの重合実験

汎用エンブラからスーパーエンブラまで各種エンブラについて研究目的のポリマーを少量合成し、基本物性を評価します。

ジフェノールを原料とするエンジニアリングプラスチック

ポリマーの名称	略称	代表的なモノマー		重合方法	
		ジフェノール	モノマー②	重合形式	重合様式
ポリエーテルエーテルケトン	PEEK	ハイドロキノン	4,4'-ジフルオロベンゾフェノン	脱塩	溶液
ポリエーテルケトン	PEK	4,4'-ジヒドロキシベンゾフェノン			
ポリスルホン	PSU	ビスフェノールA			
ポリエーテルスルホン	PESU	ビスフェノールS	4,4'-ジクロロジフェニルスルホン	脱塩	溶液
ポリアリールスルホン	PPSU	ビスフェノールA			
ポリアリレート	PAR	ビスフェノールA	テレフタル酸ジクロリド イソフタル酸ジクロリド	脱塩	界面
ポリカーボネート	PC	ビスフェノールA	炭酸ジフェニル	脱フェノール	熔融
液晶ポリマー	LCP	ビスフェノールA	テレフタル酸 P-ヒドロキシ安息香酸	脱酢酸	熔融

**ポリエーテルスルホン・
ポリエーテルケトンの重合方法**
芳香族ジヒドロキシ化合物と芳香族ジハロゲン化合物の求核置換反応。炭酸カリウム、 K_2CO_3 などのアルカリ金属塩を触媒とし、非プロトン性の極性溶剤を用いてOH基をフェノラート化し、脱塩重合反応を行う。PESの重合溶媒は主にDMAcが用いられるが、PEEKの場合、ICIが用いた溶媒はジフェニルスルホン(mp=124℃)。

ポリアリレート(PAR)の重合方法
芳香族ジヒドロキシ化合物(水相)とフタル酸ジクロリド(T/I 共重合,有機相)の界面重合で合成。触媒、末端封止剤、酸補足剤を使用。

ジアミンを原料とするエンジニアリングプラスチック

ポリマーの名称	略称	代表的なモノマー		重合方法	
		ジアミン	モノマー②	重合形式	重合様式
ナイロン(脂肪族ポリミド)	PA	脂肪族ジアミン	脂肪族ジカルボン酸	脱水	熔融
半芳香族ナイロン	PPTA	脂肪族ジアミン	テレフタル酸/イソフタル酸		
ポリイミド	PI	芳香族ジアミン	芳香族テトラカルボン酸二無水物	脱水重付加	溶液
ポリエーテルイミド	PEI	芳香族ジアミン	芳香族ジヒドロキシ化合物 無水ハロフタル酸	脱水イミド化 脱塩	溶液
ポリアミドイミド	PAI	ジアミノジフェニルメタン	無水トリメリット酸クロリド	脱塩	界面重合

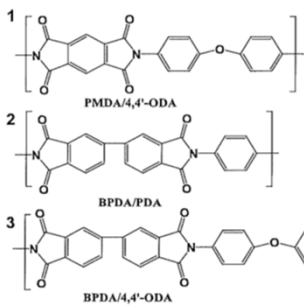
ポリカーボネート(PC)の重合方法
ビスフェノールAなどのジオール(芳香族・脂環族・脂肪族)と炭酸ジフェニルの溶融重合(脱フェノール反応)により合成。

ナイロンの重合方法(ナイロン塩法)
脂肪族ポリアミドは予め調製したナイロン塩水溶液の脱水重合により合成する。半芳香族ナイロンは加圧容器を用いて、原料と水を仕込み昇温、250℃前後で初期縮合を行った後、固相重合→二軸押出機を用いた溶融重合により高分子量化させる。

市販ポリイミドの原料と構造

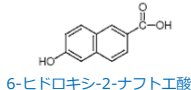
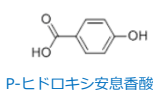
	酸	ジアミン	備考
1	PMDA	ODA	Du Pont社「Kapton」
2	BPDA	PDA	宇部興産社「Upilex-S」
3	BPDA	ODA	「Upilex-R」

PMDA…ピロメリット酸二無水物
ODA…オキシジアニン(ビス(4-アミノフェニル)エーテル)
BPDA…3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物
PDA…パラフェニレンジアミン(1,4-フェニレンジアミン)

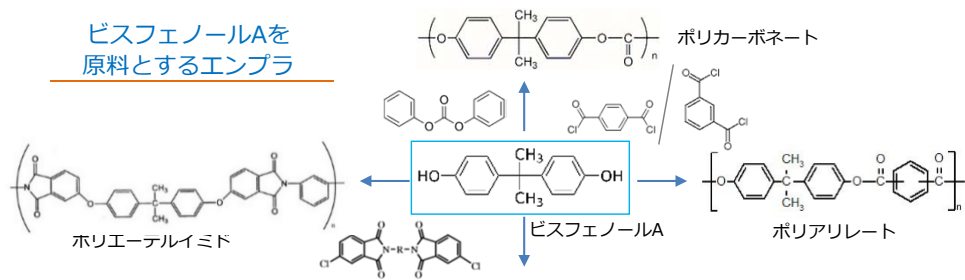


液晶ポリマー(LCP)の耐熱性と構造

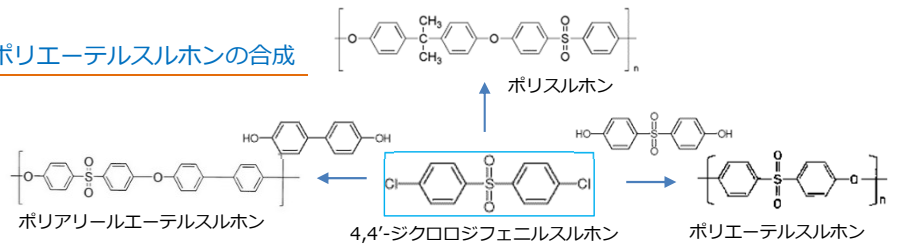
Type	液晶融点	耐熱性 (HDT)	構造
I	330~	280~	
II	280-320	230-270	
III	~240	~190	



ビスフェノールAを原料とするエンブラ



ポリエーテルスルホンの合成



ポリイミドの重合方法

芳香族ジアミンを非プロトン性の極性溶剤に溶解させ、不活性ガス中、室温下で芳香族二無水物を少しずつ添加し、ポリアミック酸を合成。これをキャスト膜とし、真空下(or不活性ガス中) 300℃以上で加熱環化させポリイミドとする。

液晶ポリマーの重合方法

芳香族ヒドロキシカルボン酸又は芳香族ジヒドロキシ化合物、芳香族ジカルボン酸等を原料とし、フェノール性OH基をアセチル化させた後、真空下300℃以上の高温で重合を行う。

● DJKの重合設備

- ・ガラス製フラスコ (50mL~2 L)
- ・重縮合用 真空ライン (油回転ポンプ, ピラニ真空計)
- ・精密重合用 高真空ライン (油回転ポンプ, 拡散ポンプ)
- ・加圧重合用 オートクレーブ (SUS製 0.3 ~ 2 L, ガラス製 1 L)
- ・グローブボックス
- ・ドラフトチャンバー
- ・シリコンオイルバス、ソルトバス



重合実験室



重合用オートクレーブ(2 L)