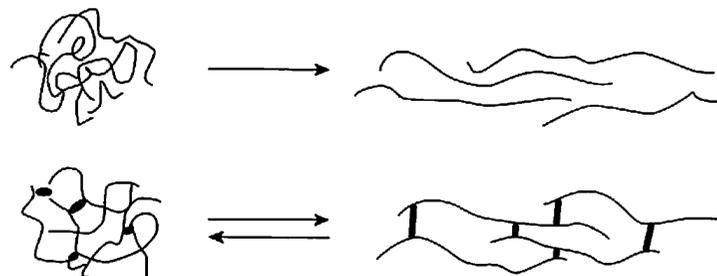
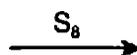
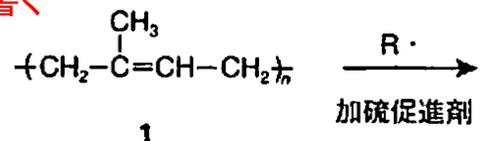


# 高分子反応: 高分子同士の反応

## 高分子同士の反応—ゴムの加硫

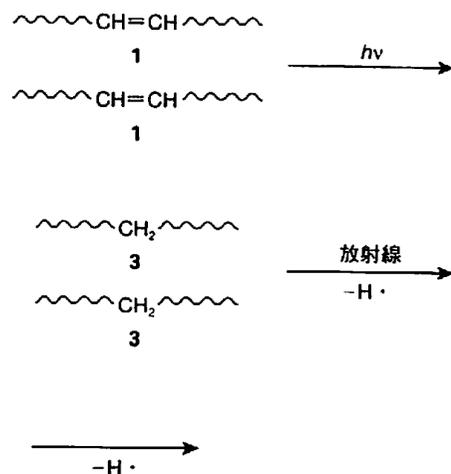


反応機構書く

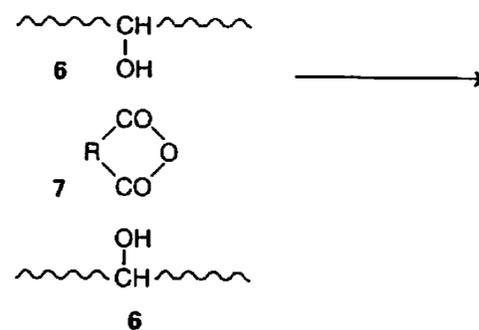


## 高分子同士の反応—架橋反応

光・放射線による架橋



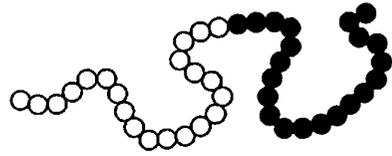
化学架橋



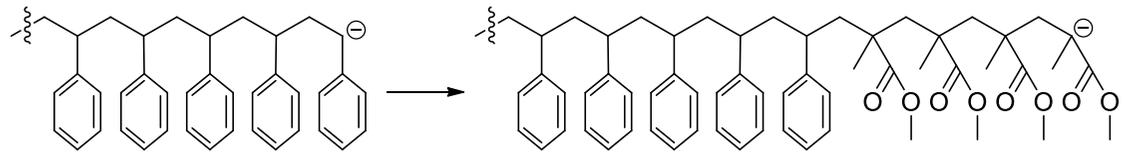
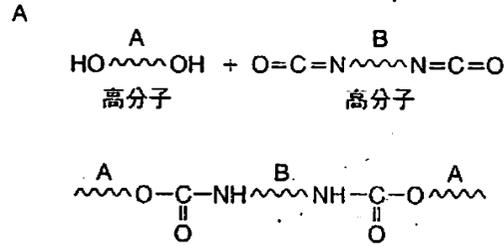
# 高分子反応: 特殊な重合体の生成

高分子の反応による共重合体の合成

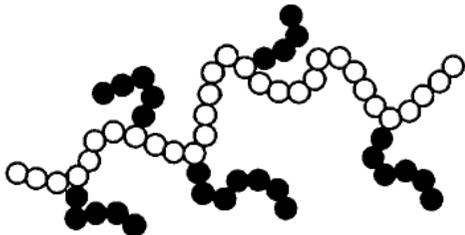
ブロック重合



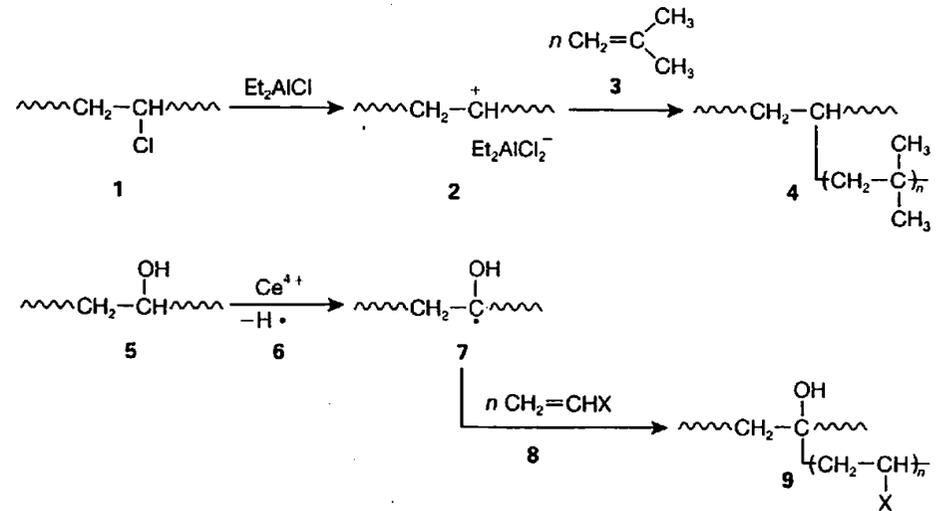
ブロック共重合体



グラフト重合

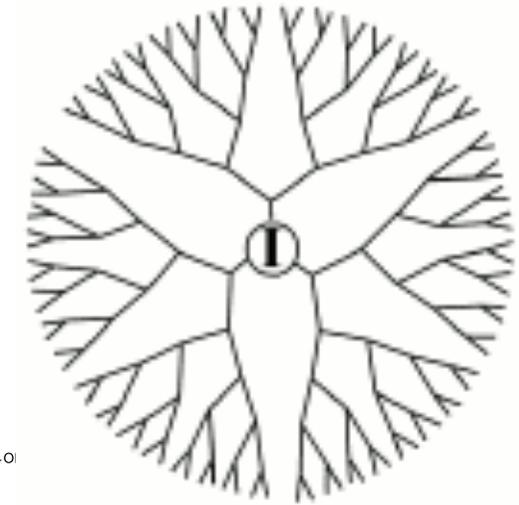
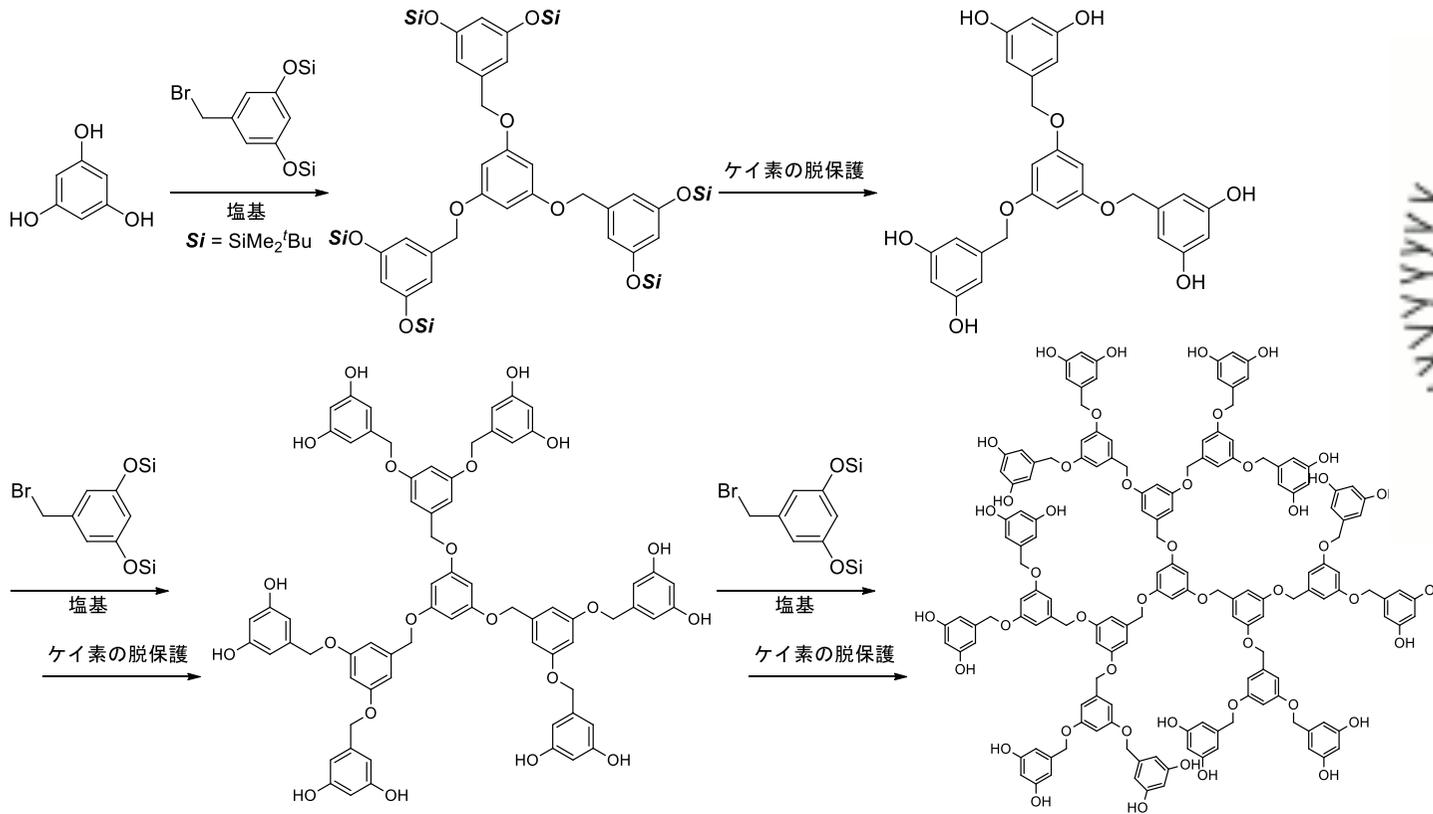


グラフト共重合体



# 特殊な高分子：樹状ポリマー(デンドリマー)

デンドリマー：コアとなる分子から複数の官能基が分岐していった樹状の化合物の総称

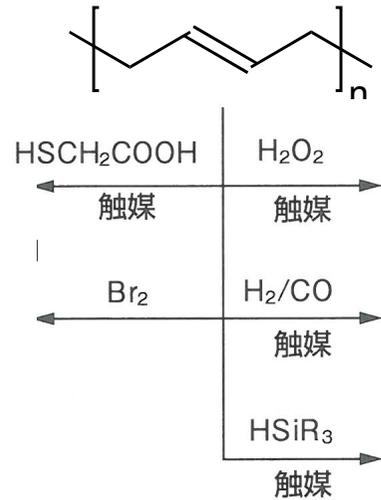


球状の高分子

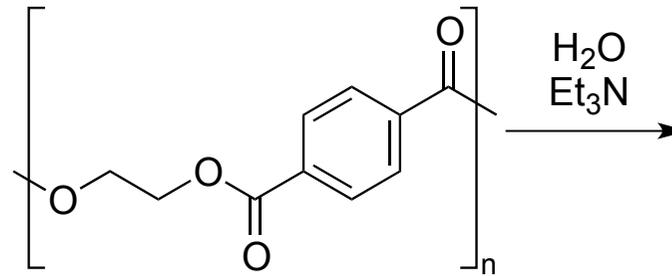


# 高分子反応：高分子主鎖の反応

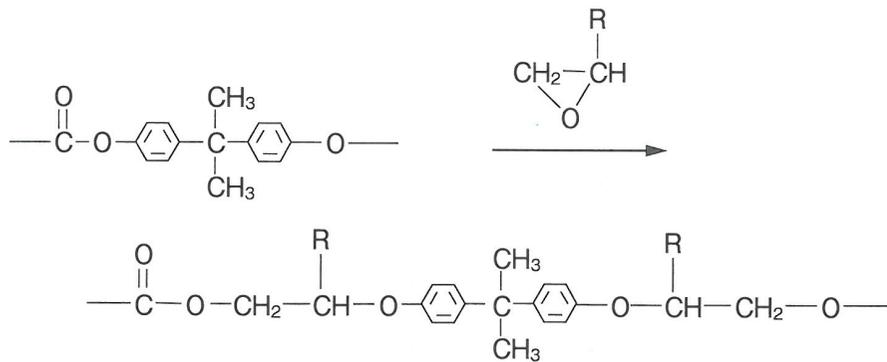
ポリ(1,3-ブタジエン)の1,4-trans体の反応



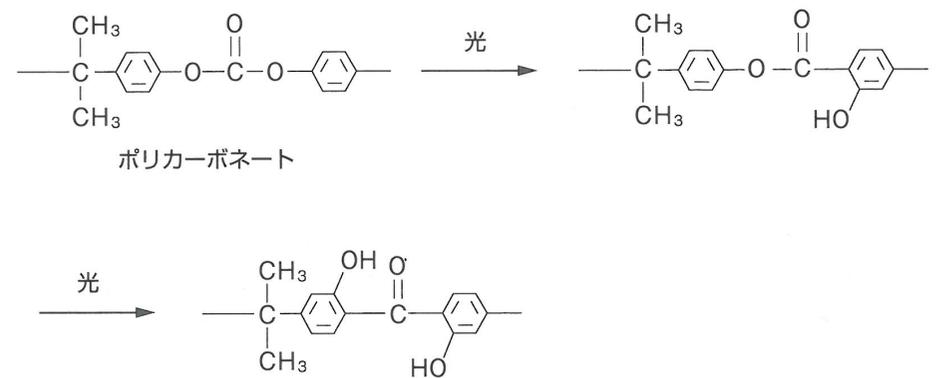
ポリエチレンテレフタラートの加水分解



ポリカーボネートへのエポキシド挿入反応



ポリカーボネートの光転位反応



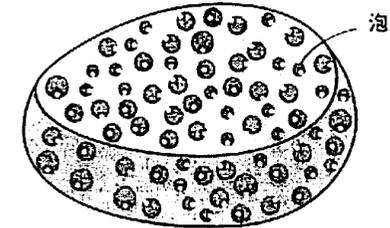
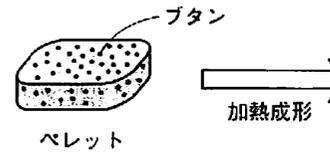
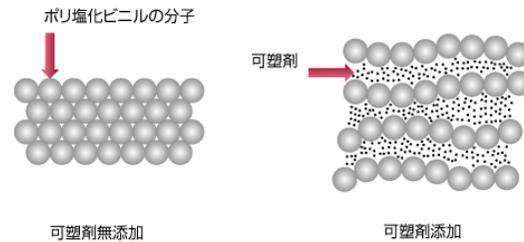
# 高分子の混合による性能向上

改質剤

可塑剤

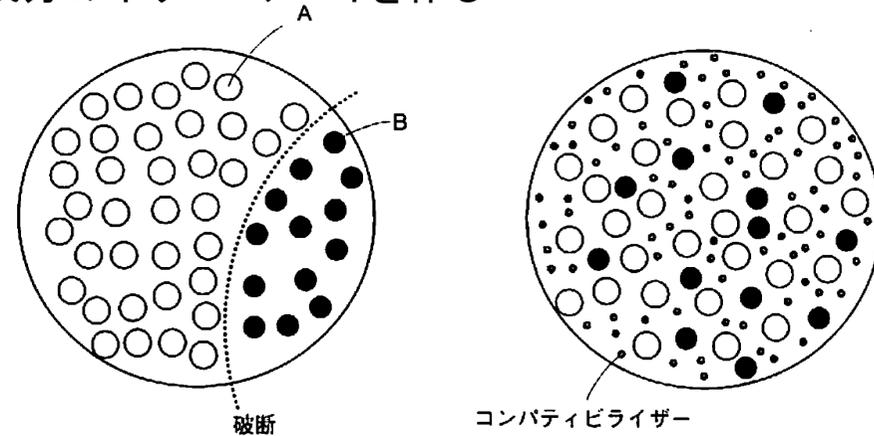
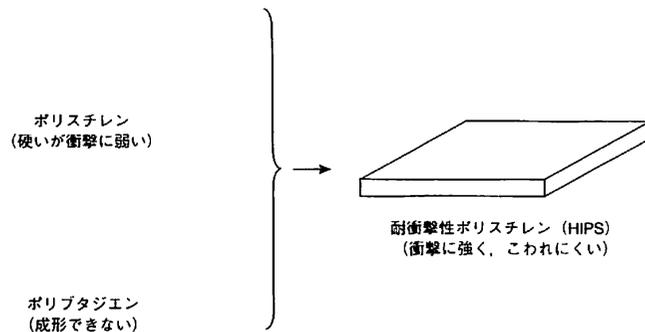
発泡剤

ポリ塩化ビニルの可塑剤添加の状態



ポリマーアロイ (アロイ=合金)

混ぜりにくい場合はコンパティライザーを混合して三成分のポリマーアロイを作る

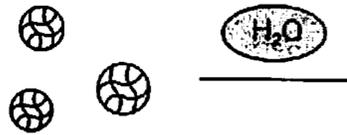


# 機能性高分子①: 吸水性高分子

機能性高分子: 外部からの熱・光・圧力・電気などの刺激に応答する高分子

吸水性高分子: 自重の100-1000倍の水を吸収してゲルを形成する高分子

基本構造: ポリアクリル酸ナトリウム



実際は3次元網目構造を持った  
グラフト重合体として合成される



*"for his fundamental achievements, both theoretical and experimental,  
in the physical chemistry of the macromolecules"*

**Paul J. Flory (1910-1985)**

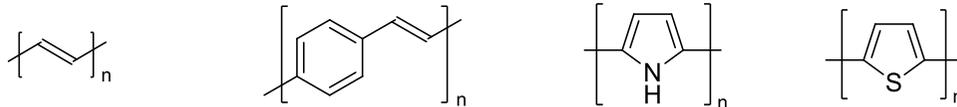
吸水性高分子の構造において重要な高分子のネットワーク構造の取り扱いをはじめとして  
ポリマーの理論的・物理的・統計的な取り扱いの手法を確立した

# 機能性高分子②:導電性高分子

導電性高分子:電気伝導性の高い高分子

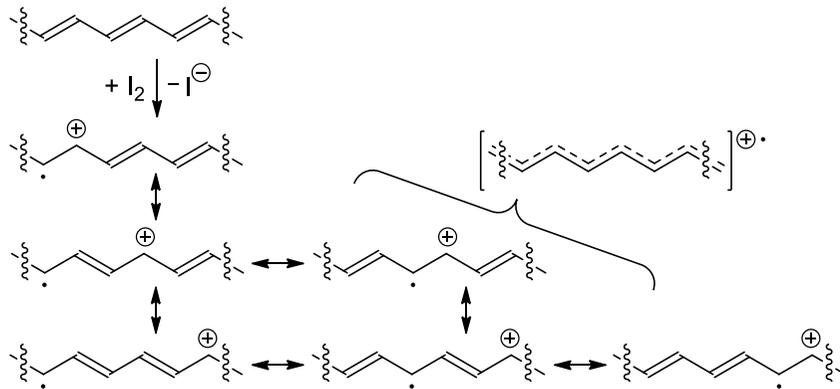
第4回プリント  
4枚目の復習

代表例:ポリアセチレン・ポリフェニレンビニレン・ポリピロール・ポリチオフェン



いずれもドーピング剤の添加により電気伝導性が向上する

電気伝導性が発生するメカニズム:ドーピング剤により酸化されたラジカルカチオンの非局在化  
中性状態では結合交代の状態にあるが、ドーピングにより  
 $\pi$ 電子の電荷が非局在化し、分子のどこからでもホールが取り出せる



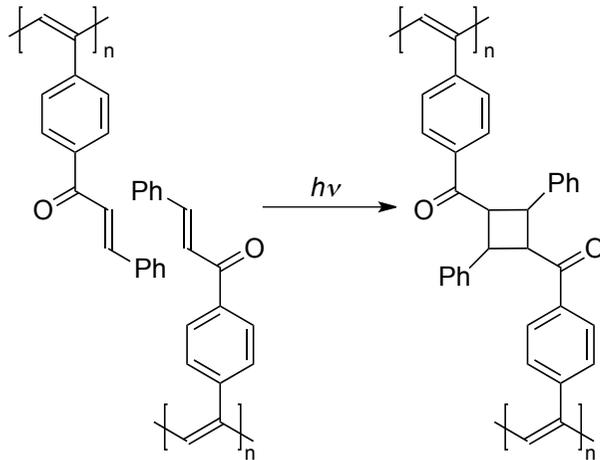
ラジカルアニオンを作る還元性ドーパントも使用可能:  
LiやNaなどのアルカリ金属

正電荷ポーラロンと負電荷ポーラロン

# 機能性高分子③: 光反応性高分子

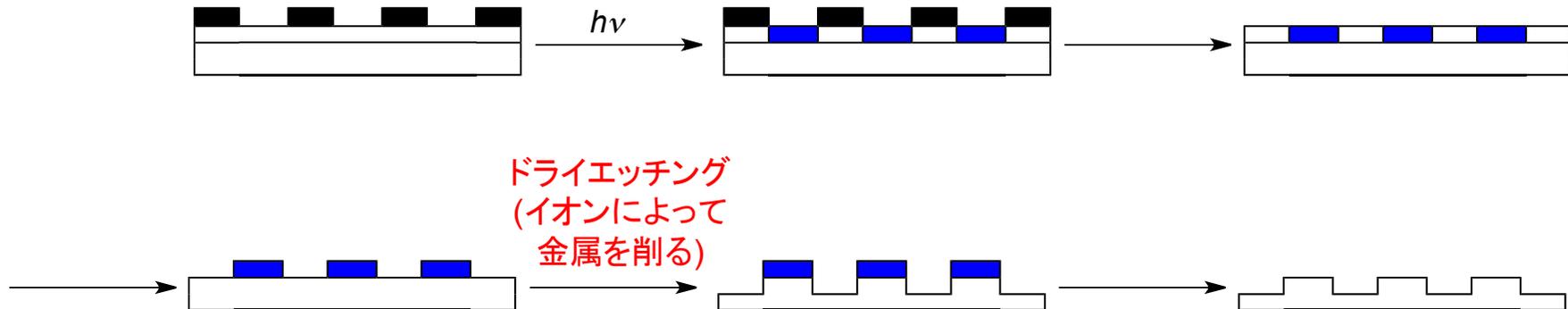
光反応性高分子: 光により架橋構造を形成したり分解したりする高分子

代表例: ポリビニルベンザルアセトフェンの光照射による二量化反応



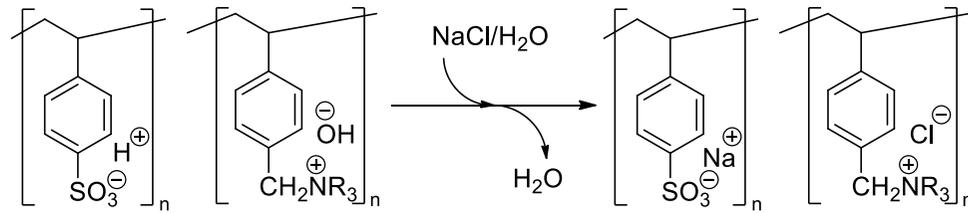
光反応によりポリマー鎖間での2+2環化反応が起こり、架橋が進行することで有機溶媒に対する溶解度が激減する  
→

フォトレジストの作用機構(ネガ型)

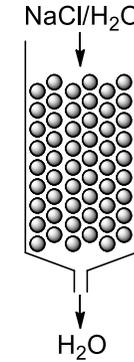


# 機能性高分子④: 交換膜・分離膜

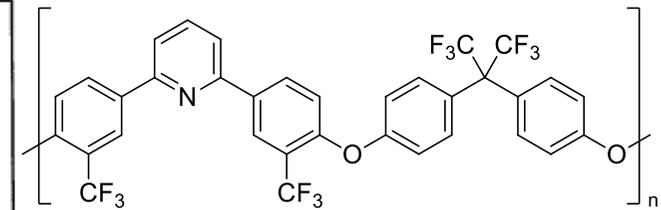
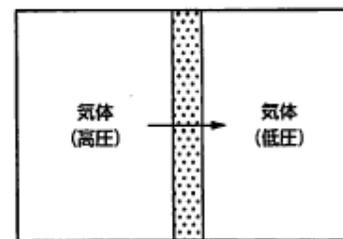
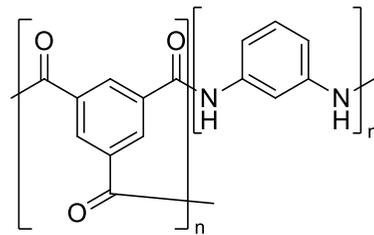
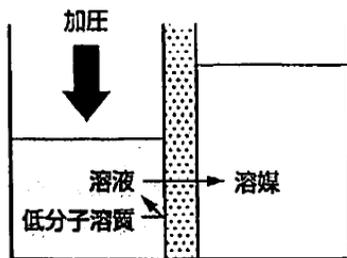
## イオン交換膜



塩水を酸や塩基で修飾されたポリマービーズに通すことで、



## 分離膜: 溶質分離膜や気体分離膜



# 機能性高分子⑤: 医用材料

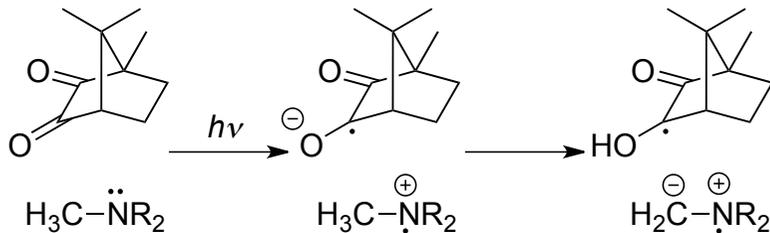
コンタクトレンズ: 透明性・屈折率が高い高分子が利用される

	ソフトコンタクトレンズ	酸素透過型ソフトコンタクトレンズ
ハードコンタクトレンズ	ポリメタクリル酸 ヒドロキシエチル (PHEMA)	シリコーンハイドロゲル (SH)
ポリメタクリル酸メチル (PMMA)		

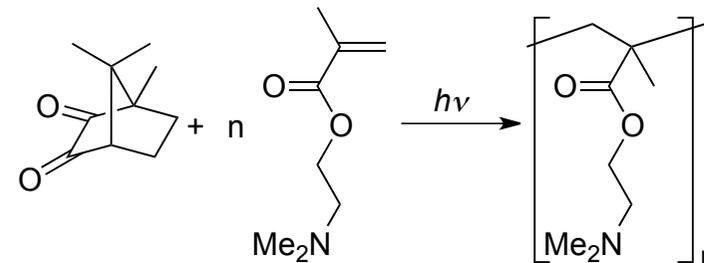
ポリビニルピロリドン  
(PVP)

歯科材料: 光を照射して重合・硬化する高分子が利用される

光照射によるラジカル開始反応



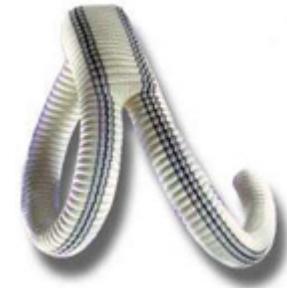
可視光線重合型コンポジットレジン



# 機能性高分子⑥: 医用材料その2: 人工臓器

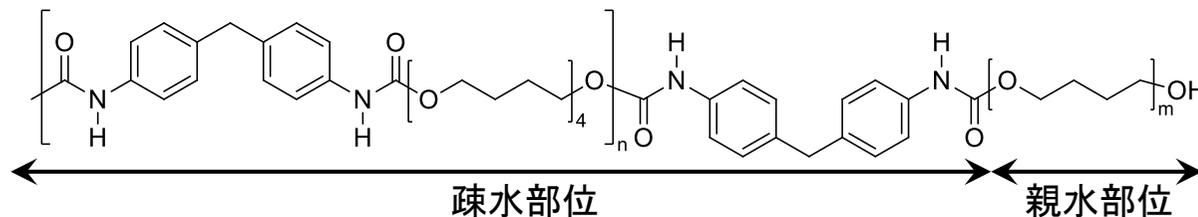
生体適合性: 人間が体内に入れて使用する人工臓器においては、  
血液や生体組織との接触により血栓ができるのを防ぐ必要がある

人工血管: セグメント化ポリウレタンでできた管の内部を  
抗血栓性の高いリン酸アンモニウム基で置換した高分子で  
コートしたものが用いられる



人工血管

セグメント化ポリウレタン:



リン酸アンモニウム置換メタクリレート: 細胞膜を構成する脂質二重膜の主成分であるリン脂質に  
構造の似た置換基を有するため、抗血栓性が高いことが知られている

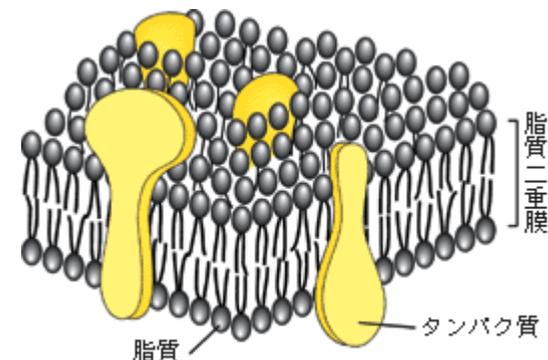


図2: 流動モザイクモデル

# 例題：機能性高分子

問 次の高分子が持つ化学的な機能を分子構造と関連づけて簡潔に述べよ。

