

高分子化合物

- 高分子化合物の特徴

- 分子量が大きい。... 1万 以上

- 分子量が異なるものの混合物である。 分子量は平均で考える。

一定の融点・硬さはない。融点の代わりに「軟化点」を使う。

幾つかくっついたもの... オリゴマー ...オリゴ糖(単糖・小糖・多糖)の語源

縮合重合 { エステル化

アミド結合

グリコシド結合 ... 糖がエーテル結合で繋がっている場合、特にこう呼ぶ。

高分子の分子量測定 { 浸透圧

微妙な変化なので、精度が要求される→あまりよくない

凝固点降下・沸点上昇

粘度

- 溶液は分子コロイドである。

- 熱的には { 熱可塑性... 熱可塑性樹脂 ex.) ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、
ナイロン、ポリエチレンテレフタレート他
○ 高分子の熱や圧力をかける小片を溶かして成形。

熱硬化性... 熱硬化性樹脂 ex.) ベークライト

○ 中間体の高分子が原料。→ 作る過程で重合。

結晶構造

- 結晶は部分的。

- 結晶化が進むと、{ (透明 不透明) になる。

密度が大きくなる

硬くなる

軟化点が高くなる

▶ ポリビニル系樹脂

- ビニル基 $\begin{matrix} H & & H \\ & \diagdown & / \\ & C=C & \\ & / & \diagdown \\ H & & (R) \end{matrix}$ をもつモノマーが付加重合してできる。

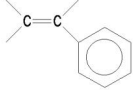
$R = -H$ ポリエチレン

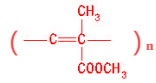
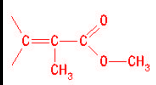
$R = -CH_3$ ポリ プロピレン

$R = -\text{C}_6\text{H}_5$ ポリスチレン

$R = -Cl$ ポリ塩化ビニル
 $R = -O-COCH_3$ ポリ酢酸ビニル
 $R = -CN$ アクリル

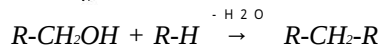
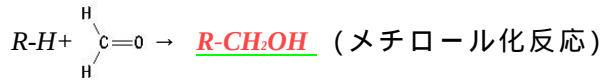
熱可塑性樹脂

重合体	モノマー	性質・用途	製法
ポリエチレン	C_2H_4	○ 無色蠟状 ○ 耐薬品 ○ 135 で融解	○ チーグラー・ナッタ触媒による付加重合 - 高圧ポリエチレン... 100 ~ 300atm の環境下で重合させる → 結晶少ない → 柔らかい → 150 ~ 300 → 枝分かれが 多くなる → ポリ袋などの用途 - 低圧ポリエチレン... 1 ~ 10atm → 結晶多い → 硬い → 100 以下 → 枝分かれが 少くなる → ポリバケツなどの用途
ポリスチレン	スチレン 	○ 透明 ○ アセトンなどの溶媒に可溶 ○ 硬くて透明 → コップ。フォームポリスチレンにも。	分子式は $[C_8H_8]_n$ となり、 $C:H=1:1$ で、燃やすと すす が大量発生。 スチレンは、 エチルベンゼン からの水素脱離で作る。
ポリ塩化ビニル	塩化ビニル	○ Cl を含むので、密度が大きい。 ○ 軟化温度 低い。(湯でも軟化) ○ 燃えに くい。 ○ 燃えると有毒ガス (HCl, $COCl_2$ 他) 発生。 ○ バイルシュタイン反応 ○ 用途: シートや管など、多様。	
ポリプロピレン	プロピレン $CH_2=CHCH_3$	ポリエチレンに類似 ○ 170 で融解	

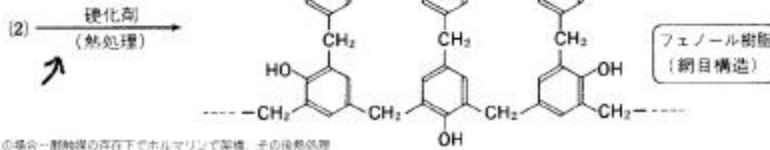
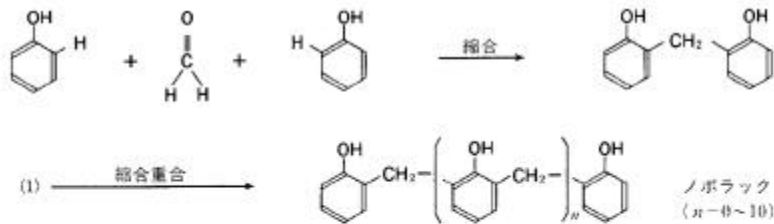
		○ 用途： 弁当箱の外や、食器など	
ポリメタクリル酸メチル 	メタクリル酸メチル 	○ 透明、硬くて脆い。 ○ 溶媒に溶ける ○ <u>有機ガラス</u>、光ファイバーなどに使用。	
テフロン	テトラフルオロエチレン	○ 白色蠟状 ○ 耐熱 ○ 342 で融解 ○ 調理器具・理化学器具・絶縁材に使用	
ポリ酢酸ビニル	酢酸ビニル	○ 溶媒に溶けやすい ○ 柔軟性・接着力大。	○ 酢酸ビニルは、昔はアセチレンから合成、今はエチレンから。

▶ 熱硬化性樹脂

○ 熱硬化性樹脂は、ホルムアルデヒド系（ホルムアルデヒドが付加して、縮合重合する）が代表的。



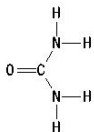
フェノール・ホルムアルデヒド樹脂



ノボロイドの場合→酚触媒の存在下でホルマリンで架橋。その後熱処理

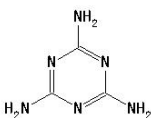
ベンゼン環につく炭素それぞれが上記の反応をして、編み目構造の樹脂ができる。

尿素樹脂



それぞれのHに対して反応が進行し、編み目構造の樹脂ができる。

メラミン樹脂



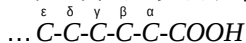
このHがそれぞれ上記の反応をする。

- 他に、珪素樹脂などがある。

合成繊維

- アミド結合は、タンパク質のペプチド結合と同じ。

- ϵ -アミノカプロン酸

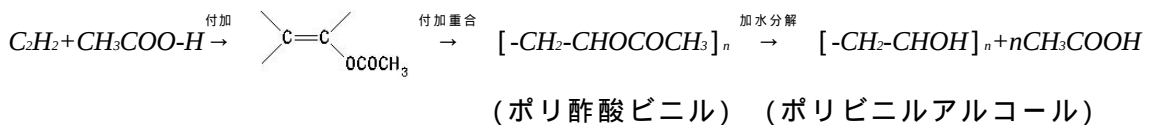
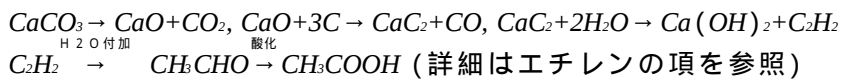


この $\alpha, \beta \sim$ の炭素の位置にアミノ基がついたアミノ酸を、 α -アミノ酸、 β -アミノ酸...という(自然界には α -アミノ酸しか存在しない)。このうち、 ϵ 位にアミノ基がついているのが、 ϵ -アミノカプロン酸。

▶ ビニロン(木綿に似た質感)

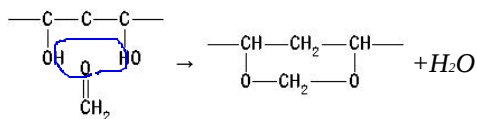
- 昔は石炭と石灰岩から作られた。

すなわち、



→これを($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$)溶液内で紡糸。

→30～40%の-OHをアセタール化



最近ではエチレンから合成されている。

-OHが残っていることから、適度な吸湿性を持つ。

▶ アクリル(毛糸に似た質感)

- アクリロニトリル(シアン化ビニル)の付加重合。

▶ ポリ塩化ビニリデン

- モノマーは1,1-ジクロロエテン $\text{H}_2\text{C}=\text{CCl}_2$

再生繊維については、理化学部誌参照。

- レーヨン “人絹”

ゴム

○ ゴムの木の樹液

→ ラテックス

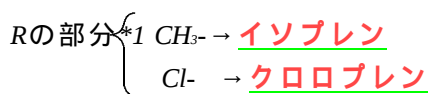
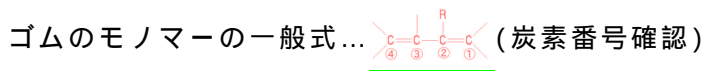
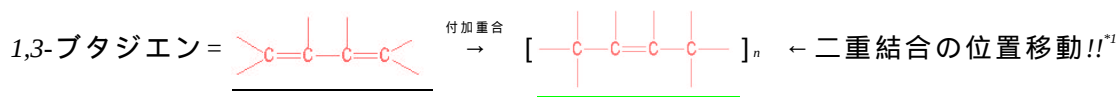
→ 酸などで塩析

→ 加熱分解

→ イソプレン^{*}ができる。

● ゴムは1,3-ブタジエンを基本的な材料とし、付加重合によって合成する。

1,3-というのは、二重結合が始まる炭素の番号を表す。炭素鎖に対するは番号の振り方は、後のゴム材料モノマーの一般式のところを参照のこと。



○ (cis-/trans-) は、(cis-/trans-) と比べて炭素鎖が曲がった状態になるので、伸びやすい。

○ 炭素鎖間にジスルフィド結合で架橋すると、硬くなる。最も硬いのはエボナイト。

ゴムを作る際には、ブタジエンと、ス^Sチ^Bレ^Rン^(スチレンブタジエンゴム)やアクリロニトリル^Nなど、二重結合を持つ化合物と共重合させることがある。

^{*1} これは1,4-付加という反応で、ブタジエン系の化合物に水素が付加するときには、エネルギー的にこのような付加が起こりやすい。詳しくは、o-chem11.jtdを参照のこと。