

現代社会と化学

第14回

繊維の化学

天然繊維

動物繊維

絹・羊毛など

植物繊維

木綿・麻など

化学繊維

再生繊維

レーヨンなど

半合成繊維

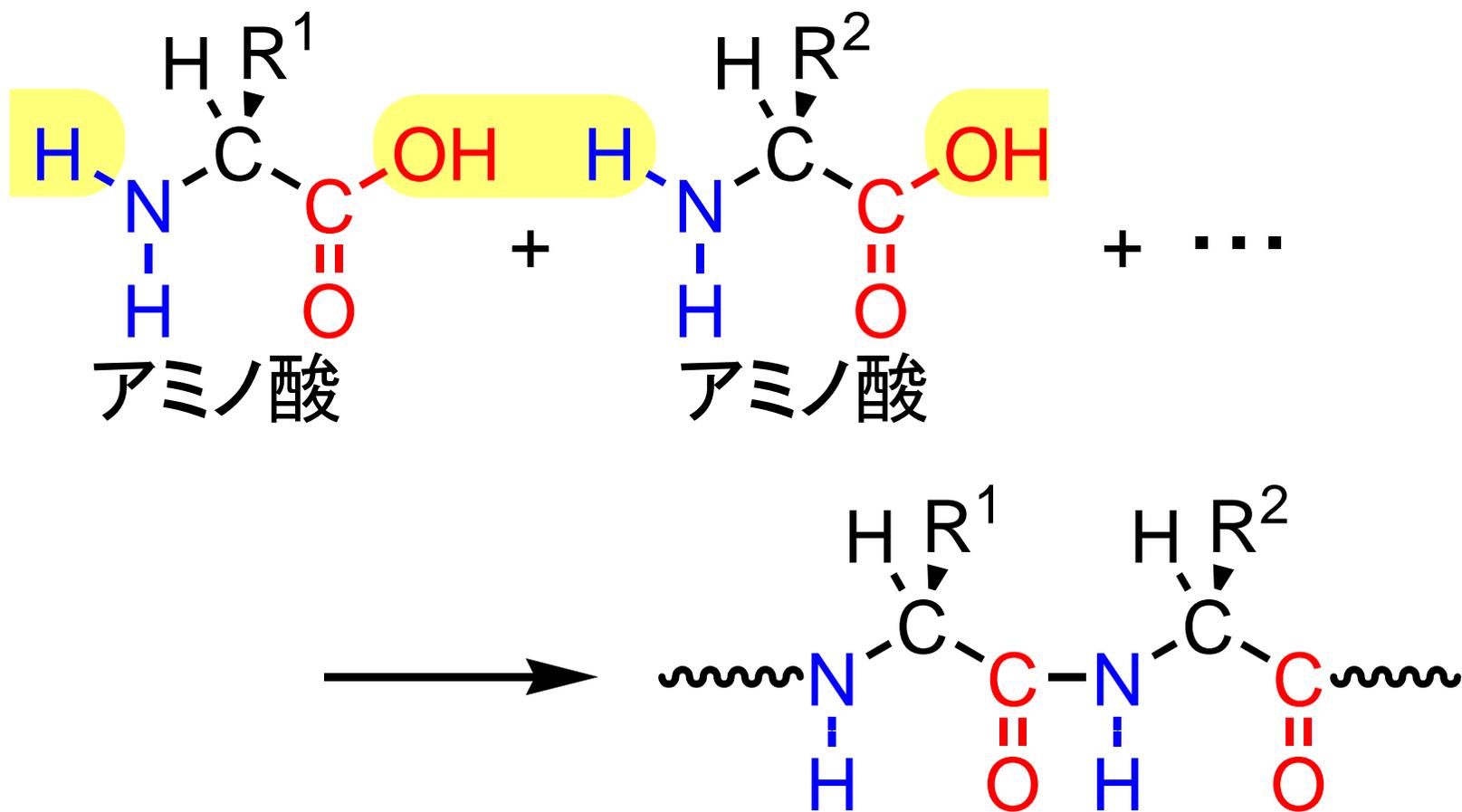
アセテートなど

合成繊維

ナイロン・ポリエステル
など

動物繊維

主成分はタンパク質



種々のアミノ酸がペプチド結合(アミド結合)でつながった構造

●絹(シルク)…………フィブロイン

●羊毛(ウール)

●カシミア

●モヘア

●アンゴラ

●アルパカ

ケラチン

など

絹(シルク): 蚕の繭からとった天然繊維



蚕(カイコガの幼虫)



蚕の繭



絹

桑を食餌とする。

0.5～1.5 cm/sの速さで1,300～1,500 mの糸をはき繭を作る。

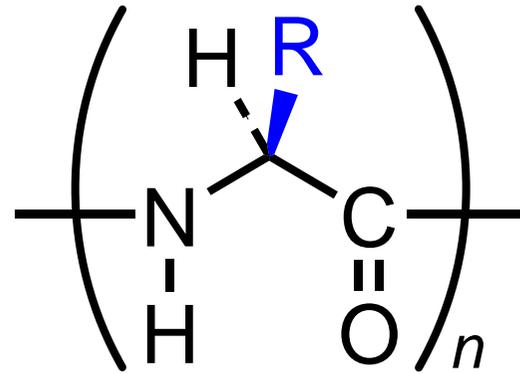
絹織物1反を作るには、

(1反:幅 約 34 cm、長さ 約 10 m)

繭が約 5 kg必要で、

約2,500頭の蚕と約 100 kgの桑の葉が必要

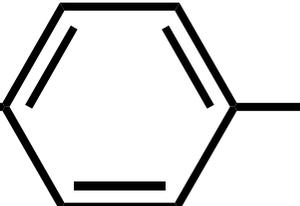
主成分はたんぱく質・**フィブロイン**
十数種類のアミノ酸が連結



R = H (グリシン、約35%)

CH₃ (アラニン、約27%)

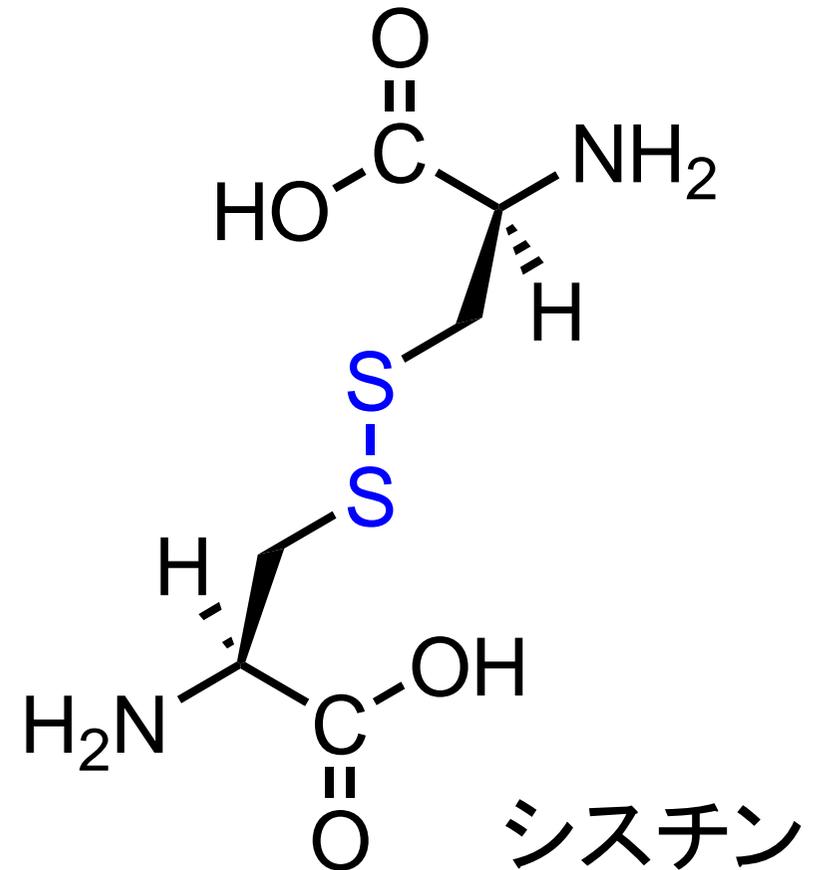
CH₂OH (セリン)

CH₂--OH (チロシン)

} 約90%

羊毛(ウール): 羊の毛または毛織物

主成分はたんぱく質・ケラチン
シスチン含有量(約11%)が高い。



カシミア:カシミアヤギの毛または毛織物

モヘヤ:アンゴラヤギの毛または毛織物



カシミアヤギ



アンゴラヤギ

アンゴラウサギ: アンゴラウサギの毛または毛織物

アルパカ: ラクダ類のラマ属に属する動物の毛または毛織物



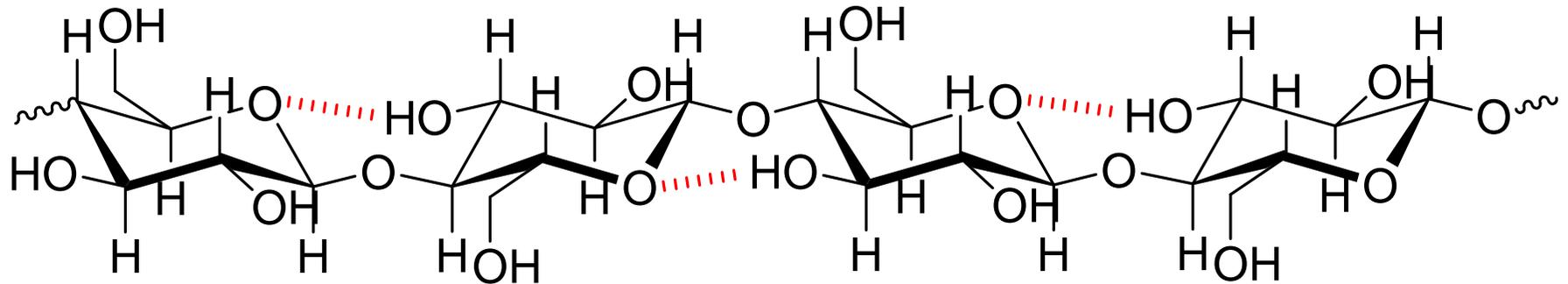
アンゴラウサギ



アルパカ

植物繊維

主成分はセルロース



● 木綿 (コットン)

● 麻

亜麻 (リネン (リンネル))

苧麻 (ちよま)

● ヘンプ (大麻)

● ケナフ

など

木綿(コットン):ワタの種子から取れる繊維。



綿花は開花後、綿毛に覆われた種子が出てくる。

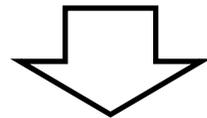
綿毛

リント（長繊維）

紡績して綿製品となる。

リントー（短繊維）

紡績原料とはならない。



リントーパルプ、レーヨンなどの原料

麻: 植物表皮の内側にある柔繊維、または葉茎などから採取される繊維。

{ 亜麻(あま: リネン(リンネル))
 苧麻(ちよま: カラムシ、ラミー)
 (「家庭用品品質表示法」ではこの2種のみ)



リネン



カラムシ



ラミー

ヘンプ(大麻)

元来日本では麻繊維は大麻から作られた繊維を指す名称であったが、現在では指定外繊維である。



大麻



アサの茎から植物
繊維が採れる

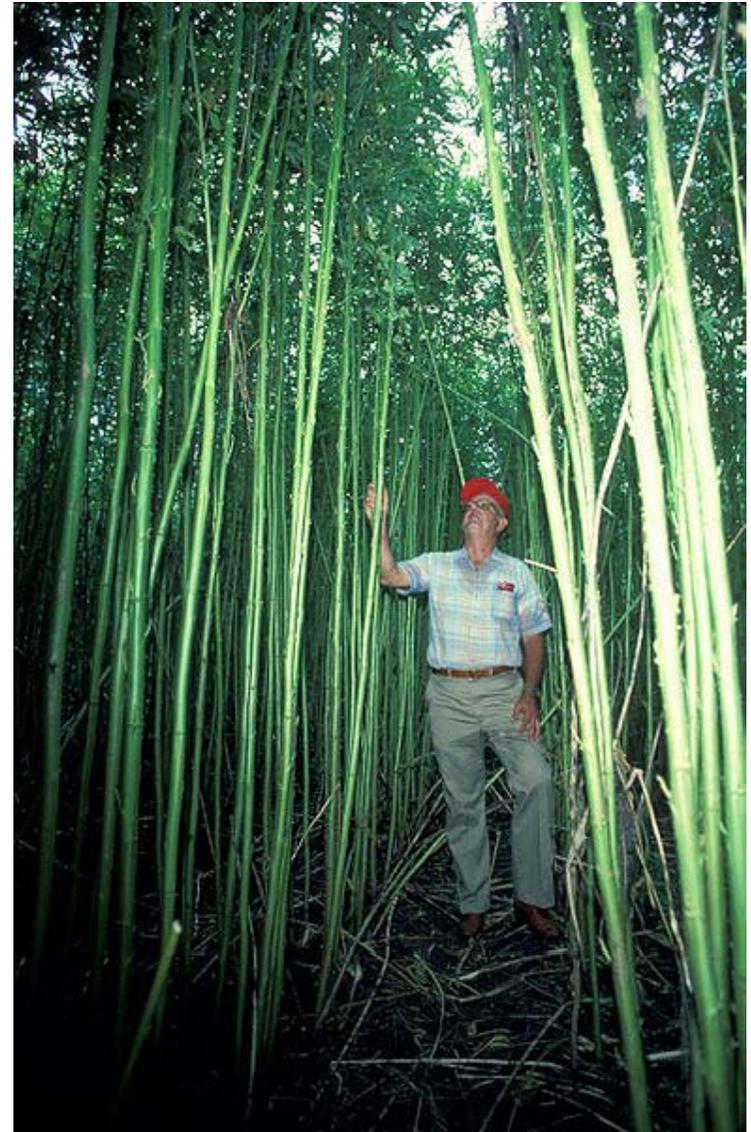
ケナフ (洋麻、ボンベイ麻ともいう)

一年草で、生長が早く、100～125日で成熟。

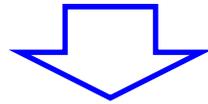
高さ 1.5～3.5 m

茎の直径 1～2 cm

木材パルプの代替資源
として2000年頃から注目



{ 森林伐採が防止できる。
成長時に二酸化炭素を吸収する。



地球温暖化防止

木材に比べ腐敗しやすく、製紙などの原料として保存するのは困難。

合成繊維

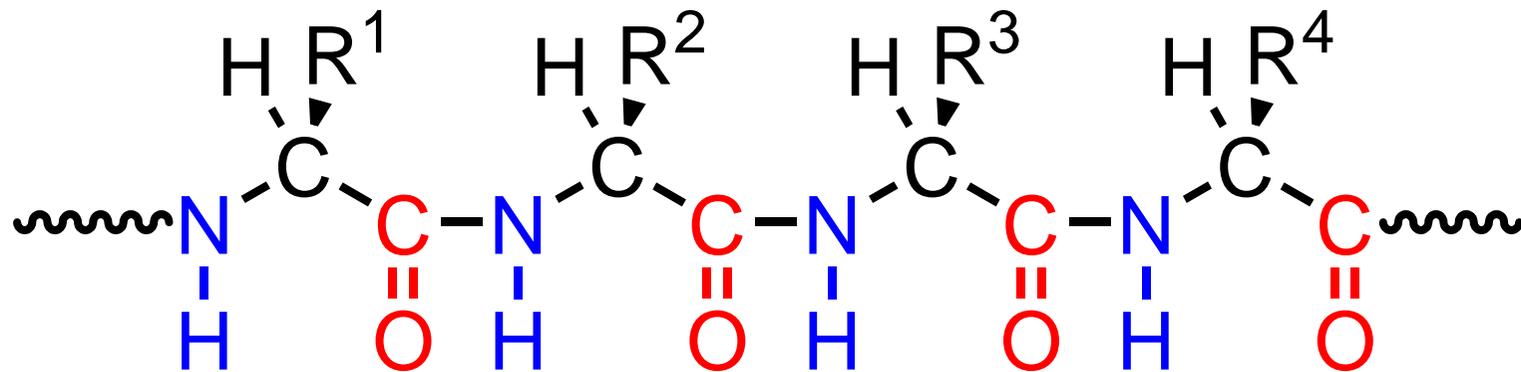
- ナイロン(ポリアミド)
 - アラミド樹脂
 - ポリエステル
 - アクリル
- など

ナイロン: ポリアミド合成繊維

ナイロン6,6は**世界初の合成繊維**

絹などの**動物繊維**の主成分は**タンパク質**

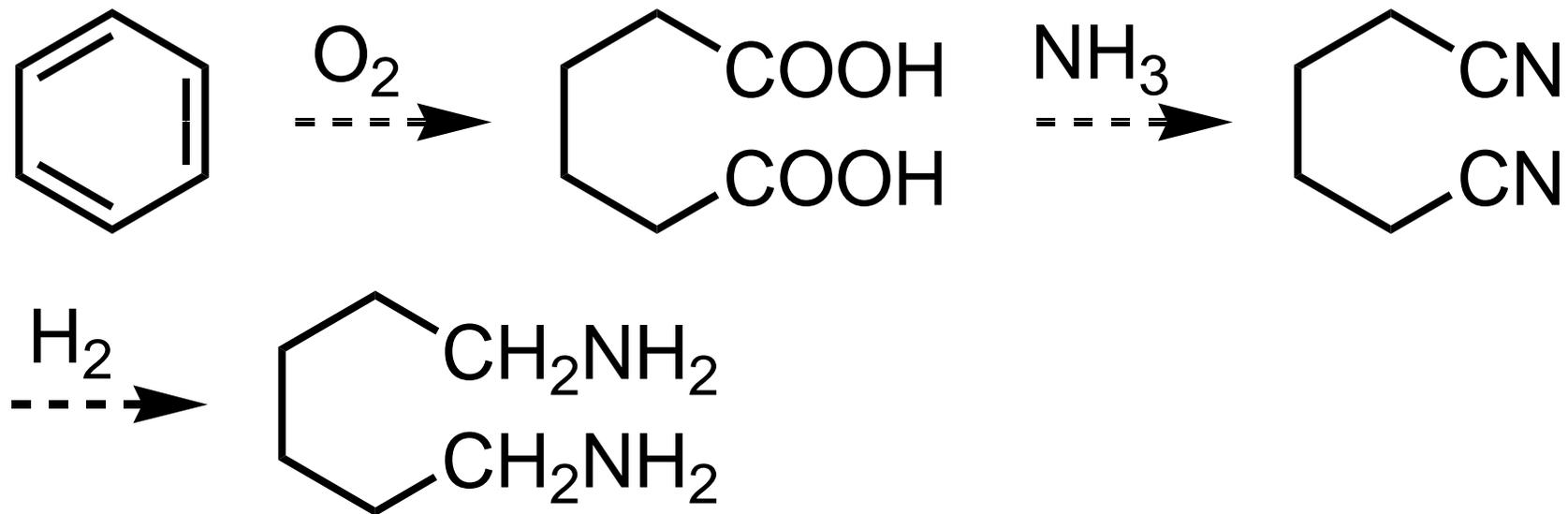
アミド結合 $\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—}\overset{\text{H}}{\underset{|}{\text{N}}}\text{—}$ を含むことから考案



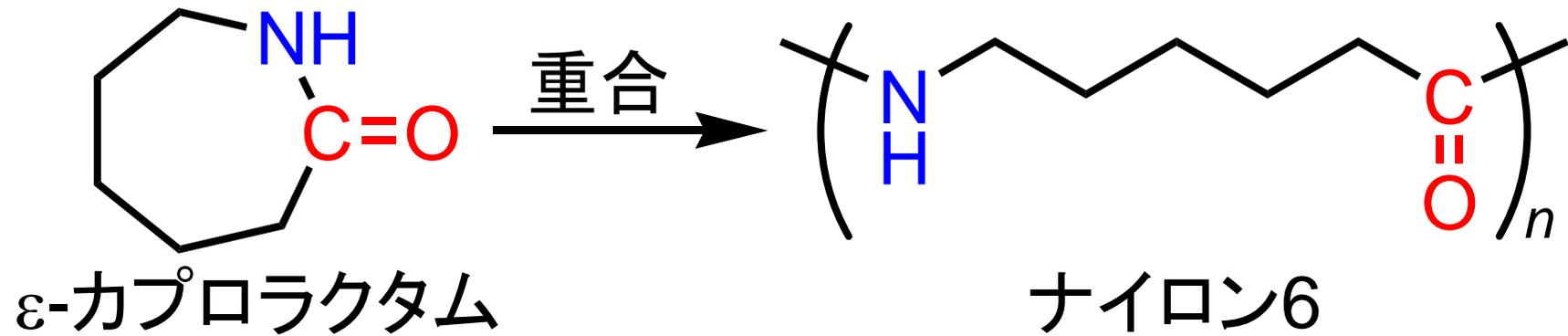
タンパク質

女性のストッキング用として使われたのが始まり。絹に近い肌触り。

“石炭と空気と水からつくられた、クモの糸より細く鋼鉄より強い繊維”



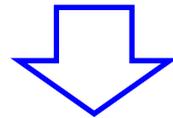
ナイロン6



木綿に近い肌触り

ナイロン命名のいきさつ

「NO RUN(ほつれない)」

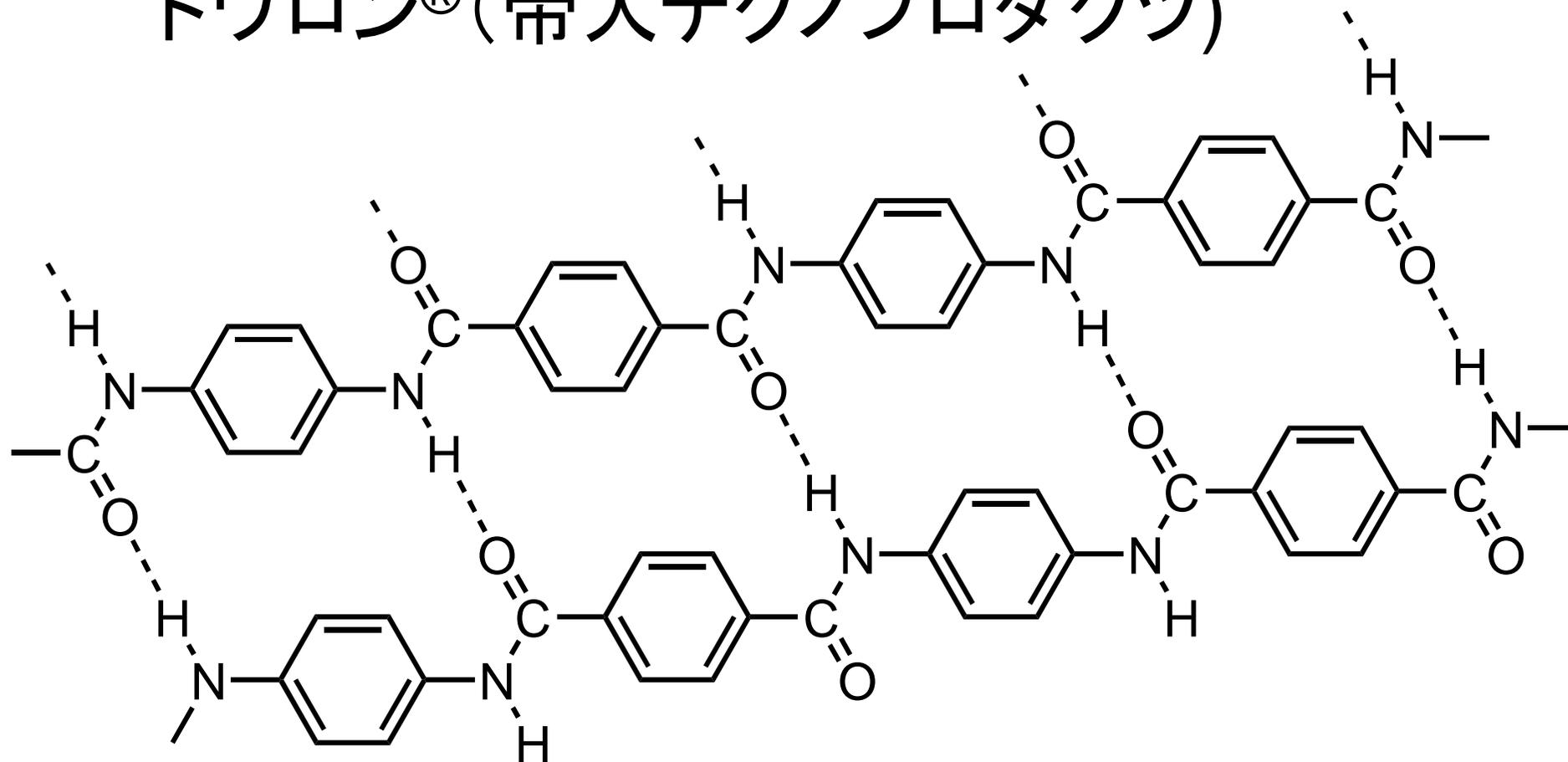


「NYLON®」

アラミド樹脂

ケブラー® (DuPont)

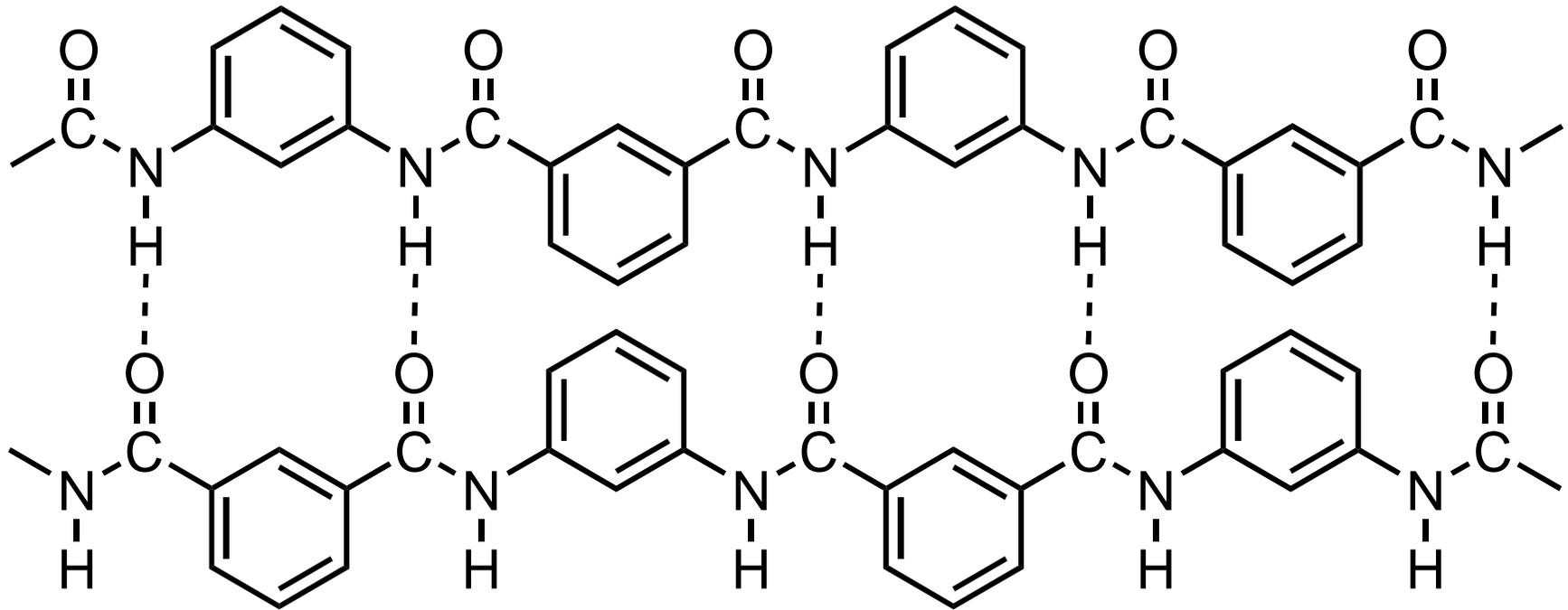
トワロン® (帝人テクノプロダクツ)



鋼鉄の5倍の引っ張り強度や耐熱・耐摩擦性が高く、切創や衝撃にも強い。防弾チョッキなど。

ノーメックス® (DuPont)

コーネックス® (帝人テクノプロダクツ)

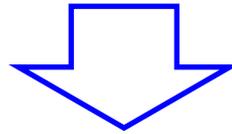
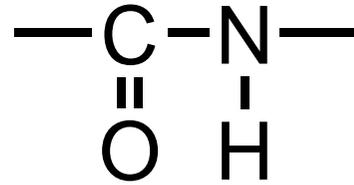


耐熱性繊維。

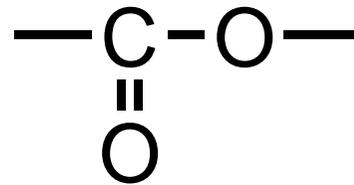
消防服やカーテン、カーペットなどに用いられる。

ポリエステル

ポリアミド
(ナイロン)



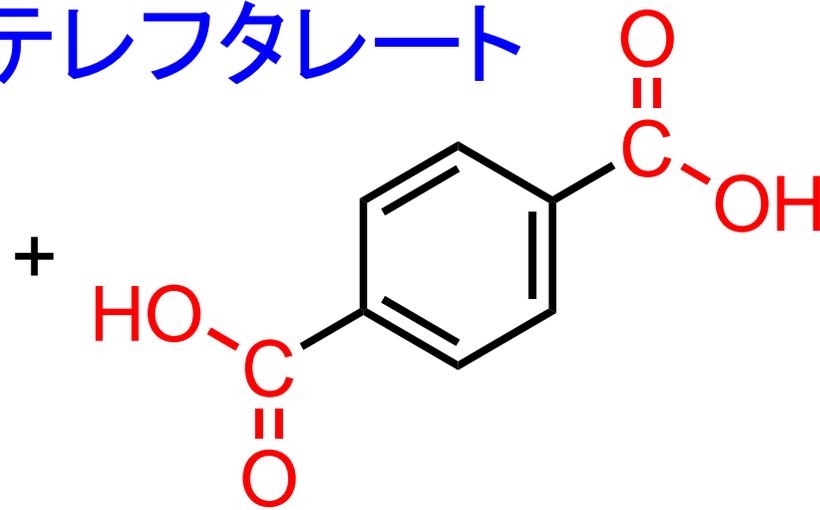
ポリエステル



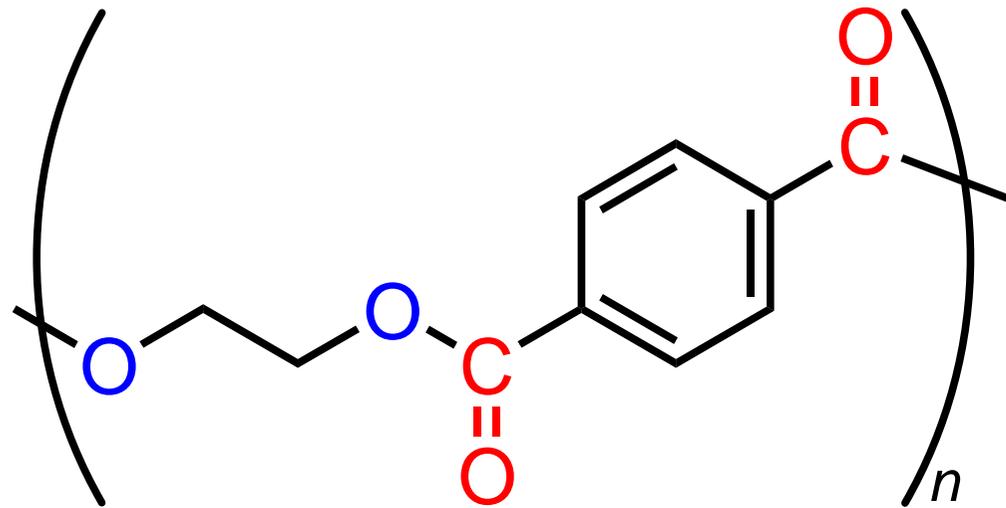
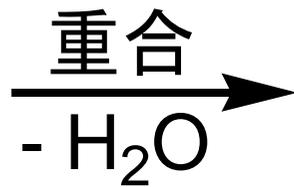
ポリエチレンテレフタレート



エチレングリコール

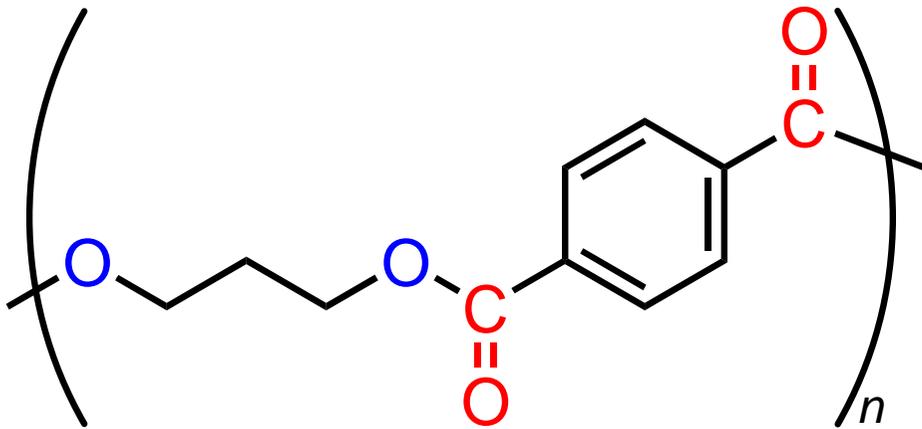


テレフタル酸



ポリエチレンテレフタレート
Polyethylene terephthalate (PET)

商品名: テترون[®](東レ・帝人)、ダクロン[®](DuPont)など



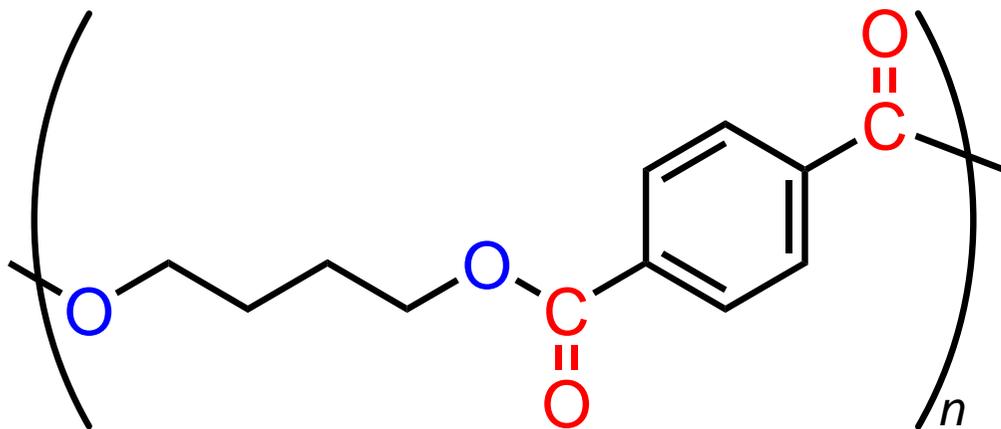
ポリトリメチレンテレフタレート
Polytrimethylene terephthalate (PTT)

商品名:

ソロテックス® (ソロテックス)

(旭化成せんいと帝人ファイバー
の合弁会社)

フィットイ® (東レ)



ポリブチレンテレフタレート
Polybutylene terephthalate (PBT)

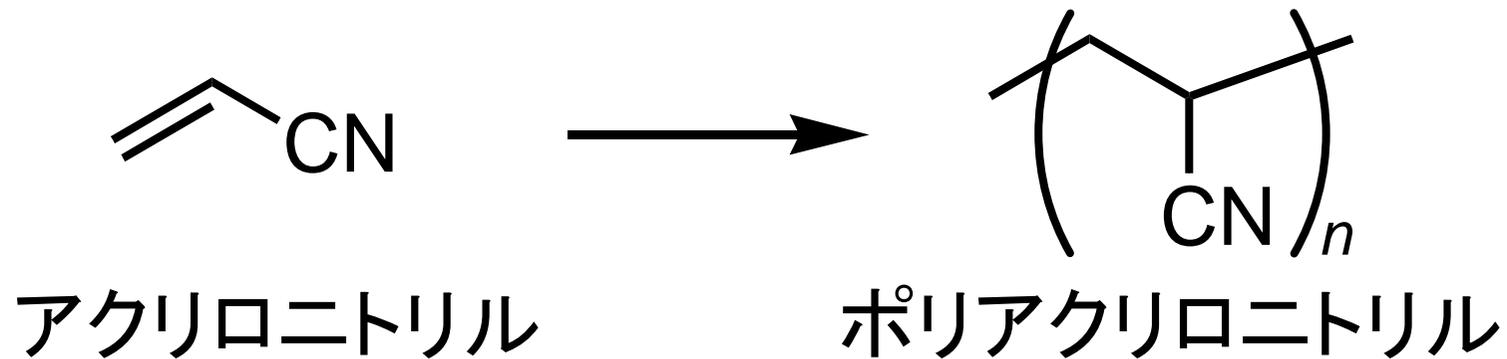
商品名:

ファインセル® (帝人)

アートロン® (クラレ)

ワンダロン® (ユニチカ)

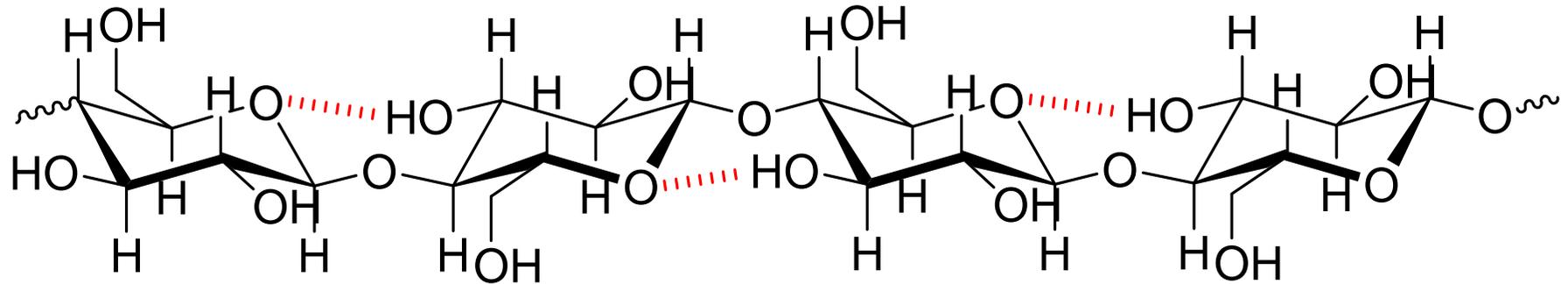
アクリル: アクリロニトリルを主原材料にした 合成繊維



柔らかい風合い、羊毛に似た性質から
セーター、毛布の製造に多く使われる。

再生繊維

再生セルロース繊維



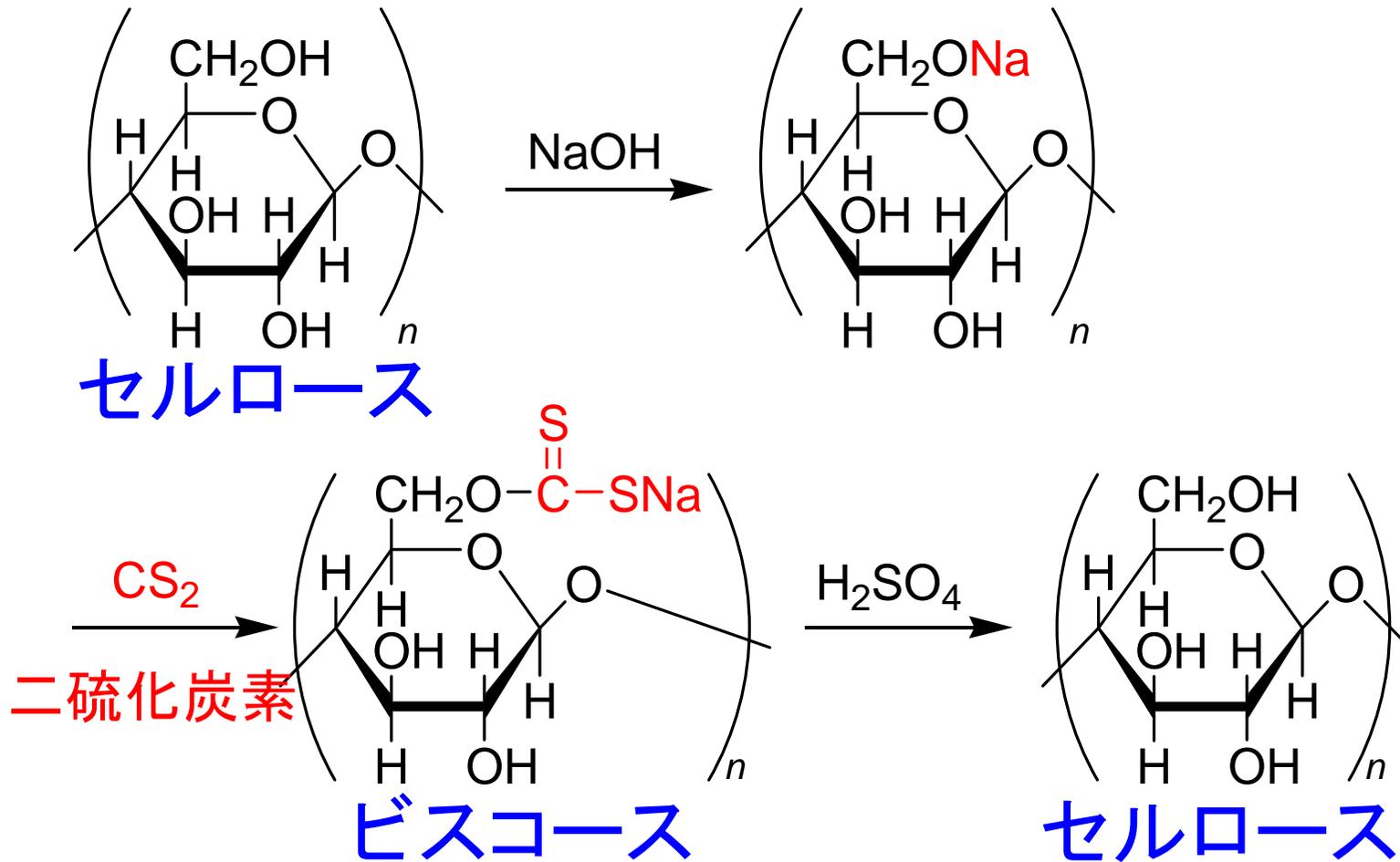
- レーヨン
 - キュプラ
 - リヨセル
 - テンセル
- など

◆ 繊維としては直接使用することができないセルロース繊維（木材パルプやコットンリッターなど）を化学薬品などに溶解させて、繊維に再生したものの。

◆ 光沢ある長い絹糸状の繊維にすることができる。

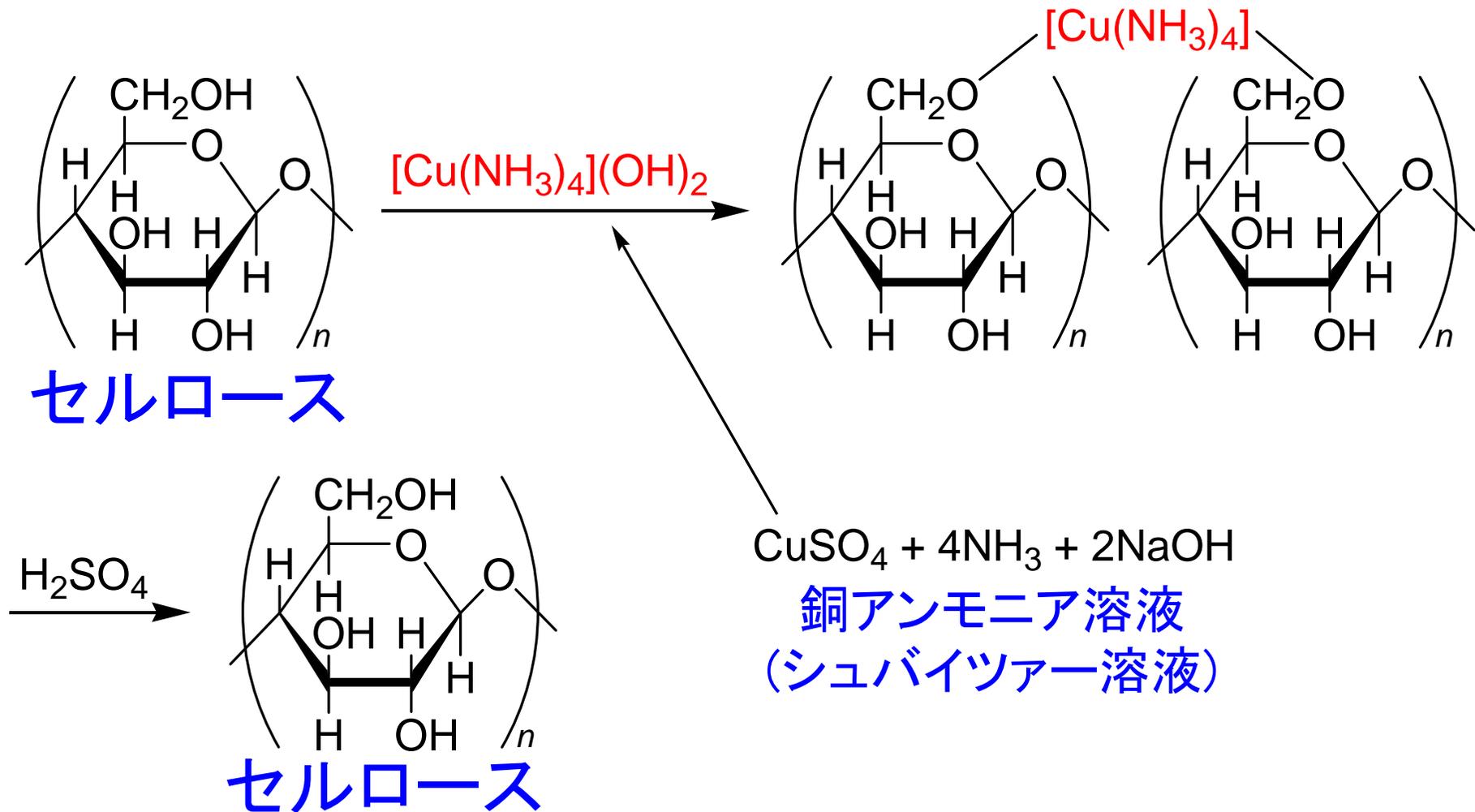
レーヨン(ビスコースレーヨン)

セルロースをアルカリと二硫化炭素に溶かし、生成した**ビスコース**を希硫酸中に細い穴から押し出し、セルロース繊維を再生する。



キュフラ (銅アンモニアレーヨン)

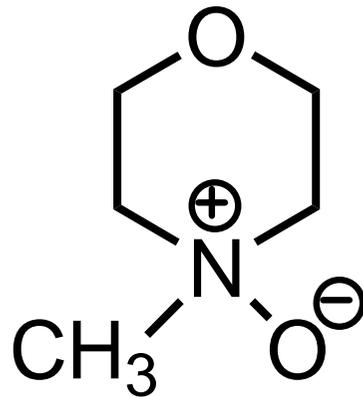
セルロースを溶解させた銅アンモニア溶液を酸性の水中に押し出し、繊維として再生する。



リヨセル[®] (レンチング社 (オーストリア))

テンセル[®] (コートルズ社 (イギリス))

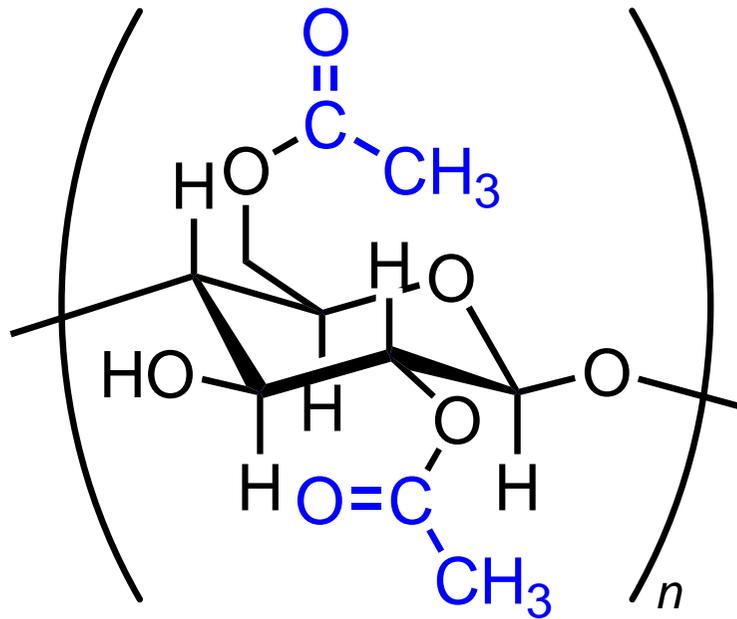
木材 (ユーカリなど) 等のパルプが原料。
N-メチルモルホリンN-オキシドの水溶液に
溶解させ、繊維として再生する。



N-メチルモルホリンN-オキシド

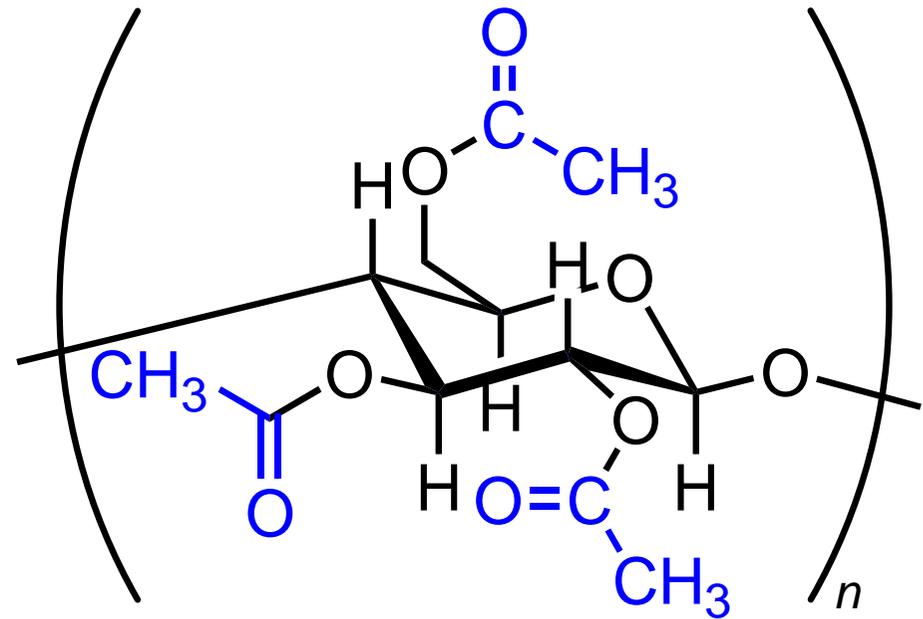
半合成繊維

木材パルプに酢酸を作用させて合成する。



ジアセテート

タバコのフィルターにも使われている。



トリアセテート

世界で三菱レイヨンだけが製造している。