

CO₂ を利用する高分子合成技術

落合 文吾、遠藤 剛

概 要

豊富に存在する炭素資源である CO₂ を利用する高分子の合成について、エポキシドとの反応により得られる五員環カーボナートを利用した合成を中心に紹介する。グリシジルメタクリレートなどと CO₂ の反応では五員環カーボナート構造をもつ反応性ポリマーが得られる。液相反応、気-固相反応、CO₂ 固定を伴う重合など多様な反応様式が選択できる。五員環カーボナートとアミンとの反応を利用するとポリヒドロキシウレタンが得られる。この重合は化学選択性が高いために、二級アミンやカルボキシル基をもつモノマーの重合も可能であり、対応するポリマーが得られる。さらにポリマー中のヒドロキシル基の反応性を活かした様々な官能基の導入も可能である。また、モノマーと重合条件を選択すれば、界面活性剤や有機溶媒を含まない水中での重合も可能である。

Synthesis of polymers from CO₂

This review describes synthesis of polymers from abundant CO₂, especially the synthesis based on five-membered cyclic carbonates obtained via the reaction of epoxides and CO₂. Reactions of CO₂ and glycidyl methacrylate derivatives yield reactive polymers bearing five-membered cyclic carbonate structures in the side chains. Their preparation methods are various, and solution-phase reactions, gas-solid-phase reactions, and polymerizations accompanied by CO₂ fixation are available. Polyurethanes bearing hydroxyl groups, i. e., polyhydroxyurethanes, can be prepared via the reaction of five-membered cyclic carbonates and amines. The polymerization is highly chemo-selective, and monomers bearing secondary amine or carboxylate structures can be employed. Various functional groups can be introduced to polyhydroxyurethanes via the reactions of the hydroxyl groups. The high chemo-selectivity allows the polymerization in water without containing surfactants or organic solvents, if appropriate monomers and conditions were employed.

2010年12月27日受付

1. 炭素資源としての CO₂

CO₂ は炭素が燃焼した際の最終生成物であり、我々が呼吸すると排出されるなど身近な化合物である。当然の結果として、大気中に存在し、現在の割合はおよそ 0.038 vol-% である。植物はこの CO₂ を炭素源として活用し、セルロー