

有機材料合成化学 B ・ 試験問題

問 1 .

以下の高分子について、ア)モノマーおよびポリマーの化学構造を示せ。イ)開始剤・触媒および重合様式を明示して合成プロセスを説明せよ。ウ)それぞれの用途の例を示せ。

- | | | |
|---|-------------------------------|-----------------------|
| 1. Poly(tetrafluoroethylene) (PTFE, Teflon) | 2. Poly(ethylene oxide) (PEO) | |
| 3. Polychloroprene (CR, Neoprene) | 4. Kevlar | 5. Polycarbonate (PC) |

問 2 .

ア)(S)-3-メチルヘキサノール(過剰)と臭素の混合物に紫外線を照射して起きる反応の主要生成物を素反応を示して説明せよ。また反応生成物の光学活性(立体化学)が保持されるかについてラジカル中間体の構造に基づいて説明せよ。

イ)プロピレンのラジカル重合では高重合度の生成物を得ることが困難な理由について、ラジカル活性種の反応性に基づいて説明せよ。

問 3 .

ア)ラジカル重合の重合反応速度(R_p)と、モノマー濃度(M)および開始剤濃度(I)との関係式を導け。また、動力学的連鎖長(\bar{n})と生成物の重合度(DP)との関係を連鎖移動反応を考慮して説明せよ。

イ)ラジカル共重合のモノマー反応性比(r_1, r_2)を、共重合素反応の生長反応速度定数($k_{11}, k_{12}, k_{21}, k_{22}$)を用いて表せ。

ウ)スチレン(M_1)とブタジエン(M_2)のラジカル共重合では、 $r_1=0.78$ 、 $r_2=1.39$ となった。スチレンとブタジエンを等モル量仕込んで行う共重合反応で得られる生成物の組成およびモノマー単位の連鎖構造の特徴を説明せよ。

問 4 .

ア)熱可塑性エラストマーは、どのような性質を示す材料か、具体的な合成例を示し説明せよ。

イ)Ziegler-Natta 触媒およびメタロセン触媒それぞれの構造、およびプロピレンの重合に用いて生成する高分子の化学構造の特徴を比較して説明せよ。

問 5 .

ア)Calculate the number-average degree of polymerization of the product from an equimolar mixture of terephthalic acid and ethylene glycol at the extents of reaction 0.95 and 0.99.

イ)Calculate the highest attainable number-average degree of polymerization of the product from a mixture of terephthalic acid and ethylene glycol (0.5mol% excess), and show the end-group structure of the product.

おまけ

今回の講義はクォーター制の試行として、2コマずつ半学期で実施しました。クォーター制のメリットおよびデメリットとして感じたこと、および講義の内容に対する感想、意見等を書いてください。

有機材料合成化学B・試験問題/略解

問1.

省略:高分子材料の教科書(例えば「高分子材料化学」)参照。

問2.

ア)「マクマリー 有機化学(第6版)」上巻 pp.333-337 参照。

イ)「マクマリー 有機化学(第6版)」上巻 pp.338-341 参照。

問3.

ア)「新訂高分子合成反応」 pp.10-15, pp.25-29 参照。

イ)「新訂高分子合成反応」 pp.59-62 参照。

ウ)「新訂高分子合成反応」 pp.64-65 参照。

問4.

ア)「基礎高分子科学」 pp.355-363 参照。

イ)「基礎高分子科学」 pp.363-367 参照。

問5.

「高分子の分子量」pp.40-43 参照。