

## 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(methyl methacrylate) (PMMA)          | 2. Poly( $\alpha$ -cyanoacrylate) |
| 3. Carboxy-terminated telechelic polystyrene | 4. Nylon-6                        |
|  | 5. Polyimide (PI)                 |

### 問2.

ア)プロパン(過剰)と塩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予測し、素反応を示して理由を説明せよ。

イ)プロパンと塩素の等モル混合物に紫外線を照射して生成する二塩化物は何種類あるかを示せ。またそのうち、さらに塩素化したときに2種類の三塩化物が生成するものについて化学構造を示せ。

ウ)1-ペンテンと臭化水素の反応で、過酸化物を加えたとき、および注意深く過酸化物を除いたときに、それぞれ得られる生成物の化学構造を示し、反応機構を説明せよ。

### 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( $\nu$ )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( $M_1$ )とアクリル酸( $M_2$ )のラジカル共重合では、 $r_1=0.15, r_2=0.25$  となった。スチレンとアクリル酸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)低密度および高密度ポリエチレンの構造の違いを重合プロセスに基づいて説明せよ。

イ)立体規則性重合について、具体例を示して説明せよ。

### 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 0.90 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 (0.2mol% excess), and show the end-group structure of the product.

### おまけ

今回の講義はクオ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。クオ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7版)」上巻 pp.323-327 参照。
- イ)「マクマリー 有機化学(第7版)」上巻 pp.323-327 参照。
- ウ)「マクマリー 有機化学(第7版)」上巻 pp.186-190 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.324-328, pp.381-382 参照。
- イ)「基礎高分子科学」 pp.355-363 参照。

### 問5.

「高分子の分子量」pp.40-43 参照。