

問1. 以下の問に答えよ。

1) ベルヌーイ統計に従う場合、ビニルポリマーの立体規則性がメソ2連鎖のモル分率 $[m] = P_m$ とする。以下のa) ~ c) に答えよ。

a) 3連子のモル分率 $[mm]$, $[mr]$, $[rr]$ を P_m で表せ。

b) $4[mm][rr]/[mr]^2$ を求めよ。

c) $[m]$ ならびに $[r]$ を, $[mm]$, $[mr]$, $[rr]$ で表せ。ただし, 3連子のモル分率の平方根, すなわち $[mm]^{0.5}$, $[rr]^{0.5}$ は使ってはいけない。

2) ビニルポリマーに関する立体規則性の5連鎖は, 何種類あるか答えよ。ただし, 左右を入れ替えると区別できない2つの5連鎖は, 1つの連鎖(同じ連鎖)としてカウントする。

問 2. 以下の問に答えよ。

1) 次の文章中の (a) ~ (d) に入る適切な語句を解答欄に記せ。

連鎖重合は, (a), (b), (c) および停止の各 (d) 反応からなるが, その中で, (a) 反応と (b) 反応のみからなり, (c) や停止反応などの副反応のない重合をリビング重合という。このように, (b) 末端の活性を失わせる反応がないと, (b) 種は (a) 剤から生まれ, モノマーと反応してより分子量の大きなポリマーとなり続け, 重合を通じて“生きている”ことになる。

(a) :	(b) :
(c) :	(d) :

2) リビング重合により得られるポリマーの分子量分布には, どのような特徴があるか簡潔に説明せよ。

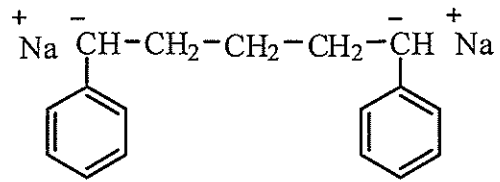
3) ドーマント種を利用する新しい考え方に基づくリビング重合が近年開発されている。このドーマント種の特徴を2つ挙げよ。

4) リビング重合を用いると, 従来の連鎖重合では不可能であったさまざまな高分子の“精密合成”が可能となる。その代表例を2つ挙げよ。

問 3. 以下の問に答えよ。

1) *n*-ブチルリチウムを開始剤とする，スチレンのアニオン重合の開始末端の構造を，以下の例にならい記せ。

(例)



2) スチレンを M_1 ，無水マレイン酸を M_2 としてラジカル共重合を行うと，反応性比 $r_1 = 0.04$ ， $r_2 = 0$ が得られた。以下の記号ア) ~ オ)のうち，得られた共重合体中の主なモノマー連鎖としてもっとも適切なものを選び，その記号を記せ。また，選んだ理由も簡潔に述べよ。

ア) $\cdots M_1 M_1 M_1 M_1 \cdots$ ，イ) $\cdots M_1 M_1 M_2 M_2 \cdots$ ，ウ) $\cdots M_2 M_2 M_1 M_1 \cdots$ ，エ) $\cdots M_1 M_2 M_1 M_2 \cdots$ ，オ) $\cdots M_2 M_2 M_2 M_2 \cdots$

問4. 以下の問に答えよ。

マクスウェル要素 (G, η) に正弦ひずみ $\gamma = \gamma_0 \sin \omega t$ を与えたとき、粘弾性体の応力 (σ) は、

$$\sigma = \sigma_0 \sin(\omega t + \delta) \quad (0 < \delta < \pi/2) \quad (1)$$

となる。(1) 式を変形すると、

$$\sigma = G' \gamma_0 \sin \omega t + G'' \gamma_0 \sin(\omega t + \pi/2) \quad (2)$$

ここで、 $G' = (\sigma_0 / \gamma_0) \cos \delta$, $G'' = (\sigma_0 / \gamma_0) \sin \delta$ である。

1) (1) 式が (2) 式になることを証明せよ。

2) $\tan \delta$ を G' と G'' で表せ。