

スプリント化学 No.13 ● 深化版 (No.8基礎→本講座で発展)

高分子化学の入口 深化版

—— リビング重合・分子量分布・熱硬化性 vs 熱可塑性を構造から読む

🎯 **今日のゴール (No.8との違い)** : No.8 (基礎) で「繰り返し単位→性質」を学んだ。今回は **分子量分布 (Mw/Mn・多分散度)・リビング重合 (制御された成長)・ブロック共重合体・熱硬化性 vs 熱可塑性の分子論・高分子のレオロジー (粘弾性)** へと踏み込み、「分子量をコントロールする」「材料の機械的性質を設計する」という高分子工学の視点を身につける。

📖 **新課程対応版 (2026年改訂)** | 付加重合・縮合重合の基礎は新課程高校化学で充実。本講座ではリビング重合・分子量分布 (Mw/Mn)・熱硬化性 vs 熱可塑性の構造依存性まで大学レベルで完成させます。

🔗 この授業の問い (No.8との接続)

1. なぜ高分子の分子量には「分布」があるか? —— 通常重合 vs リビング重合の違い
2. 熱可塑性と熱硬化性の差は何か? —— 架橋密度と Tg・流動性の関係
3. ブロック共重合体はなぜ「自己組織化」するか? —— ミクロ相分離と Flory-Huggins パラメータ

※ No.8との接続: 付加重合・縮合重合の機構・繰り返し単位・エントロピー弾性は既習。本講座はその上に「分子量制御」と「材料設計」を加える

💡 分子量分布の2つの平均

🔑 数平均 M_n vs 重量平均 M_w ——なぜ2つ必要か

数平均分子量 M_n : 分子の「個数」で平均 → 小さい分子の寄与が大きい

$$M_n = \frac{\sum (N_i \cdot M_i)}{\sum N_i} \quad (N_i : \text{分子量 } M_i \text{ の分子の数})$$

重量平均分子量 M_w : 分子の「質量」で平均 → 大きい分子の寄与が大きい

$$M_w = \frac{\sum (N_i \cdot M_i^2)}{\sum (N_i \cdot M_i)} \quad (\text{光散乱・粘度で測定})$$

📐 多分散度 (Dispersity, D)

$$D = M_w / M_n \geq 1 \quad (\text{理想的な単分散 : } D = 1.0)$$

通常のラジカル重合 : $D \approx 1.5 \sim 2.0$ 。リビング重合 : $D \approx 1.05 \sim 1.20$ (精密制御)

D が大きい → 分子量の揃いが悪い → 機械的性質・加工性が不均一

採点者の視点

採点者はここを見ている —— 高分子化学深化・リビング重合の問題で合格答案はこういう「構造」をしている

① なぜ同じ答えでも評価が違うのか

清光学院の講師陣は、これまでに皆さんと同じ志を持った先輩受験生たちの答案を何千枚も採点し、合格・不合格の判定を下してきました。その経験から言えることが一つあります。

「正しい答えを出していても、なぜそう考えたのかが見えない答案は、採点者の印象に残らない。」

高分子化学深化・リビング重合の問題では、分子量制御の根拠の理解が答案の質を大きく左右します。

② 高分子化学深化・リビング重合の問題で採点者が見ているポイント

「リビング重合では停止反応がないから分子量分布が狭くなる」と根拠を示した答案が高評価

 この授業の使い方

各問題のワンポイントには「採点者がどこを評価するか」の視点が含まれています。答えを出すだけでなく、根拠を一文添える習慣を意識しながら取り組んでください。

③ 総合型選抜・口頭試問でも同じ構造が問われる

採点者（大学教員）が口頭試問で確認したいのは「答えが出るか」ではなく「思考の構造を説明できるか」です。この授業で習得する「上から俯瞰する」視点は、あらゆる試験形式に通用します。

続きは講義でご覧いただけます

この教材には、採点者の視点・核心的な解法・入試問題・演習・まとめがさらに収録されています。

大学教授陣が設計した「普通の授業では出会えない接続点」を体験できる完全版は講義でご提供いたします。

清光学院 AP SEIKO 理系講座 © 清光教育総合研究所