


AP SEIKO — スプリント化学 No.4

反応速度を"衝突理論"で読む

—— 活性化エネルギーを"壁"として理解する

 **今日のゴール**：「速度 = $k[A][B]$ を公式として使う」高校の扱いから脱皮し、**衝突理論**（頻度因子・方向因子）・アレニウスの式・遷移状態理論（活性化ギブズエネルギー）を通じて「なぜ温度が上がると反応が速くなるか」を原子・分子レベルから理解する。

 この授業の問い


1. 反応速度式 $r = k[A][B]$ の「 k 」は何者か？——温度・活性化エネルギーとどう繋がるか？
2. アレニウスの式 $k = Ae^{(-E_a/RT)}$ はどこから来るか？——マクスウェル分布との接続
3. 触媒はなぜ反応を速くするか？——活性化エネルギーを下げる「別の山越え」とは？

※ No.3（マクスウェル速度分布）との接続：「速い分子だけが活性化エネルギーの壁を越えられる」

 衝突理論の骨格 反応速度定数の衝突理論表式

$$k = Z \cdot p \cdot e^{(-E_a/RT)}$$

Z ：単位時間・単位体積あたりの衝突頻度 ($\propto \sqrt{T}$)、 p ：方向因子（有効衝突の割合、 $0 < p \leq 1$)、 E_a ：活性化エネルギー

 $e^{(-E_a/RT)}$ の意味——マクスウェル分布との接続 No.3で学んだマクスウェル速度分布より、**運動エネルギーが E_a 以上の分子の割合 $\propto e^{(-E_a/RT)}$**

→ 温度 T が上がると、この割合が急激に増える。10°C上昇で反応速度が約2倍になる経験則はこの指数関数で説明できる。

採点者の視点

採点者はここを見ている —— 反応速度・衝突理論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。」

反応速度・衝突理論の問題では、*活性化エネルギーの根拠*の理解が答案の質を大きく左右します。

② 反応速度・衝突理論の問題で採点者が見ているポイント

「アレニウス式より温度依存性が指数関数的になる」と根拠を示した答案が採点者に明快と映る

 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