

## AP SEIKO — スプリント化学 No.11

## 化学平衡を"ギブズエネルギー"で読む —— 平衡定数の温度依存性を理解する

**今日のゴール：**「 $K_p$  や  $K_c$  を覚えて計算する」高校の扱いから脱皮し、 $\Delta G^\circ = -RT \ln K$ ・ヴァント・ホッフの式 ( $\ln K$  vs  $1/T$ )・ル・シャトリエの原理の熱力学的根拠・反応商  $Q$  と  $\Delta G$  の符号を通じて「平衡定数  $K$  は  $\Delta G^\circ$  によって決まり、温度が変わると  $\Delta H^\circ$  の符号で  $K$  が動く方向が予測できる」という統一原理を定量的に使いこなす。

**新課程対応版 (2026年改訂)** | ルシャトリエの原理は高校化学で既習。本講座では  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$  によるギブズエネルギーの完全理解・平衡定数の温度依存性 (ヴァント・ホッフの式) まで完成させます。

### この授業の問い

- なぜ  $\Delta G^\circ = -RT \ln K$  が成り立つか? —— 平衡では  $\Delta G = 0$  という条件から導く
- 温度を上げると  $K$  はどう変わるか? —— ヴァント・ホッフの式で  $\Delta H^\circ$  の符号から判断
- 反応商  $Q$  と  $\Delta G$  の符号はどう繋がるか? ——  $Q < K$  なら反応は正方向に自発

※ No.10 ( $\Delta H^\circ$ ) との接続:  $\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$ 。今日は  $\Delta S^\circ$  と温度の効果が加わって「自発性の条件」が完成する

### ギブズエネルギーと平衡定数

**平衡の条件:**  $\Delta G = 0 \rightarrow \Delta G^\circ = -RT \ln K$

任意の状態での  $\Delta G$ :  $\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q$  ( $Q$  は反応商)

平衡では  $\Delta G = 0 \cdot Q = K \rightarrow \Delta G^\circ = -RT \ln K$

$\Delta G^\circ < 0$  ( $K > 1$ ): 生成物有利。  $\Delta G^\circ > 0$  ( $K < 1$ ): 反応物有利

#### ヴァント・ホッフの式 (平衡定数の温度依存性)

$$\ln K = -\Delta H^\circ / RT + \Delta S^\circ / R \rightarrow d(\ln K)/d(1/T) = -\Delta H^\circ / R$$

$\ln K$  vs  $1/T$  のグラフ: 傾き =  $-\Delta H^\circ / R$ 。発熱反応 ( $\Delta H^\circ < 0$ ):  $T \uparrow \rightarrow K \downarrow$  (ル・シャトリエと一致)

## 採点者の視点

## 採点者はここを見ている —— 化学平衡・ギブズエネルギー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。」**

化学平衡・ギブズエネルギーの問題では、平衡定数の温度依存性の根拠の理解が答案の質を大きく左右します。

## ② 化学平衡・ギブズエネルギーの問題で採点者が見ているポイント

「 $\Delta G^\circ = -RT \ln K$  の関係より van't Hoff 式が導かれる」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