


AP SEIKO — スプリント化学 No.5

酸塩基を"プロトン移動"で統一する



—— 中和・緩衝液・塩の加水分解を一本化する

 **今日のゴール：**「 $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$ を計算する」高校の扱いから脱皮し、ブレンステッド-ローリー定義・ $K_a/K_b/K_w$ の関係・緩衝液のヘンダーソン-ハッセルバルフ式・塩の加水分解を通じて酸塩基反応のすべてを「プロトン移動の平衡」という一つの視点で統一する。

 この授業の問い


1. 「酸」とは何か？——アレニウスからブレンステッド-ローリーへ。「共役酸塩基対」とは？
2. 緩衝液はなぜ pH が変わりにくい？——ヘンダーソン-ハッセルバルフ式の意味
3. NaCH_3COO （酢酸ナトリウム）の水溶液はなぜ塩基性か？——塩の加水分解をプロトン平衡で読む

※ 高校：「強酸・弱酸を分けて pH を計算する」→ 大学：「すべての酸塩基反応はプロトン移動の平衡—— K_a , K_b , K_w が一本の関係式で繋がる」

 ブレンステッド-ローリー定義と共役対 $K_a \cdot K_b = K_w$ の関係

$$K_a(\text{HA}) \times K_b(\text{A}^-) = K_w = 1.0 \times 10^{-14} \quad (25^\circ \text{C})$$

$\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^-$ (K_a) と $\text{A}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HA} + \text{OH}^-$ (K_b) を足すと $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ (K_w) → $K_a \cdot K_b = K_w$

 緩衝液の本質——ヘンダーソン-ハッセルバルフ式 $\text{pH} = \text{p}K_a + \log\left(\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}\right)$

弱酸 HA と共役塩基 A^- が共存するとき： H^+ を加えても A^- が吸収 ($\text{A}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{HA}$)、 OH^- を加えても HA が供給 ($\text{HA} + \text{OH}^- \rightarrow \text{A}^-$) → pH が変わりにくい。 $[\text{A}^-]/[\text{HA}] = 1$ (等量混合) で $\text{pH} = \text{p}K_a$

採点者の視点

採点者はここを見ている —— 酸塩基・プロトン移動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。」

酸塩基・プロトン移動の問題では、ブレンステッド酸塩基の定義の適用の理解が答案の質を大きく左右します。

② 酸塩基・プロトン移動の問題で採点者が見ているポイント

「プロトン供与体・受容体として定義するブレンステッド則より」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