

『 pH センサーによる検証 』

～滴定曲線 本当にそうなるの？～

高田 純和, 西尾 和大, 廣瀬 太佑, 藤中 悠太, 船戸 里杏来

指導教員 武内和彦

1. 研究の目的（ねらい）や意義（背景）

データロガー的機能を備えたデジタル測定機器であるイージーセンス・ビジョンを用いて中和滴定を行う。まず、種々のアミノ酸の酸性溶液を水酸化ナトリウム水溶液で滴定し、イージーセンスから出力されたテキストデータ（CSV形式）を自作のアプリケーションソフトに取り込んだ。その結果、滴定曲線の再現や複数の滴定曲線の比較ができるようになった。また、それぞれのアミノ酸のニンヒドリン反応の様子もデジカメで撮影し、同時に画像として表示できるようにした。さらに、高校化学の中和滴定では最難関と言われている $\text{NaOH}-\text{Na}_2\text{CO}_3$ 混合溶液の定量法（ワルダー法）の検証を、滴定曲線の経時変化を測定することによって試みた。

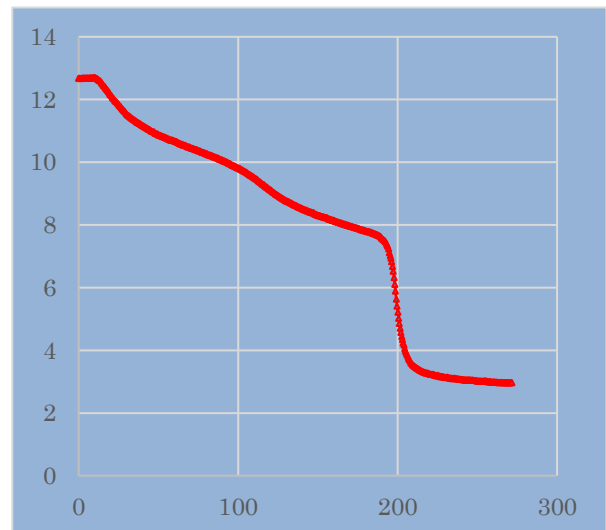
2. 方法

- ① イージーセンスが出力したテキストファイルをオープンし、そのデータの構造を調べた。
- ② カンマで区切られた複数のデータの中から、必要なデータだけを取り出す方法を考案した。
- ③ 取り出したデータを適切な配列変数に取り込んで、効率的に処理する方法を考案した。
- ④ 指定されたアミノ酸のデータを読み込み、FORM 1 に表示・描画する方法を考案した。
- ⑤ FORM2 において、複数のアミノ酸の滴定曲線を同時に描画し、比較する方法を考案した。
- ⑥ 水酸化ナトリウム溶液を調整し、塩酸を用いた滴定曲線の経時変化から空気中の二酸化炭素が取り込まれていく様子を調べ、ワルダー法の検証を試みた。

3. 結果 <アミノ酸データベース> FORM1



<NaOH- Na_2CO_3 混合系> ワルダー法



4. 考察と展望

- ① アミノ酸の滴定曲線については、それぞれ特有の滴定曲線が観測された。イージーセンスが出力したテキストデータの取り込みにも成功し、一応データベース的ソフトが作製できた。
- ② アルギニンのニンヒドリン反応が一時的に黄色に見えるときがあったので、確認してみる。
- ③ ワルダー法については、滴定曲線の経時変化から、かなりの速度で空気中の二酸化炭素を吸収していることがわかった。指示薬の関係もあるが、やはり三段階滴定とみなすべきである。
- ④ 現象や構造を可視化し、科学的なエビデンスに基づいて情報を検証することは大切である。