

化学コース：お酢とレモンはどっちが酸っぱい？

石 井 朋 子

今年度の体験授業は、中学校でも学習する中和反応の量的関係を、お酢とレモンという身近にある材料を用いて実験してみた。現行の中学校の指導要領では、中和反応の量的関係は、「 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ 」のように水素イオン1粒と水酸化物イオン1粒が反応して水分子が1粒生成する」というところまでの扱いになっているが、高等学校ではこれを 6×10^{23} 倍にして物質量（モル）の概念が導入されている。この部分の学習は高校生にとっても1つの山場であるので、中学生にも理解できる指導方法を模索することで、高校生にもより理解しやすい指導方法を確立する試行にしたいと考えた。さらに実験に用いる器具も高校レベルの精度の高いものを用い、中学生に高校化学の一端に触れてもらえるようにした。

授業はまずプリントを用いて中和の原理と物質量の概念を説明し、その後実験の手順を実際に演示しながら説明し、2人1組で実験を行った。実験結果から、食酢とレモンジュースの酸の濃度を計算し、各班の結果を発表して比較した。

中学生は、最終的には中和の量的関係の式に結果を当てはめて食酢とレモン汁の酸のモル濃度を計算することができたが、物質量の概念をきちんと理解するのにははじめの説明の時間がやや不足だったようである。

なお、実験に当たって、水酸化ナトリウム水溶液の濃度はあらかじめシュウ酸標準溶液を用いて決めておいた。また、レモンジュースに含まれる酸の主成分であるクエン酸は3価の酸であるが、食酢中の酢酸と同様に1価としてあつかった。以下に実験方法と考察の概略を示す。

方 法 A お酢とレモンの水溶液の準備

- (1) レモンを搾ってろ過したレモンジュースを10mlホールピペットと100mlメスフラスコを用いて正確に10倍に薄める。
- (2) 同様に食酢を10倍に薄める。

B 食酢水溶液の滴定

- (3) 10mlのホールピペットを用い、メスフラスコ中の食酢水溶液を正確に10ml計りとり、滴定用のコニカルビーカーに入れる。フェノールフタレイン溶液を1～2滴を加える。
- (4) ビュレットに水酸化ナトリウム水溶液を入れ、水酸化ナトリウム水溶液をコニカルビー

カーの中に滴下する。水酸化ナトリウム水溶液を一滴加えることにより液が赤色になったところで、滴下をやめ、中和に要した水酸化ナトリウム水溶液の体積を求める。

(5) 本測定を3回行い、その平均値をとる。

C レモン水溶液の滴定

(6) (3)～(5)と同様にレモン水溶液を滴定する。

考 察 (1) 3回の本測定の平均値を求めなさい。

(2) 食酢水溶液のモル濃度を次の式に当てはめて求めなさい。また、水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度は _____ mol/l です。

$$n \text{ (mol/l)} \times v \text{ (ml)} = n' \text{ (mol/l)} \times v' \text{ (ml)}$$

(3) 食酢のモル濃度を求めなさい。

(4) レモン水溶液のモル濃度を次の式に当てはめて求めなさい。

$$n \text{ (mol/l)} \times v \text{ (ml)} = n' \text{ (mol/l)} \times v' \text{ (ml)}$$

(5) レモンジュースのモル濃度を求めなさい。