

中学1年におけるT字管を用いた気体の系統的定性分析

○坂本有希^A, 灘山正和^B, 菊地洋一^C, 武井隆明^C, 村上祐^C

SAKAMOTO Yuki, NADAYAMA Masakazu, KIKUCHI Yoichi, TAKEI Taka-aki, MURAKAMI Tasuku

野田村教育委員会^A, 岩手大学教育学部附属中学校^B, 岩手大学教育学部^C

【キーワード】科学的思考力, T字管, 気体, 系統的定性分析, 可視化

1 はじめに

理科学習の最大の特徴は観察, 実験と言えるが, 科学的思考力を育成するためには, 探究的な活動の中に観察, 実験を位置付けることが重要である。今回取り上げる中学1年の「気体の発生と性質」では, 実験を通して気体の種類の特性を知るとともに, その発生方法や捕集法などの技能を身に付ける学習が中心となっており, それを活用するような学習内容はほとんどない。そこで本研究では, 科学的思考力を高めるために, 気体の性質を学習した後, その知識を活用して思考, 判断させるような探究活動として, 未知の気体を系統的に特定する授業を計画した。系統的定性分析のためのオリジナルの実験装置を開発し, 授業実践を行った。

2 気体の系統的定性分析

本研究では, 水素, 窒素, 酸素, アンモニア, 二酸化炭素, 塩化水素などを①空気より密度が大きいか小さいか, ②水への溶解度, ③気体が溶けた水溶液の液性, ④可燃性・助燃性の順序で調べ, 特定する実験を考案した^{1), 2)}。

(1) T字管を用いた実験

図1のようにT字管(内径 5.7mm, 外径 7.0mm)の上下に同じ内径のガラス管を継ぎ足し, ポリエチレン袋(低密度, 0.02mm厚)を取り付ける。これらの袋は, 中に空気が残らないようにできるだけ平たく伸ばしておく。中央の管に未知の気体が入った袋を取り付けて, できるだけゆっくり圧縮していき, 上下の袋のどちらがより大きく膨らむか観察する(図1a)。

この方法により, 気体の密度の違いによる分別が可能となる。例えば, 密度が空気より小さい水素やアンモニアは上の袋が大きく膨らみ(図1b), 密度が大きい二酸化炭素では下の方が膨らむ。空気の密度とあまり違いがなければ上も下も同じくらい膨らむ(図1c)。

このような結果になるのは, はじめT字管部分が空気で満たされていたためである。ゆっくりと押し出された気体がT字管の分岐点に達したとき, 空気との密度差で上, 下, 両方に行くか決まる。目に見えない気体の密度差を可視

化する上でも効果的な装置であると考えた。

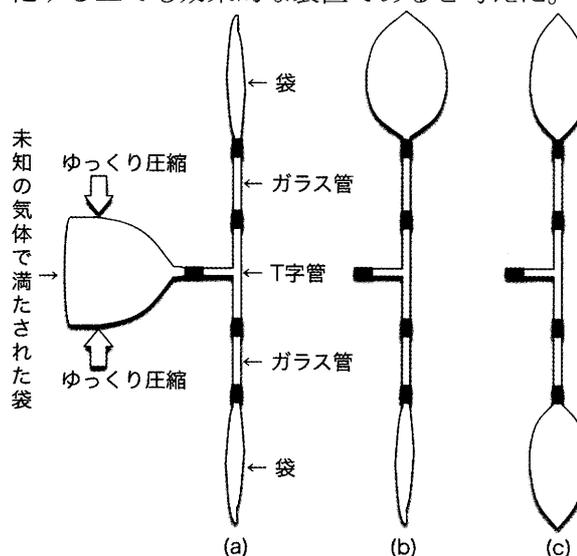


図1 T字管を用いた実験装置

(2) 注射器と三方コックを用いた実験

三方コック付きの50mLガラス製注射器で気体を40mL採取後, プラスチック製注射器で10mLの水を三方コックを通して気体が入ったガラス製注射器に注入する。ガラス製注射器を横にして置き, この気体の水への溶解度を測定する。教科書等では, 溶解度は「よく溶ける」や「少し溶ける」などと表現されるが, この実験により定量的な分析, 解釈も可能となる。

溶解度の測定の後, その水溶液をリトマス紙を使って調べ, 液性を確かめる。最後に, 気体を試験管にとり, マッチあるいは線香の火で可燃性・助燃性を調べる。

3 おわりに

授業実践後, 「知識を生かしながら実験できた」「気体の性質の理解が深まった」等, 生徒が科学的に思考し, 実感を伴った理解ができたという評価できる感想が多く見られた。このような教材開発及び実践の繰り返しが科学的思考力を育成する上で重要であると改めて感じた。

参考文献

- 1) 坂本有希他(2010)日本理科教育学会第60回全国大会, p. 142
- 2) 村上祐(2010)日本科学教育学会第34回年会, pp. 427-428