

# 新しい学力観に立った課題研究的な学習の展開

—化学的領域における教材の検討—

鹿野内 憲 一

新しい学力である自ら学ぶ意欲や思考力、判断力及び表現力を育成するために、主として選択教科としての理科についてその課題の設定、追究の方法と計画、データの収集、観察や実験の実施、結果の処理と考察、まとめ、発表など一連の探究活動の展開例について考察した。

〔キーワード〕 中学校 選択理科 探究活動 指示薬

## 1 はじめに

学習指導要領で設けられた選択理科について化学的領域に焦点を当て、いくつかの予想される選択課題の展開例について考察した。課題は、身の回りの素材や現象にかかわりのあるものについて検討した。①身の回りの金属とさび、②身の回りの金属と電気めっき、③指示薬を使った身の回りの水溶液の液性、④石けんの作り方とその性質、⑤紙の作り方とその性質の5つの課題について検討した。

ここでは、指示薬を使った身の回りの水溶液の液性調べについて報告する。

## 2 指示薬を使った身の回りの水溶液の液性

### (1) 関連項目

「(5)化学変化とイオン」 イ酸・アルカリ・塩

### (2) ねらい

いろいろな指示薬の変色領域を知り、それを使って身の回りの水溶液の液性を知る。

### (3) 指導略案

学 習 内 容	
1	<p>討議 水溶液の液性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水溶液の液性を調べるには、どんな方法があるか。</li> <li>・酸性、アルカリ性には強さに違いがないのか。</li> </ul> <p>説明 酸やアルカリの強さ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・酸やアルカリの強さを表すものとしてpHというものを使う。</li> </ul> <p>演示 B T B溶液の測定限界</p>

2	説明 指示薬の性質 実験1 指示薬の変色領域調べ
3	実験2 指示薬による身の回りの水溶液の液性調べ
4	実験3 混合した指示薬による身の回りの水溶液の液性調べ
5	結果のまとめと報告書の作成
6	発表会

## 実験1 指示薬の変色領域調べ

### ① 指示薬の調製

B T B、フェノールフタレイン(PP)、メチルレッド(MR)、チモールブルー(TB)、ブロムフェノールブルー(BPB)、ブロムクレゾールグリーン(BCG)、ムラサキキャベツなどを調製する。

### ② 身の回りの物質を用いたpHの標準液の調製

表1 濃縮ジュースを用いた標準液

標準液	希釈の度合い		pH 値
	原 液		
pH 3	×	100	2.48
pH 4	×	2000	3.02
pH 5	×	10000	3.94
pH 6	×	50000	4.71
			6.16

表2 石灰水を用いた標準液

標準液	希釈の割合	pH 値
	原液	12.61
pH12	× 5	12.02
pH11	× 20	11.16
pH10	× 100	9.98
pH 9	× 300	8.95
pH 8	× 1000	8.15

③指示薬の変色領域を調べる  
調製した指示薬を標準液に滴下し、変色領域を調べる。

実験2 指示薬の組合せによる液性調べ

① BTBを最初に使う方法

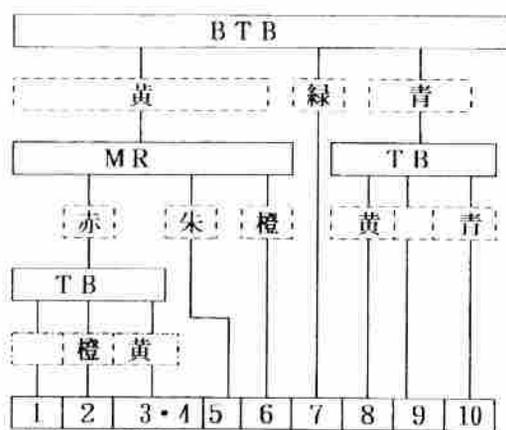


図1 液性を調べるためのフローチャート(1)

② ムラサキキャベツを最初に使う方法



図2 液性を調べるためのフローチャート(1)

実験3 混合した指示薬による液性調べ方法

- ① 各指示薬の変色領域の結果から効果的な指示薬の組合せを予想する。
- ② 予想した指示薬を等量ずつ混合し、指

示薬を調製する。

- ③ 試験管に用意したpH標準液に②で調製した指示薬を滴下して、その変色を調べる。
- ④ ②～③を何度か繰り返し、より効果的な混合指示薬を調製する。
- ⑤ 試験管に身の回りの水溶液をとり、④で調製した混合指示薬を滴下する。
- ⑥ 混合した指示薬と各pH標準液の変色を基準にし、水溶液のpHを調べる。

表3 混合した指示薬の変色領域

	1	2	3	4	5	6	7
TB+BCG	赤	黄		緑	青		
TB+BFB	赤	橙	黄		紫		
TB+BCG+MR	赤	橙	黄	緑	青	紫	

	4	5	6	7	8	9	10
BTB+PP		黄		緑	青	紫	
BTB+PP+MR		赤	橙		緑		紫

pH 1 : トイレ用洗剤 (×100)

2 : 酢

3 : 白ワイン

4 : 炭酸飲料

5 : 雨、傷口消毒液、

6 : バス用洗剤 (×200)

7 : 水道水、糸糸用洗剤、水筒磨き液

8 : 海水、

9 : 床用洗剤 (×400)

10～ : レンジ用洗剤、台所用漂白剤

3 おわりに

- (1) 指示薬の変色領域を調べるには、pHの標準液が必要であるが身の回りの水溶液から簡単に作ることができることは、いろいろな液性を調べる実験において大変有効である。
- (2) 段階的に指示薬を使った方法も混合した指示薬を使った方法も2～3種類の指示薬を用いることによりpH値を決定できる。
- (3) 液性は使う指示薬、使う順序により調べる方法はいくつもあり、課題研究の教材として適している。(文責 化学研究室)