

# 理科（理科総合A）学習指導案

県立玉造工業高等学校 教諭 新堀 洋子

- 1 日時・場所 平成23年11月 日（ ） 時間目
- 2 実施クラス 1年 組 男子 人，女子 人，計 人
- 3 単元名 酸・塩基の中和反応とエネルギー 高等学校新編 理科総合A 改訂版（啓林館）

## 4 単元の目標

- 酸と塩基の性質に関心や探究心をもち、意欲的にそれらを探究しようとするとともに、科学的態度を身に付ける。 【関心・意欲・態度】
- 酸と塩基の性質の中に問題を見だし、探究する過程を通して、酸と塩基を科学的に考察し、導き出した考えを的確に表現できる。 【思考・判断・表現】
- 酸と塩基の性質について、種々の溶液のpHを調べる実験を行い、基本操作を習得するとともに、それらの過程や結果を的確に記録、整理し、酸と塩基について科学的に探究する技能を身に付ける。 【観察・実験の技能】
- 酸と塩基の性質について、基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付ける。 【知識・理解】

## 5 単元について

### (1) 教材観

この単元では、他の単元よりも視覚的にとらえることができ、授業内容をより一層深めるためには効果的である。単元の導入部分である酸と塩基の性質から演示実験を行い、生徒の興味を引き立たせ、実際に実験を行うことで理解を深めさせる。演示実験及び生徒実験では塩酸や水酸化ナトリウム水溶液などの試薬を使用するので、それらの試薬を使用する際の注意事項などを併せて説明する。

### (2) 生徒の実態

元気が良いクラスで、授業に対して意欲的に発言する姿に好感がもてる。しかし、集中力がやや不足し、飽きやすいところに課題がある。また、中学校のころから理科嫌いな生徒が他のクラスと比べても多く、年度当初のアンケートでは、約70%の生徒が理科に対する苦手意識が強いクラスであった。

これまで、授業に取り組む姿勢を身に付けるために、「ちゃんと聞けばわかる」と実感するように生徒の意識を改革するための授業を行ってきた。その結果、「授業を理解するためには授業をちゃんと聞かなければならない」という意識の変化が見られてきたところである。

### (3) 指導観

本単元では、生徒の理科に対する苦手意識を少しでも無くすために、実験を中心とした授業を展開していく。この単元では色の変化を印象に残して終わることは避けたいので、生徒が主体的に考える授業を展開することを教師側が意識して行う。

本時までには、酸と塩基の性質、pHについて学習しており、水酸化ナトリウム水溶液にフェノールフタレイン溶液を入れてしばらく放置するとフェノールフタレイン溶液の色が薄くなることを学んでいる。その理由として、空気中の二酸化炭素と反応するからだということは学習済みである。今回の実験の中で、二酸化炭素が溶け込んでいるサイダーを用いて指示薬の色の変化を観察して、なぜサイダーが酸性を示すのかを考えさせる。その中で、炭酸には二酸化炭素が含まれていることを理解し、炭酸の化学式からサイダーの電離の様子を表記し、水素イオンが含まれているから酸性になったと考えをまとめることができるまでを探究的な内容とする。

6 指導計画と評価計画（5時間扱い）

時間	学 習 内 容	評価の観点				評価規準と評価方法
		関心 意欲 態度	思考 判断 表現	技能	知識 理解	
1	<p>&lt;酸・塩基の性質&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>酸と塩基の性質について学習する。</li> <li>酸は水素イオン(H<sup>+</sup>)，塩基は水酸化物イオン(OH<sup>-</sup>)を生じる物質であり，化学式にそれらが含まれていることを学習する。</li> </ul>	○			○	<ul style="list-style-type: none"> <li>酸と塩基の性質について意欲的に学習しようとしている。【関心・意欲・態度，行動観察・ノート】</li> <li>酸には水素イオン，塩基には水酸化物イオンが含まれることを理解している。【知識・理解，行動観察・ノート】</li> </ul>
2	<p>&lt;pHと酸塩基指示薬&gt;</p> <p>※演示実験「溶液のpH」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>物質の酸性と塩基性の程度を示すものがpHであるということ学ぶ。</li> <li>酸塩基指示薬を用いて，酸と塩基の変色域について学習する。</li> </ul>		○		○	<ul style="list-style-type: none"> <li>物質の酸性と塩基性の程度とpHの関係を正しく表記しようとしている。【思考・判断・表現，行動観察・ノート】</li> <li>メチルオレンジやフェノールフタレイン溶液を指示薬として，それぞれの溶液中での色の変化から酸や塩基の強弱をつけようとしている。【観察・実験の技能，行動観察・ワークシート】</li> </ul>
3	<p>&lt;酸・塩基とpH&gt;（本時）</p> <p>※生徒実験「pHと指示薬～身近な指示薬の利用～」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>身近にある物質を用いて，指示薬による色の変化を調べる。</li> <li>指示薬の色の変化から，用いた物質を酸塩基の強弱で分類する。</li> </ul>		○		○	<ul style="list-style-type: none"> <li>2つの指示薬の色の変化の違いから，酸と塩基の強弱，pHについて考え，的確な表現でワークシートに記入している。【思考・判断・表現，行動観察・ワークシート】</li> <li>実験を通して，基本操作を習得し，身近にある物質を酸と塩基に分類している。【観察・実験の技能，行動観察・ワークシート】</li> </ul>
4	<p>中和反応1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>酸と塩基が反応して，水が生成することを学習する。</li> <li>酸と塩基の反応を化学反応式で表す。</li> </ul>				○	<ul style="list-style-type: none"> <li>酸と塩基の反応を理解し，化学反応式を適切に示している。【知識・理解，行動観察・ノート】</li> </ul>
5	<p>中和反応2</p> <p>※生徒実験「中和反応」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>中和反応の実験を行う。</li> </ul>	○			○	<ul style="list-style-type: none"> <li>意欲的に実験に取り組もうとしている。【関心・意欲・態度，行動観察・ワークシート】</li> <li>実験器具を正しく使用している。【観察・実験の技能，行動観察】</li> </ul>

8 本時の学習

(1) 目 標

- 身近な物質に指示薬を加えたときの色の変化から，酸と塩基の強弱を科学的に考察し，導き出した答えを的確に表現している。【思考・判断・表現】
- 身近にある物質のpHを調べる実験を行い，基本操作を習得するとともに，それらの過程や結果を的確に記録，整理し，身近にある物質の酸と塩基について科学的に探究する技術を身に付けている。【観察・実験の技能】

(2) 準 備

用いる物質 ～ トイレ用洗剤，食酢，台所用漂白剤，液体石けん，サイダー  
 指示薬 ～ マローブルー抽出液，グレープジュース  
 その他必要なもの ～ 玉子パック，100mL ビーカー（3個），200mL ビーカー（2個），  
 2mL 駒込ピペット（2本） コーヒーフィルター  
 ラベルシール（物質名入り2枚ずつ），A4用紙（白）

(3) 展 開

学習内容・学習活動	指導の手だてと評価
<p>&lt;導入&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>本時の活動内容についてワークシートを見ながら、確認する。必要な部分はメモをとる。</li></ul> <p>&lt;展開&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>用いる4つの物質を酸と塩基の強弱の順に予想を立て、並び替える。</li><li>予想に沿って、ラベルシールを玉子パックに貼る。</li><li>玉子パックのくぼみの中に溶液を入れる</li><li>駒込ピペットでマローブルー指示薬を加え、色の変化を見る。</li><li>各溶液の色の変化をワークシートに書き込む。</li><li>溶液の色の変化とマローブルー指示薬の変色域を比較して、それぞれの溶液について酸塩基、強弱、pHを考える。</li><li>同様に、グレープジュースについても実験を行い、色の変化をワークシートに書き込む。</li><li>玉子パックをA4用紙の上に置いて、2つの指示薬による色の変化を比較する。</li><li>サイダーを用いて、2つの指示薬による色の変化から、サイダーが酸性か塩基性なのかを考える。</li><li>周りにいる生徒と相談しながら、サイダーが酸または塩基を示す理由を考える。</li></ul> <p>&lt;終末&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>次の授業内容を知る。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>ワークシートの実験操作について、操作の順序を読み、必要な部分は注意を促し、メモをとらせる。トイレ用洗剤と台所用漂白剤は絶対混ぜないように強く指示する。</li><li>注意点に注意しながら、実験を始めるように指示する。</li><li>溶液の容器の表示を良く見ながら、並べ替えることを指示する。</li><li>溶液を入れすぎそうな生徒がいるときには、入れすぎないように指示する。</li><li>色の変化をワークシートに書き終わったら、酸と塩基の分類と強弱について、記入することを指示する。</li></ul> <p>&lt;評価&gt;</p> <p>◎ 2つの指示薬の色の変化の違いから、酸と塩基の強弱、pHについて考え、的確な表現でワークシートに記入している。 【思考・判断・表現、行動観察、ワークシート】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>サイダーは酸性か塩基性かを考え、なぜその性質を示すのかを考えさせる。その際、周りにいる生徒と相談しながら考え、結果をまとめることを指示する。</li></ul> <p>&lt;評価&gt;</p> <p>◎ 実験を通して、基本操作を習得し、身近にある物質を酸と塩基に分類している。 【観察・実験の技能、行動観察】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>これまでに身近に酸と塩基の物質が存在していることを学び、それらを混ぜたらどうなるか？を次の授業で行うことを伝える。</li></ul>

# pHと指示薬～身近な指示薬の利用～

## <目的>

指示薬の色の变化から身近にある物質の酸塩基の強弱や指示薬とpHの関係を知る。

## <準備>

玉子パック、100mLビーカー（3個）、200mLビーカー（2個）、2mL駒込ピペット（2本）  
トイレ用洗剤、食酢、台所用漂白剤、液体石けん、サイダー  
マローブルー抽出液、グレープジュース  
コーヒーフィルター、ラベルシール（物質名入り2枚ずつ）、A4用紙（白）

## <操作1>

- ① 各溶液を酸塩基の強弱の順に予想をたてる。
  - ② 玉子パックのくぼみに、予想によってラベルシールを貼り、溶液を入れる。
  - ③ 玉子パックのくぼみの一つには、指示薬のみを入れ、色の比較に用いる。
  - ④ 2mLの駒込ピペットを用いて、玉子パックに入れた溶液に指示薬を加える。
  - ⑤ 溶液の色の变化を観察・記録する。
- ※ 2つの指示薬で同様の実験を行う。

## <記録1>

溶液	マローブルー指示薬	グレープジュース
トイレ用洗剤	色	色
食酢	色	色
台所用漂白剤	色	色
液体石けん	色	色

## <考察1>

- ① マローブルー抽出液、グレープジュースの色の变化から、各溶液は強酸・弱酸・強塩基・弱塩基のどれに分類されるか答えなさい。また、色の变化からそれぞれのpHを考えなさい。

溶液	酸塩基の強弱	pH
トイレ用洗剤		
食酢		
台所用漂白剤		
液体石けん		

## <操作2>

- ① 100mLビーカー（2個）にサイダーを入れ、マローブルー指示薬、グレープジュースを加え、溶液の色の变化を観察・記録する。

## <記録2>

マローブルー指示薬	グレープジュース
色	色

## <考察2>

- ① マローブルー指示薬、グレープジュースが示した色の变化から、サイダーの性質及び強弱を考えなさい。また、サイダーのpHを考えなさい。

性質	強弱	pH
性		

- ② なぜ、①のような結果になったのか理由を考え、答えなさい。

## <参考>

- ・ マローブルーの変色域 pH 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14  
赤 桃 紫 青 緑 黄
- ・ グレープジュースの変色域 pH 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14  
赤 赤紫 紫 青 緑

## <感想>

- ① 今回の実験でわかったことを書きなさい。

- ② 今回の実験で感じたことや考えたことを自由に書いてください。

1年( )組( )番氏名( )