

理科

第3学年

育成を目指す資質・能力【「基礎・基本」の力】【思考力・表現力・対応力】【高い志とチャレンジ精神】

単元名

## 「酸・アルカリと塩」 ～ 科学マジックのタネをあばけ！ ～

- 1 日 時 令和5年10月11日（水） 第4校時 12:00～12:50
- 2 学年・学級 第3学年A組 （男子18名，女子13名 計31名）
- 3 場 所 第2理科室
- 4 単元の目標
  - (1) 化学変化をイオンのモデルと関連付けながら，金属イオン，化学変化と電池を理解するとともに，それらの観察，実験などに関する技能を身に付けること。
  - (2) 化学変化と電池について，見通しをもって観察，実験などを行い，イオンと関連付けてその結果を分析して解釈し，化学変化における規則性や関係性を見いだして表現すること。また，探究の過程を振り返ること。
  - (3) 化学変化と電池に関する事物・現象に進んで関わり，科学的に探究しようとする態度を養うこと。

### 5 単元設定の理由について

#### (1) 単元観

科学技術の進歩にともない，私たちは，様々な化学変化を巧みに利用し，生活を豊かで便利なものにしてきた。酸は，金属を腐食する性質があること，アルカリは，植物の灰を洗浄に使うなど，古くから生活に欠かすことのできないものとして利用されてきた。

本単元は，水溶液の電気的な性質や酸とアルカリの性質についての観察，実験を通して，酸・アルカリの特性や中和反応について理解させるとともに，これらの現象をイオンのモデルと関連付けてみる微視的な見方や考え方を養うことを主なねらいとしている。また，小学校から形成してきた「物質と粒子」についての基本的な見方や概念の集大成となる内容である。

#### (2) 生徒観

以下の表は，①～③が7月に行った標準学力調査+の出題のねらいと正答率，④～⑥がi-checkにおける質問事項と肯定的回答を行った生徒の割合である。

	出題のねらい・質問項目	本校	全国
①	金属の性質を理解している。	39.3%	60.6%
②	酸化について理解している。	57.1%	80.1%
③	吸熱反応について理解している。	53.6%	65.1%
④	あなたは，授業や日常生活の中で，不思議だな，どうしてだろう，と思ったことを調べていますか。	43.6%	54.8%
⑤	クラス全体やグループ，友だち同士で話し合いをするとき，自分の意見を積極的に発言していますか。	55.6%	62.4%
⑥	あなたは，学校生活の中で発言をするとき，他の人と同じ意見だった場合でも，自分なりに考えて発言していますか。	48.1%	57.5%

①～③の質問から、全国平均が高い設問でも－10p以上の差があり、基礎的・基本的な知識が十分身につけていないことが伺える。また、④～⑥の質問から生徒が観察・実験に対して目的意識や自分の考えを持ち、それを説明した発表をしたりすることに課題が見られ、科学的な思考力・表現力の育成につながる学習活動が十分に行えていないといえる。

### (3) 指導観

指導に当たっては、観察・実験を行うことが好きな生徒が多いので、実験に取り組む姿勢や考察する態度を肯定的に評価することで、科学的な思考・表現の力を高め、知識・理解の深化を図りたい。本授業のように教師が行う演示実験を行い、考察する授業では、この力を身につけさせる過程として、ミニホワイトボード等を利用した活動を通して生徒同士が教え合い、互いの意見を交流し、自分の意見を深めさせ、課題を解決するような授業展開を行いたい。

## 6 単元（題材）の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
酸・アルカリの性質をイオンのモデルと関連付けながら、水溶液とイオンを理解しているとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けている。	酸・アルカリの性質について、見通しをもって観察、実験などを行い、イオンと関連付けてその結果を分析して解釈し、化学変化における規則性や関係性を見いだして表現している。また、探究の過程を振り返っている。	酸・アルカリの性質とイオンに関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

## 7 単元の指導と評価の計画(全9時間)

学習活動	評 価				つけたい 資質能力
	知・技	思・表	主体的	評価規準	
課題の設定 酸性・アルカリ性の物質にはどんなものがあるのか理解する。(1時間)			○	身のまわりの酸性やアルカリ性の水溶液に興味を示し、どのようなものがあるかを進んで調べようとしている。	「基礎・基本」の力
情報の収集 酸性やアルカリ性の水溶液の性質を調べる。(1時間)	○			酸性やアルカリ性の水溶液に共通した性質を調べる実験を、正しく安全に行うことができる。	「基礎・基本」の力
	○			酸性やアルカリ性の水溶液の共通な性質を理解している。	「基礎・基本」の力
	○	◎		いろいろな酸やアルカリのイオンのモデルから、それぞれに共通したイオンを考察し、説明できる。 酸性の水溶液には水素イオンが、アルカリ性の水溶液には水酸化物イオンがそれぞれ存在することを理解している。	「基礎・基本」の力 思考力・ 表現力・ 対応力

整理・分析	酸性やアルカリ性の強さをあらわす方法を理解する。(1時間)	○		指示薬の色の違いから、物質によって酸性やアルカリ性の強さに違いがあることを理解するとともに、強さの違いをあらわす尺度がpHであることを理解している。	行動観察 ワークシート	「基礎・基本」の力 思考力・ 表現力・ 対応力
情報の収集	酸とアルカリの反応を調べる。(1時間)	○		中和によって塩が生じることを調べる実験を、正しく安全に行うことができる。 ○ 酸とアルカリの反応に興味を示し、進んで調べようとする。	行動観察 ワークシート	「基礎・基本」の力 高い志と チャレンジ精神
整理・分析	酸とアルカリの反応の結果、生じる物質について考える。(1時間)		○	実験結果をイオンのモデルを用いて考察し、どのような化学変化が起きているかを説明できる。 色々なイオンのモデルの組み合わせから、中和によって塩と水ができることを考察し、説明できる。	行動観察 ワークシート	「基礎・基本」の力 思考力・ 表現力・ 対応力
まとめ・創造・表現	科学マジックを再現することができる。 (1時間) 【本時】		○	指示薬による色の変化から、物質をどのように混ぜるとよいかを説明できる。 酸性やアルカリ性の水溶液の共通な性質を理解している。	行動観察 ワークシート	高い志と チャレンジ精神 思考力・ 表現力・ 対応力
実行・振り返り	日常生活の中で酸・アルカリや中和がどのように利用されているのか見いだそうとする。 (1時間)			○ 日常生活の中で酸・アルカリや中和がどのように利用されているのか見いだそうとしている。	ワークシート	思考力・ 表現力・ 対応力

## 8 本単元において育成しようとする資質・能力について

- ・思考力・表現力・対応力
- ・高い志とチャレンジ精神

## 9 本時の展開

### (1) 本時の目標

指示薬による色の変化から、物質をどのように混ぜるとよいかを説明することができる。

### (2) 本時の評価規準

- ◎ 指示薬による色の変化から、物質をどのように混ぜるとよいかを説明できるようになる[思・判・表]
- 酸性やアルカリ性の水溶液の共通な性質を理解している。[知・技]

### (3) 本時の準備物

ワークシート、ミニホワイトボード、5%塩酸、2.5%水酸化ナトリウム水溶液、蒸留水、BTB溶液、フェノールフタレイン溶液、試験管、ビーカー

(4) 本時の学習過程

学 習 活 動	指導上の留意事項 (◇) (◆「努力を要する」状況と判断した生徒への指導の手立て)	評価規準〔観点〕 ★資質・能力 (評価方法)
<b>1 既習事項の確認。〔1分〕</b>		
○酸性、中性、アルカリ性と、 B T B 溶液の色の関係を確認する。	◇溶液が酸性のときは黄色、中性のときは 緑色、アルカリ性のときは青色になるこ とについて確認させる。 ◆実物を見せ、既習事項を確認させる。	
<b>2 本時の課題を設定する。〔5分〕</b>		
○2種類の薬品が入った試 験管の中身を混ぜ合わせ ると、色が変わる様子を観 察する。	◇何の物質を使ったのかは明示しない。 ◇変化の様子が観察しやすいように、 大型試験管で観察させる。	
<p>A：水酸化ナトリウム水溶液(無色) + B T B 溶液(青色)を塩酸へ (青色と無色を混ぜて、黄色に変化)</p> <p>B：塩酸 + B T B 溶液 + フェノールフタレイン溶液(黄色)を 水酸化ナトリウム水溶液 + B T B 溶液(青色)へ (青色と黄色を混ぜて、紫色に変化)</p> <p>C：水酸化ナトリウム水溶液 + フェノールフタレイン溶液(赤色)を塩酸 + B T B 溶液 (黄色) へ (赤色と黄色を混ぜて、緑色に変化)</p>		
<b>3 ミッションとねらいを確認する。〔1分〕</b>		
<p>ミッション 科学マジックのタネをあばけ!</p>		
<p>ねらい 指示薬による色の変化から、物質をどのように混ぜるとよいかを 説明することができる。</p>		
<b>4 情報を整理・分析し、仮説を立てる。(個人思考)〔3分〕</b>		
<p><b>【使用してもよい実験器具・薬品】</b> 5%塩酸, 2.5%水酸化ナトリウム水溶液, 蒸留水, B T B 溶液, フェノールフタレイン溶液, 試験管</p>		
<p>○B T B 溶液やフェノール フタレイン溶液の色から 試験管の中には何が入っ ていたかを個人で考える。 (予想される生徒の考え)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・B T B 液が青色に変化した のはアルカリ性になった から。</li> <li>・フェノールフタレイン溶液 が赤色になったのは、 アルカリ性になったから。</li> </ul>	<p>◇机間指導を行い記述の状況を把握すると ともに、理由を詳しく記述するよう促す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆B T B 溶液は、アルカリ性なら青色、中 性なら緑色、酸性なら黄色になることを 再度確認させる。</li> <li>◆フェノールフタレイン溶液はアルカリ性 のときのみ、赤色になることを再度確認 させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・指示薬による色の変化 から、物質をどのよう に混ぜるとよいかを 説明できる。</li> <li>★高い志と チャレンジ精神 (ワークシート)</li> </ul>

5 情報を整理・分析し,課題解決をする。(グループ活動) [30分]								
<p>○ホワイトボードに, 班員の意見をまとめる。</p> <p>○立てた仮説を元に実際に薬品を調整し, 混ぜ合わせる。</p>	<p>◇思い通りの変化をしなかった班は, 何が上手くいかない原因か考えさせるために, ホワイトボードに書き込ませ, 実験方法を修正させる。</p> <p>◇変えたい色になるように, 薬品の濃度や量を変えて, 混ぜ合わせさせるため, 水素イオンや水酸化物イオンの量がそれぞれの水溶液の中でどのようになっているかモデルを用いて示す。</p> <p>◆濃度の違う水溶液を混ぜ合わせるため, 1:1の割合で混ぜ合わせると, 中性にならないことを指摘する。</p>	<p>・指示薬による色の変化から, 物質をどのように混ぜるとよいかを説明できる。</p> <p>★思考力・表現力・対応力(行動観察)</p>						
6 課題解決について発表・まとめをする。[7分]								
<p>○何の薬品を使ったのか発表させ, 実際に演示実験を行う。</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">A : 水酸化ナトリウム水溶液 + B T B 溶液(青色) 塩酸(無色)</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">→ 黄色に変化</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">B : 塩酸 + B T B 溶液 + フェノールフタレイン溶液(黄色) 水酸化ナトリウム水溶液 + B T B 溶液(青色)</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">→ 紫色に変化</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">C : 水酸化ナトリウム水溶液 + フェノールフタレイン液(赤色) 塩酸 + B T B 液 (黄色)</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">→ 緑色に変化</td> </tr> </table>		A : 水酸化ナトリウム水溶液 + B T B 溶液(青色) 塩酸(無色)	→ 黄色に変化	B : 塩酸 + B T B 溶液 + フェノールフタレイン溶液(黄色) 水酸化ナトリウム水溶液 + B T B 溶液(青色)	→ 紫色に変化	C : 水酸化ナトリウム水溶液 + フェノールフタレイン液(赤色) 塩酸 + B T B 液 (黄色)	→ 緑色に変化
A : 水酸化ナトリウム水溶液 + B T B 溶液(青色) 塩酸(無色)	→ 黄色に変化							
B : 塩酸 + B T B 溶液 + フェノールフタレイン溶液(黄色) 水酸化ナトリウム水溶液 + B T B 溶液(青色)	→ 紫色に変化							
C : 水酸化ナトリウム水溶液 + フェノールフタレイン液(赤色) 塩酸 + B T B 液 (黄色)	→ 緑色に変化							
7 本時を振り返り, 次時につなげる。[3分]								
<p>○振り返りを書く。</p>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px;"> <p>生徒の振り返り</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・科学マジックのタネである BTB 液の変化を思い出すことができた。</li> <li>・酸性やアルカリ性の強さによって, 色が変わらないことがあったので, 性質だけでなく水溶液の濃度を調整しなければいけないことが分かった。</li> </ul> </div>	<p>・酸性やアルカリ性の水溶液の共通な性質を理解している。</p> <p>★高い志とチャレンジ精神(ワークシート)</p>						

(5) 板書計画

**ミッション**

科学マジックのタネをあばけ!

**めあて**

指示薬による色の変化から, 物質をどのように混ぜるとよいかを説明することができる。

Aの写真	Bの写真	Cの写真
結果	結果	結果

**ふり返り**

