

## (1) 学年・テーマ

中学3年生・化学変化とイオン

## (2) 授業の構想

## ① 単元内容

本単元の目標は、中学校学習指導要領解説・理科編第2章(6)イに記載されている「化学変化について、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。」である。

小学校では、第6学年で「水溶液の性質」について学習している。また、中学校では、第1学年で「(2)身の回りの物質」、第2学年で「(3)電流とその利用」と「(4)化学変化と原子・分子」について学習している。ここでは、理科の見方・考え方を働かせて、水溶液の電気的な性質、酸とアルカリ、イオンへのなりやすさについての観察、実験などを行い、水溶液の電気伝導性、中和反応、電池の仕組みについて、イオンのモデルと関連付けて微視的に捉えさせて理解させ、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けさせるとともに、思考力、判断力、表現力等を育成することが主なねらいである。

## ② 学習者の状況(例)

本学級は男子16人、女子16人、計32人である。4月にとったアンケートでは「理科が好きですか?」という質問に対して、「好き・どちらかという好き」が29名、「どちらかという嫌い・嫌い」が3名という結果になった。しかし「理科は得意ですか?」という質問に対して、得意・どちらかという得意が20名、どちらかという苦手・苦手が12名という結果になった。この結果から、興味はあるが知識としての定着に苦手意識を感じている生徒が多いことが伺える。また、これまでの定期テスト結果から思考力、とりわけ記述形式の問題に苦手意識があることが分かった。授業の中で考察を自分の言葉で書かせ、仲間と共有する時間を確保し続けることで、上記の力をつけさせたい。

全体的な授業の雰囲気は、落ち着いて授業を受けることができおり、教室と理科室のどちらの授業においても、積極的に授業に参加しようとする姿勢の生徒が多く見られる。また、基本的な実験操作も慎重に行うことができる生徒が多い。課題点として挙げられることは、学習内容の定着度の差である。そのため、机間指導により個別指導を積極的に行っていく必要がある。

## ③ 単元展開と本時の位置づけ

第1章 水溶液とイオン

第2章 酸・アルカリとイオン

酸性とアルカリ性の水溶液の性質・・・1時間

酸性とアルカリ性の正体・・・2時間

水溶液が透明になったのはなぜか・・・2時間(本時1/2)

中和のまとめ・・・1時間

第3章 電池とイオン

## ④ 本時の指導や教材の工夫・留意点

この単元は化学分野であるため、第二分野に比べると実験や観察などの時間が多くある。そのため、毎回の授業において目的意識のある実験を行うことで、学びに向かう姿勢を育みたい。また、日々の授業の中で「課題の把握→

自分の予想→みんなの考え→課題の探求→考察と振り返り」の探求の過程を構築して授業を展開していく。自分の考えを持たせて授業に臨ませることは、必ず理科における資質・能力の向上につながると考えている。

(3) 本時の学習目標

- ・水溶液が透明になった理由について、電離の式やモデルから仮説をたてることができる。【思考力・判断力・表現力等】
- ・仮説に基づき、実験計画をたてることができる。【知識及び技能】

(4) 準備物

塩酸、水酸化ナトリウム、フェノールフタレイン溶液

(5) 本時の展開

時間	段階	学習者の○活動と【資質・能力】	教員の【発問】と○指導	★目標達成のための評価 ○留意事項
5 (0)	場づくり	○電離の式を復習し、酸・アルカリの正体について思い出す。  ・わからない。 ・色が消える？ ・爆発する。  【目の前で起きた現象を不思議だと思 う（興味・関心）】	○前時までの復習 ○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、赤色に変化させる。 【ここに塩酸を入れるとどうなるだろ う？】 ○塩酸を入れ、赤色が消えるところを見せる。	○導入で興味関心を引くことで、今日の授業に対するワクワク感につなげたい。  ○フェノールフタレイン溶液の色の変化という既習事項を用いて、本時へとつなげる。
3 (8)	疑問	○水酸化ナトリウムと塩酸の電離の様子を思い出し、なぜ透明になったのかを想像する。 ・アルカリに酸を加えたからアルカリ性ではなくなったのではないか。 ・フェノールフタレイン溶液が透明になり、アルカリ性ではなくなったから危険性はない。 ・フェノールフタレイン溶液は中性と酸性の判別はできないから、まだ危険だと思う。 【現象を観察し、判断に必要な情報を 抽出・整理する力】	○液体の正体は水酸化ナトリウム水溶液と塩酸だったことを確認する。 【なぜ水溶液は透明になったのだろ う？また、この水溶液の危険性はな くなったのだろうか？】  ○本時で学んでいきたいことの確認をし、展開へと入っていく。 【頭の中だけで考えると難しいので、 モデルを使って表してみるのはどう だろう？】	○目の前で起きた不思議な現象を課題にすることにより理科に苦手意識がある生徒も授業に引き込みたい。  ○危険な薬品として扱ってきた2種類を混ぜることへの興味を引き出しつつ、生徒が考えてみたいと思えるよう留意する。
<b>学習課題：水溶液が透明になったのはなぜだろう？</b>				
32 (40)	予想	○プリントに自分の仮説を書く。(5分) 【見通しを持ち、検証できる仮説をモ	○塩酸と水酸化ナトリウムが電離した様子のモデルを用いて仮説を書かせる。また、早く仮説が書けた生徒	○現在までに学習した知識を組み合わせることによって解決できる

		<p>モデルから設定し、計画を立案する力</p> <p>○ホワイトボードを用いて班で仮説の共有を行い、班の仮説が完成したら教卓に伝えに来る。(7分)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水素イオンと水酸化物イオンが反応して水になりそう。</li> <li>・ナトリウムイオンと塩化物イオンで塩化ナトリウムだから、食塩ができそう。</li> <li>・塩酸をたくさん入れていたから、もしかしたら酸性になっているかも。</li> </ul> <p>○実験方法を考え、班の実験が決まったら教卓に伝えに来る。(20分)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・食塩水かどうかは、結晶の形が立方体かどうかで判断する。</li> <li>・中性かどうかは BTB 溶液で判断する。</li> <li>・酸性になった場合は食塩と塩酸の両方があるけど、加熱すれば塩化水素は蒸発して食塩だけが残りそう。</li> </ul> <p>自分の意見を伝え、他者の意見を聞き、効率の良く再現性のある実験計画を考える力</p>	<p>にはその仮説の検証方法まで考えさせる。</p> <p>○仮説の段階で電離の様子を根拠にしていない場合は、モデルから仮説をたてるようにヒントを与える。</p> <p>○予想が中性の場合、本当にこの水溶液は中性かを聞き、生徒の思考を深めたい。</p> <p>どんな実験をしたらみんなの仮説を証明することができるだろう？</p> <p>○使用する器具や、薬品の量について書けていない場合は、実験のときに困らないよう実験計画を深めさせる。</p>	<p>ような課題を設定することで先を見通す力や課題対応能力を養う。</p> <p>○個人で仮説を立てた後に班で共有させることで、実験に対して全員が目的意識を持って取り組めるようにする。</p> <p>★水溶液が透明になった理由について、電離の式やモデルから仮説をたてることができる。【思考力・判断力・表現力等】</p> <p>★仮説に基づき、実験計画をたてることができる。【知識及び技能】</p>
10 (50)	方法	<p>○班で話し合った内容を全体で共有する。</p> <p>○自分たちの実験計画を振り返る。</p> <p>仮説を確かめるための実験計画を評価・選択・決定する力</p>	<p>○再現性の高く効率の良い実験計画を立てていた班に発表を依頼する。</p>	<p>○再現性の高く効率の良い実験計画が立てられるように、他の班の考えを聞き、修正する大切さを伝える。</p>
20 (70)	実験	<p>○注意事項に気を付けながら班で実験をする。</p> <p>○実験が終了したら片づけをする。</p> <p>実験を実行し、実験結果を処理する力</p>	<p>実験の目的を再確認する。</p> <p>○机間指導をしながら実験の進捗を確認する。</p>	<p>○酸性やアルカリ性の液体を使用するため、特に安全面を指導する。</p> <p>○実験から結論までは生徒たちに時間をゆだねる。</p>
10 (80)	考察	<p>○実験結果をもとに考察を書く。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・塩酸を加えていくと BTB 溶液の色が</li> </ul>	<p>○実験結果が出た班から考察を書き、完成したら持ってくるように指</p>	<p>○自分の言葉でまとめができるように、なる</p>

		<p>青色→緑色→黄色と変化したことから、酸はアルカリの性質を打ち消すと考えられる。</p> <p>・水溶液を加熱すると食塩の結晶が見られたことから食塩水ができたといえる。</p> <p><b>実験結果を分析・解釈する力</b></p>	<p><b>示をする。</b></p> <p>○考察を文章で書けているかに注目して声かけをする。</p> <p>○終了した子にミニ先生を依頼する。</p>	<p>べく考察を書く時間を多く取りたい。</p> <p>○ミニ先生はあくまでも相談役であることに留意させる。</p>
10 (90)	結論	<p>○課題に対する答えを、結果と考察をもとに自分で結論付ける。</p> <p>・水酸化ナトリウム水溶液に塩酸を混ぜると、アルカリ性でなくなったため水溶液は透明になった。また、水溶液を加熱すると食塩の結晶が見られた。</p> <p>○探究の結果得られた事実と考察を基に考える。</p> <p>・酸を入れすぎた場合、水素イオンだけがが増えていくから。</p> <p>・塩酸の量が多かったから。</p> <p><b>考察・推論したことや結果をまとめ、発表する力</b></p>	<p><b>○まとめまで終了した生徒の中から発表をさせ、クラス全体でのまとめを行う。</b></p> <p>○酸とアルカリがお互いの性質を打ち消し合う今回のような化学変化を中和と呼ぶことを確認する。</p> <p>○最初に透明にした液体に BTB 溶液を入れ、自分たちの実験結果と比べる。</p> <p><b>中和したのに水溶液が酸性になっているのはなぜだろう？</b></p>	<p>○クラス全員を置き去りにすることなく知識の定着を図るため、発表を聞く際の姿勢に留意する。</p> <p>○中和をすることで今までと全く違う性質の物質になる驚きを余韻として残し、活用につなげたい。</p>
10 (100)	活用	<p>○身近に中和を利用したものがないか教科書やタブレットで探す。(5分)</p> <p><b>学んだことを次の課題や日常生活や社会に活用しようとする態度</b></p> <p><b>中和に関連する職業があると知る (キャリア意識の醸成)</b></p>	<p><b>みんなの身の回りに中和を利用したものは何があるでしょう？</b></p> <p>○全体で調べた結果を共有し、必要であれば以下の項目を付け足す。</p> <p>○土壌の pH は自然環境で変化することがあり、農業の分野では安定した生産を行うために pH の管理を大切にしていることを伝える。</p> <p>○土づくりアドバイザーや土壤医について紹介する。</p>	<p>○学んできたことが身の回りに活用され、自分たちの生活を豊かにしていることを知り、理科を学ぶことの有用性や重要性につなげたい。</p>

(6) 評価と指導の計画

	A 基準	B 基準	C 基準	指導の手立て
水溶液が透明になった理由について、電離の式やモデルから仮説をたてることができる。【思考力・判断力・表現力等】	電離の式やモデルから仮説をたてることができ、透明になった水溶液の性質についても考えることができる。	電離の式やモデルから仮説をたてることができる。	電離の式やモデルから仮説をたてることができない。	フェノールフタレイン溶液が無色になったということは、アルカリの正体である水酸化物イオンがなくなったということに注目させる。

仮説に基づき、実験計画を立てることができる。【知識及び技能】	仮説に基づき、使用する器具や使用する薬品の量について考えたうえで実験計画を立てることができる。	仮説に基づき、実験計画を立てることができる。	仮説に基づき、実験計画を立てることができない。	塩化ナトリウムの確認方法を思い出させる。水溶液の性質を調べるための指示薬に注目させる。
--------------------------------	---	------------------------	-------------------------	---

(7) 板書計画

疑問：水溶液が透明になったのはなぜだろう？

※仮説や実験方法はタブレットで写真を撮り、画像を映しながら代表生徒に発表してもらおうので板書はありません。

(8) 参考にした資料

中学校学習指導要領解説理科編、中学校科学3 学校図書

(9) ワークシート

### 水溶液が透明になったのはなぜだろう？

☆フェノールフタレイン溶液を入れて赤色になった水酸化ナトリウム水溶液に塩酸を入れると、赤色が消えて透明になりました。マジックにも見える現象ですが、今までの学習を思い出しながら考えると、科学的に説明ができるようになります。今日は班のみんなと協力しながら仮説を立て、仮説を確かめるための実験方法も考えてみよう！

☆班で考えた仮説を確かめるには、どのような実験をするのが良いでしょうか？話し合ってから手順を考えてみよう！（絵を書いてもOK！）  
 ※どんな器具を使うのか？使う薬品の量はどのようにするか？  
 ※どこまで考えておけると次回の実験がスムーズに進むね！

自分の仮説

フェノールフタレインは  
どんな指示薬だったかな～？

水酸化ナトリウム水溶液	塩酸	？
+	⇒	

①

↓

②



左みたいなフローチャート形式で書くと実験がしやすいね！

班の仮説

ビーカーの中はこうなっていたんじゃないか？というモデルを書いてみると仮説に説得力がでるよ！

水酸化ナトリウム水溶液	塩酸	？
+	⇒	

☆この実験をしたとき、どんな結果になりそうですか？



# 水溶液が透明になったのはなぜだろう？（実験）

☆結果☆（見たままを、見逃さずに、注意深く観察）

☆考察☆（「〇〇から、～～だと考えられる（と言える）。」など）



☆結論☆（課題に対するまとめを、自分の言葉で書いてみよう！）

☆活用☆ みんなの身の回りで今回の実験を活用したものには、どのようなものがあるでしょう？

