

1 単元 物質のすがた

2 単元の目標

身のまわりの物質についての観察、実験を通して、固体や液体、気体の性質、物質の状態変化について理解させるとともに、物質の性質や変化の調べ方の基礎を身につけることができる。

3 単元の評価規準

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
ア 身のまわりの物質に関心を持ち、意欲的に物質の性質を利用して区別しようとする。	ア いろいろな物質の性質を比べ、結果に基づいて、区別し、見分けることができる。	ア 器具の基本操作および物質を区別する方法を身に付けている。	ア 薬品や器具の使い方を理解し、知識を身に付けている。
イ 身のまわりの物質からどんな気体が発生するか関心をもち、意欲的に探究しようとするとともに日常生活と関連づけ考えようとする。	イ 身のまわりの気体とその性質に関する事象・現象の中に問題を見だし、気体の固有の性質と共通の性質について、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。	イ 気体を発生させて、その気体を探究する方法を身に付けている。	イ 気体の性質を調べる方法を理解し、知識を身に付けている。
ウ いろいろな気体に関心をもち、それらにどんな性質があるか探究しようとする。	ウ いろいろな気体の性質を基準を決めてまとめることができる。	ウ 発生する気体を予想し、その特性に応じた捕集法を選択することができる。	ウ 気体の捕集法が気体の性質を利用していることを理解し、知識を身に付けている。
エ 状態変化の現象に関心を持ち、どのように変化するか、意欲的に調べようとする。	エ 物質の状態変化をモデルを使って合理的に説明ができる。	エ 固体が液体に変わるときに温度を測定する方法や、加熱、温度計測などを身につけ、結果をグラフに表す方法を身に付けている。	エ 気体によってそれぞれに特有な性質がある事を理解し、知識を身に付けている。
オ 物質が水に溶ける現象に関心を持ち、事象を日常生活の関わりで見ようとする。	オ 物質が水に溶けるしくみについて自らの考えをまとめ、モデルを使って表現する。	オ 水に溶ける様子や再結晶に関する実験の基本操作を習得する。	オ 状態変化を理解し、融点や沸点に関する知識を身に付けている。 カ 水溶液の融解の様子を理解し、知識を身に付けている。

4 指導について

本単元では、物質の性質及び物質の状態変化の様子についての観察、実験を行い、結果を分析して解釈し、物質の性質や溶解、状態変化について理解させるとともに、物質を調べるための実験器具の操作や、実験結果の記録や仕方、レポートの書き方などの技能を習得させること及び物質をその性質に基づいて分類したり分離したりする能力を育てることが主なねらいである。

ここでは、物質が状態変化するときの温度を測定し、融点や沸点は物質によって決まっていること、融点や沸点の測定により未知の物質を推定できること及び沸点の違いを利用して混合物から物質を分離できることを見いださせることがねらいである。

純粋な物質では、状態が変化している間は温度が変化しないことにも触れる。また、沸点の違いを利用して混合物から物質を分離できることを見いださせるため、例えば、みりんや赤ワインなどの混合物からエタノールを分離する実験が考えられる。

意識調査の結果（平成27年9月18日実施27名）

質問	回答	
1. 理科の授業が好きですか。	はい	いいえ
	23人	4人
2. 理科の授業で、自分の考えを友だちに説明したり、発表したりしていますか。	はい	いいえ
	14人	13人
3. 理科の授業で、観察や実験をすることがおもしろいですか。	はい	いいえ
	27人	0人
4. 理科の授業で、学習することがよく分かりますか。	はい	いいえ
	25人	2人

アンケートの結果から、理科の授業に対する関心は高く、実験に意欲的に取り組んでいることが分かる。

実験では、準備や実験操作など協力的に取り組むことができ、実験中も班の中で分担して実験に取り組む姿が見られる。実験結果を予想して実験に取り組んでいる生徒も多く、考察にもきちんと取り組む生徒が多い。しかし、自分の考えを友だちに説明したり、発表したりするときに消極的な生徒が多い。そこで、グループでの活動としての話し合いや考察やまとめを発表する場をなるべく多く授業に取り入れるようにしてきた。

本単元は、中学校における化学の学習の1番目として、「身の回りの物質」を取り上げる。物体と物質を区別させるところから導入し、その後、より高度な見分け方を習得するように構成されている。その中で、観察、実験の方法、器具の操作、記録の仕方などの基本的な技術を身に付けさせるとともに、物質に直接触れて調べさせ、物質に関する興味・関心を高めていきたい。

また、身の回りの物質について、水溶液の性質や加熱、冷却をしたときの状態変化の様子の観察を通して、粒子のモデルを用いた微視的な見方や考え方の導入も図りたいと考える。さらに、科学的な思考力・表現力の育成を図る観点から、目的意識をもって観察、実験を行わせるとともに、観察、実験の結果を整理し考察する学習活動、科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動を取り入れたい。

授業を展開するにあたり、あらかじめ実験結果を予想させ、自らの考えを根拠を明確にして説明ができるワークシートの工夫を行う。考察の欄を思考に沿った流れで組み立てられるようにする。また、自分の考えを根拠も明確にして自分の言葉でまとめさせる。また、グループ内で話し合うことで、他の意見も参考にして自分の考えを深めさせ、さらに発表活動へとつなげていき、科学的な思考力を高めていきたい。

5 単元指導計画 (25時間扱い)

次	時	学習内容及び活動	関	考	技	知	主な言語活動
1	1 ～ 7	物質の性質の違いを調べ、固体を区別する方法を身に付ける。	ア	ア	ア	ア	・調べた物質の性質から、共通する性質をもとに種類分けを説明する。
2	8 ～ 11	気体を発生させてその性質を調べる実験を行い、気体を発生させる方法や捕集法などの技能を身につける。	イ	イ	イ	エ	・いろいろな気体の性質を知り、発生方法、捕集法などを説明する。
3	12	液体⇄固体の状態変化を調べる実験を行い、状態変化によって体積は変化しても、質量は変化しないことを知る。	エ				・ろうを液体→固体にすると体積や質量がどうなるか話し合い、実験を行う。
	13	液体⇄気体の状態変化では、体積は変化しても質量は変化しないことを見いだすとともに、物質そのものは変化しないことを知る。	エ				・液体→気体にすると体積が大きく変化するが、質量は変化しないことを、実験を通して話し合う。
	14	物質の状態変化による体積や質量の変化を、粒子概念で説明できる。		エ			・状態変化を粒子モデルを使って表現する。
	15	物質が状態変化するときの沸点、融点は、物質によって決まっていることを知る。	エ		エ		・水以外に融点・沸点が決まっているのか実験を行う。
	16	沸点や融点の測定により、未知の物質の種類を推測できることを見いだす。			エ	オ	・グラフを通して、融点・沸点を推定できる。
	17	沸点が異なることを利用して、物質が分離する実験を行う。	エ		エ		・沸点を利用して2種類以上の物質を分離する実験を行う。
18 (本時)		分離を繰り返すことで、より純粋な物質を得ることができることを見いだす。			エ	オ	・実験を通して、蒸留の説明ができるようになる。
4	19 ～ 25	物質の溶解現象を通して、粒子、溶解度、再結晶、水溶液の濃度について知る。	オ	オ	オ	カ	・分散の様子や粒子の数の変化、温度と水に溶ける物質の量の関係を説明する。

6 本時の学習

(1) 目標

実験の結果から、3本の試験管にそれぞれ何が多く含まれているか説明することができる。

(2) 準備

教科書、ノート、ワークシート、試験管、試験管立て、ビーカー、ゴム管つきガラス管、沸騰石、スタンド、マッチ、ガスバーナー、ピンセット、脱脂綿、

学習内容及び活動	支援の手立て（個への配慮■）と評価（※）																				
<p>1 本時の内容を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> ワインを蒸留してエタノールをとり出そう </div> <p>(1) 前時に行った予想の確認をする。 (予想される生徒の考え) エタノールが先に出てくる。 水が先に出てくる。 沸点の違いが関係している。</p> <p>(2) 前時に行った実験方法の確認をする。 ・突沸防止のために沸騰石の利用 ・火を消す前にガラス管を液体から抜いておく</p> <p>2 蒸留の実験を行う。</p> <p>(1) 実験装置を組み立てる。 (2) 加熱を開始する。 (3) 3本の試験管⑦④⑧の順に液体を約1 mL集める。 (4) 集めた液体の性質を調べる。 ① においを調べる。 ② 脱脂綿につけ、火をつける。 ③ 皮ふにつける。</p> <p>3 結果をまとめる。</p> <table border="1" data-bbox="124 943 783 1155"> <thead> <tr> <th></th> <th>①</th> <th>②</th> <th>③</th> <th>液体名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>⑦</td> <td>エタノールのにおいがする。</td> <td>燃える</td> <td>冷たい感じがする。</td> <td>エタノールを多くふくむ</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>少しエタノールのにおいがする。</td> <td>少し燃える</td> <td>冷たい感じが少し残る。</td> <td>両方</td> </tr> <tr> <td>⑧</td> <td>においはしない</td> <td>燃えない</td> <td>ぬれている感じが残る。</td> <td>水</td> </tr> </tbody> </table> <p>・⑦、④、⑧に入っていた液体の確認をする。</p> <p>4 グループでの考察の意見交換を行う。</p> <p>(1) 結果よりはじめに出てきた物質の性質を確認する。 (予想される生徒の考え) ・火が着いた → エタノール ・蒸発した → 水</p> <p>(2) なぜ、エタノールを先に取り出すことができたのか。 (予想される生徒の考え) ・エタノールは気体になりやすい ・エタノールは、沸点が水より低い</p> <p>5 全体での考察の意見交換</p> <p>6 本時のまとめを行う。 ・液体の混合物は、沸点の違いを利用してそれぞれの物質に分けることができる。 ・エタノールが先に出てくるのは、水より沸点が低いから。 ・液体をふっとうさせて気体にし、それをまた液体にして集める方法を蒸留という。</p> <p>7 次時の確認をする。</p>		①	②	③	液体名	⑦	エタノールのにおいがする。	燃える	冷たい感じがする。	エタノールを多くふくむ	④	少しエタノールのにおいがする。	少し燃える	冷たい感じが少し残る。	両方	⑧	においはしない	燃えない	ぬれている感じが残る。	水	<p>・本日の内容を課題と照らし合わせながら確認をすることで興味関心を引き出す。</p> <p>・沸点について復習を簡単に行うことで本時の課題を確実にとらえ、関心を高めるようにする。</p> <p>・前時に行ったエタノール、水の特徴を再確認する。</p> <p>・前時に実験方法について、簡単に確認を行う。</p> <p>・注意事項を再確認し、抜けなく行うようにする。</p> <p>・実際に組んだ器具を提示し、正しく組み立てるようにする。</p> <p>・必要な器具を正しく組み立てているか確認し、安全に実験が行えるように助言する。</p> <p>・役割分担を指示し、実験への目的意識が高まるようにする。</p> <p>・ガスバーナーの火は、弱火で行うように助言する。</p> <p>・ゴム管つきガラス管の中を気体が移動していることに気づかせる。</p> <p>・液体が気体になり、再び液体になっていることに気づかせる。</p> <p>・逆流が起こらないように正しく実験が進められるように助言する。</p> <p>◎実験を終えたら、エタノールと水の特徴を思い出ししながら、①～③の確認をするように助言する。</p> <p>■⑦～⑧の区別ができない生徒には、エタノールは、特有のにおいがあり、手につけるとひんやりとすることを助言する。</p> <p>・④の②は、⑦の②より弱い反応であることに気づかせる。</p> <p>・③を行うときは、少量にするように注意する。</p> <p>■試験管に含まれる物質の特定ができない生徒には、エタノールの性質を再度確認し、徐々に減るエタノールの割合に気づくよう助言する。</p> <p>・話し合い活動に集中するため実験器具を端に寄せてから、話し合うように助言する。</p> <p>◎個人で考えた後にグループ内で相談させ、他の意見を参考にしてお考えをまとめたり、改善したりするように助言する。</p> <p>◎班で、結果から根拠をもとに発表ができるように助言する。</p> <p>■考察の書き方が分からない生徒には、「⑦は～～であることからエタノールである。」と書き方を助言する。</p> <p>■考察が十分に導けない生徒には、燃え方（におい、手についた感触）に着目させ、自分の言葉でまとめられるように支援する。</p> <p>※実験の結果から、3本の試験管にそれぞれ何が多く含まれているか根拠を示して説明することができたか。（発表、ワークシート）</p> <p>・エタノールが先に出てくるのは、沸点の違いによるものと気づかせる。</p> <p>・生徒の考察に書かれた言葉を使いながら、学習のまとめができるようにする。</p> <p>・ワークシートに本時のまとめと蒸留について記録する時間を確保し、知識の定着を図る。</p> <p>・次時は、物質の溶け方について学習することを伝え、意欲付けを図る。</p>
	①	②	③	液体名																	
⑦	エタノールのにおいがする。	燃える	冷たい感じがする。	エタノールを多くふくむ																	
④	少しエタノールのにおいがする。	少し燃える	冷たい感じが少し残る。	両方																	
⑧	においはしない	燃えない	ぬれている感じが残る。	水																	