

# 理科科学習指導案

授業提案者 山本浩大  
授業場所 第1理科室

- 1.日 時 令和5年11月14日
- 2.対 象 2年4組(31名)
- 3.単 元 「孔雀石は何という原子からできているのだろうか？」
- 4.単元について

## (1)教材観

中学校学習指導要領解説理科編（文部科学省 2017）では、「レポートの作成や発表を適宜行わせ、科学的な根拠に基づいて表現する力などを育成するとともに、化学変化が日常生活に役立っていることに気付かせることも大切である。」と記されている。本単元では、様々な化学変化を伴う実験を行い、レポートの作成や発表を通して表現する力を育成する。また、化学変化と日常の現象・物質を取り出す方法などを取り扱い、化学変化の有用性と日常生活との関わりを学ぶ機会としている。例えば、塩化銅の電気分解を通して、水溶液から銅を析出させることを学ぶ。銅の電気精錬と関連付け、化学変化を通して身の周りの物質を得ている内容などを取り扱っている。

本授業は、本単元の最後に行う探究活動として位置づけた。既習した実験方法を用いて未知の物質が何という原子からできているかを考えさせ、レポートの作成・発表を行う。実験方法も班で考えさせ、合理的な方法で実験を行えられるようにする。このような活動は、前述の学習指導要領に記載されている内容と合致している。本授業では、孔雀石を用いて銅を取り出す実験を行う。孔雀石の化学式は、 $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$  で銅を含んでいる。孔雀石から銅を取り出す実践は、阪井・坂眞（1990）や岩手県立総合教育センター（2012）によって行われている。これらの実践では、希硫酸やポリエチレンなどを用いた方法であり、これらの物質の化学式を知らない生徒にとっては、反応を考えることが難しい。一方で、本授業で提案する方法は熱分解と炭素による還元であり、既習事項を用いて実験を行うことは可能である。

## (2)生徒観

生徒の思考力・判断力・表現力の育成に当たっては、中学校学習指導要領解説理科編に各学年における活動が示されている。第2学年では見通しを持って解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、【規則性や関係性】を見出して表現することとある。また、結果を分析して解釈する活動に重点を置き、科学的に探求する力の育成を図ることが示されている。2年生の化学分野を学習した後であるため、結果を分析する能力は備わっており、科学的に探求することも可能である。探究の過程を通して、科学的に探求する力をさらに養いたいと考えている。

生徒の物質観についても本授業を通して育成したいと考えている。本単元では身の周りの物質が原子からできていることを学ぶ。一方で、岩石が原子でできていることを理解していない生徒が多いことが報告されている（佐竹 2017）。薬品名には元素名が使用されていることから原子が想像できるが、岩石には元素名が使用されていないことから原子が想像できにくいのだろうか。化学変化を通して原子でできていないと考える物質から、化学変化を通して様々な物質が得られる活動を通して、物質が原子でできているという考えを補完したいと考えている。

## (3)指導観

孔雀石は、生徒にとって未知の物質、原子でできていないという素朴概念を持つ物質であることから、探究学習に適していると考えた。本授業で提案する方法は、熱分解と炭素による還元を用いたものであり、既習内容である。生徒たちには未知の物質でも、化学変化によって得られる物質から孔雀石をつくる原子を推察する力を養いたいと考えている。

## 5.単元の評価規準

ア 知識・技能	イ 思考・判断・表現	ウ 主体的に学習に取り組む態度
物質同士が結びつく反応を分解との違いに留意しながら、酸化や還元は酸素が関係する反応であることや化学変化には熱の出入りが伴うことなどの具体例とともに理解している。	化学変化について、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、原子や分子と関連付けてその結果を分析して解釈している。 化学変化における物質の変化やその量的な関係を見いだして表	化学変化と原子・分子に関する事物・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とともに、日常生活との関係性について考えようとしている。

科学的に探求するために必要な実験等に関する基本操作や記録などの技能を身に付けている。	現するなど、科学的に探求している。	
--	-------------------	--

## 6.単元の指導計画(全2時間)

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	評価基準・評価方法
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>身近な物質は電子でできているかを考える。</li> <li>孔雀石を生成する原子について考えようとする。</li> <li>既習事項をもとに、実験計画・方法を考えている。</li> </ul>	知		<ul style="list-style-type: none"> <li>既習事項を用いて、実験方法を合理的に考えている。また、実験方法や準備物を詳細に記載している。</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>前時の実験方法をもとに、孔雀石を生成する原子を見出す。</li> <li>実験の内容や結果をまとめる。</li> </ul>	思	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験方法や結果を理解しやすいように、表現している。</li> <li>得られた物質や他班の結果をもと、考察している。</li> </ul>
3	(実験内容をまとめ、表現する) *時間に余裕があれば行う	思	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>得られた物質や他班の結果をもと、考察している。</li> </ul>

## 7.本時 (3時/全3時間中)

(1)本時の主題 孔雀石は原子でできているのか?

(2)本時の目標 孔雀石を化学変化させることで、何という原子でできているかを実験結果をもとに考える。

(3)準備物 孔雀石、各班で用いる実験道具

(4)指導過程

学習内容	学習活動・指導過程	指導上の留意点と評価 (留意点：○、評価：●)	
1、導入 (3分)	○導入 <ul style="list-style-type: none"> <li>前時に行った内容を復習する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各班で作成した実験プリントを配布する。</li> </ul>	
2、展開 (40分)	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>発問：孔雀石は原子でできているのか？</b> </td> </tr> </table> ○実験 <ul style="list-style-type: none"> <li>実験内容を班で共有・確認する</li> <li>必要な実験道具を準備する</li> <li>考えた実験を各班が遂行する</li> </ul> ○考察 <ul style="list-style-type: none"> <li>実験を終えた班から片付けを行う</li> <li>実験で得られた結果から考察を考える</li> </ul> ○発表 <ul style="list-style-type: none"> <li>結果と考察をスライドにまとめさせる</li> <li>スライドを用いて実験について発表する</li> </ul>	<b>発問：孔雀石は原子でできているのか？</b>	○特に、実験の注意事項に関して各班で共有・確認をさせる。  ●得られた物質や他班の結果をもと、考察している。  ●実験方法や結果を理解しやすいように、表現している。
<b>発問：孔雀石は原子でできているのか？</b>			
3、まとめ (7分)	○まとめ <ul style="list-style-type: none"> <li>孔雀石の化学式を知る</li> <li>熱分解と炭素による還元によって起こる化学反応を知る</li> <li>岩石でも原子でできていることを理解する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>人が銅を得た歴史について知る</li> </ul>	

(5)引用・参考文献

- ・岩手県立総合教育センター（2012）「中学校理科観察・実験書—学習指導要領改訂に伴う中学校理科観察・実験指導資料—」，10-16.  
<https://www1.iwate-ed.jp/09kyuu/tantou/kagaku/kagakukiso/kagakukiso%202/sapoto01.pdf>（アクセス 2023/10/1）
- ・文部科学省（2017a）中学校学習指導要領解説理科編．文部科学省.  
[https://www.mext.go.jp/content/20210830-mxt\\_kyoiku01-100002608\\_05.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20210830-mxt_kyoiku01-100002608_05.pdf)（アクセス 2023/10/1）
- ・阪井孝典・坂眞一郎（1990）「孔雀石から銅を取り出す」『化学と教育』，96.
- ・佐竹靖（2017）「中学校理科『化学変化と原子・分子』における生徒理解に基づいた授業改善の試み」『奈良教育大学附属中学校研究紀要』第45集，31-40.