

学習指導案

指導教員：

授業者：

1. 日時 2023年6月15日(木) 1限 (8:45~9:50)
2. 学年・組 2年5組(普通科、男子25人、女子14人)
3. 教科書 化学基礎(数研出版)
4. 単元名 第1編 物質の構成と化学結合
第2章：粒子の結合(金属結合と金属結晶)

5. 単元の指導目標

- ・金属結合とそれに基づく金属の性質について理解する。
- ・主な金属の種類とその性質について、実験・観察を通して科学的な思考ができる。
- ・金属の利用方法に関心を抱き、また再利用の必要性について科学的に認識する態度を身に付ける。

6. 本単元について

(1)教材観

本単元は、金属結合は自由電子が介在した結合であることや、金属結合でできた物質の性質を理解させること、身の回りで利用されている金属を取り上げ、それらがどのような特徴を生かして人間生活の中で利用されているかを理解させることがねらいである。また、理科の見方・考え方を働かせ、物質と化学結合について理解させるとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付け、物質について微質的な見方ができるようになるのが主なねらいである。

(2)生徒観

本クラスは、理系のクラスである。自主的な積極性を持つ生徒は少ないが、生徒に応えさせる場面では、何か意見を言おうとする姿勢がよく見受けられる。また、問題演習の際には、自らの力で解き、調べることができるクラスである。中学校では、第1分野「(2) ア (ア) ⑦・身の回りの物質とその性質」で、金属は電気伝導性、金属光沢、展性、延性などの共通した性質があることについて学習している。しかし、目に見えない結合については素朴な理解にとどまっていて、どのように結合しているのか理解していない生徒も多いと考えられる。また、結合によってできた物質の性質を電子配置と関連付けて理解していない生徒も多いと考えられる。

(3)指導観

本単元は化学を学んでいく上で基礎となる単元のため、つまづく生徒がいないよう、全ての生徒が授業に興味を持てるような工夫が必要である。本時の題材である金属元素の原子は、非常に小さな物質で、電子顕微鏡でしか観察することができないので、日常生活での事象・現象に関連付けて学習することは困難である。したがって、原子構造の簡単なモデル、ICTを活用し、教材を工夫した指導を行うことにより、生徒の興味・関心を深めたい。

7. 単元指導計画

第3章 粒子の結合	10.5 時間
1 イオン結合とイオン結合	2 時間
2. 共有結合と分子	2 時間
3. 配位結合	0.5 時間
4. 分子間力にはたらく力	2 時間
5. 高分子化合物	0.5 時間
6. 共有結合の結晶	0.5 時間
7 金属結合と金属結晶	2 時間(本時 1/2)
8. 章末問題	1 時間

8. 本時の展開

(1)本時の目標

①身近な金属の例を挙げる。②金属結合と自由電子の関連性を理解する。③金属の性質を理解し、どのような製品に利用されているか考察する。

(2)本時の評価基準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
物質と化学結合についての実験などを通して、金属と金属結合の基本的な概念や原理・原則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	金属と金属結合について、問題を見だし見通しをもって実験などを行い、科学的に考察し表現しているなど、科学的に探究している。	金属と金属結合に関する事象・現象について主体的に関わり、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。

(3)本時の学習過程

過程	指導内容	生徒の学習活動	指導上の留意点	評価基準及び(○)評価方法(●)
導入 (5分)	<p>●復習</p> <p>陽イオン形成とイオン化エネルギーの関係</p>	<p>・知っている金属の名前を挙げる。</p> <p>・イオン化エネルギーが小さいとはどういうことか説明する。</p>	<p>・なるべく多くの生徒に発言してもらう。</p>	<p>○教師の発問に対して応答しているか。<主体的に学習に取り組む態度></p>
展開 (55分)	<p>A.金属結合と金属結晶</p> <p>・ナトリウムを例に金属結合について説明</p> <p>・金属結晶について説明</p>	<p>・金属元素の原子が集まると、原子核の一部が重なり価電子が各元素を自由に移動できるようになることをスライドで確認する。</p> <p>・金属結晶が多数の金属元素の原子が金属結合してできた結晶であることを理解する。</p> <p>・金属結晶が組成式で表されることを確認する。</p>	<p>・金属結合と共有結合の違いを伝える。</p> <p>・自由電子と金属結合の関係について留意して伝える。</p> <p>・前時に行った組成式の復習について促す。</p>	<p>○説明を集中して聴いているか。<主体的に学習に取り組む態度></p> <p>○自由電子の定義を理解しているか。<知識・技能></p> <p>○共有結合との違いについて理解しているか。<思考・判断・表現></p> <p>○組成式について理解しているか。<知識・技能></p>

<p>B.金属の性質</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スライドを用いながら金属の性質について説明 <p>【観点】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>①電気伝導性・熱伝導性</p> <p>②金属光沢</p> <p>③展性・延性</p> <p>④融点</p> </div> <p>↑延性は動画で確認</p>	<p>・スライドで金属の性質について確認しながら、適宜、プリントに金属の性質をまとめる。</p>	<p>・初めに知っている金属の性質を挙げさせる。</p> <p>・導入部分で生徒に回答してもらった金属の性質と関連づけながら説明する。</p> <p>・金属の性質を電子の動きと関連付けて説明する。</p>	<p>○金属結合によってできた物質の性質を電子配置と関連付けて理解している。</p> <p><思考・判断・表現></p>
<p>C.金属の利用</p> <p>①金属の名前を伏せ、それぞれの金属の特徴から、金属名を予想</p> <p>②各班、1つ金属について調べ学習</p>	<p>・金属の物体サンプルを各代表1名に取りに来てもらう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【準備】</p> <p>・アルミニウム・鉄・銅・亜鉛</p> </div> <p>・グループワークを行い1班6～7人で、1つの金属について、それぞれ調べると同時に、配布された金属名の予想を行う。</p> <p>(1)担当する金属元素に関する課題のくじを引き、各班の課題と発表順を確認する。</p> <p>(2)課題ごとに、班で調べ学習を行う。</p> <p>(3)調べた項目を班ごとにまとめ、ロイロノートで共有する。(全員)</p> <p>(4)担当した金属元素に関する発表を各班行う。</p> <p>※適宜、各金属の性質と利用例について説明し、プリントにまとめる。</p>	<p>・鍋を例に出し、同じ金属でも性質が違うことを認識させ、グループワークに繋げる。</p> <p>・班構成に配慮する。</p> <p>・くじにはそれぞれの金属に関する課題をあらかじめ記載しておく。</p> <p>・役割を例として提示しながら、協同的な作業を意識させる。</p> <p>・机間指導を行いながら、活動が停滞していないか確認し、情報の整理を促す。</p> <p>・適宜時間を伝える。</p> <p>・発表者は1人が望ましいが、協力は自由であることを伝える。</p> <p>・黒板に生徒が調べた内容を表示しながら説明を行う。</p>	<p>○各金属の性質や利用例を調べ、他者と共有しようとする。</p> <p><主体的に学習に取り組む態度></p> <p>●机間指導時およびワークシートの記述により評価する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>A: 自分の答えを他者と比較し議論しているとともに、提示した課題以外にも調べ学習を積極的に行っている。</p> <p>B: 課題についての調べ学習を行っている。</p> <p>C: Bの基準を満たしていない。</p> </div>

		(5)予想した金属名の答え合わせを行う。	・金属名の答え合わせの際、その金属の特徴を合わせて伝える。 (亜鉛は範囲外の予め答えを書きおき、他の金属の性質の比較対象のため用いる。)	○金属の性質から、金属の種類を考察することができる。〈思考・判断・表現〉
	D.合金	・合金の性質と利用例についての整理を行う。 ・適宜、プリントの空欄を埋める。	・金属の単体の性質と比較しながら説明を行う。 ・各合金について性質や利用例を画像で表示し、イメージを持ちやすくさせる。	○金属の性質がどのように製品に活かされているか判断できる。〈思考・判断・表現〉
まとめ (5分)	●振り返り ・金属結合 ・金属の性質	・金属結合と自由電子の関連性を整理する。 ・金属の性質は自由電子の存在が重要であることを再度確認する。	・「自由電子」というキーワードを抑える。	○本時全体をとおして金属結合と性質の関連性に気付き、理解できたか。〈思考・判断・表現〉 〈知識・理解〉

名称 **銅**
組成式 **Cu**

利用例の画像

・()色の()い金属である。
・銅に続いて電気伝導性と熱伝導性が()い。
・融点→()℃ ・密度→()g/cm³

【利用例】

【自由記述欄】

名称 **アルミニウム**
組成式 **Al**

利用例の画像

・()色の金属である。また、密度が()ため()。
・アルミニウムは比較的軟らかくて加工しやすい金属で、銅に次いで大量に使用される。
・製造に多くのエネルギーを必要とするため、リサイクルして使われる。
・表面の緻密な()が内部を保護するのでさびにくい。【自由記述欄】
・融点→()℃ ・密度→()g/cm³

【利用例】

名称 **鉄**
組成式 **Fe**

利用例の画像

・()色の金属である。
・鉄は比較的軟らかくて加工しやすいが、さびて()しやすい欠点がある。
・人間が利用している金属量の約()%が鉄で生産量は()位である。
・融点→()℃ ・密度→()g/cm³ 【自由記述欄】

【利用例】

名称 **金**
組成式 **Au**

利用例の画像

・()色の金属である。また、()と()が最も大きい。
・化学的に()である。
・()。
・融点→()℃ ・密度→()g/cm³ 【自由記述欄】

【利用例】

名称 **銀**
組成式 **Ag**

利用例の画像

・()色の金属である。また、()と()が最も大きい。
・導性・熱性は()。
・腐食と反応すると酸化して()くなる。【自由記述欄】
・融点→()℃ ・密度→()g/cm³

【利用例】

名称 **水銀**
組成式 **Hg**

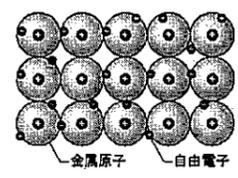
利用例の画像

・常温・常圧で()である。
・多くの金属と合金をつくり、その合金は()とよばれる。
・水銀の蒸気や酸化水銀(II)HgCl₂などの化合物には、強い()がある。
・水銀の比重は水の()倍である。【自由記述欄】
・融点→()℃ ・密度→()g/cm³

【利用例】

p.84~p.87 金属結合と金属結晶

金属結合 ()元素どうしが、()によって結びついた結合。



電子殻の重なり合った部分を
価電子が自由に移動する

◀ 図1 金属結合: ⊖は価電子(自由電子)、⊕は原子から離れた残りの部分を示す。

(化学)結合

金属結晶 多数の金属元素の原子が()してできた結晶。単体の金属は一粒では存在せず、多数の原子からなるので、元素記号をそのまま用いた()で表す。

●金属の性質

- ①
- ②
- ③
- ④

導体	
絶縁体	

▼代表的な金属とその性質

名称 **銅** ()色の()い金属である。
 組成式 **Cu**
 ・銅に続いて電気伝導性と熱伝導性が()い。
 ・融点→()℃ ・密度→()g/cm³
 【利用例】

名称 **鉄** ()色の金属である。
 組成式 **Fe**
 ・鉄は比較的軟らかくて加工しやすいが、さびて()しやすい欠点がある。
 ・人間が利用している全金属の約()%が鉄で生産量は()位である。
 ・融点→()℃ ・密度→()g/cm³
 【利用例】

名称 **アルミニウム** ()色の金属である。また、密度が()ため()。
 組成式 **Al**
 ・アルミニウムは比較的軟らかくて加工しやすい金属で、鉄に次いで大量に使用される。
 ・製造に多くのエネルギーを必要とするため、リサイクルして使われる。
 ・表面の緻密な()が内部を保護するのでさびにくい。
 ・融点→()℃ ・密度→()g/cm³
 【利用例】

名称 **金** ()色の金属である。また、()と()が最も大きい。
 組成式 **Au**
 ・化学的に()である。
 ・()。
 ・融点→()℃ ・密度→()g/cm³
 【利用例】

名称 **銀** ()色の金属である。また、()と()が最も大きい。
 組成式 **Ag**
 ・展性・延性は()。
 ・硫酸と反応すると硫化して()くなる。
 ・融点→()℃ ・密度→()g/cm³
 【利用例】

名称 **水銀** 常温・常圧で()である。
 組成式 **Hg**
 ・多くの金属と☆合金をつくり、その合金は()とよばれる。
 ・水銀の蒸気や塩化水銀(II)HgCl₂などの化合物には、強い()がある。
 ・水銀の比重は水の()倍である。
 ・融点→()℃ ・密度→()g/cm³
 【利用例】

☆合金・・・金属に、他の金属を混ぜて融かし合わせたもの。

●合金

	主成分	添加元素	使用例
青銅			
黄銅			
白銅			
ステンレス鋼			
はんだ			
ジュラルミン			
ニクロム			
アマルガム			