

第1学年 理科学習指導案

日 時：平成30年9月26日（水）4限
場 所：第2理科室

1 単元（題材）名 いろいろな気体とその性質 「水素」

2 単元（題材）について

①単元（題材）について

酸素や二酸化炭素などの気体は、我々人類、生物にとって欠かすことのできない重要なはたらきをするものである。しかし、気体の多くは無色透明で目に見えないため、その特徴や性質は、漠然と理解されていることが多い。中学校学習指導要領では「気体を発生させてその性質を調べる実験を行い、気体の種類による特性を見いだすとともに、気体を発生させる方法や捕集法などの技能を身に付けること」をねらっている。そこで、本単元では、二酸化炭素、酸素、水素、アンモニア、窒素について、効果的に実験活動を行い、基本的な内容と技能を確実に身につけさせる活動を取り入れている。本物や実物に触れる活動は、生徒の興味関心を高める。また、実験結果を分析して考察する過程を重視したこの教材は、科学的な思考や表現力を育成するのに適していると考えられる。

②生徒について

本学級は、理科に対して意欲的な生徒が多く、実験や観察に積極的に取り組むことができる。しかし、抽象的な思考がやや苦手な面があり、日々の授業では、実験や観察を中心に据え、本物や具体物をできるだけ活用し、体験活動を重視した授業作りを心がけている。生徒一人ひとりを主体的に授業に参加させるために、興味関心を引き出す教材の工夫や効果的に小集団を活かした活動を取り入れた授業作りを意識している。

③指導について

指導にあたっては、学習意欲を高めながら、水素の基本的な性質を確実に習得させたい。そのための工夫として、「ヒンデンプルグ号爆発事故の映像」を授業の導入で取り入れて生徒の興味関心を引き出し、「水素のシャボン玉作り」や「水素の小爆発実験」など、目に見える実験を通して本時のねらいに迫りたい。また、理解を深める内容として、水素の「可燃性」について扱い、線香の火に対する反応の違いで酸素の「助燃性」と比較し、水素の性質をより明確に理解できるような授業展開を仕組みたい。この単元の授業では、授業の根幹である実験活動が安全に効率よくできるように、フィルムケースを活用した気体発生装置（自作）を製作した。2人に1つ配布することで、生徒全員が実験に参加でき、生徒が主体的に活動するための一助としたい。

3 単元（題材）の目標

(1) 自然事象への関心・意欲・態度

酸素、二酸化炭素、水素、アンモニア、窒素の性質や発生法、それぞれのちがいに興味をもち、調べようとする。また、未知の気体を調べることに興味をもち、調べようとする。

(2) 科学的な思考・表現

アンモニアの噴水実験の結果や原理を、その性質と関連づけて説明することができる。未知の気体を調べる実験を、筋道を立てて論理的に結論に到達できる方法で計画することができる。また、実験結果をもとに、根拠を明確にしながらかその正体を特定することができる。

(3) 観察・実験の技能

気体の発生や捕集の実験を正しく安全に行うことができる。

(4) 自然事象についての知識・理解

酸素、二酸化炭素、水素、アンモニア、窒素の性質や発生方法、捕集法を理解することができる。また、未知の気体を調べる実験を通して、発生法が違っていても、同じ気体ならば同じ性質を示すことを理解することができる。

4 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
酸素、二酸化炭素、水素、アンモニア、窒素の性質に関する現象に進んで関わり、それらを科学的に探究しようとする。	酸素、二酸化炭素、水素、アンモニア、窒素に関する現象を、その性質と関連づけて説明することができる。また、未知の気体を調べる実験を、自分で計画し、実験結果をもとに、自らの考えを導き、表現している。	酸素、二酸化炭素、水素、アンモニア、窒素の発生法や捕集法の基本操作を習得するとともに、未知の気体を調べていく実験の記録や結果の整理などの仕方を身に付けている。	酸素、二酸化炭素、水素、アンモニア、窒素の性質や発生法、捕集法を理解している。また、発生法が違っても、同じ気体ならば同じ性質を示すことなどの基本的な概念や知識を身に付けている。

5 指導と評価の計画（全8時間）

項目 〈項目の目標〉	観点別評価規準			
	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
1 気体の区別 酸素 二酸化炭素 水素 アンモニア 窒素 〈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〉 【5時間(本時3/5)】	◆酸素、二酸化炭素、水素、アンモニア、窒素について、関心をもち、それらにどんな性質があるかを進んで探究しようとする。 【行動観察】 【ワークシート】	◆酸素、二酸化炭素、水素、アンモニア、窒素の性質に関する現象の中に問題を見だし、同じ性質か異なる性質かについて、自らの考えを導いたりまとめたりしている。 【ワークシート】 【ペーパーテスト】	◆酸素や二酸化炭素を発生させる実験を安全に正しく行い、結果の適切な記録やわかりやすい整理ができる。 ◆発生する気体の特性に応じた捕集法を選択することができる。 【ワークシート】	◆気体によってそれぞれに特有の性質があることを理解し、知識を身につけている。 ◆気体の捕集法が気体の性質を利用してしていることを理解し、知識を身につけている。 【ペーパーテスト】
2 身のまわりのものから発生した気体の区別 〈身のまわりのものから発生した気体の性質を調べ、何であるかをつきとめる〉 【2時間】	◆未知の気体に興味をもち、その気体の種類を意欲的に調べようとする。 【行動観察】 【ワークシート】	◆未知の気体を調べる実験を、フローチャートを活用して自分で計画することができる。 ◆実験結果をもとに、根拠を明確にしながらその正体を特定することができる。【ワークシート】 【ペーパーテスト】	◆安全に配慮しながら、未知の気体を発生させ、その性質を確かめることができる。また、その実験の記録や結果の整理がきちんとできる。 【ワークシート】	発生法が違っても、同じ気体ならば同じ性質を示すことを理解し、その知識を身に付けている。 【ペーパーテスト】

6 本時の学習指導

①本時の目標

水素の性質を、実験を通して理解することができる。(自然事象についての知識・理解)

②本時の評価規準

十分満足できる (A)	おおむね満足できる (B)	努力を要する生徒への手立て
酸素の助燃性との違いを明確にしながら、水素の性質を実験を通して理解し、説明することができる。	水素の性質を、実験を通して理解することができる。	実験を効果的に行い、活動や体験を通して水素の性質を理解させる。

③ 準備物

パソコン、プロジェクター、ワークシート、試験管、水槽、ゴム栓、気体発生装置 (自作)、亜鉛、塩酸 (水でうすめたもの)、マッチ、線香、酸素ボンベ、シャボン玉液

④展開

	教師の説明 課題提示	主な発問 (●) と生徒の反応 (・) 予想されるつまずき (▲)	教師の支援 (・) と評価 (※)
教える 15分	1 飛行船「ヒンデンブルグ号」の映像を見る。	●映像をみて、水素にはどんな性質があるのか考えてみよう。 ・空中に浮いているので軽い ・激しく爆発する。	・映像を使って、本時の活動への意欲を高める。
	【学習課題】 水素の性質を、実験を通して理解することができる。		
考えさせる 30分	2 説明 (13分) 水素の基本的な性質を説明し、プリントにまとめる。	●水素の性質を表にまとめよう。 ・無色無臭 ・空気と比べたら非常に軽い ・水にとけにくい ・中性 ・火を近づけると音を立てて燃える ・亜鉛にうすい塩酸を加えると発生	・今までに学習した気体との違いが比較できるように、ワークシートを活用する。
	3 理解確認 (15分)	【理解確認問題】 (実験) 水素を発生させて、水素の性質を確認しよう。	
	①空気に対する重さを実験で確かめる。	●【実験1】水素のシャボン玉を作ろう。 「水素のシャボン玉は、空中でどんな動きをしますか」 ・空気より軽いから空中に浮く	・効率よく気体を捕集できるように、気体発生装置 (自作) を活用する。 ・始めに集まる気体は、空気であることをおさえておく。
	②水素を集める。	●水上置換法で水素を集めよう ・亜鉛にうすい塩酸を加えて、水素を発生させる ・集める時間は5分間 ▲発生してすぐ集めてしまう (最初の気体は空気が含まれている)	

	③火を近づけた時の反応を確認する。	<ul style="list-style-type: none"> ●【実験 2】 集めた水素に火を近づけてみよう。 ・小爆発をさせて、「火に対して音をたてて燃える性質」を確認する。 ・燃えて水ができることを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・安全に留意して実験させる。 ※火に対して音をたてて燃えることを確認することができたか。 (自然事象についての知識・理解)
	4 理解深化 (15分)		
	<p>【理解深化問題】水素の中に線香の火を入れると、どうなると思いますか。</p>		
	①反応を予想する。	<ul style="list-style-type: none"> ●「反応を予想しよう」 ・爆発する (水素の中に入れるから) ・火が大きくなる (酸素と同じ反応) ・消える 	
	②実際に実験する。	<ul style="list-style-type: none"> ●「水素の中に線香の火を入れよう」 <結果>火が消える 	<ul style="list-style-type: none"> ・一瞬の反応を見逃さないようにさせる。
	③結果を考察する。 班で意見交換した後、全体で考える。	<ul style="list-style-type: none"> ●「線香の火はなぜ消えたのだろう」 ・線香の成分 ・酸素がないから ・水素に「助燃性」がないから ▲同じ火でも、線香の火を使う意図がわからず、考えられない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「線香の火は、火に対するどんな性質を調べるためのものですか」と、補助発問をする。
	④線香の火に対する反応の違いを演示実験する。	<ul style="list-style-type: none"> ●「線香の火に対する酸素の反応を見よう」 ・「助燃性」(ものが燃えるのを助けるはたらき)の確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・酸素の中に線香の火を入れる演示実験を見せることで、水素の反応との違いを明確にし、水素の性質を確実に押さえる。
	⑤教師が解説をする。 (助燃性と可燃性)	<ul style="list-style-type: none"> ●「この実験からわかる水素の性質は何ですか」 ・水素には「助燃性」がない。 ・水素は「可燃性」(自分自身が燃える性質)である。 	<ul style="list-style-type: none"> ※水素は、助燃性ではなく、可燃性であることを理解できたか。 (自然事象についての知識・理解)
	⑥理解したことを実験で確かめる。	<ul style="list-style-type: none"> ●「酸素を少し混ぜて、水素を爆発させてみよう」 	<ul style="list-style-type: none"> ・酸素の助燃性によって、水素の爆発が大きくなることを実感させる。
自己評価 5分	5 自己評価 (5分)	<ul style="list-style-type: none"> ●今日の授業で学んだことや発見したこと、疑問に思ったことを、書こう。 	