

第3学年 理科学習指導案

場 所：脊振中学校 理科室
指導者：教諭 飯塚美穂

1 単元名「 化学変化とイオン -1章 水溶液とイオン- 」

2 単元について

(1) 教材観

イオンという言葉は、日常生活の中で目にしたり、耳にしたりする機会があり、身近なところでは、スポーツドリンクや制汗剤スプレー、温泉などに表示されている。イオンは化学変化と密接に関係しており、本単元は、小学校での水溶液の性質、1年での身の回りの物質、2年での化学変化と原子・分子、電流とその利用、3年でのエネルギーの学習を理解したうえで取り組む内容である。水溶液の電気的な性質や、酸とアルカリの性質についての観察・実験を行い、結果を分析して解釈し、水溶液の電気伝導性や中和反応について理解させるとともに、イオンのモデルと関連付けて微視的な見方や考え方を養うことが主なねらいである。

(2) 生徒観

*省略

(3) 指導観

水溶液の電気伝導性や化学電池、酸・アルカリの特性や中和反応などの、観察・実験を行い、結果を分析して解釈し、電気を帯びた粒子の存在に気付かせ、イオンの概念を形成していく。また、イオンをモデル化して化学変化を表しながら理解を深め、最終的には、学んだことを活かして中和反応をイオンで考えることができるよう、思考力、表現力を育成していく。さらに、ここで扱う事象が日常生活や社会で見られ、利用されている例を適宜紹介し、物質や化学変化に対する興味・関心を高めたい。

本時の指導にあたっては、導入において、塩素の電気分解に加え、既習事項である水の電気分解の事象を提示する。2つの事象を比較させることで、塩酸からは匂いのする気体が発生することに気付かせ、両極に発生する気体に対する疑問を基に学習問題を立てる。それにより、生徒の実験への目的意識が高まり、主体的な問題解決へつながると考える。

3 単元の目標

- さまざまな水溶液の電気伝導性や電極に生成する物質を調べる観察・実験を行い、結果を分析して解釈させ、イオンの存在とその生成が原子の成り立ちに関係することを理解させる。

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
①水溶液の電気伝導性に関する事象に進んで関わり、科学的に探究しようとする。 ②学習したことを用いて、身の回りの現象を進んで説明しようとしている。	①水溶液の電気伝導性の有無と電極での変化の有無を関連づけて表現できる。 ②実験結果から電気分解のとき、両極で起こっている化学変化について自らの考えを表現できる。	①水溶液の電気伝導性や電気分解の実験を、安全に正しく行うことができる。 ②実験結果を正確に記録することができる。	①電解質・非電解質について理解している。 ②イオンや電離について説明することができる。 ③電離のようすをイオン式を使って表すことができる。

5 本単元の指導と評価の計画（全9時間 本時3／9）

時	生徒の学習活動	指導上の留意点
2	<p>いろいろな水溶液に電流が流れるかどうかを調べ、水溶液には電流が流れる水溶液と流れない水溶液があることを見だし、表現することができる。</p> <p>〔関・意・態度①〕〔思・表①〕〔技能①②〕〔知・理①〕</p>	<p>水溶液には溶けている物質によって電流が流れる水溶液と流れない水溶液があることを、電極の変化の有無と関連づけて理解させる。</p> <p>〔観察・ワークシートの記述〕</p>
1 本時	<p>塩酸に電流を流す実験を通して、陽極には塩素、陰極には水素が発生することを見だし、表現することができる。</p> <p>〔関・意・態度②〕〔思・表②〕〔技能①②〕</p>	<p>水と塩酸に炭素電極を入れて電流を流す事象を示すことで、においの発生に気付かせ、両電極に発生する気体を確かめて理解させる。</p> <p>〔観察・ワークシートの記述〕</p>
2	<p>塩化銅水溶液に電流を流す実験を通して、陽極には塩素、陰極には銅が生成することを見だし、表現することができる。</p> <p>〔思・表②〕〔技能①②〕</p>	<p>塩酸の電気分解と比較させながら、両極で起こった化学変化について電極の色の変化や発生した気体から理解させる。</p> <p>〔観察・ワークシートの記述〕</p>
1	<p>電気を帯びた粒子をイオンということ、電解質は水に溶けるとイオンになって電離するために、電流が流れることを理解している。</p> <p>〔知・理②〕</p>	<p>金属中の電流と電子の流れる向きが反対であったことを思い出させ、電解質が電離するイメージを粒子モデルで分かりやすく説明する。</p> <p>〔観察・理科ノートの記述〕</p>
3	<p>原子の構造から原子が電氣的に中性であることやイオンのでき方について理解し、電離のようすをイオン式を使って表す方法を理解している。</p> <p>〔知・理③〕</p>	<p>原子の構成要素について性質を押さえながら説明し、電子の減少で陽イオン、増加で陰イオンになること、またイオンを用いた電離の表し方を理解させる。</p> <p>〔観察・ワークシートの記述〕</p>

6 本時について

(1) 目標

塩酸に電流を流すと、どのような気体が発生するか予想もとに実験を行い、塩素は陽極、水素は陰極に発生することを見だし、表現することができる。

(2) 展開

過程	生徒の学習活動や主な反応（・）	教師のはたらきかけと評価（ <input type="text"/> ）
つかむ	<p>1. 事象の提示を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Aは2年生で学習した水の電気分解と同じだから、陰極に水素、陽極に酸素が発生しているはずだ。 ・Bも、Aと同じように両極から気体が発生している。 <p>しかし、なんだかにおいがする。</p>	<p>○ 事象を提示する。</p> <p>A：ビーカーに水を入れ、電極を差し込んで電流を流す。</p> <p>B：ビーカーに塩酸を入れ、電極を差し込んで電流を流す。</p>
考える	<p>2. 事象Bでは、陰極と陽極からどんな気体が発生していると思うか、考えを交流し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プールのにおいに似ている。 ・プールは塩素で消毒しているよ。 ・塩酸は水に塩化水素（HCl）を溶かしたのだから、水素（H₂）と塩素（Cl₂）が発生するのでは？ 	<p>○ ワークシートを配付し、事象Aの空欄に語句を入れさせる。また、事象Bの空欄にどんな語句が入るか考えさせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〈ワークシート〉</p> <p>事象A：水に電流を流すと、陰極に（ ），陽極に（ ）が発生し、においはしない。</p> <p>事象B：塩酸に電流を流すと、陰極に（ ），陽極に（ ）が発生し、においがする。</p> </div>

深める	<ul style="list-style-type: none"> ・水の時、水素は陰極に発生したから、塩酸の場合も陰極に発生するのかな。 ・そしたら塩素は陽極に発生するのかな。 ・塩酸だから塩素と酸素が発生するかも？ ・水の時、酸素は陽極に発生したから、塩酸の場合も陽極に発生するのかな。 <p>3. 学習問題（疑問）を設定する。</p>	<p>○ 事象 B について考えを交流させ、どのようなことが調べたいか挙げさせ、学習問題（疑問）へつなげる。</p> <p>○学習問題を導く</p>
	<div data-bbox="414 488 1308 548" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 塩酸に電流を流すと、陰極と陽極から何の気体が発生するだろうか。 </div> <p>4. 各グループで、予想を立て、陰極と陽極の気体の調べ方を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・陰極は水素と思うから、マッチの炎を近づけてみよう。 ・陽極は酸素だと思うから、火のついた線香を近づけてみよう。 ・陽極は塩素だと思うから、においをかいでみよう。 <p>5. 実験を行う。</p>	<p>○それぞれの気体の調べ方を確認し、注意点を伝える。</p> <div data-bbox="837 667 1396 884" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・水素はマッチの炎を近づける。 ・酸素は、火のついた線香を入れる。 ・塩素は水性ペンで色をつけたろ紙を入れて、漂白作用を調べる。 ・塩素は有毒なので、換気をよくし、あまり吸わない。 </div> <p>○実験を行わせる。</p>
まとめる	<div data-bbox="284 981 1396 1243" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> (実験道具) ①電気分解装置 ②電源装置 ③希塩酸 ④導線2本 ⑤水性ペンで色をつけたろ紙 ⑥ピンセット ⑦マッチ ⑧燃えがら入れ ⑨線香 (実験方法) ①塩酸の入ったH管と電源装置を導線でつなぐ。電源装置のスイッチを入れ、電圧を3～5Vになるようにする。 ②どちらかの電極の気体が上から5cm くらいたまったら、電源装置の電源を切る。 ③ゴム管をピンチコックで挟んで、陰極と陽極の気体が何か、ゴム栓を取って確かめる。 </div> <p>6. 結果から分かること（両極に発生した気体名）をホワイトボードに記入し、黒板に貼る。</p> <p>7. 考察を完成させ、発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・陰極の気体は、マッチの炎を近づけると、爆発して燃えたから、水素だ。 ・陽極の気体は、ろ紙の水性ペンの色を漂白したから塩素だ。 ・このことから塩酸に電流を流すと、陰極に水素、陽極に塩素が発生する。 <p>8. 結論をもとに、事象 B を再説明する。</p>	<p>○すべてのグループが確かめた気体名を知らせて、自信をもって考察できるようにする。</p> <div data-bbox="837 1400 1388 1568" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <科学的な思考・表現> 塩酸に電流を流したときに、塩素は陽極、水素は陰極に発生することを見だし、表現している。 </div> <p>○疑問に対する結論を確認する。</p> <div data-bbox="837 1635 1380 1736" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 塩酸に電流を流すと、陰極に水素、陽極に塩素が発生する。 </div>
	<div data-bbox="279 1803 790 1948" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 事象 B の塩酸に電流を流したときに、においがしたのは、陽極に塩素が発生していたからである。 </div>	<p>○ワークシートに事象 B についての再説明を記入させる。</p>

評価基準	塩酸に電流を流したときに、塩素は陽極、水素は陰極に発生することを見だし、表現している。		
判定の基準	A 十分満足できる	B おおむね満足できる	C 努力を要する
	塩酸に電流を通したとき、塩素が陽極に、水素が陰極に発生することを記述している。	塩酸に電流を通したときに、塩素と水素が発生することを記述している。	(Bに達しない生徒)
支援		それぞれの気体がどの極に発生したか、実験結果をもう一度振り返って考えさせる。	得られた実験結果を見て、気体の名前が分かるように教科書を使って考えさせる。