

理科学習指導案

日 時 平成 24 年 5 月 25 日 (金) 第 1 校時
 場 所 第 1 理 科 室
 対 象 3 年 2 組 (男子 20 名, 女子 20 名 計 40 名)
 指導者 教 諭 川 元 信 人

1 単元名 水溶液とイオン (大単元 化学変化とイオン)

2 単元について

科学技術の進歩にともない、わたしたちは、さまざまな化学変化を巧みに利用し、生活を豊かで便利にしてきた。近年では、燃料電池や水素燃料を利用した自動車の開発も進んでいる。また、生活の中において、「マイナスイオンが健康に良い」というフレーズを耳にしたり、飲料水や消臭剤などにイオンという言葉を目にしたるなど、イオンの存在自体は、わたしたちの生活に溶け込んでいる。しかしながら、化学変化の仕組みやイオンの存在については、普段目にせず、それらを理解していなくても利用できるため、改めて考えることは少ない。このような中、化学変化やイオンと日常で用いられているものとの関連付け、微視的な見方や考え方で捉えさせることは生徒たちにとって大変意義深いことである。

大単元「化学変化とイオン」では、化学変化についての観察、実験を通して、水溶液の電気伝導性や中和反応などについて理解させるとともに、これらの事物・現象をイオンのモデルと関連付けてみる見方や考え方を身に付けることを主なねらいとしている。

本単元「水溶液とイオン」では、まず、水溶液に電流が流れるか調べる実験を行わせることによって、水溶液には電流が流れるものと流れないものがあることを生徒に見いださせる。また、電解質の水溶液に電流を流す実験において、電極に物質が生成することからイオンの存在に気付かせる。さらに、イオンの生成と関連して、原子の成り立ちについて理解させるとともに、電解質の水溶液に電流が流れる理由についても理解させていく。

生徒は、小学校において、物の溶け方や水溶液の性質について学習している。また、中学校においては、気体の発生と性質や物質の成り立ち、電流が電子の流れであることや水と塩化銅水溶液の電気分解について学習している。しかし、水溶液に電流が流れる理由や電気分解で物質が発生する仕組みについては学習していない。さらに、イオンという単語は日常生活の中で耳にしたことがあっても、イオンの性質や成り立ちについては深く理解していない。

そこで、指導にあたっては、まず、水溶液の性質を調べる機会を多く設け、水溶液の性質や変化の様子における共通点や相違点に気付かせ、水溶液やイオンに対する興味・関心をもたせるとともに、生徒が進んで問題解決的な学習に取り組めるようにしたい。また、複数の電解質水溶液に電流を流したときの様子を比較する実験を通して、電極で発生する物質の規則性を見いださせ、説明させながら科学的な思考力や表現力を養いたい。そして、電極で発生した物質の同定方法や電源装置の使い方など基礎的な技能を身に付けさせたい。さらに、学習したことをナレッジシートに整理・構成させていくことによって、単元で学習する内容をイオンの概念を中心に形成させていきたい。

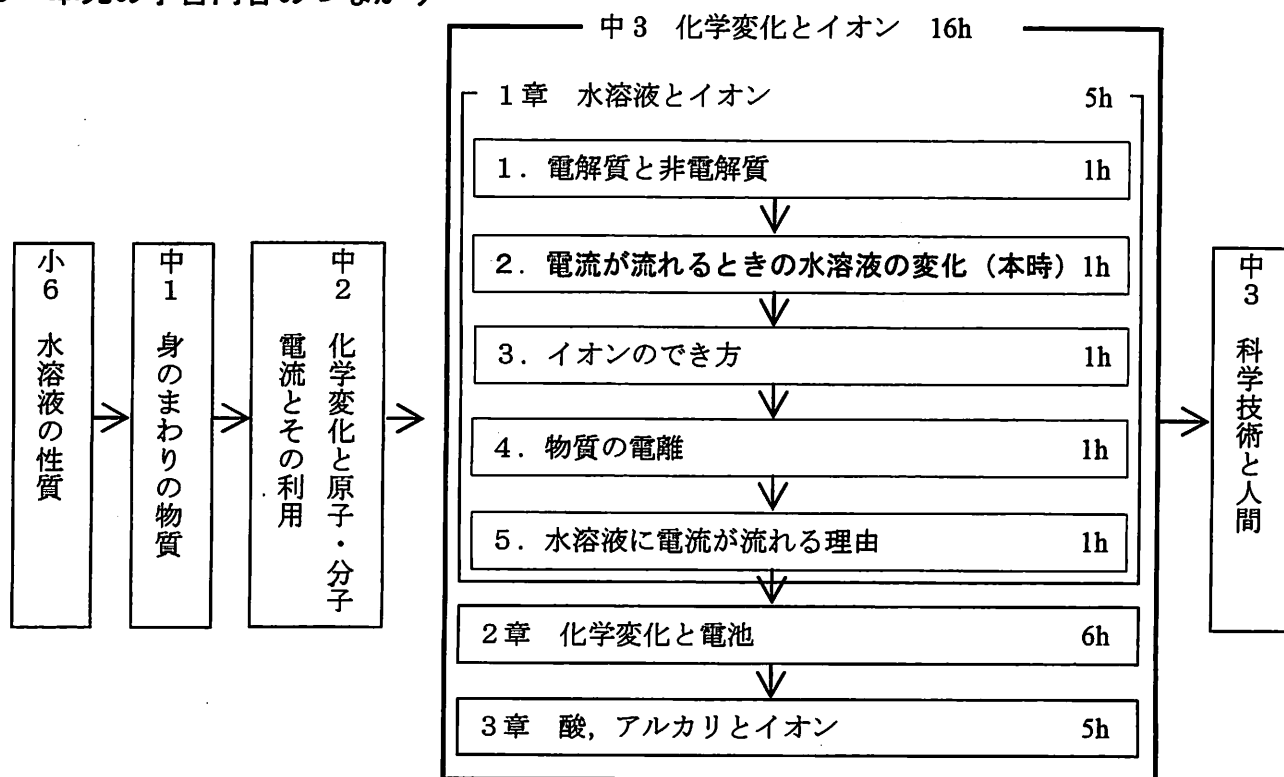
3 単元の目標

- (1) 水溶液の電気伝導性や水溶液中の物質の変化について調べる実験を通して、化学変化やイオンについて興味・関心を高めさせ、身のまわりの物質や事象を微視的な見方や考え方で捉えようとする意欲や態度を育てる。
- (2) 水溶液の電気伝導性や水溶液中の物質の変化について調べる実験を通して、水溶液の電気伝導性とイオンの存在を関連付け、自らの考えを整理して説明するなどの科学的な思考力や表現力を養う。
- (3) 水溶液の電気伝導性や水溶液中の物質の変化について調べる実験を通して、電極から発生する物質の集め方や同定方法、結果の記録や整理といった基礎的技能を身に付けさせる。
- (4) 水溶液の電気伝導性や水溶液中の物質の変化について調べる実験を通して、水溶液中に電気を帯びた粒子が存在することに気付かせるとともに、イオンの基本的な性質を理解させる。

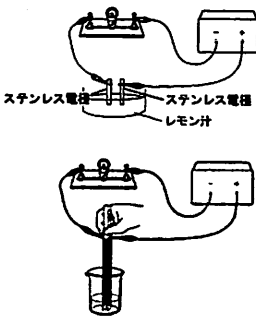
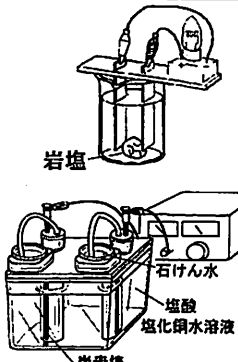
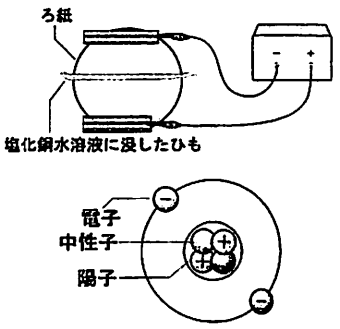
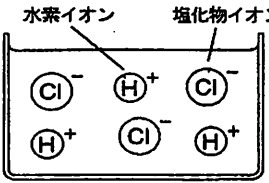
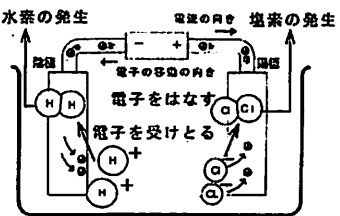
4 授業設計上の工夫

- (1) 水溶液に電流が流れるときに、電極で起こっている変化を、科学的な視点をもとに分析的に捉えさせることによって、生徒が自ら問題を見いだしやすくする。〔研究冊子 理8-Ⅲ-2参照〕
- (2) 複数の水溶液に電流を流したときに、電極で起こっている変化を比較しやすくする教材・教具を開発することによって、実験結果から規則性を見いださせながら、既習の学習内容をもとに水溶液中のイオンの存在について論理的に説明できるようにする。〔研究冊子 理8-Ⅲ-3参照〕
- (3) 学習した内容を図解的に整理・構成したナレッジシートを活用させることによって、イオンの概念を体系的に形成できるようにする。〔研究冊子 理9-Ⅲ-5参照〕

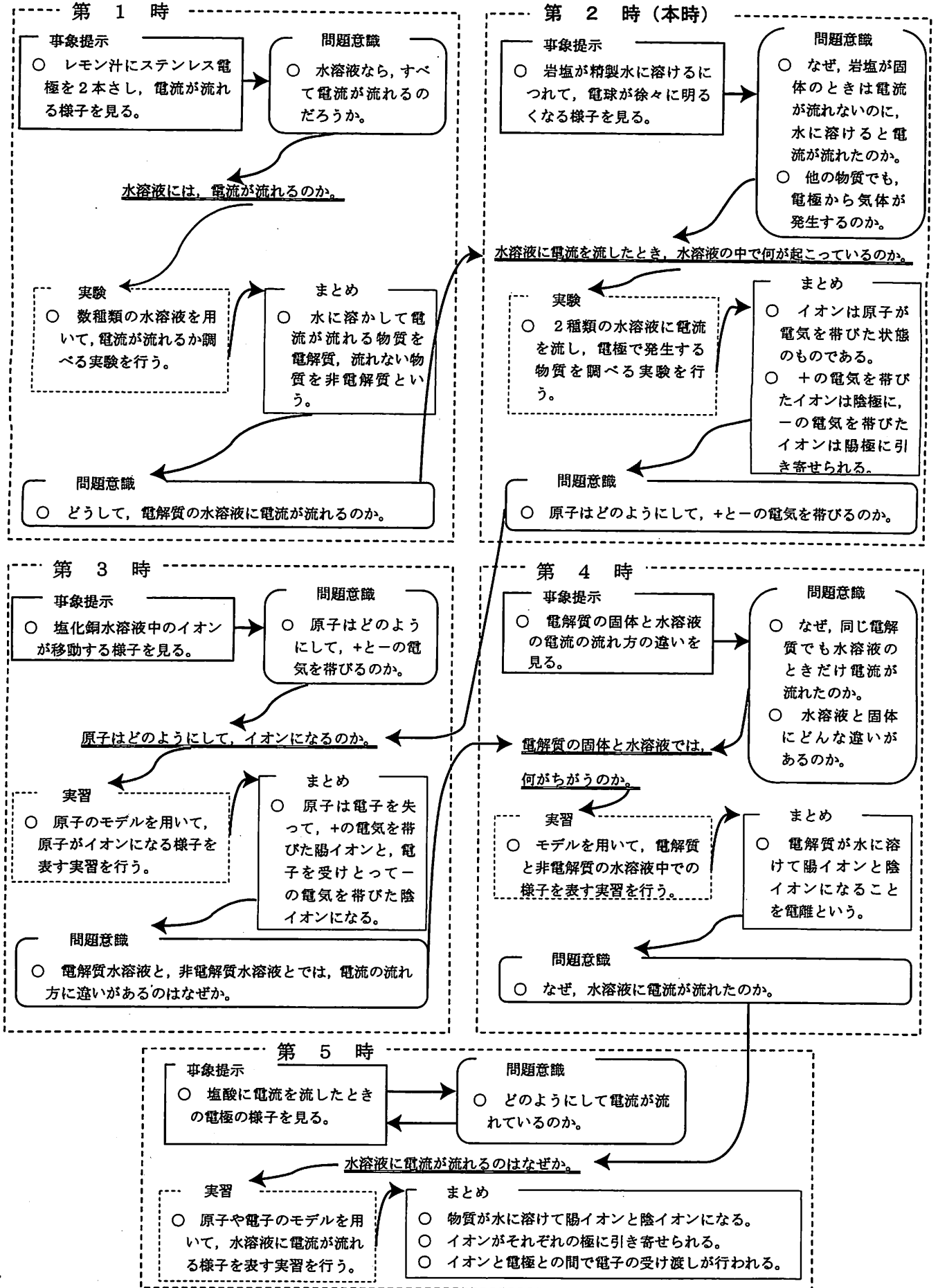
5 単元の学習内容のつながり



6 単元の指導計画と配当時間（全5時間）

中単元名	小単元名	主な学習活動
水溶液とイオン	<p>る水溶液には電流が流れる</p>	<p>第1時 <電解質と非電解質></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 レモン汁にステンレス電極を2本さし、電流が流れる様子を見る。 2 数種類の水溶液を用いて、電流が流れるか調べる実験を行う。 3 実験結果から水溶液を電流が流れるものと流れないものに分類する。 4 電解質、非電解質についてまとめる。 
	<p>なぜ水溶液に電流が流れるのか</p>	<p>第2時 <電流が流れているときの水溶液の変化> 【本時】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 岩塩が精製水に溶けるにつれて、電球が徐々に明るくなる様子を見る。 2 2種類の水溶液に電流を流し、電極で発生する物質を調べる実験を行う。 3 実験結果から、電極で発生する物質に共通点があることに気づき、水溶液中の原子の動きについて考える。 4 今までに学習した電流や電子の考えをもとに、原子が電気を帯びて、陰極と陽極に引き寄せられていることを理解する。 
	<p>イオンと原子のなり立ち</p>	<p>第3時 <イオンのでき方></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 塩化銅水溶液中のイオンが移動する様子を見る。 2 原子は原子核と電子からできていて、電気を帯びていないことを理解する。 3 原子のモデルを用いて、原子がイオンになる様子を表す実習を行う。 4 陽イオン、陰イオンのでき方についてまとめる。 5 代表的なイオンの存在を知り、イオン式で表す。 
	<p>イオンと原子のなり立ち</p>	<p>第4時 <物質の電離></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 電解質の固体と水溶液の電流の流れ方の違いを見る。 2 モデルを用いて、電解質と非電解質の水溶液中での様子を表す実習を行う。 3 電離の仕組みをまとめ、電離のようすをイオン式を用いて表す。 
	<p>発展</p>	<p>第5時 <水溶液に電流が流れる理由></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 塩酸に電流を流したときの電極の様子を見る。 2 原子や電子のモデルを用いて、水溶液に電流が流れる様子を表す実習を行う。 3 電流が流れる様子をイオンと電子の動きに留意してまとめる。 

7 生徒の意識の流れ



8 単元の評価規準

時	学習活動	評価の観点				評価規準
		関	思	技	知	
	単元全体を通して	○				<p>【自然に働きかける態度】</p> <p>○ 様々な水溶液の中から調べる水溶液を決め、水溶液の通電性や電極から発生する物質について積極的に調べようとしている。</p> <p>【科学的に処理する能力】</p> <p>○ 水溶液に電流が流れる理由について、イオンの概念を用いて、自分なりの考えをまとめ、説明しようとしている。</p>
1	非電解質と電解質		●	□	※	<p>● 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、表などに分類して説明している。</p> <p>□ 水溶液に電流が流れるか調べる実験を行い、結果や起こった変化を記録している。</p> <p>※ 水に溶けていた物質を電解質と非電解質に分類している。</p>
2	電流が流れるときの水溶液の変化		●	●	□	<p>● それぞれの電極から発生した物質の特徴から、発生した物質を指摘している。</p> <p>● 電極から発生した物質のもとになるものが水溶液中で電気を帯びた状態であることを指摘している。</p> <p>□ 安全に留意し、電極から発生した物質を調べている。</p>
3	イオンの働き方				※	<p>※ 原子の構造と、原子は普通全体として電気を帯びていない状態であることを説明している。</p> <p>※ イオンは、原子が電子を失ったり、受け取ったりして電気を帯びたものであることを原子の構造から説明している。</p> <p>※ 陽イオンと陰イオンの違いを説明し、イオンをイオン式を使って表している。</p>
4	物質の電離		●	●	※	<p>● 電解質と非電解質の水溶液の違いをイオンと関連付けて説明している。</p> <p>● 電解質の水溶液中のイオンを陽イオンと陰イオンの割合を考慮しながらモデルで表している。</p> <p>※ 電離について理解している。</p> <p>※ イオン式を用いた電解質の電離の様子の表し方を理解している。</p>
5	水溶液中に電流が流れる理由		●	●		<p>● 水溶液に電流が流れる理由をイオンや電子のモデルを用いながら説明している。</p> <p>● 水溶液に電流が流れる仕組みを、イオンと電子の動きを関連付けて説明している。</p>

9 本時の実際

(1) 題材 電流が流れているときの水溶液の変化 (2/5)

(2) 本時の目標

ア 物質が水に溶けると電流が流れるようになる現象に興味・関心をもち、電流が流れているときの水溶液の変化について進んで調べようとする意欲や態度を育てる。

イ 電流が流れているときの水溶液の変化について調べる実験を通して、電極から発生する物質には共通性があり、電解質水溶液中の原子は電気を帯びていることを見いださせ、考えを整理して説明するなどの科学的な思考力や表現力を養う。

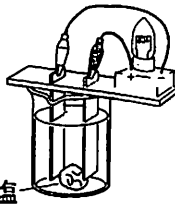
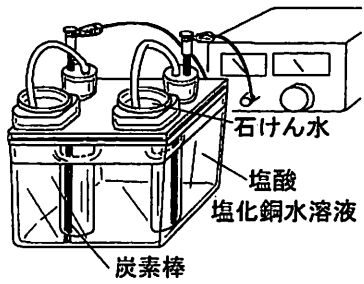
ウ 電流が流れているときの水溶液の変化について調べる実験を通して、電極から発生する物質を安全かつ適切に調べたり、結果を整理してまとめたりするなどの基礎的技能を身に付けさせる。

エ 電流が流れているときの水溶液の変化について調べる実験を通して、電解質の水溶液中に電気を帯びた粒子であるイオンが存在することを理解させる。

(3) 準備

電解質水溶液(塩化銅水溶液、塩酸)、電気分解装置、マッチ、燃えさし入れ、赤インク、石鹼水岩塩、電球、ステンレス電極、ピーカー、攪拌機

(4) 学習過程

過程	時間	学習活動	指導上の留意点											
事象提示	0													
	1	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 岩塩が精製水に溶けるにつれて、電球が徐々に明るくなる様子を見る。 1 </div>	<p>【事象提示】</p>  <p style="text-align: center;">岩塩</p>											
問題意識	4	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 疑問に思ったことや、調べてみたいことを発表する。(MI) 2 </div>		<p>MI</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ なぜ、岩塩が固体のときは電流が流れないのに、水に溶けると電流が流れたのか。 ○ 他の物質でも、電極から気体が発生するのか。 										
問題の共有化	8	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 学習課題を把握する。 3 </div>	<p>学習課題</p> <p>水溶液に電流を流したとき、水溶液の中で何が起きているのか。</p>											
実験企画	10	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 電流が流れたときの水溶液中の物質の変化について調べる実験方法の説明を聞く。 4 </div>	<p>【実験】</p> 											
実験	14	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 2種類の水溶液に電流を流し、陰極と陽極で発生した物質を調べる実験を行う。 5 </div>	<p>【結果】</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">発生した物質</th> </tr> <tr> <th>陽極</th> <th>陰極</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>塩化銅水溶液</td> <td>塩素</td> <td>銅</td> </tr> <tr> <td>塩酸</td> <td>塩素</td> <td>水素</td> </tr> </tbody> </table>		発生した物質		陽極	陰極	塩化銅水溶液	塩素	銅	塩酸	塩素	水素
	発生した物質													
	陽極	陰極												
塩化銅水溶液	塩素	銅												
塩酸	塩素	水素												
結果	30	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 実験結果を表にまとめる。 6 </div>	<p>【評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 安全に留意し、電極から発生した物質を調べているか。 											
考察	32	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 塩酸と塩化銅水溶液に電流を流したときに、陽極、陰極から発生する物質が決まっている理由について考える。 7 </div>	<p>【考察】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 電流を流したときに水溶液中の原子は、それぞれ+と-の電気を帯びている。 <p>【既習事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水の電気分解 ・ 異なる種類の電気を帯びた物体どうしは引き合う。(静電気) 											
まとめ	47	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 水溶液に電流が流れたときの水溶液中のイオンの動きについてまとめる。 8 </div>	<p>まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ イオンは原子が電気を帯びた状態のものである。 ○ +の電気を帯びたイオンは陰極に、-の電気を帯びたイオンは陽極に引き寄せられる。 											
	50		<p>【評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ それぞれの電極から発生した物質の特徴から、発生した物質を指摘しているか。 7 陽極、陰極から発生した物質が両極に引かれていった理由を説明させる。 7 【評価】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 電極から発生した物質のもとになるものが水溶液中で電気を帯びた状態であることを指摘しているか。 8 ナレッジシートを用いて、科学的な知識や概念を整理させる。 <p>[研究冊子9-III-5参照]</p>											