

編 修 趣 意 書

(教育基本法との対照表)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
106-58	高等学校	理科	化学基礎	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		

1. 編修の基本方針

本書は、高等学校学習指導要領「化学基礎」の目標および内容に則り、以下の点に留意して編修した。

- ・「化学基礎」は、必修科目の一つで、理科の基礎科目として履修されることが想定される。そのため、中学校理科との関連に留意するとともに、基本概念や基本的な原理・法則を前提とした幅広い知識と教養が身に付くように記述した。
- ・日常生活や社会との関連を図りながら物質とその変化への関心を高め、化学的に探究する能力と態度を育てることができるよう、できるだけ多く日常生活や社会と関連の深い内容を取り上げるようにした。また、化学結合ごとに物質を分類し、その性質と利用例をまとめた「特集1 化学結合と物質の利用」や、おもな化学物質の利用例や詳しい物性値、解説をまとめた「物質アーカイブ」を設け、学習内容を振り返るとともに、より広くより深く学ぶことも可能な構成とした。
- ・最近の生徒の言語能力の実態に配慮し、簡潔な文章を心がけ、あわせて工夫された図、表を多用し、さらに有効な色付けを施し、本文の内容をより具体的に理解できるようにした。
- ・科学の概念や考え方を科学的により深く理解できるように、必要な項目を『発展』として補完的に記述した。その際、必修内容(本文)と明確に見分けられるように、緑色を基調とする統一デザインおよび「発展マーク」を取り入れた。加えて、学習した内容について探究し、理解を深められるように、「academia 探究編」を巻末に設置した。
- ・幅広い知識や教養の育成につながるよう、また化学が他の分野と密接な関係を持っていることを示す目的で、他分野・他教科に関連する内容にマークをつけるとともに、他分野の内容も含む「分野横断コラム」などを取り上げた「academia 分野横断編」を巻末に設置した。

高等学校
理 科
化学基礎

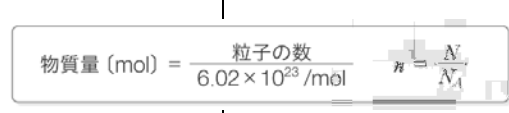
A5判 本文295ページ

教育基本法第二条	方針
第1号 幅広い知識と教養を身に付け、真理を求める態度を養い、豊かな情操と道徳心を培うとともに、健やかな身体を養うこと。	・ 幅広い知識と教養を身に付け、真理を求める態度を養い、創造性を培えるように、化学の基礎概念や原理、法則などの説明にあたっては、可能なかぎり <u>身近な物質や重要な物質の例</u> を具体的に示し、抽象的な記述にならないように努めた。また、前方参照、後方参照を用いて学習の相互の関係を明らかにし、<u>繰り返し確認</u> できるようにした。 ・ 生徒の知的好奇心に応え、真理を求める態度を養い、理解をさらに深められるよう、巻末教材「<u>academia</u>」を設けた。

第2号 個人の価値を尊重して、その能力を伸ばし、創造性を培い、自主及び自律の精神を養うとともに、職業及び生活との関連を重視し、勤労を重んずる態度を養うこと。	- 対象に応じて帰納的な記述と演えきの記述を使いわけ、なるべく考え方の筋道を示して、単なる暗記でなく、化学の<u>基本的な思考過程</u>が理解できるようにした。 - 項目を細かくわけ、項目内にも小見出しを煩雑にならない程度に設けて、学習内容が<u>常に明確に意識される</u>ようにした。 - 職業及び生活との関連を重視し、勤労を重んずる態度を養えるよう、<u>日常生活を支えている企業へのインタビューを掲載</u>するとともに、ノーベル賞受賞者である<u>リチウムイオン電池の開発者・吉野彰氏のインタビューも掲載</u>した。
第3号 正義と責任、男女の平等、自他の敬愛と協力を重んずるとともに、公共の精神に基づき、主体的に社会の形成に参画し、その発展に寄与する態度を養うこと。	<u>観察や実験をグループで協力して行い</u>、また、結果や考察について<u>議論を行う</u>ことによって、他者と協力する態度や他者の考えを理解しようとする態度を養えるようにした。 - 主体的に社会の発展に寄与する態度を養い、科学的な研究が社会貢献につながるということがわかるように、<u>リチウムイオン電池の開発者・吉野彰氏のインタビューを掲載</u>した。
第4号 生命を尊び、自然を大切にし、環境の保全に寄与する態度を養うこと。	- 学習内容に関連する<u>自然の風景</u>を適宜取り上げることで、生命を尊び、自然を大切にし、環境の保全に寄与する態度を養えるようにした。 <u>エネルギー問題やリサイクル</u>など、環境問題に関する話題を適宜扱い、環境問題への意識を高められるようにした。 - 観察・実験に関する記述では、<u>安全上の注意事項を記載</u>し、安全に行えるよう配慮した。
第5号 伝統と文化を尊重し、それらをはぐくんできた我が国と郷土を愛するとともに、他国を尊重し、国際社会の平和と発展に寄与する態度を養うこと。	- スカイツリー、リニアモーターカーなどの<u>我が国の題材</u>とともに、アメリカ合衆国のグランドプリズマティックスプリング、トルクメニスタンの地獄の門などの<u>国外の題材</u>も取り上げることによって、多角的な視点を養い、我が国を愛するとともに国際社会の発展に寄与する態度を養えるようにした。 「特集3 リチウムイオン電池が拓く世界 吉野彰さんにきく」や巻末資料4「化学史年表」において、<u>科学の発展に貢献した研究者を紹介</u>し、我が国を愛するとともに、他国を尊重し、国際社会の平和と発展に寄与する態度を養えるようにした。

2. 対照表

●全体的な特色

図書の構成・内容	特に意を用いた点や特色	該当箇所
	幅広い知識と教養を身に付け、真理を求める態度を養えるよう、<u>各単元の学習の冒頭に関連する問いかけ Beginning</u>を、<u>各単元末に Beginning の問いかけを解説する from Beginning</u>を設置した（第1号）。	p.14, 19, 20, 24, 26, 29 など
	幅広い知識と教養を身に付け、真理を求める態度を養えるよう、<u>関係式や定義</u>といった、単元を理解する上で<u>注目すべき内容</u>は、枠を用いて、区別しやすくした（第1号）。	p.21, 43, 48, 49, 57, 72, 73, 74, 78, 80 など

	Key concept ・ Key concept で化学基礎の 基礎的な原理や概念 といった 重要項目 を取り上げることで、幅広い知識と教養を身に付けることができるようにした (第1号)。Key concept がある見開きの左ページには、左側に示す印をつけた。	p.33 , 39 , 45 , 92 , 108 , 128 , 168 など
	Graph ・ 幅広い知識と教養を身に付け、真理を求める態度を養えるよう、おもなグラフについては、読み取れる情報を示し、グラフ読み取りに活用できるようにした (第1号)。グラフが掲載されている見開きの左ページには、左側に印をつけた。	p.33 , 39 , 45 , 92 , 108 , 128 , 168 など
	・ 幅広い知識と教養を身に付け、真理を求める態度を養えるように、学習内容や教科書にある図や実験から、思考・判断する題材 を取り上げる Thinking Point を設置した (第1号)。	p.9 , 14 , 15 , 18 , 28 , 29 など
	・ 幅広い知識と教養を身に付け、真理を求める態度を養えるように、生徒が抱く疑問を問いかけ で掲載し、その疑問を解消する囲み記事のページを示した (第1号)。	p.23 , 45 , 57 , 63 , 67 , 70 など
問 例題 類題	・ 幅広い知識と教養を身に付け、真理を求める態度を養えるようにするため、学習内容の理解を確認できる「問」、やや応用力を必要とする問題を解説とともに取り上げている「例題」、「例題」をもとにして考える問題である「類題」を適宜設置した。これによって、段階を踏んで自主的に学習 できるようにした (第1号)。	p.19 , 20 , 21 , 35 , 39 , 60 , 64 , 65 , 71 , 104 など
	・ 創造性を培い、自主及び自律の精神を養えるように、各単元での学習内容を振り返られる 「まとめ」を設置した。	p.19 , 24 , 29 , 40 など
節末問題 論述問題 グラフ問題 章末問題	・ 学習内容から思考し判断・表現させる「論述問題」、各単元の学習内容の理解を確認できる「節末問題」とともに、各章で学んだ内容を総括することができる「章末問題」を設置した。これによって、思考力・判断力・表現力を養える とともに、問題の解答を掲載することで 自主的に繰り返し学習 できるようにした (第2号)。 ・ 実験に関する問題、思考・判断・表現する問題にはマーク   をつけた。	p.30 , 51 , 54 , 61 , 82 , 87 , 99 , 102 , 134 , 164 , 203 , 212 , 214
	・ 化学に興味をもつような話題 や学習内容についてより深く理解しようとする 姿勢に役立つような事項 を掲載し、真理を求める態度を養えるようにした (第1号)。	p.21 , 34 , 47 , 67 , 86 , 107 など
	・ 学習指導要領に記載されていない内容でも、幅広い知識と教養が身に付くようにするため (第1号)、また、個人の価値を尊重し、その能力を伸ばすため (第2号)、「発展的な学習項目」として掲載した。	p.40 , 59 , 69 , 74 , 88 , 117 , 122 など
	・ 学習を補足する内容 を適宜扱うことで、学習内容の理解を深められるようにし、幅広い知識と教養を身に付け、真理を求める態度を養えるようにした (第1号)。	p.14 , 23 , 27 , 32 , 35 , 43 など
	・ 他教科・他科目に関連のある内容を扱っていることを示す ことで、幅広い知識と教養を身に付けることができるようにした (第1号)。	p.26 , 28 , 32 , 34 など
	・ 標準的な実験 を選び、化学的に探究する能力と態度が育成されるように配慮し、自主及び自律の精神を養えるようにした (第2号)。 ・ 自他の敬愛と協力を重んずるとともに、公共の精神に基づき、主体的に社会の形成に参画し、その発展に寄与する態度を養うため、グループで実験に取り組む、その結果や考察について議論 できるようにした (第3号)。	p.9 , 18 , 25 , 29 , 50 , 59 , 72 , 85 , 98 , 126 , 131 など
 保護メガネをかける  気体を吸い込まないよう、換気に注意する  感電に注意する  引火に注意する	・ 実験を行う際の注意を 注意マーク で示すことで、生命を尊び安全に実習を行うとともに、環境に配慮して進める態度を養えるようにした (第4号)。 ・ やけどや薬品に注意し、※実験の基本操作、発表の方法など探究を行うにあたって必要な知識を巻末資料に収録した。	p.9 , 18 , 25 , 29 , 50 , 59 , 72 , 85 , 98 , 126 など

● 章ごとの特色

図書の構成・内容	特に意を用いた点や特色	該当箇所
 化学と人間生活 序章	・人間生活で用いられているさまざまな物質の例として、日常生活に関連性のある水や食品，電池とともに，パソコンやスマートフォンを使う人，会話を楽しむ人の写真を取り上げることで，化学によってつくられている物質によって，日常生活が支えられていることを示すことで，職業及び生活との関連を重視し，勤労を重ねる態度を養えるようにした（第2号）。 ・自然科学だけでなく，医学や農学，工学にも化学が関係しており，各分野を結びつけて示すことで，個人の価値を尊重して，その能力を伸ばし，創造性を培い，自主及び自律の精神を養えるようにした（第1号）。	p.6 p.12
 1章 Constituents of Substances 物質の構成	1節 物質の探究 ・元素名と元素記号の例に関連して，英語名と元素記号の由来を掲載することで，他国を尊重し，国際社会の平和と発展に寄与する態度を養えるようにした（第5号）。 ・炭素・酸素・リン・硫黄の同位体を取り上げる際，それぞれの写真と構造を示すことで，幅広い知識と教養を身に付け，真理を求める態度を養えるようにした（第1号）。	p.20 p.22
 物質とはよ	2節 物質の構成粒子 ・「電子や原子核はどのように発見されたのか」など，関連する歴史的な話題を参考に取り上げることで，幅広い知識と教養を身に付けられるようにした（第1号）。 ・元素の周期律に関連して，各原子によって，原子半径やイオン化エネルギーが変化することから，個人の価値を尊重して，その能力を伸ばし，創造性を培い，自主及び自律の精神を養えるようにした（第2号）。	p.34 ， 41 ، 47 p.45 ， 48 ， 49
 2章 Substances and Chemical Bonds 物質と化学結合	1節 イオン結合 ・イオンの生成から，イオン結晶の形成とイオン結晶の性質までをひとまとまりの図にすることで，幅広い知識と教養を身に付けられるようにした（第1号）。	p.56－57
	2節 共有結合と分子間力 ・違う物質であっても構造式が似ている分子は，同じような分子の形をしていることを示すことで，幅広い知識と教養を身に付けられるようにした（第1号）。	p.66
 物質を構成する粒子はどのように結びつくのか 水は酸素原子と水素原子が結びついてできた物質である	3節 金属結合 ・金属全体で自由電子を共有していることから，金属特有の性質があることを通して，自他の敬愛と協力を重ねるとともに，公共の精神に基づき，主体的に社会の形成に参加し，その発展に寄与する態度を養えるようにした（第3号）。	p.84－85
	4節 化学結合と物質 ・化学結合によって物質の性質が変わることを，多くの物質を通して学ぶことで，幅広い知識と教養を身に付け，真理を求める態度を養えるようにした（第1号）。 ・各物質の性質の違いから身近な製品に用いられていること通して，職業及び生活との関連を重視し，勤労を重ねる態度を養えるようにした（第2号）。	p.92－93 p.94－97

物質の変化 3章 Changes of Substances	1節 物質と化学反応式 - 物質の量を，中学まででは習わなかった物質で表すということを通して，創造性を培い，自主及び自律の精神を養えるように，物質に関する問・例題・類題を多く設置するとともに，理解の一助となる図を設置した（第2号）。 - 関連する化学史とともに，おもな歴史的事実とともに各内容をまとめた年表を示すことで，幅広い知識と教養を身に付け，真理を求める態度を養えるようにした（第1号）。	p.108, 110, 111, 112, 113, 114, p.132－133
	2節 酸と塩基 同じ価数の酸・塩基の中和反応から，二段階滴定などまで段階を踏んで学習することを通して，知識を応用していく技能を身に付け，創造性を培えるようにした（第2号）。	p.150, 155－157, 162－163 など
	3節 酸化還元反応 身近な酸化剤や還元剤，トタンとブリキ，化学電池の例とその利用例を示すことで，職業及び生活との関連を重視し，勤労を重んずる態度を養えるようにした（第2号）。	p.179, 187, 191, 192
終章 化学が拓く世界	化学を活用した科学技術を使っている企業の方のインタビューを掲載することで，職業及び生活との関連を重視し，勤労を重んずる態度を養えるようにした（第2号）。	p.217, 220, 221, 222－226
academia	- 探究編では，学習した内容について探究できるように発展的な内容まで取り上げ，さらに深く理解できるようにし，幅広い知識と教養を身に付け，真理を求める態度を養えるようにした（第1号）。 - 分野横断編では，実験器具・実験操作の英語表現や，実際に英文での実験書を用いた実験に触れることで，豊かな情操を養うとともに（第1号），国際社会の平和と発展に寄与する態度を養えるようにした（第5号）。	p.228－239 p.240－243

3. 上記の記載事項以外に特に意を用いた点や特色

一 義務教育として行われる普通教育の成果をさらに発展拡充させて，豊かな人間性，創造性及び健やかな身体を養い，国家及び社会の形成者として必要な資質を養うこと。	中学校の学習事項を確実に定着させた上で「化学基礎」を学習できるように，中学校の学習事項にはマークをつけて識別し，義務教育として行われる普通教育の成果をさらに発展充実にさせた。	中学
二 社会において果たさなければならない使命の自覚に基づき，個性に応じて将来の進路を決定させ，一般的な教養を高め，専門的な知識，技術及び技能を習得させること。	- 物理学や生物学をはじめとする自然科学だけでなく，医学や農学工学などへの，化学の寄与を明らかにすることで，使命の自覚に基づき，個性に応じて将来の進路を決定させられるようにした。 - 他の分野に関わる内容や学習の関連事項をまとめた特集や，探究して学習することができることを目的に設置した academia などをもとめた巻末資料によって，一般的な教養を高め，専門的な知識，技術及び技能を習得させられるようにした。	
三 個性の確立に努めるとともに，社会について，広く深い理解と健全な批判力を養い，社会の発展に寄与する態度を養うこと。	学習内容や図・表，実験をもとに思考・半断する題材を取り上げた Thinking Point や，各単元の内容をもとに思考し，判断・表現を必要とする論述問題を設置することで，広く深い理解と健全な批判力を養えるようにした。	

編 修 趣 意 書

(学習指導要領との対照表、配当授業時数表)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
106-58	高等学校	理科	化学基礎	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		

1. 編修上特に意を用いた点や特色

高等学校学習指導要領「化学基礎」の目標および内容に則り、以下の点に留意して編修した。

◎内容における特色

- 学習指導要領、同解説書の内容は過不足なく記述した。基礎内容として理系進学者にも充分に対応できるように、発展的内容も織り交ぜながら系統的に詳細かつ丁寧に解説し、学習内容を正確に理解することができるようにした。
- 日常生活や社会との関連を図りながら物質とその変化への関心を高め、化学的に探究する能力と態度を育てることができるように、「序章 化学と人間生活」や第2章第4節「化学結合と物質」、「終章 化学が拓く世界」を中心に、できるだけ多く日常生活や社会と関連の深い内容を取り上げるようにした。その際、おもな化学物質については、利用例、物性値、性質、化学反応をまとめた巻末付録教材「物質アーカイブ」を設けることで、化学基礎の学習を振り返り、化学基礎の内容の理解を一層深められるような構成とした。
- 化学を学ぶ上で基本となる「元素」のイメージづくりを助けるために、折込み「ビジュアル周期表 元素の単体」を掲載した。さらに、身近に感じながら化学的に探究する目を育てるために、自然界での姿を紹介した折込み「ビジュアル周期表 自然界の存在例」を掲載した。
- 実物写真・モデル図・反応系統図・実験写真・実験操作図など視覚教材が充実させ、生徒が意欲をもって学習に臨むことができる紙面とした。化学的な現象を視覚的に認識する助けとなり、生活の中や実験授業での観察力を育てることに役立つことができる。
- 授業の流れを妨げないレベルの「問」、定量的な化学計算の手法を身に付ける「例題」、「類題」、学習内容の総合的な理解を確認する「節末問題」、章に関連する大学入試問題を集めた「章末問題」など、問題を難易度に応じてバランスよく配置し、知識や技能が定着するようした。
- 学習内容や教科書の図・表、実験を通して、思考・判断できる題材を示した「Thinking Point」、実験において探求の方法を習得させることを目的とした「探求」、単元の学習内容をもとに思考・判断・表現を必要とする問題をあつめた「論述問題」を掲載することで、思考力・判断力・表現力を育成することができるようにした。

◎構成・分量における特色

- 基礎から応用へ進展できるように、系統的に理解を深めることができる構成にした。
- 見出しが細かく示しており、また、個々の解説がページ内で完結させることで、学習内容を把握しやすく、授業の区切りをつけやすくした。
- 本文記述、例題、問題、実験の分量が履修単位数に対して適切なものとした。

◎表記・表現及び使用上の便宜における特色

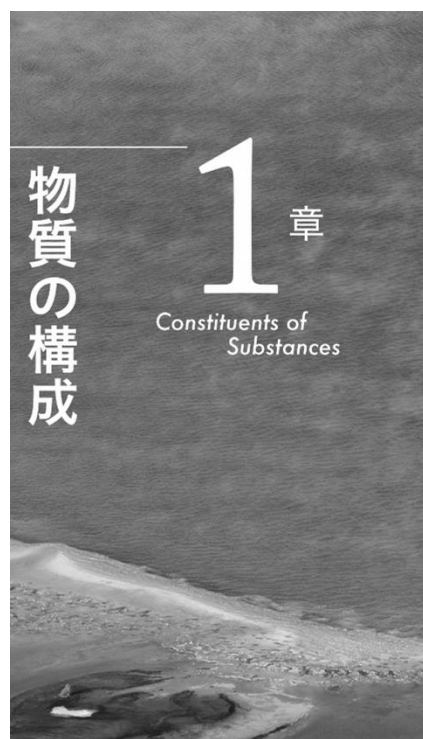
- 章扉、各単元冒頭の「Beginning」において「問いかけ」を設けることで、見通しをもって学習に入れるようにし、各単元末に設置した「from Beginning」によって、各単元冒頭の問いかけを振り返ることで、学習を見通し振り返られるように配慮した。
- 「化学基礎」は、必修科目の一つで、理科の基礎科目として履修されることが想定される。そのため、簡潔な文章を心がけ、中学校理科との関連に留意するとともに、基本概念や基本的な原理・法則を前提とした幅広い知識と教養が身に付くように記述した。
- 生徒が理解しやすいように、色刷りを効果的に使用した図版を掲載した。目に優しい色合い、リアル感のある立体的な図など、生徒の学習意欲を高め、理解を深めるのに役立つようにした。
- 化学基礎の学習において、基本的で主要な概念や原理・法則といった重要事項を注目しやすくなるように「Key concept」を設置するとともに、これらの重要事項を習得に寄与するようにKey concept をまとめた化学基礎「Key concepts」を設置した。
- 定量的に理解できるよう、必要に応じて数値データを掲載した。
- 化学の概念や考え方を科学的により深く理解できるように、必要な項目を「発展」として補完的に記述した。その際、必修内容(本文)と明確に見分けられるように、緑色を基調とする発展囲みや「発展マーク」を用いた。また、物理学・生物学・地学だけでなく、歴史や家庭科、医療などの他分野・他教科に関連する内容については、マークをつけて区別した。

◎各章における特色



序章 化学と人間生活

- 化学という学問が生まれた経緯を導入にしながら、現代に至るまで人間生活が化学によって支えていること、今後も、化学に望まれている役割が多いことを示すことで、化学基礎を学習する生徒の学習意欲を高められるようにした。
- 中学校での学習を振り返えることで、中学校までの学習と化学基礎の学習の接続を良くし、探求の方法についても取り上げることで、科学的に探究する力を育成できるようにした。
- 化学がさまざまな分野との関連性を持ち、自然科学の中核ともいえる化学の意義について認識できるようにした。



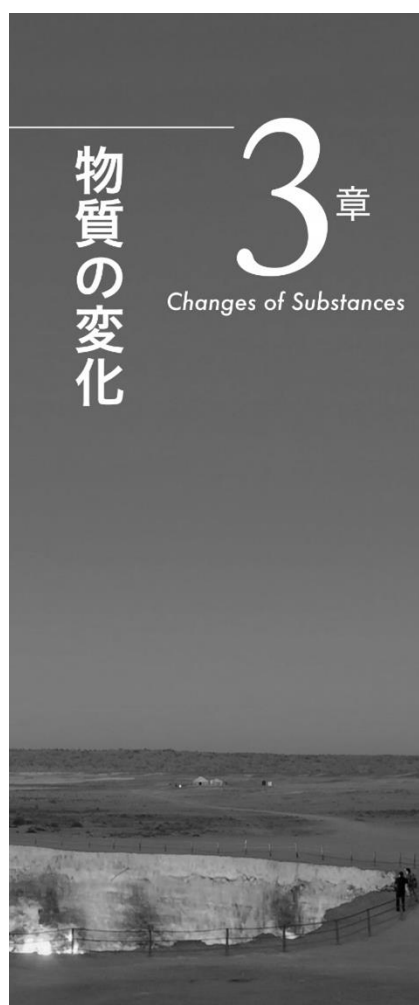
1章 物質の構成

- 1節「物質の探究」では、「序章」で化学が物質を用いた実験により探求する学問であることを示したことを受けて、この単元で学習する分離・精製を彷彿とさせる節写真(リービッヒ博物館の写真)を掲載し、「序章」との接続を意識した。また、中学校の学習との関連のある、分離・精製・検出と、物質の三態・熱運動を学習することの意義を明確にした。
- 2節「物質の構成粒子」では、テニスボールなど身近なものを事例とし、原子や原子核が如何に小さいかを実感できるようにした。また、放射性同位体については、詳しく解説し、正しい理解を促した。原子の電子配置のあとにイオンの生成を配置した。これにより、原子半径だけでなく、イオン半径、イオン化エネルギーの周期律も蹟くことなく、理解できるようにした。



2章 物質と化学結合

- 1節「イオン結合」では、イオン結合を理解する手がかりとなるように、手に触れることのできるイオン結晶の性質を冒頭で述べた。必要に応じてイオン結晶についてさらに深く理解できるように、イオン結晶の構造を発展で取り上げた。
- 2節「共有結合と分子間力」では、1章の電子配置との接続を意識しつつ、共有結合を解説し生徒が理解しやすくなるようにした。また、電気陰性度の違いから極性の有無が生じ、分子間力にも関係することを順序立てて解説するとともに、必要に応じて、分子間力の分類や水和、氷の結晶構造について理解できるようにした。
- 3節「金属結合」では、自由電子を共有されることによって、同じ電子を共有する共有結合とは違う性質があることを明確に示すとともに、金属特有の性質を記述した。必要に応じて、金属結晶の構造や充填率について理解できるようにした。
- 4節「化学結合と物質」では、化学結合が物質の性質に関係していることを冒頭で解説し、身近にある様々な物質について、具体的に比較しながらみることができるようにした。また、それぞれの物質の物性と利用例を同じ表にまとめることで、性質を活かした物質の利用が行われていることを理解できるようにした。



3章 物質の変化

- 1節「物質と化学反応式」では、生徒が最も躓きやすい物質量についての理解を助けるために、問・例題・類題を多く設置したり、物質を使った、粒子の数や質量、気体の体積の変換をイメージできる図を示したりすることで、理解の手がかりとなる工夫を行った。また、反応物の過不足や関連する化学史についても取り上げてあるだけでなく、必要に応じて溶解平衡について理解できるようにもした。
- 2節「酸と塩基」では、中学校での学習との接続を意識して解説した。また、この單元では多くの定義や関係式がでてくることから、注目しやすいよう枠を用いて適度に強調し、生徒が注目しやすくした。必要に応じて、電離平衡、常用対数を用いる pH 計算、塩の加水分解、混合物の中和についても理解できるようにした。
- 3節「酸化還元反応」では、中学校での学習を意識しつつ、無理なく電子のやりとりや酸化数による酸化還元の定義を理解できるようにした。また、身近な製品や、環境調査などにおいても酸化還元反応が利用されていることを示し、意義を理解して学習できるようにした。必要に応じて、おもな化学電池の反応や、電気分解、電解精錬、熔融塩電解などについても理解できるようにした。



終章 化学が拓く世界

- これまで学習した内容が、実際に日常生活や社会を支える科学技術に関連していることを理解できるように、安全な水道水を得るための科学技術、食品を保存するための科学技術、ものを洗浄する科学技術について、具体的な事例を取り上げた。
- 取り上げた科学技術に関連性のある企業の方とともに、広く使われている化学電池の一つであるリチウムイオン電池を開発し、ノーベル賞を受賞した吉野彰さんのインタビュー記事を掲載することで、化学の意義を再度示すとともに、さらなる化学への向学心を喚起できるようにした。



academia

- 探究編では、大学との連携を意識しつつ、各章で学習した内容についてさらに探究し、理解を深められるように、発展的学習内容である、電子軌道や分子構造、標準電極電位といった高度な内容を取り上げた。
- 英語編では、実験器具や実験操作など、実験に関する英語表現を中心に、高等学校で触れる機会の少ない理系英語を取り上げ、国際的な視点を養えるようにした。英語自体に置くことを最小限にするため、英単語の注記や、隣接頁への和訳の掲載を行った。

◎その他の特色

- 授業での指導に配慮し、随所に実験写真・実物写真を多数掲載した。
- 生活の中の化学を意識しながら直感的に理解しやすくさせるために、本文に直結する実物写真・実験写真を傍に多数掲載した。
- 実験内容を把握しやすく、安全面にも配慮しやすくさせるために、「実験」「探究活動」などの実験操作がすべて図解した。
- 検索性が高まるように、右頁端に「ツメ」を設置し、各区切れとなる各章・各節の初めには写真を配置して、より一層明確な区切りをつけた。また、重要事項であるにKey conceptや思考力の育成としても重要なグラフを掲載している見開きには、左頁端に「ツメ」を設置した。
- 教科書の各所で配置された写真は、本文内容を象徴するだけでなく、学習する生徒の興味関心を引き付ける題材を選定した。
- 学習内容を端的に示した「まとめ」や種々の「巻末資料」など、生徒の自学自習しやすくした。
- 節タイトルや重要用語に英訳を付記しただけでなく、巻末の「academia 分野横断編」に英語を通して化学に触れる頁を設置することで、自然と英語表記に触れることができ、大学への連携も意識しやすくした。
- 学習内容をより深く、多角的に学べるよう、動画やアニメーションなどのデジタルコンテンツを教科書と関連させるとともに、関係する頁にデジタルコンテンツの種類を示すためにデジタルコンテンツマークを配置した。また、適宜、二次元コードを左頁下部に掲載して、デジタルコンテンツを活用しやすくした。
- より学習に活用しやすくなるよう、本教科書の目次の後に本書の使い方を設置し、評価の観点との関係を示した。

2. 対照表

図書の構成・内容		学習指導要領の内容	該当箇所	配当 時数
序章	化学と人間生活	(1)ア (ア) ㉔ (1)イ	p.6-12	1
1章	1節 物質の探求	(1)ア (ア) ㉔, ㉕, ㉖ (1)イ	p.14-31	9
	2節 物質の構成粒子	(2)ア (ア) ㉔, ㉕ (2)イ	p.32-54	9
2章	1節 イオン結合	(2)ア (イ) ㉔ (2)イ	p.56-61	4
	2節 共有結合と分子間力	(2)ア (イ) ㉔ (2)イ	p.62-83	9
	3節 金属結合	(2)ア (イ) ㉕ (2)イ	p.84-91	4
	4節 化学結合と物質	(2)ア (イ) ㉔, ㉕, ㉖ (2)イ	p.92-102	3
3章	1節 物質量と化学反応式	(3)ア (ア) ㉔, ㉕ (3)イ	p.104-135	7
	2節 酸と塩基	(3)ア (イ) ㉔ (3)イ	p.136-165	7
	3節 酸化還元反応	(3)ア (イ) ㉔ (3)イ	p.166-214	9
終章	化学が拓く世界	(3)ア (ウ) ㉔ (3)イ	p.215-226	1
academia 探究編		(2)ア (ア) ㉔ (2)ア (イ) ㉔, ㉕, ㉖ (3)ア (イ) ㉔	p.228-239	
academia 分野横断編		(1)ア (ア) ㉔ (3)ア (イ) ㉔	p.240-247	
物質アーカイブ		(2)ア (イ) ㉔, ㉕, ㉖ (3)ア (ア) ㉔, ㉕ (3)ア (イ) ㉔, ㉕	p.248-259	
巻末資料		(1)イ, (2)イ, (3)イ	p.260-271	2
			計	66

編 修 趣 意 書

(発展的な学習内容の記述)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
106-58	高等学校	理科	化学基礎	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		

ページ	記 述	類型	関連する学習指導要領の内容や 内容の取扱いに示す事項	ページ数
26	絶対零度／状態変化の温度変化	1	(1) (ア) ㊥	0.25
27	分子の速さの割合と蒸発	1	(1) (ア) ㊥	0.25
28	融解熱／蒸発熱	1	(1) (ア) ㊥	0.25
40	カリウム $_{19}\text{K}$ 原子の価電子はなぜ 1 個なのか	1	(2) (ア) ㊦	1.5
59	イオン結晶の融点とクーロン力の大きさ	1	(2) (イ) ㊦	0.5
68	錯塩／錯体	1	(2) (イ) ㊧	0.25
69	錯イオンの命名法と立体構造	1	(2) (イ) ㊧	0.5
74	分子間力の種類	1	(2) (イ) ㊧	3.5
78	重合度	1	(2) (イ) ㊧	0.25
88	結晶中の原子やイオンはどのように配列しているのだろうか	1	(2) (イ) ㊦, (2) (イ) ㊵	4
92	化学結合と融点, 沸点	1	(2) (イ) ㊦, (2) (イ) ㊧, (2) (イ) ㊵	0.25
117	正確なアボガドロ定数の測定	1	(3) (ア) ㊦	1
122	イオン結晶の溶解と溶解平衡	1	(3) (ア) ㊦	0.5
143	両性酸化物	1	(3) (ア) ㊦	0.25
148	水のイオン積と pH	1	(3) (イ) ㊦	2
152	塩の加水分解	1	(3) (イ) ㊦	1
163	混合物の中和と滴定曲線	1	(3) (イ) ㊦	1
193	二次電池の反応	1	(3) (イ) ㊧	1
194	燃料電池の反応	1	(3) (イ) ㊧	0.75
196	銅の電解精錬	1	(3) (イ) ㊧	0.5
197	溶融塩電解の反応	1	(3) (イ) ㊧	0.75
198	電気分解とその反応	1	(3) (イ) ㊧	5
228	原子の構造と炎色反応	1	(1) (ア) ㊵, (2) (ア) ㊧	2
230	共有結合と静電的な力	2	(2) (イ) ㊧	2
232	分子の構造と混成軌道	1	(2) (イ) ㊧	2
234	電気陰性度と化学結合	1	(2) (イ) ㊦, ㊧, ㊵	2
236	ルイスの酸・塩基の定義と HSAB の原理	2	(3) (イ) ㊦	2
238	酸化剤・還元剤の強さと標準電極電位	1	(3) (イ) ㊧	2
245	宇宙の歴史と元素	2	(1) (ア) ㊵	1
合 計				38.25

(「類型」欄の分類について)

- 1…学習指導要領上、隣接した後の学年等の学習内容（隣接した学年等以外の学習内容であっても、当該学年等の学習内容と直接的な系統性があるものを含む）とされている内容
- 2…学習指導要領上、どの学年等でも扱うこととされていない内容

常用漢字以外の使用漢字

使用漢字	箔	錐	塵	橙	閃	蒔	銑	吾	髭
初出ページ	9	15	21	23	90	97	195	217	224

使用漢字	剃	挽	鍾	脩					
初出ページ	224	224	255	271					

出 典 一 覧 表

申 請 図 書			出 典					備 考
ページ	名 称	種別	名 称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等	
前見返し	元素の周期表	周期表	化学と工業vol.72-4(4桁の原子量表)	巻末	原子量専門委員会	日本化学会	2019年	GettyImages 825096722
前見返し	イオン化エネルギーと電子親和力	図	化学便覧 基礎編 改訂5版	II -764,777	日本化学会	丸善	2004年	
前見返し	原子半径とイオン半径	図	化学便覧 基礎編 改訂5版	II -797,798,8	日本化学会	丸善	2004年	
前見返し	電気陰性度	図	化学便覧 基礎編 改訂5版	見返し	日本化学会	丸善	2004年	
前見返し	単体の沸点	図	化学便覧 基礎編 改訂5版	I -30-38	日本化学会	丸善	2004年	
6	章タイトル写真	写真						
6	さまざまな物質の利用例 (人と電気製品)	写真						
6	さまざまな物質の利用例 (電池)	写真						
6	さまざまな物質の利用例 (水)	写真						
6	さまざまな物質の利用例 (乳製品)	写真						
6	さまざまな物質の利用例 (談笑)	写真						
7	物質とは何か	写真						
10	情報収集	写真						
10	実験による検証	写真						
11	実験データの分析・解釈	写真						
11	報告・発表	写真						
12	セントラルサイエンスとしての化学 (野菜)	写真						
12	セントラルサイエンスとしての化学 (母親と赤ちゃん)	写真						
12	セントラルサイエンスとしての化学 (鳥)	写真						
12	セントラルサイエンスとしての化学 (魚)	写真						
12	セントラルサイエンスとしての化学 (検査)	写真						
12	セントラルサイエンスとしての化学 (試験管)	写真						
12	セントラルサイエンスとしての化学 (ふりこ)	写真						
12	セントラルサイエンスとしての化学 (プラズマライト)	写真						
12	セントラルサイエンスとしての化学 (地層)	写真						
12	セントラルサイエンスとしての化学 (化石)	写真						
12	セントラルサイエンスとしての化学 (銀河)	写真						
12	セントラルサイエンスとしての化学 (工場)	写真						
13	とびら写真	写真						PIXTA 55428191 ユニフォトプレス 25.C91JJN aflo 185862722 PIXTA 54499723
14	リービッヒが実験講義に使った実験室	写真						
14	混合物の例 (空気と海水)	図						
14	海水の組成, 海水から得られる固体の組成	数値	化学大辞典2	250	化学大辞典編集委員会	共立出版	1963年	PIXTA 62027540
14	空気の組成	数値	化学大辞典2	250	化学大辞典編集委員会	共立出版	1963年	
15	気体のろ過	写真						
16	原油の沸点	数値	化学—物質と人間—	187188	グレイ他	東京化学同人	1997年	PIXTA 58908421 aflo 148064924 PIXTA 98515328 PIXTA 7180916 PIXTA 44621019
16	精留塔	写真						
16	原油	写真						
17	紅茶の抽出	写真						
19	純金	写真						
21	自然界に存在する元素 (宇宙)	写真						

申請図書			出典					備考	
ページ	名 称	種別	名 称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等		
21	自然界に存在する元素（地球）	写真	「一家に一枚」ポスター元素周期表		文部科学省			PIXTA	44085685
21	自然界に存在する元素（地殻）	写真						PIXTA	28597699
21	自然界に存在する元素（人体）	写真						PIXTA	21706608
21	成分元素の質量比（宇宙，地球，地殻，	グラフ							
21	火星	写真							
22	同素体の例（オゾン）	写真							
23	花火	写真							
24	ボイル	写真							
26	拡散の例（インク）	写真							
27	溶接	写真							
29	水の状態変化	写真							
29	鉄の融点・沸点	数値						化学便覧基礎編改訂5版	Ⅰ－35
32	オーロラ	写真						GettyImages	663261182
32	原子の大きさ（地球）	写真						PIXTA	48445936
32	原子の大きさ（テニスボール）	写真						PIXTA	55375654
32	地球の半径	数値	理科年表2024（机上版）	605	国立天文台	丸善	2023年		
32	テニスボールの半径	数値							国際テニス連盟の規定サイズの平均値
32	ヘリウム原子の半径	数値	理科年表2019（机上版）	511	国立天文台	丸善	2019年		
32	ヘリウム原子核の半径	数値	化学便覧基礎編改訂5版	Ⅰ－3・4	日本化学会編	丸善	2004年		
32	ヘリウム原子の直径	数値	理科年表2019（机上版）	511	国立天文台	丸善	2019年		
32	ヘリウム原子核の直径	数値	化学便覧基礎編改訂5版	Ⅰ－3・4	日本化学会編	丸善	2004年		
33	陽子・中性子・電子の質量と電荷	図	化学便覧基礎編改訂5版	Ⅰ－3	日本化学会	丸善	2004年		
34	J.J.トムソン	写真						aflo	233027135
34	ラザフォード	写真						aflo	15029276
35	同位体と存在比	表	元素の同位体組成表		原子量小委員会	日本化学会	2010年		
36	ラジオアイソトープ検査の写真	写真						PIXTA	75410803
37	半減期の例	表	理化学辞典第5版		長倉三郎他	岩波書店	1998年		
38	原子の電子配置	図	理科年表2024（机上版）	392-393	国立天文台	丸善	2023年		
41	カリウム原子の電子配置	図	理科年表2024（机上版）	393	国立天文台	丸善	2023年		
45	原子番号と価電子の数	グラフ	化学便覧基礎編改訂5版	見返し	日本化学会	丸善	2004年		
47	メンデレーエフ	写真						aflo	232931689
47	メンデレーエフの予想	表	元素発見の歴史	722	ウィクス/リスター	大沼正	朝倉書店	1991年	
48	原子番号とイオン化エネルギー	グラフ	化学便覧基礎編改訂5版	Ⅱ-764	日本化学会	丸善	2004年		

申請図書			出典					備考	
ページ	名 称	種別	名 称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等		
49	原子半径の周期的変化	グラフ	化学便覧 基礎編 改訂5版	Ⅱ-797,798,	日本化学会	丸善	1993年	改題 改題 GettyImages 1345367175	
49	原子半径とイオン半径	図	化学便覧 基礎編 改訂5版	Ⅱ-797,798,	日本化学会	丸善	1993年		
53	グラフ問題1章 大問2	問題			お茶の水女子大学		1993年		
53	グラフ問題1章 大問3	問題			自治医科大学		2020年		
56	ピーチーヘッド	写真							
58	イオン結晶の融点	グラフ	化学便覧基礎編改訂5版	I-177,	日本化学会	丸善	2004年		
62	炭素Cによる複雑な構造をもつ分子モデル	図						aflo	149293965
62	水分子と分子式（蒸気）	図						PIXTA	1897789
62	水分子と分子式（水）	図						PIXTA	28514639
62	水分子と分子式（氷）	図						PIXTA	60138858
66	分子の構造	表	化学便覧 基礎編 改訂5版	Ⅱ-	日本化学会	丸善	1993年		
67	メタン，アンモニア，二酸化炭素の結合角		化学便覧 基礎編 改訂5版	Ⅱ-799,800	日本化学会	丸善	1993年		
68	配位子の読み方	表	無機化学命名法－IUPAC2005年勧告－	247-321	東京化学同人				
70	元素の電気陰性度	図	化学便覧基礎編改訂6版		日本化学会	丸善	2021年		
70	元素の結合の極性	図	化学便覧基礎編改訂6版	見返し	日本化学会	丸善	2004年		
73	分子結晶の構造	数値	化学便覧基礎編改訂6版	1230	日本化学会	丸善	2021年		
73	おもな分子結晶の融点と沸点	数値	化学便覧基礎編改訂6版		日本化学会	丸善	2021年		
73			化学便覧基礎編改訂6版	582-583	日本化学会	丸善	2004年	mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/ gijyutu0/shiryo/attach/1331537.ht m	
	水1gの体積の温度変化	グラフ	学技術・学術審議会配布資料			文部科学省HP			
74	分子間力と沸点	グラフ	化学便覧基礎編改訂6版		日本化学会	丸善	2021年		
75	氷の結晶構造	数値	化学便覧 基礎編 改訂5版	Ⅱ-799	日本化学会	丸善	2004年		
75	氷河	写真						PIXTA	22442330
76	水素化合物の沸点	グラフ	化学便覧基礎編改訂6版		日本化学会	丸善	2021年		
77	サラダドレッシング	写真						PIXTA	5091731
79	フリース	写真						PIXTA	63181357
80	炭素のファンデルワールス半径	数値	化学便覧基礎編改訂5版	Ⅱ-888	日本化学会	丸善	2004年		
81	二酸化ケイ素（水晶）	写真						PIXTA	2014143
81	共有結合の結晶の性質と利用例	数値	化学便覧基礎編改訂6版	112-115	日本化学会	丸善	2021年		
82	有機化合物で構成される食物	写真						PIXTA	28630930
84	ステンレスの囲まれた美術館	写真						amana	20062143991
85	金箔	写真						自社撮影	
85	銅線	写真						自社撮影	
86	合金とその利用例	表	理科年表2021（机上版）		国立天文台	丸善	2020年		
86	リニアモーターカー	写真						PIXTA	74824202
87	アルミホイル	写真						PIXTA	75292686
92	空港	写真						aflo	214536855
93	化学結合と物質の性質（沸点，融点）	数値	化学便覧基礎編改訂5版	I-	日本化学会	丸善	2004年		
94	特集1タイトル写真	写真						PIXTA	84102497
94	食塩	写真						PIXTA	65185710
94	しっくい	写真						PIXTA	79328969
94	腕時計の文字盤の保護	写真						PIXTA	77975309
94	X線撮影の造影剤	写真						Fotolia	1741161
95	燃料電池自動車の燃料	写真						PIXTA	107093934
95	LNGのタンカー	写真						PIXTA	5027546

申請図書			出典					備考	
ページ	名 称	種別	名 称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等		
95	水道水の殺菌	写真						PIXTA	55299240
95	医薬品の原料	写真						PIXTA	48292119
95	ガソリン	写真						PIXTA	14121952
96	消しゴム	写真						PIXTA	43580465
96	ジャガイモ	写真						PIXTA	86705684
96	ソーラーパネル	写真						PIXTA	97556331
96	光ファイバー	写真						PIXTA	5310897
97	リチウムイオン電池を搭載した製品	写真						PIXTA	27488399_
97	金箔をはった蒔絵	写真						PIXTA	84179883
97	鉛蓄電池	写真						PIXTA	84288448
97	鉄橋	写真						PIXTA	21593083
97	シンク	写真						PIXTA	68399048
97	航空機	写真						PIXTA	85911591
97	銅像	写真						PIXTA	82456951
101	グラフ問題 2 章 大問 2	問題			大学入試センター		2024年	共通テスト改題 化学	
104	Si球	写真						aflo	146608498
104	水素原子の質量	数値	理科年表2024 (机上版)	391	国立天文台	丸善	2023年	データをもとに計算	
104	窒素原子の質量	数値	理科年表2024 (机上版)	391	国立天文台	丸善	2023年	データをもとに計算	
105	炭素原子の質量	数値	理科年表2024 (机上版)	391	国立天文台	丸善	2023年	データをもとに計算	
105	同位体の相対質量と原子量	表	化学便覧基礎編改訂 5 版	Iー40	日本化学会	丸善	2004年		
107	3種類のアイソトポマー	数値	化学便覧基礎編改訂 5 版	Iー40	日本化学会	丸善	2004年		
108	アボガドロ定数	数値	理科年表2024 (机上版)		385 国立天文台	丸善	2023年		
111	1 気圧	数値	理科年表2024 (机上版)		385 国立天文台	丸善	2023年		
111	標準状態における気体のモル体積	数値	理科年表2024 (机上版)		385 国立天文台	丸善	2023年		
111	標準圧力の変更後のモル体積	数値						IUPAC(国際純正応用化学連合)	
112	気体の密度 (標準状態)	表	理科年表2019 (机上版)	393	国立天文台	丸善	2019年		
113	例題 3 平均分子量	問題			大学入試センター		2024年	共通テスト	化学基礎
115	水の入ったペットボトル	写真						PIXTA	4879586
117	N _A の測定に用いられるSi球	写真						aflo	146608498
119	空気中の二酸化炭素の体積パーセント濃度	数値	理科年表2019 (机上版)	87	国立天文台	丸善	2019年		
119	マウナロア観測所	写真						GettyImages	534724084
120	溶解度曲線	グラフ	化学便覧基礎編改訂 6 版	697	日本化学会	丸善	2023年		
121	食塩と硝酸カリウムの溶解度曲線	グラフ	化学便覧基礎編改訂 6 版	697	日本化学会	丸善	2023年		
131	工場の写真	写真						PIXTA	90800672
132	ラボアジエ	写真						aflo	10588065
132	ブルースト	写真						aflo	10588349
132	ドルトン	写真						aflo	60360520
133	ゲーリュサック	写真						aflo	60360546
133	アボガドロ	写真						aflo	60360566
135	グラフ問題 3 章 1 節	問題			大学入試センター		2024年	共通テスト改題 化学基礎	
136	硫酸の雲に覆われた金星と大気にアンモニアを含む木星	写真						NASA	
137	アレニウス	写真						aflo	21890163
137	リトマスゴケ	写真						aflo	27894851
139	プレnstレッド	写真						ユニフォトプレス	3.164599
139	ローリー	写真						ユニフォトプレス	5.C0477346
142	酢酸の濃度と電離度	グラフ	化学便覧基礎編改訂 5 版	IIー340	日本化学会	丸善	2004年	データをもとに計算	

申請図書			出典					備考	
ページ	名称	種別	名称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等		
143	瓶詰めされたピクルス	写真						PIXTA	89698324
144	25℃における水中のH ⁺ OH ⁻ の濃度	数値	化学便覧基礎編改訂5版	Ⅱ－372	日本化学会編	丸善	2004年		
144	水の電離度	数値	化学便覧基礎編改訂5版	Ⅱ－372	日本化学会編	丸善	2004年		
148	水のイオン積K _W	表	理化学辞典第5版		長倉三郎他	岩波書店	1998年		
160	中和滴定曲線と指示薬	グラフ	化学大辞典	1969, 2080	大木道則他	東京化学同人	1990年		
166	ナミブ砂漠	写真						aflo	20936758
167	メタンの燃焼	写真						Fotolia	52039710
181	プール	写真						PIXTA	92478605
183	イオン化列	図	理科年表2019（机上版）	521	国立天文台	丸善	2019年		
187	トタンのへい	写真						PIXTA	2086341
187	ブリキの玩具	写真						PIXTA	75858211
187	パリ万国博覧会	写真						aflo	36158496
189	ダニエル	写真						aflo	232937821
189	ダニエルの起電力	数値	理科年表2019（机上版）	521	国立天文台	丸善	2019年		
191	一次電池の例	数値	化学便覧応用化学編改訂7版	464	日本化学会	丸善	2014年		
191	一次電池の例（リモコン）	写真						PIXTA	81025311
191	一次電池の例（置時計）	写真						PIXTA	46527668
191	一次電池の例（腕時計）	写真						PIXTA	76988323
191	一次電池の例（補聴器）	写真						PIXTA	37179902
191	一次電池の例（火災報知器）	写真						PIXTA	81744177
192	二次電池の例	数値	化学便覧応用化学編改訂7版	465	日本化学会	丸善	2014年		
192	二次電池の例（自動車のバッテリー）	写真						PIXTA	81665310
192	二次電池の例（電動ハブラシ）	写真						PIXTA	58285456
192	二次電池の例（コードレス掃除機）	写真						PIXTA	56762219
192	二次電池の例（パソコンやスマートフォン）	写真						PIXTA	32116726
192	二次電池の例（デジタルカメラ）	写真						PIXTA	3031433
192	レドックスフロー電池	写真						住友電気工業株式会社	
194	燃料電池を使った路線バス	写真						PIXTA	86799386
194	燃料電池を電源とした宇宙での作業	写真						NASA	
195	転炉	写真						日本製鉄株式会社	
196	銅の電解精錬	写真						aflo	206722412
197	アルミニウムの製造	図						日本軽金属	
200	ファラデー	写真						aflo	15946183
200	ファラデー定数	数値	理科年表2019（机上版）	377	国立天文台	丸善	2019年		
205	特集2 タイトル写真	写真						PIXTA	40438457
206	pH指示薬の変色	図	化学大辞典	1969, 2080	大木道則他	東京化学同人	1990年		
208	肉	写真						PIXTA	27101221
209	街の風景	写真						PIXTA	49522602
212	グラフ問題3章 大問1	問題			大学入試センター		2022年	共通テスト改題	化学基礎
212	グラフ問題3章 大問2	問題			大学入試センター		2006年	センター試験改題	化学ⅠA
212	グラフ問題3章 大問3	問題			神戸学院大学		2020年	改題	
215	夕方の風景	写真						PIXTA	81870422
215	水道水	写真						PIXTA	1525495
215	洗濯する男性	写真						PIXTA	69170952
215	商品が陳列した棚	写真						PIXTA	90813548
215	自動車に乗る家族	写真						PIXTA	48325316

申請図書			出典					備考
ページ	名 称	種別	名 称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等	
216	水道水	写真	化学便覧 基礎編 改訂 5 版	II - 315	日本化学会	丸善	2004年	PIXTA 1525495
217	商品が陳列した棚	写真						PIXTA 90813548
221	洗濯する男性	写真						PIXTA 69170952
222	ノーベル賞を受賞する吉野彰さん	写真						aflo 118252975
222	リチウムイオン電池が使われている製品	写真						PIXTA 70321552
222	デジタルビデオカメラ	写真						PIXTA 58826081
222	携帯電話・スマートフォン	写真						PIXTA 73479015
222	電気自動車	写真						PIXTA 2737688
225	5歳のときの吉野さん	写真						旭化成株式会社
226	企業で研究をはじめた頃の吉野さん	写真						旭化成株式会社
227	とびら写真	写真						amana 10404004420
228	水素分子の放電と水素原子の発光スペクトル	図						aflo 21940513
228	ポーア	写真						aflo 20191484
231	H ₂ を引き離すのに必要なエネルギー	数値						aflo 8092135
234	ポーリング	写真						ユニフォトプレ:3.1677838
234	マリケン	写真						ユニフォトプレ:25.HRNP5D
235	ポーリングの電気陰性度	図						
235	ケテラーの三角形	図						ケニス株式会社
236	ルイス	写真						
238	標準電極電位とイオン化傾向	図					2023年 2004年	ケニス株式会社
239	標準電極電位	表						
240	試験管	写真					ケニス株式会社	ケニス株式会社
240	ろうと	写真						ケニス株式会社
240	分液ろうと	写真						ケニス株式会社
240	二股試験管	写真						ケニス株式会社
240	平底フラスコ	写真						ケニス株式会社
240	丸底フラスコ	写真						柴田化学株式会社
240	枝つきフラスコ	写真						柴田化学株式会社
240	リービッヒ冷却器	写真						ケニス株式会社
240	メスピベット	写真						ケニス株式会社
240	ビュレット	写真						ケニス株式会社
241	保護めがね	写真						株式会社アーテック
241	時計皿	写真						ケニス株式会社
241	シリコン栓	写真						アズワン株式会社
241	試験管立て	写真						三和化研工業株式会社
241	ガスバーナー	写真						ケニス株式会社
241	蒸発皿	写真						ケニス株式会社
241	洗びん	写真						ケニス株式会社
241	二股試験管の拡大写真	写真						ケニス株式会社
244	緑茶と生葉	写真	化学便覧基礎編改訂 5 版	994-997	日本化学会	丸善	2004年	PIXTA 102869613
244	緑茶を入れる	写真						PIXTA 28825226
245	カリナ星雲	写真						NASA
245	RILAC	写真						理化学研究所
246	オウムガイの殻の断面	写真						aflo 7602290
246	サンゴ礁	写真						PIXTA 75057664
246	アワビの貝殻	写真						aflo 232938647

申 請 図 書			出 典					備 考
ページ	名 称	種別	名 称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等	
246	板状の炭酸カルシウム	写真						aflo 226068178
246	円石藻のつくる殻	写真						aflo 10775315
247	洗濯物	写真						PIXTA 108515169
247	洗剤と服	写真						PIXTA 84360650
271	吉野彰	写真						朝日新聞フォト P191211001128
271	根岸英一	写真						朝日新聞フォト P110219020439
271	下村脩	写真						aflo 88790510

※上記以外は自社作成

- (備考) 4
- (1) 写真等については、肖像権等の権利処理を必要に応じて行うこと。

(2) 著作物の掲載に当たっては、著作権法第33条に基づき、掲載する旨を著作権者に通知するとともに、補償金を著作権者に支払う必要があることに留意すること（別途契約を締結する場合を除く）。

備考4の内容について確認しました。 ☒

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考にする情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
1	4,表4	二次元コード、URL	自社	自社ページURL	一次遷移画面	別紙1
2	6	二次元コード	自社	自社ページURL	p.7 コンテンツ	別紙2 (番号3, 4)
3	7	マーク	自社	自社ページURL	中学校理科(化学分野)の復習	別紙2 (番号3)
4	7,14	マーク	自社	自社ページURL	純物質と混合物	別紙2 (番号4)
5	8	二次元コード	自社	自社ページURL	p.8～9 コンテンツ	別紙2 (番号7, 8) 別紙3 (番号6)
6	8	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301324_00000	砂糖と食塩の違いは？ NHK for School	別紙3 (番号6)
7	8	マーク	自社	自社ページURL	序章 問題解答解説	別紙2 (番号7)
8	9	マーク	自社	自社ページURL	実験1 身近な物質を見わける	別紙2 (番号8)
9	14	二次元コード	自社	自社ページURL	p.14～15 コンテンツ	別紙2 (番号4, 10, 11) 別紙3 (番号12, 13, 14)
10	14	マーク	自社	自社ページURL	1章1節 問題解答解説	別紙2 (番号10)
11	15	マーク	自社	自社ページURL	再結晶	別紙2 (番号11)
12	15	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301340_00000	ろ過ででんぶんを取り出す NHK for School	別紙3 (番号12)
13	15	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401227_00000	粉砂糖を水に入れてろ過する－中学 NHK for School	別紙3 (番号13)
14	15	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401402_00000	食塩水の分離－中学 NHK for School	別紙3 (番号14)

15	16	二次元コード	自社	自社ページURL	p.16～17 コンテンツ	別紙2（番号16, 17, 18, 22, 23, 24） 別紙3（番号19, 20, 21）
16	16	マーク	自社	自社ページURL	蒸留の装置	別紙2（番号16）
17	16	マーク	自社	自社ページURL	蒸留の操作	別紙2（番号17）
18	16	マーク	自社	自社ページURL	蒸留の注意点	別紙2（番号18）
19	16	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301342_00000	蒸留で物質を分けて取り出す NHK for School	別紙3（番号19）
20	16	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401201_00000	枝つきフラスコを使った蒸留－中学 NHK for School	別紙3（番号20）
21	16	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401793_00000&p=box	ナフサの分留－中学	別紙3（番号21）
22	17	マーク	自社	自社ページURL	抽出	別紙2（番号22）
23	17	マーク	自社	自社ページURL	分液ろうとの操作の注意点	別紙2（番号23）
24	17	マーク	自社	自社ページURL	ペーパークロマトグラフィー	別紙2（番号24）
25	18	二次元コード	自社	自社ページURL	p.18 コンテンツ	別紙2（番号26, 27） 別紙3（番号28, 29）
26	18	マーク	自社	自社ページURL	昇華	別紙2（番号26）
27	18	マーク	自社	自社ページURL	実験 2 しょう油から食塩を取り出す	別紙2（番号27）
28	18	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301341_00000	食塩水から食塩を取り出すには？ NHK for School	別紙3（番号28）
29	18	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401204_00000	ヨウ素の状態変化－中学 NHK for School	別紙3（番号29）
30	22	二次元コード	自社	自社ページURL	p.22～23 コンテンツ	別紙2（番号31, 32, 33） 別紙3（番号34, 35）
31	22	マーク	自社	自社ページURL	硫黄の同素体	別紙2（番号31）
32	23	マーク	自社	自社ページURL	炎色反応	別紙2（番号32）
33	23	マーク	自社	自社ページURL	炎色反応による成分元素の検出	別紙2（番号33）

34	23	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110323_00000	実験55 色が変わる炎	別紙3 (番号34)
35	23	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005400506_00000	花火のしくみ NHK for School	別紙3 (番号35)
36	24	二次元コード	自社	自社ページURL	p.24～25 コンテンツ	別紙2 (番号37, 42) 別紙3 (番号38, 39, 40, 41)
37	24	マーク	自社	自社ページURL	スクロースの成分元素の検出	別紙2 (番号37)
38	24	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300076_00000	炭酸水のあわを調べてみよう－中学 NHK for School	別紙3 (番号38)
39	24	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401206_00000	二酸化炭素の発生実験－中学 NHK for School	別紙3 (番号39)
40	24	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301359_00000	ホットケーキの中にできる泡は？ NHK for School	別紙3 (番号40)
41	24	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301360_00000	ホットケーキの中の泡は何から？ NHK for School	別紙3 (番号41)
42	25	マーク	自社	自社ページURL	実験 3 身近な物質に含まれる元素を調べる	別紙2 (番号42)
43	26	二次元コード	自社	自社ページURL	p.26～27 コンテンツ	別紙3 (番号44, 45, 46, 47, 48, 49)
44	26	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301336_00000	状態変化で質量や体積は？ NHK for School	別紙3 (番号44)
45	26	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301335_00000	水以外の物質の状態変化 NHK for School	別紙3 (番号45)
46	26	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301333_00000	水がすがたを変えるときには？ NHK for School	別紙3 (番号46)
47	26	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401389_00000	姿を変える水－中学 NHK for School	別紙3 (番号47)
48	27	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110361_00000	実験75 クールに水を凍らせろ	別紙3 (番号48)
49	27	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110356_00000	実験70 砂漠でシャワー！	別紙3 (番号49)

50	28	二次元コード	自社	自社ページURL	p.28～29 コンテンツ	別紙2 (番号51, 54) 別紙3 (番号52, 53)
51	28	マーク	自社	自社ページURL	水の状態変化	別紙2 (番号51)
52	28	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401207_00000	高温の水蒸気を作る実験－中学 NHK for School	別紙3 (番号52)
53	28	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301361_00000	水を分解すると NHK for School	別紙3 (番号53)
54	29	マーク	自社	自社ページURL	実験 4 アルコールの状態変化	別紙2 (番号54)
55	32	二次元コード	自社	自社ページURL	p.32 コンテンツ	別紙2 (番号56) 別紙3 (番号57)
56	32	マーク	自社	自社ページURL	1章2節 問題解答解説	別紙2 (番号56)
57	32	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301362_00000	原子と分子 NHK for School	別紙3 (番号57)
58	34	二次元コード	自社	自社ページURL	p.34 コンテンツ	別紙2 (番号59) 別紙3 (番号60)
59	34	マーク	自社	自社ページURL	陰極線	別紙2 (番号59)
60	34	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401467_00000	マイナスの電気を帯びた粒 電子－中学 NHK for School	別紙3 (番号60)
61	36	二次元コード	自社	自社ページURL	p.36～37 コンテンツ	別紙2 (番号63) 別紙3 (番号62)
62	36	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401468_00000	プラスの電気を帯びた粒 アルファ線－中学 NHK for School	別紙3 (番号62)
63	37	マーク	自社	自社ページURL	データ考察シート 半減期	別紙2 (番号63)
64	40	二次元コード	自社	自社ページURL	p.40 コンテンツ	別紙2 (番号65)
65	40	マーク	自社	自社ページURL	化学基礎+ α カリウムK原子の価電子はなぜ1個なのか？	別紙2 (番号65)
66	42	二次元コード	自社	自社ページURL	p.42 コンテンツ	別紙2 (番号67)
67	42	マーク	自社	自社ページURL	陽イオンと陰イオンの生成	別紙2 (番号67)
68	44	二次元コード	自社	自社ページURL	p.45 コンテンツ	別紙2 (番号69, 70) 別紙3 (番号71)

69	45	マーク	自社	自社ページURL	データ考察シート 周期律	別紙2 (番号69)
70	45	マーク	自社	自社ページURL	デジタル周期表	別紙2 (番号70)
71	45	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301363_000000	物質は原子の組み合わせでできている NHK for School	別紙3 (番号71)
72	46	二次元コード	自社	自社ページURL	p.47 コンテンツ	別紙2 (番号73, 74)
73	47	マーク	自社	自社ページURL	アルカリ金属の性質	別紙2 (番号73)
74	47	マーク	自社	自社ページURL	ハロゲン	別紙2 (番号74)
75	50	二次元コード	自社	自社ページURL	p.50 コンテンツ	別紙2 (番号76, 77)
76	50	マーク	自社	自社ページURL	実験 5 アルカリ金属の性質	別紙2 (番号76)
77	50	マーク	自社	自社ページURL	ナトリウムと水の反応	別紙2 (番号77)
78	56	二次元コード	自社	自社ページURL	p.56～57 コンテンツ	別紙2 (番号79, 80, 81)
79	56	マーク	自社	自社ページURL	イオン結合とイオン結晶	別紙2 (番号79)
80	56	マーク	自社	自社ページURL	2章 1節 問題解答解説	別紙2 (番号80)
81	57	マーク	自社	自社ページURL	へき開	別紙2 (番号81)
82	58	二次元コード	自社	自社ページURL	p.58～59 コンテンツ	別紙2 (番号88) 別紙3 (番号83, 84, 85, 86, 87)
83	58	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401289_000000	塩水に電流が流れる－中学 NHK for School	別紙3 (番号83)
84	58	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401400_000000	食塩をとかずと水は電流を通す－中学 NHK for School	別紙3 (番号84)
85	59	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110118_000000	水溶液とイオン	別紙3 (番号85)
86	59	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301394_000000	電流が流れる水溶液とは？ NHK for School	別紙3 (番号86)
87	59	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401307_000000	電流を流す液体－中学 NHK for School	別紙3 (番号87)

88	59	マーク	自社	自社ページURL	実験 6 イオン結晶の電気伝導性	別紙2 (番号88)
89	62	二次元コード	自社	自社ページURL	p.62～63 コンテンツ	別紙2 (番号90, 91)
90	62	マーク	自社	自社ページURL	2章2節 問題解答解説	別紙2 (番号90)
91	63	マーク	自社	自社ページURL	共有結合と分子	別紙2 (番号91)
92	66	二次元コード	自社	自社ページURL	p.66～67 コンテンツ	別紙2 (番号93, 94, 95)
93	66	マーク	自社	自社ページURL	3D分子モデル	別紙2 (番号93)
94	67	マーク	自社	自社ページURL	化学基礎+ α 分子の形と電子対の反発	別紙2 (番号94)
95	67	マーク	自社	自社ページURL	分子の構造 電子対に基づくモデル (VSEPR)	別紙2 (番号95)
96	72	二次元コード	自社	自社ページURL	p.72～73 コンテンツ	別紙2 (番号97) 別紙3 (番号98, 99, 100, 101, 102, 103)
97	72	マーク	自社	自社ページURL	実験 7 極性と溶解	別紙2 (番号97)
98	73	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401330_00000	ドライアイスの製造－中学 NHK for School	別紙3 (番号98)
99	73	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401331_00000	ドライアイスの利用－中学 NHK for School	別紙3 (番号99)
100	73	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301337_00000	氷になると体積は？ NHK for School	別紙3 (番号100)
101	73	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401390_00000	水・油・エタノールの固体の性質－中学 NHK for School	別紙3 (番号101)
102	73	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401392_00000	水の温度による体積変化－中学 NHK for School	別紙3 (番号102)
103	73	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005403224_00000	液体が固体になった時の体積変化－中学 NHK for School	別紙3 (番号103)
104	74	二次元コード	自社	自社ページURL	p.74 コンテンツ	別紙2 (番号105)
105	74	マーク	自社	自社ページURL	分子間力	別紙2 (番号105)
106	78	二次元コード	自社	自社ページURL	p.79 コンテンツ	別紙2 (番号107) 別紙3 (番号108, 109, 110)

107	79	マーク	自社	自社ページURL	付加重合と縮合重合	別紙2（番号107）
108	79	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401845_00000&p=box	原油からプラスチックー中学	別紙3（番号108）
109	79	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401842_00000&p=box	ポリプロピレンを作るー中学	別紙3（番号109）
110	79	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401843_00000&p=box	性質の違うプラスチックー中学	別紙3（番号110）
111	84	二次元コード	自社	自社ページURL	p.84～85 コンテンツ	別紙2（番号112, 118, 120） 別紙3（番号113, 114, 115, 116, 117, 119）
112	84	マーク	自社	自社ページURL	2章3節 問題解答解説	別紙2（番号112）
113	85	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110353_00000	実験67 熱はどこまで伝わる？	別紙3（番号113）
114	85	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301327_00000	金属の性質とは？ NHK for School	別紙3（番号114）
115	85	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401508_00000	金属の特徴ー中学 NHK for School	別紙3（番号115）
116	85	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401512_00000	金をのばすー中学 NHK for School	別紙3（番号116）
117	85	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401513_00000	銅板の加工ー中学 NHK for School	別紙3（番号117）
118	85	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401526_00000	明石海峡大橋の鉄のワイヤーー中学 NHK for School	別紙3（番号118）
119	85	マーク	自社	自社ページURL	金属結合と金属	別紙2（番号119）
120	85	マーク	自社	自社ページURL	実験 8 金属の性質	別紙2（番号120）
121	86	二次元コード	自社	自社ページURL	p.86 コンテンツ	別紙3（番号122）
122	86	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005403233_00000	地下鉄のアルミニウム車両ー中学 NHK for School	別紙3（番号122）
123	88	二次元コード	自社	自社ページURL	p.88～89 コンテンツ	別紙2（番号124, 125, 126, 127, 128）
124	88	マーク	自社	自社ページURL	体心立方格子 アニメ	別紙2（番号124）

125	88	マーク	自社	自社ページURL	面心立方格子 アニメ	別紙2 (番号125)
126	88	マーク	自社	自社ページURL	六方最密構造 アニメ	別紙2 (番号126)
127	89	マーク	自社	自社ページURL	充填率の求め方 (体心立方格子)	別紙2 (番号127)
128	89	マーク	自社	自社ページURL	充填率の求め方 (面心立方格子)	別紙2 (番号128)
129	90	二次元コード	自社	自社ページURL	p.90 コンテンツ	別紙2 (番号130, 131, 132)
130	90	マーク	自社	自社ページURL	イオン結晶の構造 (塩化ナトリウム)	別紙2 (番号130)
131	90	マーク	自社	自社ページURL	イオン結晶の構造 (塩化セシウム)	別紙2 (番号131)
132	90	マーク	自社	自社ページURL	イオン結晶の構造 (硫化亜鉛)	別紙2 (番号132)
133	92	二次元コード	自社	自社ページURL	p.92 コンテンツ	別紙2 (番号134)
134	92	マーク	自社	自社ページURL	2章4節 問題解答解説	別紙2 (番号134)
135	94	二次元コード	自社	自社ページURL	p.94～95 コンテンツ	別紙3 (番号136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144)
136	94	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110362_00000	実験76 とってもめんどうなゆで卵	別紙3 (番号136)
137	95	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301328_00000	気体によって性質は違う？ NHK for School	別紙3 (番号137)
138	95	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301329_00000	水素ってどんな気体？ NHK for School	別紙3 (番号138)
139	95	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301330_00000	塩素ってどんな気体？性質 NHK for School	別紙3 (番号139)
140	95	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301331_00000	アンモニアってどんな気体？ NHK for School	別紙3 (番号140)
141	95	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401334_00000	液体窒素の容器のふた－中学 NHK for School	別紙3 (番号141)
142	95	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401335_00000	液体窒素を利用した低温実験－中学 NHK for School	別紙3 (番号142)
143	95	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401336_00000	液体窒素で物質の状態変化実験－中学 NHK for School	別紙3 (番号143)

144	95	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401337_00000	液体窒素の利用－中学 NHK for School	別紙3 (番号144)
145	96	二次元コード	自社	自社ページURL	p.96 コンテンツ	別紙3 (番号146)
146	96	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301325_00000	プラスチックの性質は？ NHK for School	別紙3 (番号146)
147	98	二次元コード	自社	自社ページURL	p.98 コンテンツ	別紙2 (番号148)
148	98	マーク	自社	自社ページURL	実験9 結晶の性質から物質を見わける	別紙2 (番号148)
149	104	二次元コード	自社	自社ページURL	p.104 コンテンツ	別紙2 (番号150)
150	104	マーク	自社	自社ページURL	3章1節 問題解答解説	別紙2 (番号150)
151	106	二次元コード	自社	自社ページURL	p.107 コンテンツ	別紙2 (番号152)
152	107	マーク	自社	自社ページURL	化学基礎+ α アイソトポマー	別紙2 (番号152)
153	110	二次元コード	自社	自社ページURL	p.110 コンテンツ	別紙2 (番号154)
154	110	マーク	自社	自社ページURL	例題1 質量 $\leftrightarrow$ 物質質量 $\leftrightarrow$ 粒子の数	別紙2 (番号154)
155	112	二次元コード	自社	自社ページURL	p.112～113 コンテンツ	別紙2 (番号156, 159) 別紙3 (番号157, 158)
156	112	マーク	自社	自社ページURL	例題2 質量 $\leftrightarrow$ 物質質量 $\leftrightarrow$ 気体の体積	別紙2 (番号156)
157	112	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401346_00000	空気の重さの測定－中学 NHK for School	別紙3 (番号157)
158	113	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301332_00000	気体の種類で重さは？ NHK for School	別紙3 (番号158)
159	113	マーク	自社	自社ページURL	例題3 平均分子量	別紙2 (番号159)
160	114	二次元コード	自社	自社ページURL	p.114 コンテンツ	別紙2 (番号161)
161	114	マーク	自社	自社ページURL	物質量の計算の考え方	別紙2 (番号161)
162	118	二次元コード	自社	自社ページURL	p.119 コンテンツ	別紙2 (番号163, 164)
163	119	マーク	自社	自社ページURL	溶液の調製	別紙2 (番号163)
164	119	マーク	自社	自社ページURL	例題4 質量パーセント濃度とモル濃度	別紙2 (番号164)

165	120	二次元コード	自社	自社ページURL	p.120～121 コンテンツ	別紙2 (番号166, 167, 168, 169)
166	120	マーク	自社	自社ページURL	溶解度と再結晶	別紙2 (番号166)
167	120	マーク	自社	自社ページURL	データ考察シート 溶解度曲線	別紙2 (番号167)
168	121	マーク	自社	自社ページURL	例題A 溶解度と再結晶	別紙2 (番号168)
169	121	マーク	自社	自社ページURL	例題B 水和物の再結晶	別紙2 (番号169)
170	124	二次元コード	自社	自社ページURL	p.124～125 コンテンツ	別紙2 (番号171) 別紙3 (番号172)
171	124	マーク	自社	自社ページURL	例題5 化学反応式	別紙2 (番号171)
172	125	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401571_00000&p=box	白金触媒－中学	別紙3 (番号172)
173	126	二次元コード	自社	自社ページURL	p.126～127 コンテンツ	別紙3 (番号174, 175)
174	126	マーク	自社	自社ページURL	データ考察シート 化学反応式と量的関係	別紙2 (番号174)
175	127	マーク	自社	自社ページURL	実験10 炭酸カルシウムと塩酸の反応	別紙2 (番号175)
176	128	二次元コード	自社	自社ページURL	p.129 コンテンツ	別紙2 (番号177)
177	129	マーク	自社	自社ページURL	例題6 化学反応の量的関係	別紙2 (番号177)
178	130	二次元コード	自社	自社ページURL	p.130～131 コンテンツ	別紙2 (番号179, 180)
179	130	マーク	自社	自社ページURL	例題7 反応物の過不足	別紙2 (番号179)
180	131	マーク	自社	自社ページURL	実験11 過不足がある反応	別紙2 (番号180)
181	132	二次元コード	自社	自社ページURL	p.132 コンテンツ	別紙3 (番号182, 183, 184, 185, 186)
182	132	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110114_00000	化学変化と質量	別紙3 (番号182)
183	132	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110471_00000	化学変化と質量	別紙3 (番号183)
184	132	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301372_00000&p=box	炭素が燃えると質量は？	別紙3 (番号184)
185	132	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301375_00000&p=box	酸化銅の銅と酸素の割合は？	別紙3 (番号185)

186	132	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301364_00000&p=box	「原子」研究の歴史	別紙3（番号186）
187	136	二次元コード	自社	自社ページURL	p.136 コンテンツ	別紙2（番号188）
188	136	マーク	自社	自社ページURL	3章2節 問題解答解説	別紙2（番号188）
189	138	二次元コード	自社	自社ページURL	p.138 コンテンツ	別紙3（番号190）
190	138	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301391_00000	酸性・アルカリ性を示すイオンは？ NHK for School	別紙3（番号190）
191	140	二次元コード	自社	自社ページURL	p.140 コンテンツ	別紙2（番号192, 193, 194）
192	140	マーク	自社	自社ページURL	電離	別紙2（番号192）
193	140	マーク	自社	自社ページURL	塩酸と酢酸水溶液の比較～金属との反応～	別紙2（番号193）
194	140	マーク	自社	自社ページURL	塩酸と酢酸水溶液の比較～電気伝導性～	別紙2（番号194）
195	146	二次元コード	自社	自社ページURL	p.146～147 コンテンツ	別紙2（番号196） 別紙3（番号197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204）
196	146	マーク	自社	自社ページURL	例題1 水素イオン濃度とpH（水素イオン指数）	別紙2（番号196）
197	146	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401223_00000	水でうすめた硫酸のpH－中学 NHK for School	別紙3（番号197）
198	147	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401213_00000&p=box	カレー粉試験紙の作り方－中学	別紙3（番号198）
199	147	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301277_00000	B T B 溶液と水溶液の性質 NHK for School	別紙3（番号199）
200	147	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401211_00000	万能pH試験紙の使い方－中学 NHK for School	別紙3（番号200）
201	147	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401212_00000	pHを詳しく調べる試験紙－中学 NHK for School	別紙3（番号201）
202	147	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401214_00000	pHメーターの使い方－中学 NHK for School	別紙3（番号202）

203	147	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401215_00000	蒸留水のpHをはかる－中学 NHK for School	別紙3（番号203）
204	147	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301388_00000	酸性・アルカリ性を見分けるには？ NHK for School	別紙3（番号204）
205	148	二次元コード	自社	自社ページURL	p.149 コンテンツ	別紙2（番号206）
206	149	マーク	自社	自社ページURL	例題A 常用対数を利用したpH計算	別紙2（番号206）
207	150	二次元コード	自社	自社ページURL	p.150 コンテンツ	別紙3（番号208）
208	150	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300630_00000&p=box	酸とアルカリをまぜると	別紙3（番号208）
209	156	二次元コード	自社	自社ページURL	p.156～157 コンテンツ	別紙2（番号210, 211, 212, 213）
210	156	マーク	自社	自社ページURL	中和滴定～試料の準備～	別紙2（番号210）
211	156	マーク	自社	自社ページURL	中和滴定～滴定操作～	別紙2（番号211）
212	156	マーク	自社	自社ページURL	中和滴定～濃度の算出～	別紙2（番号212）
213	157	マーク	自社	自社ページURL	例題2 中和滴定	別紙2（番号213）
214	158	二次元コード	自社	自社ページURL	p.158～159 コンテンツ	別紙3（番号215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222） 別紙2（番号223, 224）
215	158	マーク	サイエンスチャンネル	https://scienceportal.jst.go.jp/gateway/sciencechannel/b090601281/	実験用ガラスができるまで	別紙3（番号215）
216	158	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401191_00000	ビーカーの製造－中学 NHK for School	別紙3（番号216）
217	158	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401192_00000	ビーカーの扱い方－中学 NHK for School	別紙3（番号217）
218	158	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401193_00000	ビーカーの洗い方－中学 NHK for School	別紙3（番号218）
219	158	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401194_00000	ビーカーの種類と特徴－中学 NHK for School	別紙3（番号219）
220	158	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401190_00000	フラスコの製造－中学 NHK for School	別紙3（番号220）

221	158	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401197_00000	身近で使われている フラスコ－中学 NHK for School	別紙3 (番号221)
222	158	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401198_00000	フラスコの種類と扱い方－中学 NHK for School	別紙3 (番号222)
223	159	マーク	自社	自社ページURL	中和滴定～標準溶液～	別紙2 (番号223)
224	159	マーク	自社	自社ページURL	実験12 中和滴定	別紙2 (番号224)
225	160	二次元コード	自社	自社ページURL	p.160 コンテンツ	別紙2 (番号226)
226	160	マーク	自社	自社ページURL	データ考察シート 滴定曲線	別紙2 (番号226)
227	162	二次元コード	自社	自社ページURL	p.163 コンテンツ	別紙2 (番号228)
228	163	マーク	自社	自社ページURL	例題B 混合物の中和反応	別紙2 (番号228)
229	166	二次元コード	自社	自社ページURL	p.166～167 コンテンツ	別紙2 (番号230) 別紙3 (番号231, 232, 233, 234, 235)
230	166	マーク	自社	自社ページURL	3章3節 問題解答解説	別紙2 (番号230)
231	166	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301366_00000&p=box	銀はどう取り出す？	別紙3 (番号231)
232	166	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301373_00000&p=box	銅をすべて酸化するには？	別紙3 (番号232)
233	166	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110359_00000	実験73 燃やして重くして！	別紙3 (番号233)
234	166	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401511_00000	スチールウールの燃焼－中学 NHK for School	別紙3 (番号234)
235	167	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301367_00000&p=box	鉄はどう取り出す？	別紙3 (番号235)
236	170	二次元コード	自社	自社ページURL	p.170 コンテンツ	別紙2 (番号237)
237	170	マーク	自社	自社ページURL	例題1 酸化数	別紙2 (番号237)
238	172	二次元コード	自社	自社ページURL	p.172 コンテンツ	別紙2 (番号239)
239	172	マーク	自社	自社ページURL	クロム酸イオンの変化	別紙2 (番号239)
240	178	二次元コード	自社	自社ページURL	p.178～179 コンテンツ	別紙2 (番号241, 242)

241	178	マーク	自社	自社ページURL	ハロゲンの酸化力の強弱	別紙2 (番号241)
242	179	マーク	自社	自社ページURL	実験13 酸化剤と還元剤の反応	別紙2 (番号242)
243	180	二次元コード	自社	自社ページURL	p.180 コンテンツ	別紙2 (番号244)
244	180	マーク	自社	自社ページURL	例題2 酸化剤と還元剤の量的関係	別紙2 (番号244)
245	182	二次元コード	自社	自社ページURL	p.182 コンテンツ	別紙2 (番号246)
246	182	マーク	自社	自社ページURL	化学基礎+ α ヨウ素滴定	別紙2 (番号246)
247	184	二次元コード	自社	自社ページURL	p.184～185 コンテンツ	別紙2 (番号249, 250, 251) 別紙3 (番号248, 252)
248	184	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401510_00000	ナトリウム カリウム カルシウム－中学 NHK for School	別紙3 (番号248)
249	185	マーク	自社	自社ページURL	金属と酸の反応	別紙2 (番号249)
250	185	マーク	自社	自社ページURL	濃硝酸と金属の反応	別紙2 (番号250)
251	185	マーク	自社	自社ページURL	銅と酸の反応	別紙2 (番号251)
252	185	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401522_00000	貴金属－中学 NHK for School	別紙3 (番号252)
253	186	二次元コード	自社	自社ページURL	p.186～187 コンテンツ	別紙2 (番号254)
254	186	マーク	自社	自社ページURL	実験14 金属の反応性	別紙2 (番号254, 255) 別紙3 (番号256)
255	187	マーク	自社	自社ページURL	化学基礎+ α トタンとブリキ	別紙2 (番号255)
256	187	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301365_00000&p=box	人類が利用してきた金属	別紙3 (番号257)
257	188	二次元コード	自社	自社ページURL	p.188～189 コンテンツ	別紙2 (番号264) 別紙3 (番号257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 265, 266, 267, 268, 269)
258	188	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005302192_00000&p=box	化学電池の決まりは・・・	別紙3 (番号258)
259	188	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301393_00000	レモンと金属の板で・・・ NHK for School	別紙3 (番号259)

260	188	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401157_00000	電池の金属と水溶液－中学 NHK for School	別紙3（番号260）
261	188	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301395_00000	電池のしくみは？ NHK for School	別紙3（番号261）
262	188	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301396_00000	「電池」の歴史 NHK for School	別紙3（番号262）
263	188	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401157_00000&p=box	電池の金属と水溶液－中学	別紙3（番号263）
264	189	マーク	自社	自社ページURL	ダニエル電池	別紙2（番号264）
265	189	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005302195_00000&p=box	イオン濃度に注目すると膜の役割は…	別紙3（番号265）
266	189	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005302196_00000&p=box	電極が同じ金属でも水溶液の濃度が違うと…	別紙3（番号266）
267	189	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401159_00000	ダニエル電池－中学 NHK for School	別紙3（番号267）
268	189	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005302191_00000&p=box	ダニエル電池はなぜ電池になる？	別紙3（番号268）
269	189	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005302194_00000&p=box	ダニエル電池で膜の役割は？	別紙3（番号269）
270	190	二次元コード	自社	自社ページURL	p.190～191 コンテンツ	別紙2（番号271, 272） 別紙3（番号273, 274, 275, 276, 277）
271	190	マーク	自社	自社ページURL	実験15 ダニエル電池	別紙2（番号271）
272	190	マーク	自社	自社ページURL	ボルタ電池	別紙2（番号272）
273	190	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401841_00000&p=box	ボルタの電堆（でんたい）と電池－中学	別紙3（番号273）
274	190	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401158_00000	ボルタの電池の欠点－中学 NHK for School	別紙3（番号274）
275	191	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401160_00000&p=box	乾電池のしくみ－中学	別紙3（番号275）
276	191	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401161_00000&p=box	乾電池が充電できないわけ－中学	別紙3（番号276）

277	191	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401267_00000	ル克蘭シェ電池－中学 NHK for School	別紙3 (番号277)
278	192	二次元コード	自社	自社ページURL	p.192～193 コンテンツ	別紙2 (番号282) 別紙3 (番号279, 280, 281)
279	192	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401163_00000&p=box	電池のリサイクル－中学	別紙3 (番号279)
280	192	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401165_00000&p=box	携帯電話と蓄電池の歴史－中学	別紙3 (番号280)
281	192	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401162_00000&p=box	ニッケル水素電池のしくみ－中学	別紙3 (番号281)
282	193	マーク	自社	自社ページURL	鉛蓄電池	別紙2 (番号282)
283	194	二次元コード	自社	自社ページURL	p.194～195 コンテンツ	別紙2 (番号287) 別紙3 (番号284, 285, 286, 288, 289, 290)
284	194	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401172_00000&p=box	燃料電池自動車－中学	別紙3 (番号284)
285	194	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401174_00000&p=box	宇宙で活躍する燃料電池－中学	別紙3 (番号285)
286	194	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401173_00000&p=box	手作り燃料電池で実験－中学	別紙3 (番号286)
287	195	マーク	自社	自社ページURL	鉄の製錬	別紙2 (番号287)
288	195	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301368_00000&p=box	鉄はどう取り出す？	別紙3 (番号288)
289	195	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401517_00000	鉄の製錬－中学 NHK for School	別紙3 (番号289)
290	195	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401519_00000	製鉄所の高炉内での変化－中学 NHK for School	別紙3 (番号290)
291	196	二次元コード	自社	自社ページURL	p.196～197 コンテンツ	別紙2 (番号292, 297, 298) 別紙3 (番号293, 294, 295, 296, 299)
292	196	マーク	自社	自社ページURL	銅の電解精錬	別紙2 (番号292)

293	196	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301369_00000&p=box	アルミニウムはどう取り出す？	別紙3（番号293）
294	196	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401514_00000	アルミ缶のリサイクルー中学 NHK for School	別紙3（番号294）
295	196	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401515_00000	アルミニウム資源ー中学 NHK for School	別紙3（番号295）
296	196	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401570_00000	アルミニウムの製錬ー中学 NHK for School	別紙3（番号296）
297	197	マーク	自社	自社ページURL	アルミニウムの製造	別紙2（番号297）
298	197	マーク	自社	自社ページURL	テルミット反応	別紙2（番号298）
299	197	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110472_00000	酸化と還元	別紙3（番号299）
300	198	二次元コード	自社	自社ページURL	p.198 コンテンツ	別紙2（番号301, 302） 別紙3（番号303）
301	198	マーク	自社	自社ページURL	電気分解	別紙2（番号301）
302	198	マーク	自社	自社ページURL	塩化銅（Ⅱ）水溶液の電気分解	別紙2（番号302）
303	198	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301397_00000&p=box	電解質の水溶液に電流を流すと？	別紙3（番号303）
304	200	二次元コード	自社	自社ページURL	p.200～201 コンテンツ	別紙2（番号305, 306）
305	200	マーク	自社	自社ページURL	例題A 電気量と物質量(1)	別紙2（番号305）
306	201	マーク	自社	自社ページURL	例題B 電気量と物質量(2)	別紙2（番号306）
307	202	二次元コード	自社	自社ページURL	p.202 コンテンツ	別紙2（番号308）
308	202	マーク	自社	自社ページURL	水酸化ナトリウムの製造	別紙2（番号308）
309	206	二次元コード	自社	自社ページURL	p.206 コンテンツ	別紙2（番号310）
310	207	マーク	自社	自社ページURL	モール法	別紙2（番号310）
311	208	二次元コード	自社	自社ページURL	p.209 コンテンツ	別紙2（番号312, 313）
312	209	マーク	自社	自社ページURL	化学基礎+ α 二酸化炭素の測定	別紙2（番号312）
313	209	マーク	自社	自社ページURL	例題 1 逆滴定	別紙2（番号313）
314	210	二次元コード	自社	自社ページURL	p.210～211 コンテンツ	別紙2（番号315, 316）

315	210	マーク	自社	自社ページURL	化学基礎+ α 溶存酸素DOの測定	別紙2 (番号315)
316	211	マーク	自社	自社ページURL	化学基礎+ α 化学的酸素要求量 CODの測定	別紙2 (番号316)
317	214	二次元コード	自社	自社ページURL	p.215 コンテンツ	別紙3 (番号318)
318	215	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110150_00000	科学技術の発達	別紙3 (番号318)
319	216	二次元コード	自社	自社ページURL	p.217 コンテンツ	別紙3 (番号320, 321)
320	217	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401224_00000	酸性の水の魚への影響－中学 NHK for School	別紙3 (番号320)
321	217	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401225_00000	酸性湖水の中和作業－中学 NHK for School	別紙3 (番号321)
322	218	二次元コード	自社	自社ページURL	p.218～219 コンテンツ	別紙2 (番号323, 326) 別紙3 (番号324, 325)
323	218	マーク	自社	自社ページURL	終章 問題解答解説	別紙2 (番号323)
324	218	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301278_00000&p=box	酸化の利用	別紙3 (番号324)
325	218	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301370_00000	金属の酸化を利用して… NHK for School	別紙3 (番号325)
326	219	マーク	自社	自社ページURL	実験16 食品に含まれるビタミンC	別紙2 (番号326)
327	220	二次元コード	自社	自社ページURL	p.221 コンテンツ	別紙2 (番号328)
328	221	マーク	自社	自社ページURL	界面活性剤の性質	別紙2 (番号328)
329	222	二次元コード	自社	自社ページURL	p.222 コンテンツ	別紙2 (番号330, 331)
330	222	マーク	自社	自社ページURL	吉野彰さんインタビュー	別紙2 (番号330)
331	222	マーク	自社	自社ページURL	吉野彰さんにきくワークシート	別紙2 (番号331)
332	228	二次元コード	自社	自社ページURL	p.228 コンテンツ	別紙2 (番号333)
333	228	マーク	自社	自社ページURL	化学基礎+ α 原子の構造と炎色 反応	別紙2 (番号333)
334	230	二次元コード	自社	自社ページURL	p.230 コンテンツ	別紙2 (番号335)

335	230	マーク	自社	自社ページURL	化学基礎+ α 共有結合と静電的な力	別紙2 (番号335)
336	232	二次元コード	自社	自社ページURL	p.232 コンテンツ	別紙2 (番号337, 338)
337	232	マーク	自社	自社ページURL	混成軌道	別紙2 (番号337)
338	232	マーク	自社	自社ページURL	化学基礎+ α 分子の構造と混成軌道	別紙2 (番号338)
339	234	二次元コード	自社	自社ページURL	p.234 コンテンツ	別紙2 (番号340)
340	234	マーク	自社	自社ページURL	化学基礎+ α 電気陰性度と化学結合	別紙2 (番号340)
341	236	二次元コード	自社	自社ページURL	p.236 コンテンツ	別紙2 (番号342)
342	236	マーク	自社	自社ページURL	化学基礎+ α ルイスの酸・塩基の定義とHSABの原理	別紙2 (番号342)
343	238	二次元コード	自社	自社ページURL	p.238 コンテンツ	別紙2 (番号344)
344	238	マーク	自社	自社ページURL	化学基礎+ α 酸化剤・還元剤の強さと標準電極電位	別紙2 (番号344)
345	240	二次元コード	自社	自社ページURL	p.240 コンテンツ	別紙2 (番号346, 347)
346	240	マーク	自社	自社ページURL	分野横断編 問題解答解説	別紙2 (番号346)
347	240	マーク	自社	自社ページURL	English in Chemistry 音声データ集	別紙2 (番号347)
348	242	二次元コード	自社	自社ページURL	p.243 コンテンツ	別紙2 (番号349)
349	243	マーク	自社	自社ページURL	実験 Conducting experiment in English 和訳	別紙2 (番号349)
350	248	二次元コード	自社	自社ページURL	p.248 コンテンツ	別紙2 (番号351)
351	248	マーク	自社	自社ページURL	academia 物質解説	別紙2 (番号351)
352	260	二次元コード	自社	自社ページURL	p.261 コンテンツ	別紙2 (番号353) 別紙3 (番号354)
353	261	マーク	自社	自社ページURL	電子てんびんの使い方	別紙2 (番号353)
354	261	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401232_00000	電子てんびんのしくみー中学 NHK for School	別紙3 (番号354)

355	262	二次元コード	自社	自社ページURL	p.262～263 コンテンツ	別紙2（番号357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364） 別紙3（番号356, 365, 366, 367）
356	262	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401189_00000&p=box	身近にある容器と実験用具－中学	別紙3（番号356）
357	262	マーク	自社	自社ページURL	目盛の読み方	別紙2（番号357）
358	262	マーク	自社	自社ページURL	駒込ビペットの使い方	別紙2（番号358）
359	262	マーク	自社	自社ページURL	安全ビペットの使い方	別紙2（番号359）
360	262	マーク	自社	自社ページURL	ビペットポンプ使い方	別紙2（番号360）
361	263	マーク	自社	自社ページURL	ガスバーナーの使い方	別紙2（番号361）
362	263	マーク	自社	自社ページURL	液体の加熱	別紙2（番号362）
363	263	マーク	自社	自社ページURL	固体の加熱	別紙2（番号363）
364	263	マーク	自社	自社ページURL	試験管の扱い方	別紙2（番号364）
365	263	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401208_00000	ガスバーナーの種類－中学 NHK for School	別紙3（番号365）
366	263	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401210_00000	加熱器具による炎の違い－中学 NHK for School	別紙3（番号366）
367	263	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401226_00000	ガラス管細工－中学 NHK for School	別紙3（番号367）
368	264	二次元コード	自社	自社ページURL	p.264～265 コンテンツ	別紙2（番号369, 371） 別紙3（番号370）
369	264	マーク	自社	自社ページURL	塩素の発生と捕集	別紙2（番号369）
370	264	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301279_00000	気体の捕集法 NHK for School	別紙3（番号370）

[コンテンツについて](#) [利用規約](#)

[全コンテンツを表示](#)

化学基礎

🔍 ページ検索

100

ページ

検索

🔍 ジャンル検索

 実験動画・映像

 解説動画

 アニメーション

 アプリ

 PDF

 音声

 文書

🔍 単元検索

序章

化学と人間生活

1章

物質の構成

2章

物質と化学結合

3章

終章

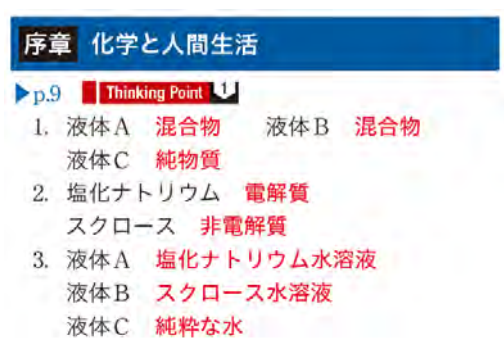
acade mia

巻末資料

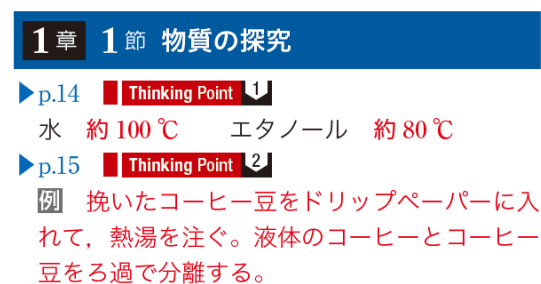
番号 3



番号 7



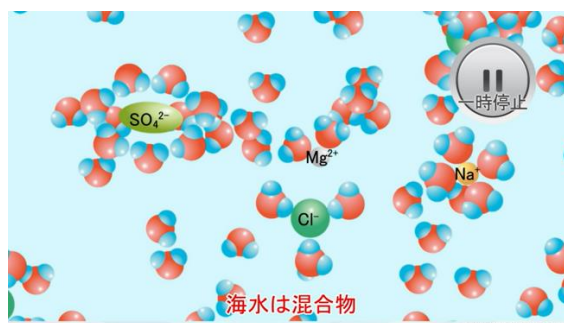
番号 10



番号 16



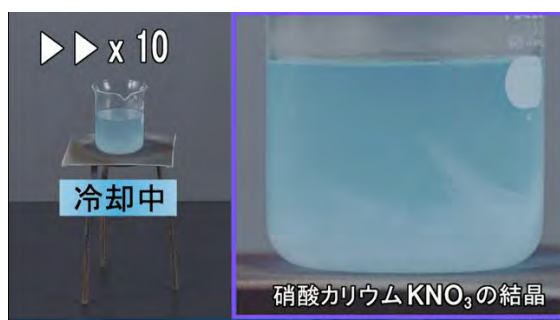
番号 4



番号 8



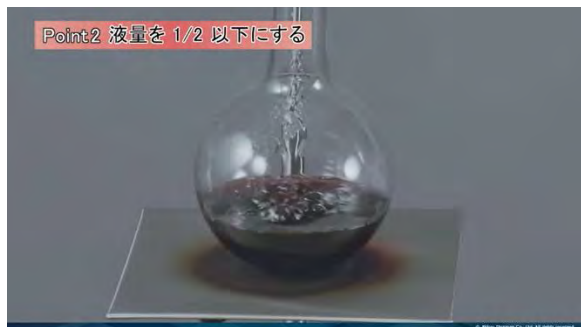
番号 11



番号 17



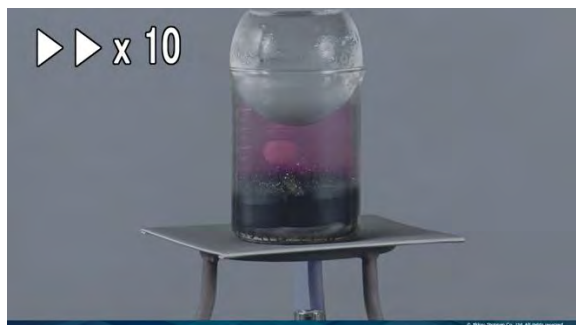
番号 18



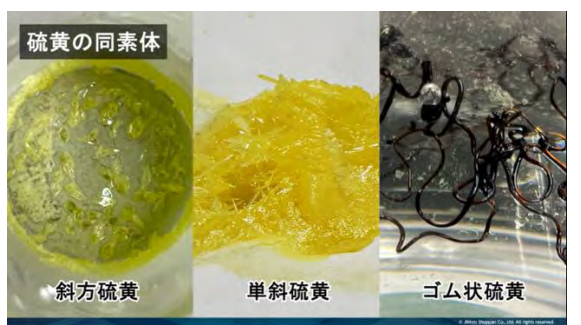
番号 23



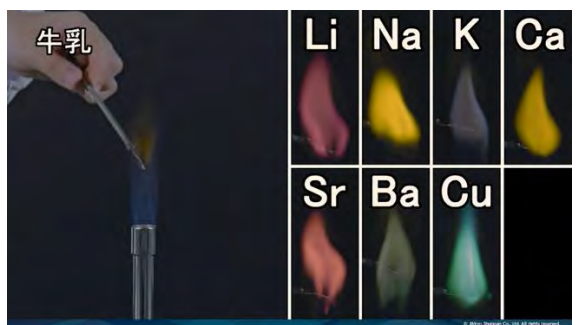
番号 26



番号 31



番号 33



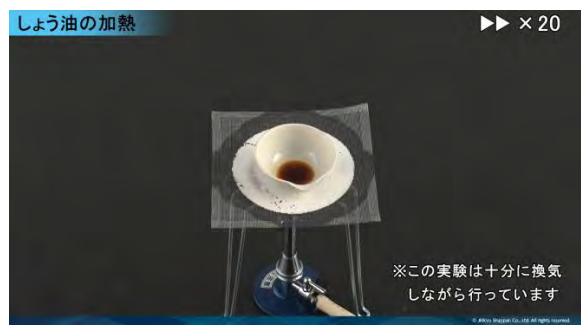
番号 22



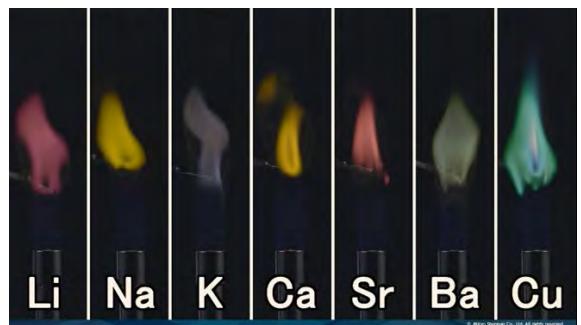
番号 24



番号 27



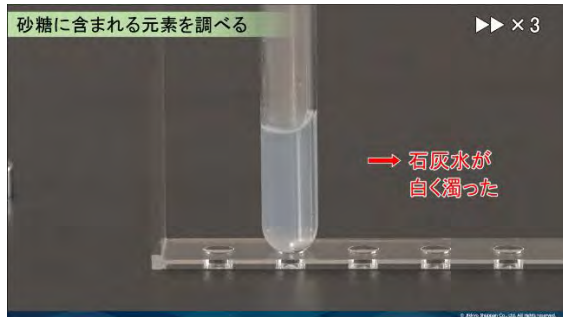
番号 32



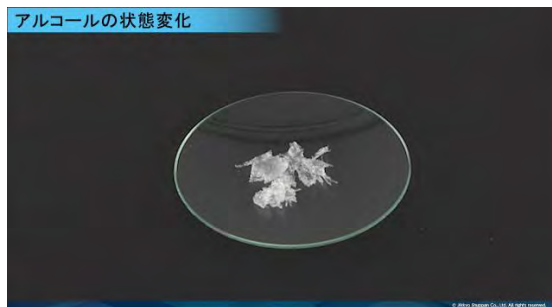
番号 37



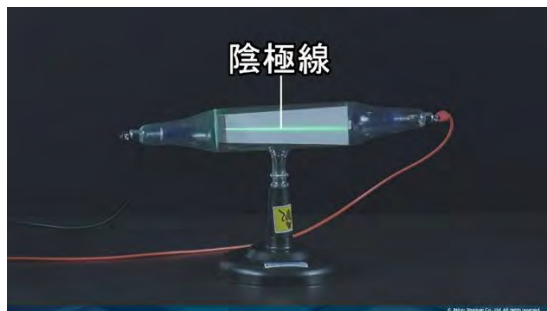
番号 42



番号 54



番号 59



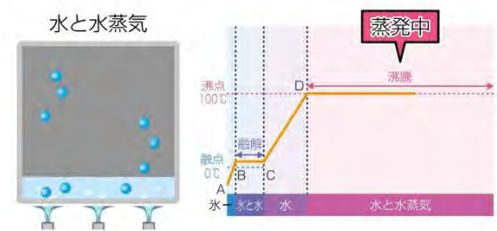
番号 65

化学基礎・α	▶問題集 p.60	年 組	氏 名
カリウム、 μK 原子の電子価はなぜ1個なのか		名前	A・B・C

番号 69



番号 51

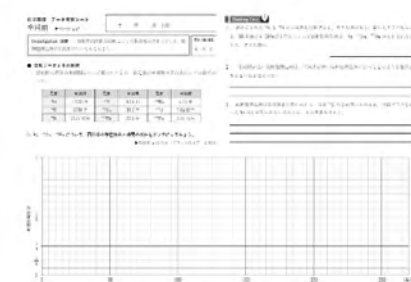


得たエネルギーは、分子間力を完全に振り切る事に使われる

番号 56

1章 2節 物質の構成粒子			
▶p.33	問 1	${}^{15}_{7}\text{N}$	${}^{39}_{19}\text{K}$
元素名	窒素	カリウム	
原子番号	7	19	
陽子の数	7	19	
中性子の数	8	20	
電子の数	7	19	

番号 63



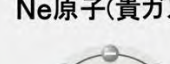
番号 67

Na原子



Na原子の電子配置は、内殻2電子、中殻8電子、外殻1電子の合計11電子である。

Ne原子(貴ガス)



Ne原子の電子配置は、内殻2電子、中殻8電子の合計10電子である。

Naは、安定なNeに比べて、電子が一つ多い。

番号 70

元素の周期表

番号 73

番号 74

番号 76

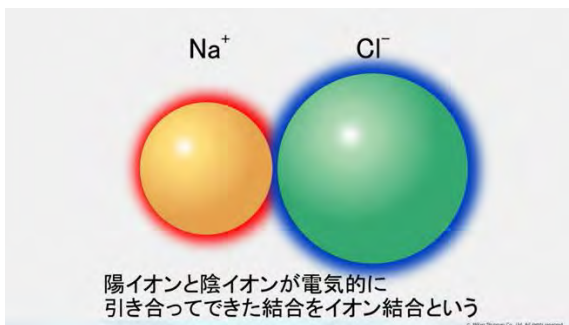
アルカリ金属の保存方法



番号 77



番号 79



番号 80

2章 1節 イオン結合

p.58 **Thinking Point 1**

例 MgO , CaO , SrO は、いずれも 2 価の陽イオンと 2 価の陰イオンのイオン結合による化合物であるが、 Mg^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} の中では Mg^{2+} が最もイオン半径が小さい。したがって、 MgO の融点が最も高いのは、イオン間の距離

番号 81



番号 88



番号 90

2章 2節 共有結合と分子間力

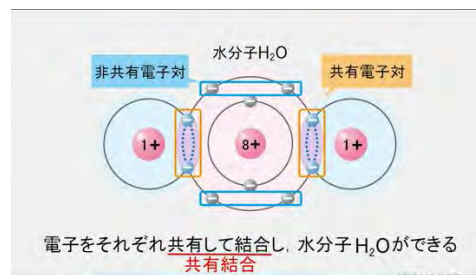
p.64 **問 1**

(1) Cl_2 共有電子対 1 組、非共有電子対 6 組

(2) H_2S 共有電子対 2 組、非共有電子対 2 組

(3) CH_4 共有電子対 4 組、非共有電子対なし

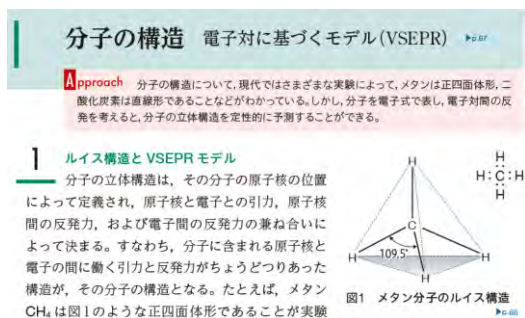
番号 91



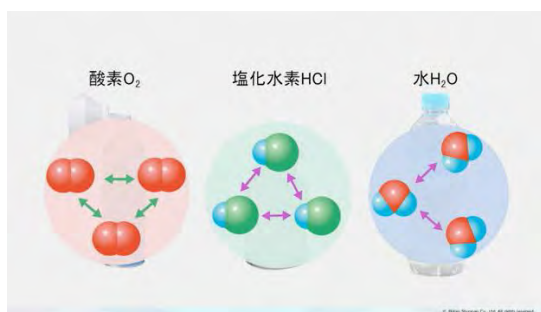
番号 93



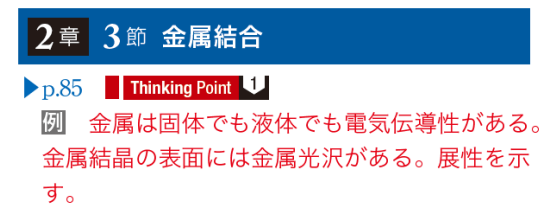
番号 95



番号 105



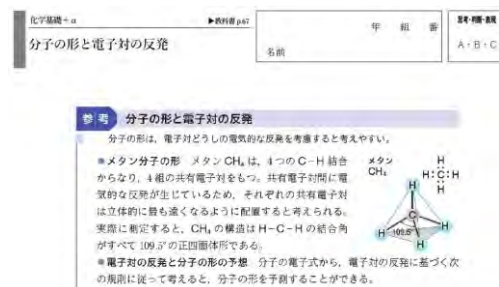
番号 112



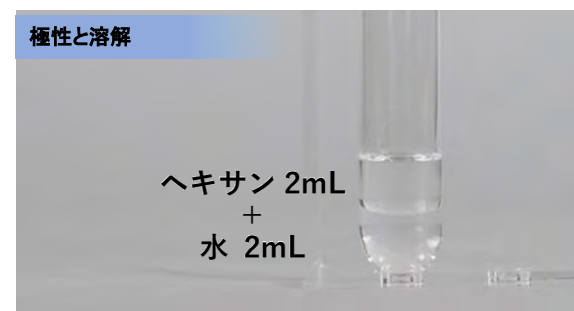
番号 120



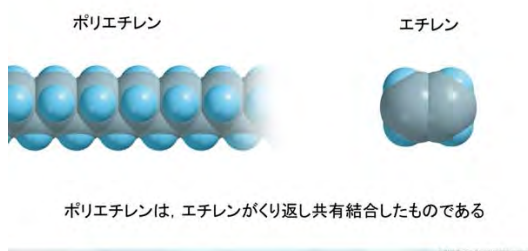
番号 94



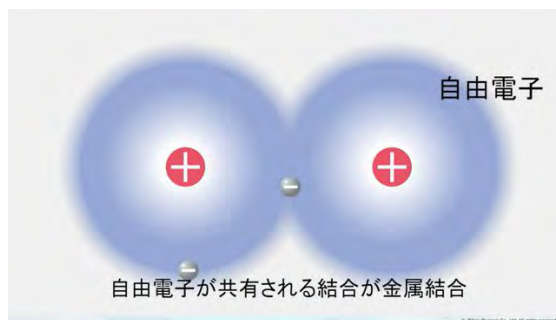
番号 97



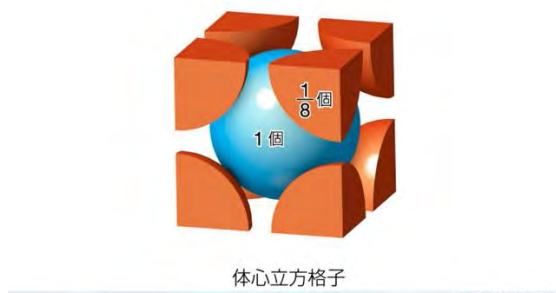
番号 107



番号 119



番号 124

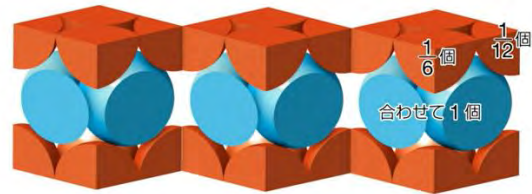


番号 125

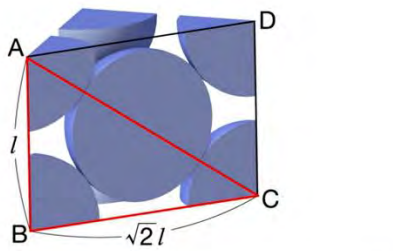


面心立方格子

番号 126

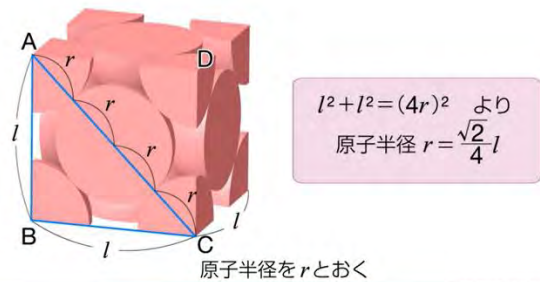


番号 127

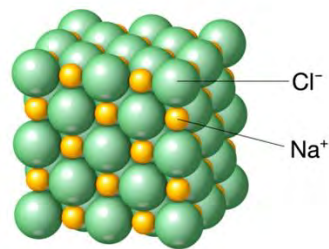


辺ACで原子が接している

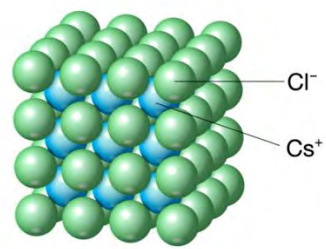
番号 128



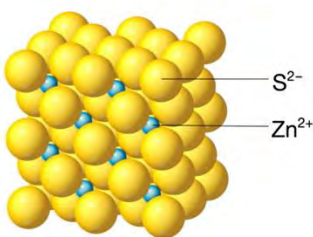
番号 130



番号 131



番号 132



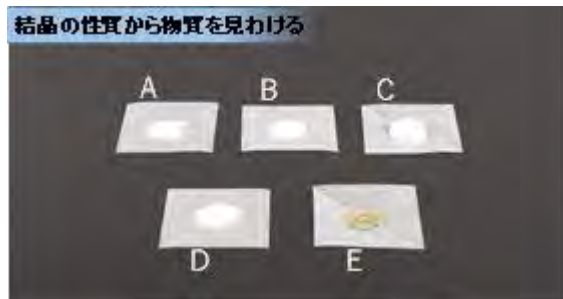
番号 134

2章 4節 化学結合と物質

▶ p.98 **Thinking Point**

- A 塩化ナトリウム B 石英
C スクロース D ナフタレン E スズ
- 例 ナフタレンとスクロースは分子間力による分子結晶、塩化ナトリウムはイオン結合によるイオン結晶、スズは金属結合による金属結晶

番号 148



番号 150

3章 1節 物質と化学反応式

▶ p.104 **問 1 14.004**

解説 ^{14}N 原子 1 個の相対質量を x とすると、
 $1.9926 \times 10^{-23} \text{ g} : 2.3253 \times 10^{-23} \text{ g} = 12 : x$
 $x = 14.0036 \dots \approx 14.004$

▶ p.105 **問 2 35.5**

番号 152

化学基礎 + α

▶ 数値計算 (A10)

年 組 番

A・B・C

アイソトポマー

名前

例題

アイソトポマー

幾つか異なる元素に安定な同位体が含まれるときは、化学式が同じでも質量が異なる数の種類の分子がある。

● **同位体組成の異なる分子** 水素分子 H₂には、¹H (存在比 99.985%)、²H (存在比 0.015%) という 2 種類の安定な同位体があるため、水素分子 H₂ は、厳密には ¹H¹H、¹H²H の 3 種類が存在する。これら同位体組成の異なる分子を互いにアイソトポマーという。¹H¹H、¹H²H、²H²H の存在比は次のようになる。

同位体組成	分子式	同位体組成 (2.0150)	存在比	$\frac{0.015}{100} \times \frac{99.985}{100}$
水素分子	¹ H- ¹ H	存在比	$\frac{99.985}{100}$	$\frac{99.985}{100}$
	¹ H- ² H	存在比	$\frac{99.985}{100} \times \frac{0.015}{100}$	$\frac{0.015}{100}$
	² H- ² H	存在比	$\frac{0.015}{100} \times \frac{0.015}{100}$	$\frac{0.0002}{100}$

3 種類の
アイソトポマー

番号 156

例題2 質量・物質量・気体の体積

0℃、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ でのメタン CH_4 4.0 gの体積は何 L か。

番号 161

The diagram illustrates the relationship between mass, volume, and the number of particles for a substance. It consists of four vertically stacked ovals, each containing a variable and its unit, connected by arrows indicating their relationships.

- Top Oval (Orange):** 物質質量 n [mol]
- Second Oval (Blue):** 質量 w [g]
- Third Oval (Green):** 気体の体積 V [L]
- Bottom Oval (Yellow):** 粒子の数 N [個]

Arrows indicate the following relationships:

- A double-headed arrow connects the top oval and the second oval.
- A double-headed arrow connects the second oval and the third oval.
- A double-headed arrow connects the third oval and the bottom oval.
- A single-headed arrow points from the top oval down to the bottom oval.

番号 164

例題4 質量パーセント濃度とモル濃度

49.0 % 硫酸 H_2SO_4 (分子量 98.0) 水溶液の密度は、 1.60 g/cm^3 である。この水溶液のモル濃度を求めよ。

番号 167

[illegible]

番号 154

例題1 質量・物質量・粒子の数

- (1) 水 450 g の物質量は何 mol か。
- (2) (1)の水の中に水素原子は何個含まれるか。
- (3) 炭素原子 5 個の質量は何 g か。

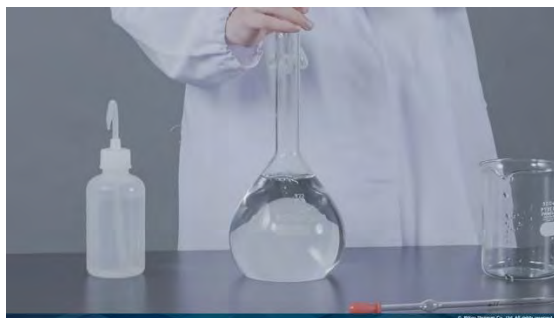
番号 159

例題3 平均分子量

同温・同圧で同じ体積の密閉容器に、気体Aと、気体Aと気体Bを混合したものをそれぞれ入れ、質量を測定した。気体Aの質量は0.64g、混合気体の質量は1.36gであった。下図の關係から、この混合気体Cに含まれるAの物質量の割合は何%になるか。ただし、AとBは反応しないものとする。

混合気体中の気体Aの物質量の割合 (%)	(g/mol)の平均分子量
0	40
100	16

番号 163



番号 166

溶解度曲線

温度と溶解度の関係をグラフで表したもの

縦軸: 100gの水に溶ける質量 (g)

横軸: 温度 (°C)

溶解度曲線:

- 硝酸ナトリウム (NaNO_3)
- 硝酸カリウム (KNO_3)
- 塩化カリウム (KCl)
- 塩化ナトリウム (NaCl)

番号 168

例題A 溶解度と再結晶

57℃の硝酸ナトリウムの飽和水溶液 275 g を 10℃ に冷却すると、析出する硝酸ナトリウムは何 g か。硝酸ナトリウムの水への溶解度 (g/100 g 水) は、57℃ で 120、10℃ で 80 である。

番号 169

例題B 水和物の再結晶

硫酸銅(Ⅱ) (式量 160) の 48℃ における水への溶解度は 32 である。硫酸銅(Ⅱ) の 48℃ における飽和水溶液 330 g を、溶解度が 20 になる温度まで冷却すると、五水和物 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (式量 250) の結晶は何 g 析出するか。

番号 174



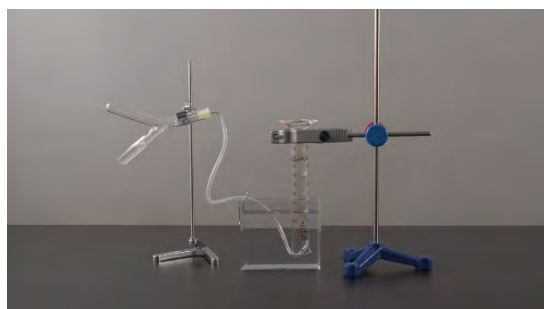
番号 177

例題6 化学反応の量的関係

0.20 mol のプロパン C_3H_8 を完全燃焼させると、二酸化炭素と水が生成した。次の問いに答えよ。

- (1) この反応を化学反応式で表せ。
- (2) 0.20 mol のプロパンと反応する酸素は何 g か。
- (3) 0.20 mol のプロパンから生成する二酸化炭素と水はそれぞれ何 g か。
- (4) 0.20 mol のプロパンから発生する二酸化炭素は標準状態で何 L か。

番号 180



番号 192

水 H_2O

CH_3COOH の一部が電離して、 H^+ と CH_3COO^- になる

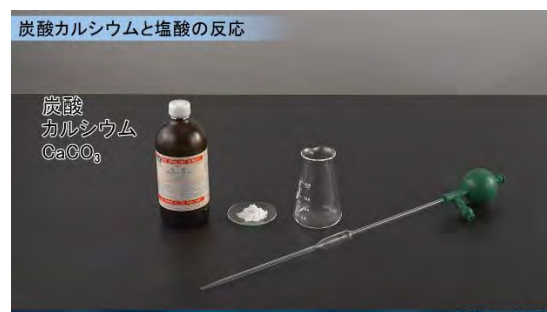
イオン反応式 $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$

番号 171

例題5 化学反応式

エタン C_2H_6 を完全に燃焼させると、二酸化炭素と水が生成する。この変化を化学反応式で表せ。

番号 175



番号 179

例題7 反応物の過不足

アルミニウム Al 2.7 g と 2.0 mol/L 塩酸 90 mL を反応させたところ、塩化アルミニウム AlCl_3 と水素 H_2 が発生した。

- (1) 生成する水素の体積は標準状態で何 L か。
- (2) 反応せずに残る物質は何か。また、その物質の物質量は何 mol か。

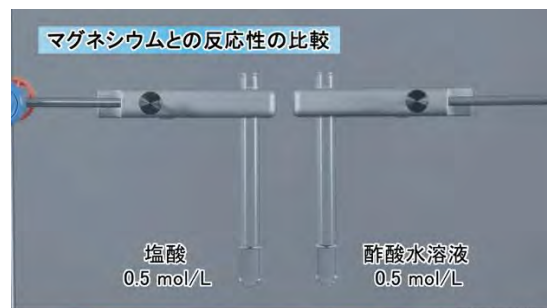
番号 188

3章 2節 酸と塩基

p.137 問 1 $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$
 $\text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$
 $\text{HPO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$

解説 弱酸・弱塩基の場合は、電離度が小さいので、 $\rightleftharpoons$ で示す方がよい。

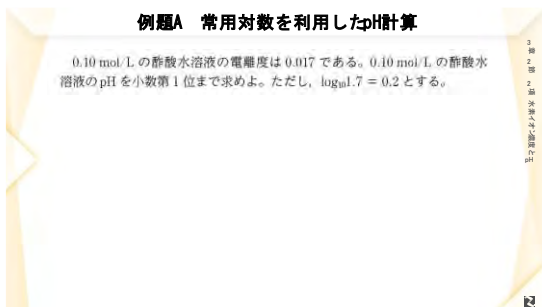
番号 193



番号 194



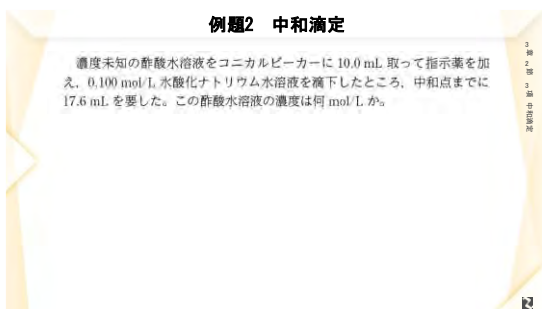
番号 206



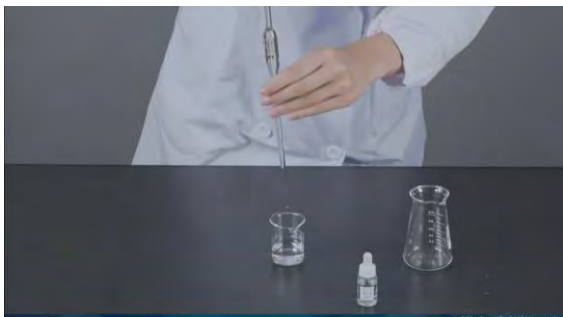
番号 211



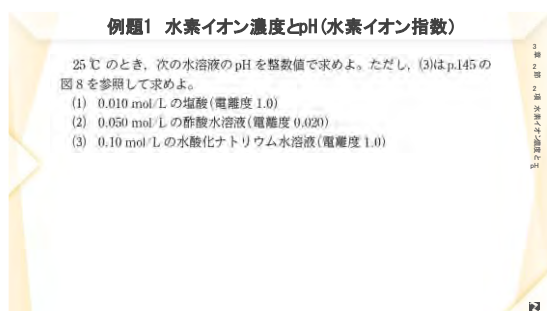
番号 213



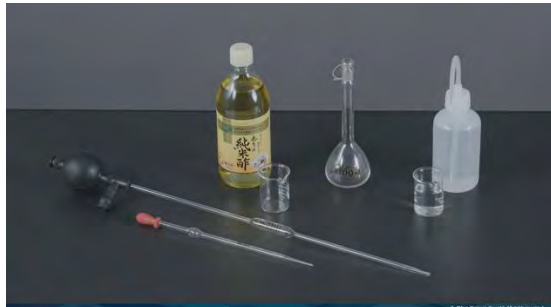
番号 224



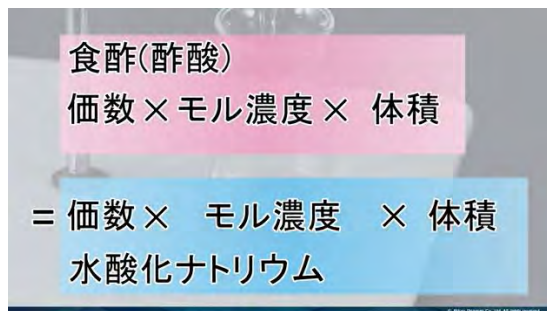
番号 196



番号 210



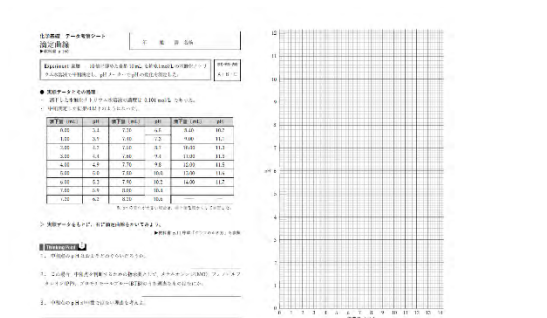
番号 212



番号 223



番号 226



番号 228

例題B 混合物の中和反応

Na_2CO_3 と NaOH の混合水溶液 10.0 mL にフェノールフタレインを加え、0.200 mol/L の塩酸を滴下すると、12.0 mL 加えたところで溶液が無色になった。さらに、ここへメチルオレンジを加え、塩酸の滴下を続けると、はじめから 20.0 mL 加えたところで溶液が赤色になった。

(1) 混合水溶液中の Na_2CO_3 と NaOH の物質比はどれだけが？
 (2) この水溶液中の Na_2CO_3 の濃度は何 mol/L か？

番号 237

例題1 酸化数

次の化学式の下線を引いた原子の酸化数を求めよ。

(1) 二酸化炭素 CO_2 (2) 過マンガン酸カリウム KMnO_4

番号 241

④ ハロゲンの酸化力の強弱

番号 244

例題2 酸化剤と還元剤の量的関係

0.10 mol/L のシュウ酸水溶液 10 mL に希硫酸を加えたものと過不足なく反応する 0.020 mol/L の過マンガン酸カリウム水溶液は何 mL か？

番号 249

▶▶ 3倍速

Mg Al Zn Fe Cu Ag Au

水素が発生

番号 230

3章 3節 酸化還元反応

▶p.167 問 1 (1) 酸化された物質：**C**
 還元された物質：**CuO**
 (2) 酸化された物質：**H₂S** 還元された物質：**I₂**
 (3) 酸化された物質：**Al** 還元された物質：**Fe₂O₃**

▶p.168 問 2 (1) 酸化された物質：**KI**
 還元された物質：**Cl₂**

番号 239

CrO_4^{2-} の変化

番号 242

番号 246

化学基礎 Ⅱ ▶第1章 1.2 酸化還元反応

ヨウ素滴定

名前: 成績: 教科: A・B・C

例題 ヨウ素滴定 ▶p.168 1.2.4

ヨウ素を用いた酸化還元滴定 ヨウ素は酸化剤であり、反応によって I_2 がすべてヨウ化ヨウ素イオン I^- になるとヨウ素が消失することから、 I_2 を酸化還元滴定に用いることが多い。ヨウ素を用いた滴定を **ヨウ素滴定** といい、次のようにして過酸化水素水の濃度を求めることができる。

① 過酸化水素 H_2O_2 水とヨウ化カリウム KI の反応
 濃度がわからない過酸化水素 H_2O_2 水を正確に量りとり、希硫酸を加えて酸にする。

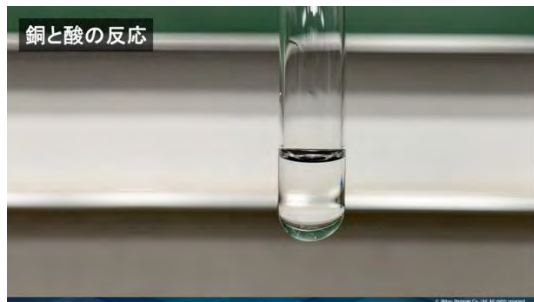
② チオ硫酸ナトリウム $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 水溶液での滴定と濃度の計算
 濃度がわかっているチオ硫酸ナトリウム $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 水溶液を滴下する。滴下すると徐々に水溶液の色が薄くなる。色が薄くなった後、デンプン水溶液を加える。ヨウ素があると水溶液が青紫色になる。

番号 250

濃硝酸と金属の反応

濃硝酸 HNO_3 (無色)

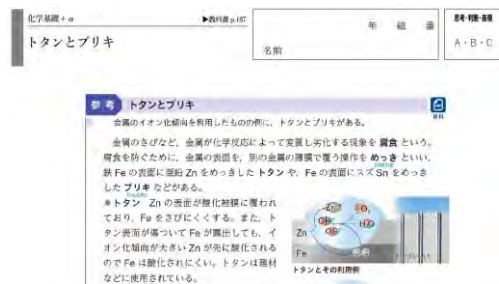
番号 251



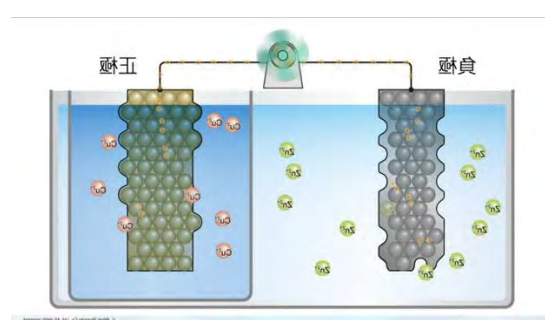
番号 254



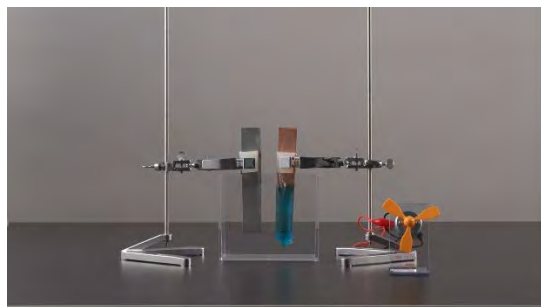
番号 255



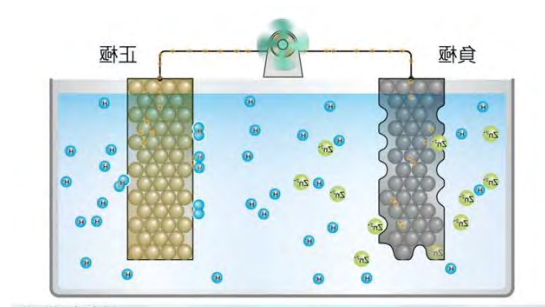
番号 264



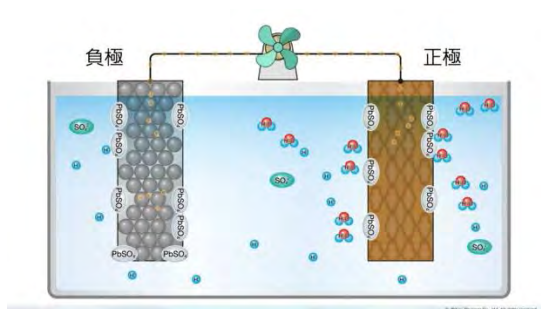
番号 271



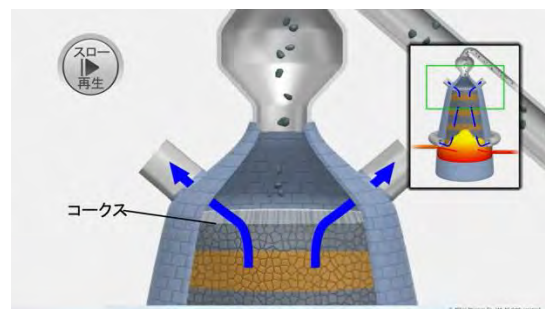
番号 272



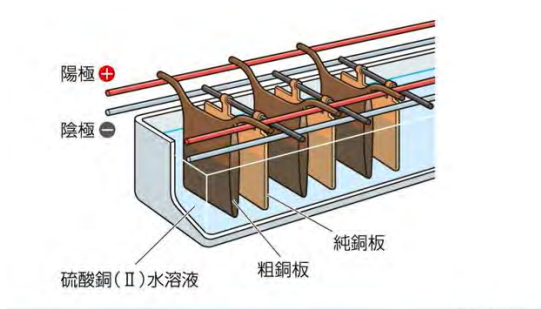
番号 282



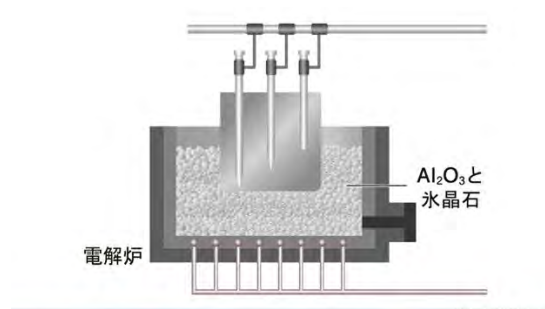
番号 287



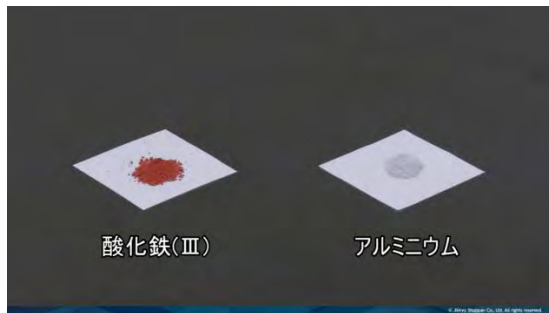
番号 292



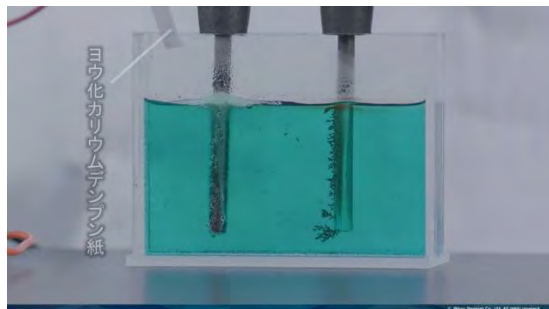
番号 297



番号 298



番号 302



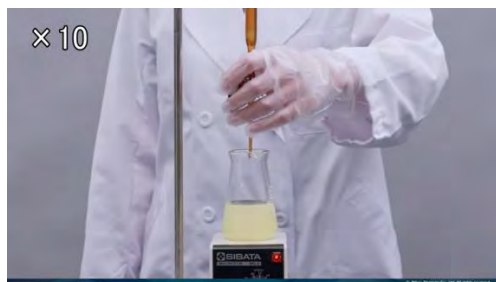
番号 306

例題B 電気量と物質量(2)

右図のような電気分解装置を用いて、一定の電流で1時間4分20秒間電気分解を行ったところ、電極③に銅が1.27 g析出した。次の(1)~(4)に答えよ。ただし、ファラデー定数は $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ 、銅の原子量は63.5、銀の原子量は108とする。

① Pt ② Pt ③ Cu ④ Cu
AgNO₃水溶液 電解槽Ⅰ CuSO₄水溶液 電解槽Ⅱ

番号 310

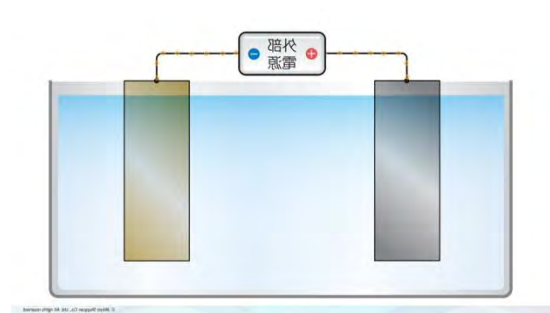


番号 313

例題1 逆滴定

あるタンパク質を分解して発生したアンモニアを、1.00 mol/Lの希硫酸10.0 mLに吸収させた。反応後の溶液を正確に100 mLにうすめ、その10.0 mLを、0.100 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ、8.50 mLを要した。タンパク質から発生したアンモニアの物質量は、何 mol か。

番号 301



番号 305

例題A 電気量と物質量(1)

硫酸銅(Ⅱ) CuSO₄水溶液を、白金電極を用い、0.200 Aの一定電流で、16分5秒間電気分解した。次の(1)、(2)に答えよ。
ただし、ファラデー定数は $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ 、銅の原子量は63.5とする。
(1) 流れた電気量は何 C か。 (2) 陰極に析出する銅は何 g か。

番号 308

陽極 陽イオン交換膜 陰極

番号 312

化学基礎 + α ▶教科書 p.209

二酸化炭素 CO₂ の測定

名前: _____ 年 組 番 _____ 教科・科目・領域: A・B・C

二酸化炭素 CO₂ の測定

① 試料空気を、濃度がわかっている水酸化バリウム Ba(OH)₂水溶液の中を通じ、CO₂を完全に吸収させる。CO₂は水と反応して炭酸 H₂CO₃になると考えて、2価の酸として扱う。

Ba(OH)₂ + CO₂ → BaCO₃ + H₂O (5)

② 生成した炭酸バリウム BaCO₃の白色沈殿を濾し、ろ液中の炭酸バリウム BaCO₃を濃度のわかっている塩酸で滴定する。求められた量から CO₂の量がわかる。

Ba(OH)₂ + 2HCl → BaCl₂ + 2H₂O (6)

番号 315

化学基礎 + α ▶教科書 p.210

溶存酸素DOの測定

名前: _____ 年 組 番 _____ 教科・科目・領域: A・B・C

溶存酸素 DO (dissolved oxygen) の測定

DOは水1.0 L中に溶けている酸素 O₂の質量(mg/L)で、値が低いほど水の汚濁が激しいことがわかる。一般に、DOの値は、魚介類の生存には2 mg/L以上、好気性微生物の活発な活動のためには2 mg/L以上あることが望ましい。

DOの測定には、酸素びん(内容量が正確にわかっている密封つき試料びん)を用いる。

手順1 水中の溶存酸素の測定

① 内容量が1 Lの酸素びんに試料水を満たし、栓を替わに閉めて余分な水をあふれさせて取り除く。このとき、酸素びん中に空気の泡が残らないようにする。

② ヨウ化カリウム KI を含む水酸化ナトリウム NaOH 水溶液 a (1) と硫酸マンガニン(Ⅱ) MnSO₄水溶液 b (2) を、それぞれホールピペットでとり、①の酸素びんに逐次加え、びんの底近くに加える。次に、迅速かつ静かに栓

番号 316

化学基礎 + α ▶教科書 p.211

化学的酸素要求量COD

名前 _____ 年 組 番 _____ 教科書編 A・B・C

■化学的酸素要求量 COD (chemical oxygen demand) の測定

COD は、水 1.0 L 中の有機物を酸化分解するのに必要とされる酸素の質量 (mg/L) で、値が高いほど汚染が激しい。工場排水の基準値は日間平均で 120 mg/L である。

【手順】 試料中の有機物の完全な酸化に残った MnO_2 の還元

① 試料水 1 [L] に a [mol/L] の KMnO_4 水溶液 b [L] を加えた赤紫色の混合溶液 A を、硫酸酸性条件下で 30 分加熱し有機物を酸化する。 KMnO_4 は次式で消費される。

酸化剤 $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ (11)

② 混合溶液 A に a [mol/L] のシュウ酸ナトリウム $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 水溶液 d [L] を加え、残っている MnO_4^- を還元し無色の溶液 B を得る。 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ は還元剤として次式のように働く。

還元剤 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{e}^-$ (12)



番号 326



$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6 + \text{I}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6 + 2\text{HI}$

ビタミンC ヨウ素

番号 330

若い頃の吉野さん

化学に興味をもったきっかけ

「ロウソクの科学」

ロウソクを題材に、マイケル・法拉デーの講義をまとめたもの(1861年出版)

ロウソクの科学がきっかけで



番号 333

化学基礎 + α ▶教科書 p.238

原子の構造と炎色反応

名前 _____ 年 組 番 _____ 教科書編 A・B・C

1 原子の構造と炎色反応

2 電子の運動とエネルギー



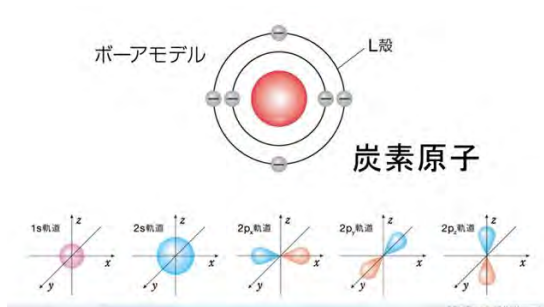
番号 337

ボーアモデル

L殻

炭素原子

1s軌道 2s軌道 2p軌道 2p軌道 2p軌道



番号 323

終章 化学が拓く世界

p.219 Thinking Point 1

鉄が酸化する反応: 例 携帯カイロ など

生石灰と水の反応: 例 ひもを引くと温くなる駅弁 など

p.219 Thinking Point 2

1. 例 ビタミンCは還元剤なので、酸化されやすく、食品より先に酸素と反応するため、食

番号 328

界面活性剤の性質

ラー油

プラスチックの板



番号 331

特集 3 リチウムイオン電池が拓く世界 吉野彰さんにきく

2人のノーベル賞受賞者の研究の延長線上

2019年にノーベル化学賞を受賞した吉野彰さんのインタビュー▶教科書 p.222は、リチウムイオン電池の仕組みがわかる図解と、電池の歴史、電池の種類、電池の性能、電池の安全、電池の環境問題、電池の未来について詳しく紹介しています。

学生時代は将来を決める大事な時期

高校に限りませんが、学生時代というのはさまざまな刺激を受けて将来を決めていく大事な時期です。私が

番号 335

化学基礎 + α ▶教科書 p.230

共有結合と静電気的な力

名前 _____ 年 組 番 _____ 教科書編 A・B・C

2 共有結合と静電気的な力

1 共有結合と静電気的な力の違い

2 共有結合と静電気的な力の違い



番号 338

化学基礎 + α ▶教科書 p.232

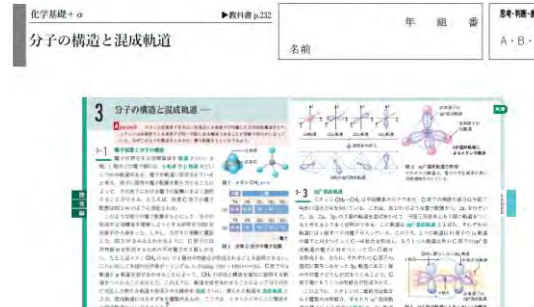
分子の構造と混成軌道

名前 _____ 年 組 番 _____ 教科書編 A・B・C

3 分子の構造と混成軌道

1 分子の構造と混成軌道の関係

2 分子の構造と混成軌道の関係



番号 340

化学基礎 + α ▶教科書 p.234

電気陰性度と化学結合 (1)

名前 _____ 年 組 番 _____ 教科・科目・領域 _____ A・B・C _____

4 電気陰性度と化学結合 ▶教科書 p.234

Approach 共有結合において、電気陰性度の差に依存する結合の強弱が異なる。イオン結合と区別がつかなくなる。金属結合と電気陰性度にはどのような関係があるのだろうか。

4-1 電気陰性度

電気陰性度の値はどのような考え方で決められたのだろうか。ここでは代表的な2つの考え方についてみてみよう。

ポール・リンゴ (Pauling) の定議による値である。ポール・リンゴは、極性のある結合では、共有結合に加え導電的相互作用が結合に寄与していると考えた。そこでまず、異なる元素の組みあわせの原子間(A-B)の共有結合のエネルギー $E(A-B)$ を、同じ原子間の結合エネルギー $E(A-A)$ と $E(B-B)$ を用い、次のように仮定した。



番号 344

化学基礎 + α ▶教科書 p.236

酸化剤・還元剤の強さと標準電極電位

名前 _____ 年 組 番 _____ 教科・科目・領域 _____ A・B・C _____

6 酸化剤・還元剤の強さと標準電極電位 ▶教科書 p.236

Approach 酸化剤・還元剤の強さは、標準電極電位によって決まる。標準電極電位は、半電池の電位を測定して決まる。標準電極電位は、半電池の電位を測定して決まる。標準電極電位は、半電池の電位を測定して決まる。

6-1 標準電極電位

標準電極電位は、半電池の電位を測定して決まる。標準電極電位は、半電池の電位を測定して決まる。標準電極電位は、半電池の電位を測定して決まる。

6-2 酸化剤・還元剤の強さと標準電極電位

酸化剤・還元剤の強さは、標準電極電位によって決まる。標準電極電位は、半電池の電位を測定して決まる。標準電極電位は、半電池の電位を測定して決まる。

番号 347

化学基礎 academia

英語を通して、化学的な内容に触れてみよう。

実験器具 Laboratory Wares

おもなガラス器具

Test tube 試験管



番号 351

academia 物質 解説

化学基礎で学んだ知識をもとに、自然界のまわりの物質をもう一度。

私たちの身のまわりには、金属結合からなる物質、イオン結合からなる物質、共有結合からなる物質があることを学んだ。ここでは、これまで学んできた知識をもとにさまざまな物質について見てみよう。

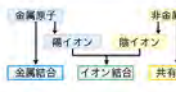
1 金属結合からなる物質

A 典型元素の金属単体

▶リチウムLi

●製造・イオン化エネルギーが小さいため、酸化されやすく、天然に単体は存在

リチウムイオン電池を搭載した製品



番号 357

必ず水平な台の上で測定する



番号 342

化学基礎 + α ▶教科書 p.236

ルイスの酸・塩基の定義とHSABの原理

名前 _____ 年 組 番 _____ 教科・科目・領域 _____ A・B・C _____

5 ルイスの酸・塩基の定義とHSABの原理 ▶教科書 p.236

Approach ルイスの酸・塩基の定義は、電子の授受によって決まる。ルイスの酸・塩基の定義は、電子の授受によって決まる。ルイスの酸・塩基の定義は、電子の授受によって決まる。

5-1 ルイスの酸・塩基の定義

ルイスの酸・塩基の定義は、電子の授受によって決まる。ルイスの酸・塩基の定義は、電子の授受によって決まる。ルイスの酸・塩基の定義は、電子の授受によって決まる。

5-2 ルイスの酸・塩基の定義とHSABの原理

ルイスの酸・塩基の定義は、電子の授受によって決まる。ルイスの酸・塩基の定義は、電子の授受によって決まる。ルイスの酸・塩基の定義は、電子の授受によって決まる。

番号 346

academia 分野横断編

▶p.243 Questions

- (COOH)₂, 2NaOH, (COONa)₂, 2H₂O
- (a) neutralization titration (b) base (c) neutralization (d) neutralization point (e) H⁺ (f) OH⁻
- (省略)

番号 349

3 | 実験 Conducting Experiments in English 和訳

中和滴定

目的 中和滴定によって、シュウ酸標準溶液を用いて、濃度がわからない水酸化ナトリウム水溶液の濃度を求める。

方法

- 濃度がわからない水酸化ナトリウム水溶液をビュレットに入れる。
- 0.050 mol/L のシュウ酸標準溶液をホールビュレットで 10.0 mL とり、コニカルビーカーに入れる。
- フェノールフタレイン溶液を 1 ～ 2 滴加える。
- フラスコを振りながら水酸化ナトリウム水溶液を滴下する。



番号 353

電子てんびん



番号 358

各部の説明



駒込ピペット

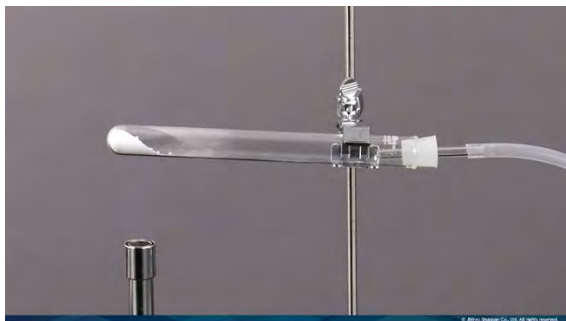
番号 359



番号 361



番号 363



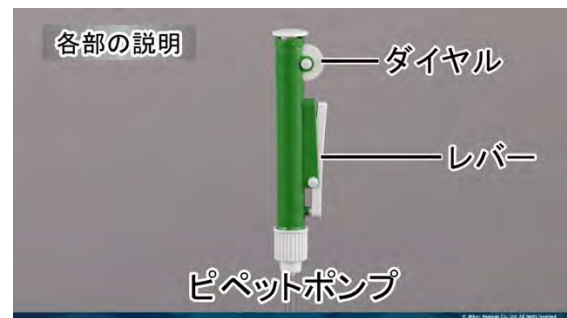
番号 369



番号 372



番号 360



番号 362



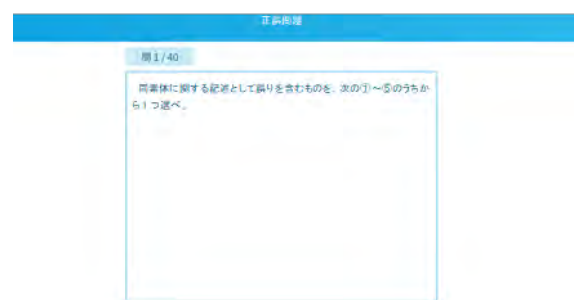
番号 364



番号 371



番号 373



番号 374

2 章 2 節 共有精台と分子間力

No.	項目名	内容	評価	達成率 (%)	
				計画達成率	実績達成率
1	目標設定 (60%)	① 2017年度の目標を設定する。 ② 目標達成率を算出する。 ③ 目標達成率を算出する。 ④ 目標達成率を算出する。 ⑤ 目標達成率を算出する。 ⑥ 目標達成率を算出する。 ⑦ 目標達成率を算出する。 ⑧ 目標達成率を算出する。 ⑨ 目標達成率を算出する。 ⑩ 目標達成率を算出する。			
		① 2017年度の目標を設定する。			
		② 目標達成率を算出する。	0.80	0.80	
		③ 目標達成率を算出する。	0.80	0.80	
		④ 目標達成率を算出する。	0.80	0.80	
		⑤ 目標達成率を算出する。	0.80	0.80	
		⑥ 目標達成率を算出する。	0.80	0.80	
		⑦ 目標達成率を算出する。	0.80	0.80	
		⑧ 目標達成率を算出する。	0.80	0.80	
		⑨ 目標達成率を算出する。	0.80	0.80	
		⑩ 目標達成率を算出する。	0.80	0.80	

●ウェブサイトのアドレスが参照させるウェブサイトの画面

番号 6, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 28

番号 6



番号 12



番号 13



番号 14



番号 19



番号 20



番号 21



番号 28



番号 45

NHK for School

水以外の物質の状態変化

00:00 / 01:20

番号 46

NHK for School

水ががたを凝えるときには?

00:00 / 00:35

番号 47

NHK for School

近を渡る水-中学

00:00 / 00:30

番号 48

NHK for School

大科学実験

00:00 / 00:10

番号 49

NHK for School

大科学実験

00:00 / 00:10

番号 52

NHK for School

高温の水蒸気を作る実験-中学

00:00 / 01:15

番号 53

NHK for School

水を分解すると

00:00 / 01:55

番号 57

NHK for School

原子と分子

00:00 / 01:41

番号 60

NHK for School

マイナスの電気を帯びた粒 電子-中学

電子は、マイナスの電気を帯びた粒子で、物質の中を自由に動きまわっています。電気の正体は、電子の動きです。

番号 62

NHK for School

プラスの電気を帯びた粒 アルファ線-中学

アルファ線は、プラスの電気を帯びた粒子で、物質の中を自由に動きまわっています。電気の正体は、電子の動きです。

番号 71

NHK for School

物質は原子の組み合わせでできている

物質は、原子の組み合わせでできている。原子は、中心に陽子と中性子があり、その周囲に電子がまわっている。

番号 83

NHK for School

塩水に電気が流れる-中学

塩水は、電気を流すことができる。塩水に電気を流すと、電気が流れる。

番号 84

NHK for School

食塩をとくと水は電気を通す-中学

食塩をとくと水は電気を通す。食塩をとくと水は電気を通す。

番号 85

NHK for School

水溶液とイオン

水溶液は、電気を流すことができる。水溶液に電気を流すと、電気が流れる。

番号 86

NHK for School

電流が流れる水溶液とは？

電流が流れる水溶液とは？電流が流れる水溶液とは？

番号 87

NHK for School

電流を流す液体-中学

電流を流す液体は、電気を流すことができる。電流を流す液体は、電気を流す。

番号 98

ドライアイスの製造-中学

ドライアイスは、固体の二酸化炭素（CO₂）です。ドライアイスは、気体の二酸化炭素（CO₂）を圧縮して、液体の二酸化炭素（CO₂）にし、さらに冷却して、固体の二酸化炭素（CO₂）を作ります。ドライアイスは、気体の二酸化炭素（CO₂）と液体の二酸化炭素（CO₂）の両方から作ることができます。ドライアイスは、気体の二酸化炭素（CO₂）と液体の二酸化炭素（CO₂）の両方から作ることができます。ドライアイスは、気体の二酸化炭素（CO₂）と液体の二酸化炭素（CO₂）の両方から作ることができます。

番号 99

ドライアイスの利用-中学

ドライアイスは、固体の二酸化炭素（CO₂）です。ドライアイスは、気体の二酸化炭素（CO₂）を圧縮して、液体の二酸化炭素（CO₂）にし、さらに冷却して、固体の二酸化炭素（CO₂）を作ります。ドライアイスは、気体の二酸化炭素（CO₂）と液体の二酸化炭素（CO₂）の両方から作ることができます。ドライアイスは、気体の二酸化炭素（CO₂）と液体の二酸化炭素（CO₂）の両方から作ることができます。ドライアイスは、気体の二酸化炭素（CO₂）と液体の二酸化炭素（CO₂）の両方から作ることができます。

番号 100

氷になると体積は？

水は、4℃以上では、温度が下がると体積が小さくなります。しかし、4℃以下では、温度が下がると体積が大きくなります。これは、水分子の配列が、氷になると、より開いた構造になるためです。氷は、水よりも体積が大きくなります。氷は、水よりも体積が大きくなります。氷は、水よりも体積が大きくなります。

番号 101

水・油・エタノールの固体の性質-中学

水、油、エタノールは、それぞれ異なる固体の性質を持っています。水は、氷になると体積が大きくなります。油は、固体になると体積が小さくなります。エタノールは、固体になると体積が小さくなります。水、油、エタノールは、それぞれ異なる固体の性質を持っています。水は、氷になると体積が大きくなります。油は、固体になると体積が小さくなります。エタノールは、固体になると体積が小さくなります。

番号 102

水の温度による体積変化-中学

水は、4℃以上では、温度が上がると体積が大きくなります。しかし、4℃以下では、温度が上がると体積が小さくなります。これは、水分子の配列が、氷になると、より開いた構造になるためです。氷は、水よりも体積が大きくなります。氷は、水よりも体積が大きくなります。氷は、水よりも体積が大きくなります。

番号 103

液体が固体になった時の体積変化-中学

液体が固体になると、体積が小さくなります。これは、液体分子の配列が、固体になると、より密な構造になるためです。液体が固体になると、体積が小さくなります。液体が固体になると、体積が小さくなります。液体が固体になると、体積が小さくなります。

番号 108

原油からプラスチック-中学

原油は、プラスチックの原料です。原油は、石油の一種です。原油は、石油の一種です。原油は、石油の一種です。原油は、石油の一種です。原油は、石油の一種です。原油は、石油の一種です。原油は、石油の一種です。

番号 109

ポリプロピレンを作る-中学

ポリプロピレンは、プラスチックの一種です。ポリプロピレンは、石油の一種です。ポリプロピレンは、石油の一種です。ポリプロピレンは、石油の一種です。ポリプロピレンは、石油の一種です。ポリプロピレンは、石油の一種です。ポリプロピレンは、石油の一種です。

番号 110



番号 113



番号 114



番号 115



番号 116



番号 117



番号 118



番号 122



番号 136



番号 137



番号 138



番号 139



番号 140



番号 141



番号 142



番号 143



番号 144



番号 146



番号 157



番号 158



番号 172



番号 182



番号 183



番号 184



番号 185



番号 186



番号 190



番号 197



番号 198



番号 199



番号 200



番号 201



番号 202, 203, 204, 208, 215, 216, 217, 218

番号 202



番号 203



番号 204



番号 208



番号 215



番号 216



番号 217



番号 218



番号 219

NHK for School

ピーカーの種類と特徴-中学

説明

内容

操作

再生ボタン

この動画のリンクをコピーする

番号 220

NHK for School

ガラスの製造-中学

説明

内容

操作

再生ボタン

この動画のリンクをコピーする

番号 221

NHK for School

身近で使われているガラス-中学

説明

内容

操作

再生ボタン

この動画のリンクをコピーする

番号 222

NHK for School

ガラスの種類と扱い方-中学

説明

内容

操作

再生ボタン

この動画のリンクをコピーする

番号 231

NHK for School

銅はどう取り出す?

説明

内容

操作

再生ボタン

この動画のリンクをコピーする

番号 232

NHK for School

銅をすべて酸化するには?

説明

内容

操作

再生ボタン

この動画のリンクをコピーする

番号 233

NHK for School

大科学実験

説明

内容

操作

再生ボタン

この動画のリンクをコピーする

番号 234

NHK for School

スチールワールの燃焼-中学

説明

内容

操作

再生ボタン

この動画のリンクをコピーする

The screenshot shows the NHK for School website. At the top, there's a navigation bar with 'NHK for School' and 'NHK for School' buttons. Below that, a video player shows a train. To the right of the video player, there's a green sidebar with text in Japanese. Below the video player, there's a progress bar and a timestamp '00:00 / 01:05'. At the bottom, there's a section titled 'ナトリウム カリウム カルシウム—中学' (Sodium Potassium Calcium—Middle School) with a description in Japanese. The bottom right corner shows social media icons for Twitter and Facebook, and a button for 'このページを印刷' (Print this page).

The screenshot shows the NHK for School website. The main content area features a video player with a video of gold bars. The video player has a progress bar and a play button. To the right of the video player is a sidebar with Japanese text. The text includes a title, a description, and a link to a related video. The video player is titled '金貨' (Gold Coin) and the sidebar text includes '金貨の歴史' (History of Gold Coins) and '金貨の価値' (Value of Gold Coins).

番号 262

電池の歴史

「電池」の歴史は、1780年にイタリアの物理学者ガロニが、異なる金属を塩酸に浸し、電流を生じさせたことに始まります。この発見は、電気の伝導性に関する重要な発見であり、電池の発明につながりました。

その後、1800年にイタリアの物理学者ガロニが、異なる金属を塩酸に浸し、電流を生じさせたことに始まります。この発見は、電気の伝導性に関する重要な発見であり、電池の発明につながりました。

「電池」の歴史は、1780年にイタリアの物理学者ガロニが、異なる金属を塩酸に浸し、電流を生じさせたことに始まります。この発見は、電気の伝導性に関する重要な発見であり、電池の発明につながりました。

番号 263

電池の金属と水溶液 - 中学

電池の金属と水溶液の関係は、電流を生じるための重要な要素です。金属の種類や水溶液の濃度によって、電圧や電流の強さが変わります。

電池の金属と水溶液の関係は、電流を生じるための重要な要素です。金属の種類や水溶液の濃度によって、電圧や電流の強さが変わります。

電池の金属と水溶液の関係は、電流を生じるための重要な要素です。金属の種類や水溶液の濃度によって、電圧や電流の強さが変わります。

番号 265

イオン濃度に注目すると酸の役割は...

電池のイオン濃度は、電流を生じるための重要な要素です。酸の濃度によって、電圧や電流の強さが変わります。

電池のイオン濃度は、電流を生じるための重要な要素です。酸の濃度によって、電圧や電流の強さが変わります。

電池のイオン濃度は、電流を生じるための重要な要素です。酸の濃度によって、電圧や電流の強さが変わります。

番号 266

電極が同じ金属でも水溶液の濃度が違うと...

電池の電極が同じ金属でも、水溶液の濃度が違うと、電圧や電流の強さが変わります。これは、イオン濃度の違いによるものです。

電池の電極が同じ金属でも、水溶液の濃度が違うと、電圧や電流の強さが変わります。これは、イオン濃度の違いによるものです。

電池の電極が同じ金属でも、水溶液の濃度が違うと、電圧や電流の強さが変わります。これは、イオン濃度の違いによるものです。

番号 267

ダニエル電池 - 中学

ダニエル電池は、異なる金属を異なる水溶液に浸し、電流を生じるための装置です。この装置は、電圧や電流の強さを制御することができます。

ダニエル電池は、異なる金属を異なる水溶液に浸し、電流を生じるための装置です。この装置は、電圧や電流の強さを制御することができます。

ダニエル電池は、異なる金属を異なる水溶液に浸し、電流を生じるための装置です。この装置は、電圧や電流の強さを制御することができます。

番号 268

ダニエル電池はなぜ電池になる?

ダニエル電池は、異なる金属を異なる水溶液に浸し、電流を生じるための装置です。この装置は、電圧や電流の強さを制御することができます。

ダニエル電池は、異なる金属を異なる水溶液に浸し、電流を生じるための装置です。この装置は、電圧や電流の強さを制御することができます。

ダニエル電池は、異なる金属を異なる水溶液に浸し、電流を生じるための装置です。この装置は、電圧や電流の強さを制御することができます。

番号 269

ダニエル電池で酸の役割は?

ダニエル電池は、異なる金属を異なる水溶液に浸し、電流を生じるための装置です。この装置は、電圧や電流の強さを制御することができます。

ダニエル電池は、異なる金属を異なる水溶液に浸し、電流を生じるための装置です。この装置は、電圧や電流の強さを制御することができます。

ダニエル電池は、異なる金属を異なる水溶液に浸し、電流を生じるための装置です。この装置は、電圧や電流の強さを制御することができます。

番号 273

ポルタの電圧（でんたい）と電池 - 中学

電池の電圧は、電流を生じるための重要な要素です。ポルタの電圧（でんたい）は、電池の電圧に影響を与えます。

電池の電圧は、電流を生じるための重要な要素です。ポルタの電圧（でんたい）は、電池の電圧に影響を与えます。

電池の電圧は、電流を生じるための重要な要素です。ポルタの電圧（でんたい）は、電池の電圧に影響を与えます。

番号 274, 275, 276, 277, 279, 280, 281, 284

番号 274



番号 275



番号 276



番号 277



番号 279



番号 280



番号 281



番号 284



番号 285



番号 286



番号 288



番号 289



番号 290



番号 293



番号 294



番号 295



番号 296



番号 299



番号 303



番号 318



番号 320



番号 321



番号 324



番号 325



番号 354



番号 356



番号 365



番号 366



番号 367



番号 370

