

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
106-59	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

どの単元においても、化学の基本的概念や原理・原則が理解させるよう展開した。その際、具体的な物質や反応と関連付けることで、より理解が深まるよう留意した。また、日常生活や社会とのかかわりを大切にし、身近な物質を意識しながら、興味関心を高められるよう配慮した。

本文、観察や実験において、科学的な見方や考え方を養うという点にも配慮し、身近な物質や現象においても微視的に捉え理解することができるよう編修を行った。

また、教育基本法第二条の各号の目標を達成するため、それぞれ以下の点を基本方針とし、本書を編修した。

高等学校
理 科
化学基礎

B5判 本文224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。	- 基本的概念や原理・原則を学ぶ際、歴史的な経緯や最新の研究までを紹介し、幅広い知識と教養を得られるように配慮する。 - 多数の身近な物質を紹介することで、日常生活に関連させながら学習を進められるようにし、化学的な理解を日常生活にまで拡張し、教養として身に付けられるように配慮する。
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。	- 物質をまとめて取り扱い、日常との関連を示すことで、社会における化学との繋がりが理解できるようにする。また、物質が社会に与えている恩恵を学ぶことで、現代社会における科学技術の重要性が理解できるように配慮する。 - 実験については、自主的に考え、行動して進めるようにすることで、自主及び自立の精神を養うことができるよう配慮する。また、多人数で協力して進行、発表する場を設け、責任や協力を重んじられるよう配慮する。
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。	- 実験などを行う際、結果や考察などについて議論を行いながら進め、他者と協力する態度や精神を養えるようにする。 - 適宜、問題を配置し、自学自習を行うことができる構成とし、個人の自主性や能力に合わせて学習に取り組めるようにする。

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。	・環境問題や自然から得る物質の恩恵について扱い、人間が生活するうえでの自然の大切さ、必要となる意識や活動について触れ、自然や環境に対して意識を高められるようにする。 ・観察や探究活動に関する記述では、安全上の注意事項を記載し、安全に行えるよう配慮する。
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。	・各章とびらで日本の観光名所の写真を使用することや、日本の科学者による世界的な発明や研究を取り上げることで、我が国を愛する心を養えるようにする。また、巻末付録の化学史によって他国の研究者の例も取り上げることで、他国を尊重する態度を養えるようにする。

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
 理解度チェック	学習内容をふり返る問いを単元の終わりに設定することで、幅広い知識と教養を身につける(第1号)とともに、自身の理解度を確認し、自主および自律の精神を養うことができるようにした(第2号)。	p. 19, 23, 27, 35, 38, 43 など
 中学	中学の既習事項を示すことによって、繰り返し学習による自主および自律の精神を養えるようにした(第2号)。	p. 14, 15, 20, 23 など
 ◎重要囲み	単元の重要項目を示すことで、幅広い知識と教養を身につけることができるようにした(第1号)。	p. 29, 40, 91, 92 など
 実験 ①	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み、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. 19, 24, 58, 62 など
 発展	学習指導要領に記載されていない内容でも、個人の価値を尊重し、その能力を伸ばすため、「発展的な学習項目」として掲載した(第2号)。	p. 35, 64, 65, 66, 73 など
 参考	化学に興味をもつような話題やより深く理解しようとする姿勢に役立つような事項を記載し、真理を求める態度を養えるようにした(第1号)。	p. 39, 41, 100, 102, 104 など
 COLUMN	単元の内容に関する話題を扱うことで、創造性を培い、自主および自律の精神を養うことができるようにした(第2号)。	p. 16, 22, 31, 34, 42 など
 問 ①  類題 ①  例題 ①	さまざまな問題を掲載することで、自学自習を行うことができる構成とし、個人の価値を尊重し、その能力を伸ばし、自主および自律の精神を養うことができるようにした(第2号)。	p. 14, 20, 57, 94 など

	実験を行う際の安全上の注意を示すことで、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)。	p. 19, 24, 62, 111 など
考えてみよう ? やってみよう ! 探してみよう 🔍 説明してみよう 💬	・考えてみよう 教科書の記述について、その本質や意図を考えさせることにより、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配慮した(第1号)。 ・やってみよう 学んだことを実践することにより、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ことができるよう配慮した(第2号)。 ・探してみよう 教科書の内容と身のまわりのもの・現象などを結び付けることにより、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配慮した(第1号)。 ・説明してみよう 他者と意見交換することにより、正義と責任、自他の敬愛と協力を重んずるとともに、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ができるよう配慮した(第3号)。	p. 14, 15, 16, 22 など
章とびら	日本の特徴的な風景や建造物の写真を掲載し、化学基礎の内容と結びつけることで、我が国を愛する心を養えるようにした(第5号)。	p. 12-13, 48-49, 86-87

●各章における特色

図書の構成・内容	特に意を用いた点や特色	該当箇所
序章 化学と人間生活	中学で習った化学に関する実験などを確認しながら記述させることで、幅広い知識と教養を身に付け(第1号)、実験を行うことで、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ことができるようにした(第2号)。	p. 6-11
第1章 物質の構成	・物質についての分類や分離・精製法を取り上げ、物質についての微視的な視点や、元素の理解を深めさせることで、幅広い知識と教養を身に付けられるようにした(第1号)。 ・物質の三態変化を粒子の熱運動の視点によって捉え、粒子概念をイメージさせることで、幅広い知識と教養を身に付け、真理を追究する態度を養うことができるようにした(第1号)。 ・自然に存在する原子とその放射性同位体について、その性質と利用法を正しく理解させることで、自然を大切に、環境保全に寄与する態度を養うことができるようにした(第4号)。 ・「電子・原子核の発見」や「メンデレーエフと周期表」について「コラム」の形式で扱うことにより、伝統と文化を尊重する態度を養うことができるようにした(第4号)。	p. 14-24 p. 25-27 p. 28-33 p. 34, 42, 43

	た(第5号)。また、ニホニウム発見についての記事を掲載することで我が国を愛する心を養えるようにし、科学者の国籍を記すことで、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うことができるようにした(第5号)。	
第2章 物質と化学結合	・身のまわりのイオンからなる物質を示すことで、化学的な理解を日常生活にまで拡張し、幅広い知識と教養を身に付けられるようにした(第1号)。 ・身のまわりの共有結合からなる物質を示すことで、化学的な理解を日常生活にまで拡張し、幅広い知識と教養を身に付けられるようにした(第1号)。 ・身のまわりの金属からなる物質や合金を示すことで、化学的な理解を日常生活にまで拡張し、幅広い知識と教養を身に付けられるようにした(第1号)。 ・物質について、より詳しく示し、日常生活との関連をより深く理解させることで、社会と物質の強い結びつきを明確に認識させ、生活との関連を重要視するとともに(第2号)、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ができるようにした(第3号)。	p. 50-53 p. 54-69 p. 70-73 p. 76-81
第3章 物質の変化	・粒子の概念をモデルとして可視化しイメージさせることで、幅広い知識と教養を身に付け、真理を求める態度を養うとともに(第1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ことができるようにした(第2号)。 ・「原子や分子の考え方が生まれるまで」について「コラム」で扱い、伝統と文化を尊重する態度を養うことができるようにした(第5号)。また、科学者の国籍を記すことで、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うことができるようにした(第5号)。 ・身近な酸・塩基の物質やそれに関連する現象を扱うことで、幅広い知識と教養を身に付けられるようにした(第1号)。 ・酸性河川の中和処理について扱うことで、自然を大切にし、環境保全に寄与する態度を養うことができるようにした(第4号)。 ・電池や金属の製錬など、身近に関連する酸化還元反応の事例を扱うことで、幅広い知識と教養を身に付けられるようにした(第1号)。また、金属の製錬においては、産業において無くてはならない金属という素材の製法を理解させることで、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ができるようにした(第3号)。 ・世界で初めて乾電池を開発した屋井先蔵や、日本古来の製鉄方法であるたたら製鉄について扱うことで、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態度を養うことができるようにした(第5号)。	p. 88-97 p. 117 p. 118-143 p. 133 p. 144-173 p. 163, 172

終章 科学技術と化学	人間生活と化学の関係をとり上げるなかで，化学の恩恵と共にその弊害についても理解させることで，幅広い知識と教養を身に付け，真理を求める態度を養い，豊かな情操と道徳心を培うことができるようにした(第1号)。	p. 182-185
-----------------------	--	-------------------

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
106-59	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

● 全体的な編修方針

編修の際には、どの單元においても、化学の基本的概念や原理・原則が理解できるよう展開した。その際、具体的な物質や反応と関連付けることで、より理解が深まるよう留意した。また、日常生活や社会とのかかわりを大切に、身近な物質を意識しながら、興味関心を高められるよう配慮した。

実験については、明確なねらいをもって主体的に取り組み、化学的に探究する能力や態度・方法を身につけることができるよう編修を行った。

本文・実験において、科学的な見方や考え方を養うという点にも配慮し、身近な物質や現象においても徹底的に捉え理解することができるよう編修を行った。

● 内容における特色

- 「化学基礎」は、理科における必修科目の一つである。本文は、中学との関連を意識して記述するとともに、基本的概念や基本的な原理・原則が身に付くよう、配慮した。中学校理科に関連する内容が掲載されているページには、「中学」マークを設け、学習内容の繋がりが意識できるようにした。
- 本文とは別に側注欄を設け、付加的な情報や日常関連の写真などを掲載し、必要に応じて取捨選択できるようにした。
- 日常と化学の関連を意識し、学習内容に関連する写真や話題(参考)をできるだけ取り上げるようにした。
- 本文内容に関連する研究史や、先端的な研究成果などを適所に取り上げ、さまざまな授業展開ができるよう、その手がかりとした。
- 化学反応や物質の性質について、より体験的な学習を可能とするため、本文にあわせて「実験」を配した。実験では、仮説、検証、考察という形式とし、科学的な見方や考え方を養えるよう配慮した。また、主体的な取り組みができるよう、記述展開にも配慮した。
- 必要に応じて深く学習できるように「発展」を扱った。「発展」は本文との繋がりによって必要性が大きいものを中心に取上げた。また、色付きの囲みを用いて明確に本文と区別できるように配慮した。

● 構成・分量における特色

- 本文記述においては、具体例を極力示すことで、基本的概念や基本的な原理・原則の理解が深まるように配慮した。
- 物質と日常生活との関連がより理解できるよう、2章4節で物質をまとめて扱う構成とした。その際、より日常生活との関連が実感できるよう、多数の写真を掲載した。
- 問題を本文の各所に掲載し、本文の展開とともに理解の定着を図ることができるようにした。問題演習の反復が必要と思われる項目には、集中的に問題を載せた「トレーニング」を配置した。
- 章末に「章末問題」「思考のメソッド」を配置した。「章末問題」は個人に合わせた反復学習ができるように工夫した。「思考のメソッド」では、その単元で学習した知識をもとに思考力・判断力・表現力をはたらかせて考える問題を掲載した。

◎表記・表現及び使用上の便宜における特色

- ・本文では、必須な学習内容を記述し、側注欄では、本文を補足する内容を記述した。側注で本文を補足しながら学習ができるように配慮した。
- ・文章と図表の相乗効果によって、生徒の理解がより深まるよう、文章と図表の関連をより強く意識した。図表は、色分けなどの表現の工夫をし、視覚的に訴えかけるものにした。
- ・学習内容の定着をはかるため、「重要囲み」や「理解度チェック」を配し、基本的概念や原理・原則の理解を助けるとともに、授業の予習・復習に役立つようにした。
- ・物質量を扱う単元では、「物質量アイコン」を掲載し、学習の理解を助けるよう工夫した。
- ・全編を通して、体系的な学習を実現するため、学習項目を体系的に表した「インデックス」を小口に示した。インデックス掲載頁と項目を対応させることで、学習内容の全体像を捉えながら、学習に取り組むことができるように工夫した。
- ・学習事項に関連する身近な写真を多数掲載し、生徒の学習意欲が高まるように工夫した。

●各章における特色

序章

- ・「化学と人間生活」では化学を学習するにあたり、中学で習った物質や化学的な現象を復習できるようにした。中学校での学習内容と高等学校での化学が結びつくように配慮した。

1章

- ・1節「物質の探究」において、物質や元素の考え方、熱運動、原子の構造などを説明する際は、微視的な視点と粒子概念を定着させるよう、具体例をふまえながら説明し、また、イメージしやすい図などを取り入れるなどの工夫をした。
- ・2節「物質の構成粒子」では、原子の構造、電子配置について、常に電子を意識させながら体系的に紹介し、最終的に周期表が示す内容が説明できるよう、本文を展開した。

2章

- ・1節「イオン結合」、2節「共有結合と分子間力」、3節「金属結合」においては、物質の構成粒子である原子・分子・イオンを明確にしながら、化学結合を、イオン間、原子間、分子間という視点で整理し、系統的に理解しやすいようにまとめた。また、どの結合においても重要となる電子の存在を強調し、結合の仕組みを明確に区別しながら学習できるよう配慮した。
- ・2節「共有結合と分子間力」においては、分子の形や電気陰性度から生じる極性の概念についても丁寧に記述し、概念の理解を助ける図や側注の補足を記載した。その際、ファンデルワールス力、水素結合など、範囲外の概念でも重要なものは、発展的に記述した。
- ・それぞれの結合によって作られる物質については、各節で表にしてまとめた後、4節「化学結合と物質」においてより詳細に説明する構成とすることで、必要に応じて授業に取り入れられるようにした。その4節では、日常生活との関連を重視した写真を掲載した。

3章

- ・1節「物質量と化学反応式」において、化学を学ぶ上で基本となる物質量や化学反応式については、その概念を視覚的に理解できるよう、図解しながら解説した。
- ・物質量については、物質量を中心とした基本的な計算の助けとなるよう、「物質量アイコン」を設置した。
- ・2節「酸と塩基」においては、酸と塩基の基本事項を丁寧に説明し、さらに、その理解を深める水のイオン積、塩の加水分解について、図解しながら発展的に記述した。
- ・3節「酸化還元反応」においては、酸化還元の定義を、酸素、水素、電子の視点から説明し、酸化数の概念につなげた。また、酸化剤、還元剤は、よく扱われる標準的な例を取り扱い、その量的関係については、問題を交えながら解説した。金属のイオン化傾向と金属の反応性については、反応の写真を見せながら解説した。さらに、身近な酸化還元の例として、電池や金属の製錬についても発展的に扱った。

1～3章

- ・各章末に「章末問題」を収録し、授業の復習や課題など、多様な学習形態に対応できるようにした。問題は、本文の各単元に対応した内容を取り扱い、本文の参照ページを示すな

ど、本文との一体化を図った。すべての問題の解答・解説を収録し、自学自習にも対応できるようにした。

終章

- ・終章は、化学基礎で習ったことが、身の回りの生活で使われていることを紹介する読み物形式の体裁とした。生活の基本である「衣・食・住」それぞれと化学基礎のつながりを、3つずつ例を紹介しながら、写真と記事を掲載した。

◎その他の特色

- ・授業での指導に配慮し、実験写真・実物写真を多数掲載した。
- ・実験においては、実験内容の理解と安全面への配慮のため、手順を図解で示した。また、特に安全面で配慮が必要な内容については、マークを付けて注意を促した。
- ・検索性が高まるように、ページの右端にツメを設置し、各区切れとなる各章の初めには写真を配置した。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が高まるような題材を選定した。
- ・「理解度チェック」や「和英用語集」「化学の歩み」などの巻末資料により、生徒の自学自習を助ける工夫を行った。

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)㊦	p. 6-11	2
第1章 物質の構成			
1節. 物質の探究	(1)ア(ア)㊦㊧㊨	p. 14-27	8
2節. 物質の構成粒子	(2)ア(ア)㊦㊩	p. 28-43	6
第2章 物質と化学結合			
1節. イオン結合	(2)ア(イ)㊦	p. 50-53	4
2節. 共有結合と分子間力	(2)ア(イ)㊩	p. 54-69	7
3節. 金属結合	(2)ア(イ)㊧	p. 70-75	3
4節. 化学結合と物質	(2)ア(イ)㊦㊩㊧	p. 76-81	2
第3章 物質の変化			
1節. 物質と化学反応式	(3)ア(ア)㊦㊩	p. 88-117	10
2節. 酸と塩基	(3)ア(イ)㊦	p. 118-143	8
3節. 酸化還元反応	(3)ア(イ)㊩	p. 144-173	8
終章 科学技術と化学	(3)ア(ウ)㊦	p. 182-185	2
巻末資料			
探究活動を行うにあたってなど	(1)イ (2)イ (3)イ	p. 204-219	2
表現のメソッド	(2)ア(ア)㊦ (2)ア(イ)㊩ (3)ア(イ)㊧	巻末 4-8	3
		計	65

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
106-59	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
35	電子軌道と電子配置	2	(1)(ア)㊦ 電子配置と周期表	0.75
64	分子からなる物質の融点と沸点	1	(2)(イ)㊦ 分子と共有結合	0.5
65	ファンデルワールス力と水素結合	1	(2)(イ)㊦ 分子と共有結合	1
66	有機化合物の表し方	1	(2)(イ)㊦ 分子と共有結合	0.5
73	金属結晶の構造	1	(2)(イ)㊦ 金属と金属結合	1
74	イオン結晶の構造	1	(2)(イ)㊦ イオンとイオン結合	1
125	水のイオン積	1	(3)(イ)㊦ 酸・塩基と中和	0.5
133	塩の加水分解	1	(3)(イ)㊦ 酸・塩基と中和	0.5
165	鉛蓄電池の反応	1	(3)(イ)㊦ 酸化と還元	0.75
166	燃料電池のしくみ	1	(3)(イ)㊦ 酸化と還元	0.75
167	電気分解	1	(3)(イ)㊦ 酸化と還元	5
173	電気分解による金属の製錬	1	(3)(イ)㊦ 酸化と還元	0.5
合 計				12.75

- (備考) 「類型」欄には、申請図書における発展的な学習内容の記述について、以下の分類により該当する記号を記入する。
- ・ 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…… 1
 - ・ 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…… 2

常用漢字以外の使用漢字一覧表

使用漢字	橙	箔	垓	劈	錐	竿	盧	棲
初出ページ	22	28	42	52	58	68	72	86
	攪	拌	柑	橘	銑			
	105	105	118	118	172			

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	
6	ビッグバン	写真						123RF
6	宇宙の誕生	写真						NASA/GSFC
7	銀河	写真						PIXTA
7	太陽	写真						PIXTA
7	地球	写真						PIXTA
7	富士山	写真						PIXTA
7	飛行機	写真						PIXTA
7	林	写真						PIXTA
7	机	写真						PIXTA
7	たまねぎの細胞	写真						aflo
7	DNA	写真						PIXTA
7	原子	写真						123RF
7	素粒子	写真						123RF
10	調味料	写真						PIXTA
12	ダイヤモンドダスト	写真						PIXTA
14	純物質と混合物	写真						PIXTA
14	純物質と混合物	写真						PIXTA
16	ウイスキーの蒸留釜	写真						aflo
16	精留塔	写真						PIXTA
17	抽出された緑茶	写真						PIXTA
21	オゾン	写真						三菱電機株式会社
22	花火	写真						PIXTA
22	味噌汁の吹きこぼれ	写真						PIXTA
27	ポップコーン	写真						PIXTA
27	有機化合物の融点・沸点	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	336-	日本化学会	丸善	2021年	
28	地球	写真						PIXTA
29	陽子・中性子・電子の質量, 電荷	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	3	日本化学会	丸善	2021年	
29	ピッチャー	写真						PIXTA
29	カップケーキ	写真						PIXTA
29	甲子園球場	写真						PIXTA
30	各元素の同位体存在比	図	元素の同位体組成表		日本化学会 原子量小委員会	日本化学会	2019年	
33	飛行船	写真						PIXTA
38	イオン化エネルギー	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	1170-1171	日本化学会	丸善	2021年	
38	電子親和力	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	1179	日本化学会	丸善	2021年	
39	イオン半径	図	化学便覧 基礎編 改訂5版	II-887	日本化学会	丸善	2004年	
40	イオン化エネルギー	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	1170-1171	日本化学会	丸善	2021年	
40	原子半径	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	1200	日本化学会	丸善	2021年	
40	単体の融点	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	110-	日本化学会	丸善	2021年	
41	ナトリウムランプ	写真						PIXTA
42	RILAC	写真						理化学研究所

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		
43	メンデレーエフ	写真						ユニフォトプレス	FAI304
43	メンデレーエフの周期表	写真						aflo	aflo_232920691
48	第一只見川橋梁	写真						aflo	aflo_115854642
53	イオン結晶の融点	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	122-	日本化学会	丸善	2021年		
53	イオンからなる物質の融点	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	122-	日本化学会	丸善	2021年		
60	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		
63	ドライクリーニング	写真						PIXTA	pixta_92493861
64	無極性分子からなる物質の沸点	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	110-	日本化学会	丸善	2021年		
65	分子からなる物質の沸点	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	110-	日本化学会	丸善	2021年		
65	氷	写真						PIXTA	pixta_42416999
65	水素化合物の沸点	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	122-	日本化学会	丸善	2021年		
66	分子からなる有機化合物の沸点	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	336-	日本化学会	丸善	2021年		
66	分子からなる無機物質の沸点	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	110-	日本化学会	丸善	2021年		
69	ケイ素のインゴット	写真						aflo	aflo_212971965
69	シリコンのインゴットとウェハ	写真						aflo	aflo_212971965
69	スマートフォン	写真						PIXTA	pixta_59812361
69	シリコンウェハ(加工済み)	写真						PIXTA	pixta_15206730
69	集積回路	写真						PIXTA	pixta_48969626
69	水晶	写真						PIXTA	pixta_2014143
70	鉄板	写真						PIXTA	pixta_61075060
70	銅鍋	写真						PIXTA	pixta_11996463
71	金属の展性	写真						PIXTA	pixta_55097198
71	金属の融点	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	110-	日本化学会	丸善	2021年		
71	金属の密度	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	110-	日本化学会	丸善	2021年		
71	金属の電気伝導度	表	理科年表2024 (机上版)	437-438	国立天文台☒	丸善	2023年		
71	金属の熱伝導度	表	理科年表2024 (机上版)	434	国立天文台☒	丸善	2023年		
71	橋	写真						PIXTA	pixta_44100171
71	扇子	写真						PIXTA	pixta_44621481
72	飛行機	写真						PIXTA	pixta_43151264
72	リニアモーターカー	写真						PIXTA	pixta_8582187
77	千枚漬け下漬	写真						村上重本店	
77	紫色の紙	写真						aflo	aflo_112349907
77	消火器	写真						PIXTA	pixta_3958195
77	融雪剤散布	写真						aflo	aflo_26369257
78	水素	写真						JAXA	P100012057
78	酸素	写真						PIXTA	pixta_42953262
78	二酸化炭素	写真						PIXTA	pixta_29968737
78	窒素	写真						PIXTA	pixta_29505942
79	肥料	写真						PIXTA	pixta_62125244
79	エタノール	写真						PIXTA	pixta_62492647
79	メタン	写真						PIXTA	pixta_35653082
79	酢酸	写真						PIXTA	pixta_19441748
79	水	写真						PIXTA	pixta_40518811
79	エチレン	写真						PIXTA	pixta_43686416
80	ポリエチレンテレフタレート	写真						PIXTA	pixta_4879586
80	ポリエチレン	写真						PIXTA	pixta_42008340
80	ダイヤモンド	写真						PIXTA	pixta_43474870

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		
80	ケイ素	写真						PIXTA	pixta_43050136
80	黒鉛	写真						PIXTA	pixta_6537326
80	二酸化ケイ素	写真						PIXTA	pixta_2831066
81	鉄	写真						PIXTA	pixta_57457390
81	金	写真						aflo	aflo_13204180
81	銅	写真						PIXTA	pixta_46455062
81	銀	写真						PIXTA	pixta_40864645
81	アルミニウム	写真						PIXTA	aflo_10792101
86	潟沼	写真						PIXTA	pixta_86486819
88	原子の質量	図	元素の同位体組成表		日本化学会 原子量小委員会	日本化学会	2019年		
89	ドルトンの原子量表	写真						aflo	aflo_231475080
90	同位体存在比	表	元素の同位体組成表		日本化学会 原子量小委員会	日本化学会	2019年		
97	ガス警報器	写真						PIXTA	pixta_54980446
100	シリコン単結晶	写真						aflo	aflo_146608498
104	溶解度曲線	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	694-696	日本化学会	丸善	2021年		
104	溶解度と結晶の析出	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	694-696	日本化学会	丸善	2021年		
104	再結成によるKNO3とCuSO4の分離	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	694-696	日本化学会	丸善	2021年		
110	パンケーキ	写真						PIXTA	pixta_29676459
116	貝殻	写真						PIXTA	pixta_23398020
118	身近な酸	写真						PIXTA	pixta_20983089
121	炭酸水	写真						PIXTA	pixta_54723059
126	図書館	写真						PIXTA	pixta_38854828
126	電車	写真						PIXTA	pixta_54104968
130	マリネ	写真						PIXTA	pixta_6002827
133	玉川毒水	写真						PIXTA	pixta_13310370
145	メタンハイドレート	写真						aflo	aflo_117664920
150	水槽の中の金魚	写真						PIXTA	pixta_23098540
159	トタン屋根	写真						PIXTA	pixta_107884226
163	屋井先蔵の乾電池	写真						一般社団法人電池工業会	
165	電気自動車	写真						PIXTA	pixta_31086139
166	燃料電池自動車	写真						PIXTA	pixta_57832444
172	転炉	写真						日本製鉄株式会社	
172	厚板圧延	写真						日本製鉄株式会社	
172	玉鋼	写真						amana	28144024500
172	たたら製鉄	写真						公益社団法人鳥根観光連盟	
173	銅の製造	写真						aflo	aflo_206722413
173	ボーキサイト	写真						aflo	aflo_21632377
182	ペンとインク	写真						aflo	aflo_8148833
182	ペンとノート	写真						PIXTA	pixta_44886691
182	ペン先顕微鏡写真	写真						aflo	aflo_104511894
183	タデ藍	写真						PIXTA	pixta_57509918
183	藍染	写真						PIXTA	pixta_7459731
183	シャツ	写真						PIXTA	pixta_7695712
183	原料のポリエステル	写真						PIXTA	pixta_41264362

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		
183	紡糸の状況	写真						TMTマシナリー	
184	カツサンド	写真						PIXTA	pixta_34462316
184	しゃぶしゃぶ	写真						PIXTA	pixta_541831
184	ホットケーキ	写真						PIXTA	pixta_10065564
185	シーサー	写真						PIXTA	pixta_536525
185	鉄筋コンクリート	写真						PIXTA	pixta_22523300
185	住宅	写真						PIXTA	pixta_9622033
208	ドラフトの使用	写真						PIXTA	pixta_33261839
218	ダニエルとファラデー	写真						aflo	aflo_230643105
219	トムソンとラザフォード	写真						aflo	aflo_10586998
巻末4	水	写真						PIXTA	pixta_70268959
巻末6	新聞記事	写真						朝日新聞	2019年5月30日掲載
巻末6	SDGsロゴ	図						国際連合広報センター	https://www.unic.or.jp/files/sdg_poster_ja.pdf

※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			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
1	2 表4	URL	自社	自社ページURL	一次遷移画面	別紙1
2	2 表4	二次元コード	自社	自社ページURL	一次遷移画面	別紙1
3	14	マーク	自社	自社ページURL	純物質と混合物	別紙2（番号3）
4	15	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 14 コンテンツ	別紙2（番号3）
5	16	マーク	自社	自社ページURL	蒸留の装置	別紙2（番号5）
6	16	マーク	自社	自社ページURL	蒸留の操作	別紙2（番号6）
7	16	マーク	自社	自社ページURL	蒸留の注意点	別紙2（番号7）
8	17	マーク	自社	自社ページURL	再結晶	別紙2（番号8）
9	17	マーク	自社	自社ページURL	抽出	別紙2（番号9）
10	17	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5～9）
11	18	マーク	自社	自社ページURL	昇華	別紙2（番号11）
12	18	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12）
13	19	マーク	自社	自社ページURL	ヨウ素の分離	別紙2（番号13）
14	19	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 18～19 コンテンツ	別紙2（番号11～13）
15	22	マーク	自社	自社ページURL	炎色反応	別紙2（番号15）
16	22	マーク	自社	自社ページURL	炎色反応による成分元素の確認	別紙2（番号16）
17	23	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 22 コンテンツ	別紙2（番号15, 16）
18	24	マーク	自社	自社ページURL	身のまわりの物質に含まれる元素を調べる	別紙2（番号18）
19	25	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110465_00000	状態変化	別紙3（番号19）
20	25	マーク	自社	自社ページURL	水の状態変化	別紙2（番号20）

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
21	25	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18, 20） 別紙3（番号19）

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
22	26	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110107_00000	状態変化	別紙3（番号22）
23	27	マーク	自社	自社ページURL	物質の状態変化	別紙2（番号23）
24	27	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 26～27 コンテンツ	別紙2（番号23） 別紙3（番号22）
25	34	マーク	自社	自社ページURL	陰極線	別紙2（番号25）
26	35	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25）
27	36	マーク（2個）	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27）
28	37	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 36 コンテンツ	別紙2（番号27）
29	44	マーク	自社	自社ページURL	一問一答	別紙2（番号29）
30	45	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 44 コンテンツ	別紙2（番号29）
31	50	マーク（2個）	自社	自社ページURL	イオン結合とイオン結晶	別紙2（番号31）
32	51	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31）
33	52	マーク	自社	自社ページURL	へき開	別紙2（番号33）
34	53	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 52 コンテンツ	別紙2（番号33）
35	54	マーク	自社	自社ページURL	共有結合と分子	別紙2（番号35）
36	55	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 54 コンテンツ	別紙2（番号35）
37	57	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号37）
38	57	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 57 コンテンツ	別紙2（番号37）
39	58	マーク	自社	自社ページURL	分子模型の製作	別紙2（番号39）
40	59	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 58 コンテンツ	別紙2（番号39）
41	62	マーク	自社	自社ページURL	分子の極性と溶解	別紙2（番号41）
42	63	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 62 コンテンツ	別紙2（番号41）
43	64	マーク	自社	自社ページURL	分子間力	別紙2（番号43）
44	65	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 64 コンテンツ	別紙2（番号43）

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
45	67	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401845_00000	原油からプラスチック	別紙3（番号45）
46	67	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46）
47	67	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 67 コンテンツ	別紙2（番号46） 別紙3（番号45）

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
48	70	マーク	自社	自社ページURL	金属結合と金属	別紙2（番号48）
49	71	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？	別紙3（番号49）
50	71	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 70～71 コンテンツ	別紙2（番号48） 別紙3（番号49）
51	73	マーク	自社	自社ページURL	体心立方格子	別紙2（番号51）
52	73	マーク	自社	自社ページURL	面心立方格子	別紙2（番号52）
53	73	マーク	自社	自社ページURL	六方最密構造	別紙2（番号53）
54	73	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 73 コンテンツ	別紙2（番号51～53）
55	76	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110105_00000	物質の性質	別紙3（番号55）
56	77	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 76 コンテンツ	別紙3（番号55）
57	78	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110106_00000	気体の性質	別紙3（番号57）
58	79	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 78 コンテンツ	別紙3（番号57）
59	82	マーク	自社	自社ページURL	一問一答	別紙2（番号59）
60	83	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 82 コンテンツ	別紙2（番号59）
61	94	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号61）
62	95	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 94 コンテンツ	別紙2（番号61）
63	96	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号63）
64	97	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 96 コンテンツ	別紙2（番号63）
65	101	マーク	自社	自社ページURL	溶液の調製	別紙2（番号65）
66	101	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 101 コンテンツ	別紙2（番号65）
67	102	マーク	自社	自社ページURL	溶液の調製	別紙2（番号67）
68	103	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号68）
69	103	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号69）
70	103	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 102～103 コンテンツ	別紙2（番号67～69）
71	104	マーク	自社	自社ページURL	溶解度と再結晶	別紙2（番号71）

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
72	105	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号72）
73	105	マーク	自社	自社ページURL	試験管に雪が降る	別紙2（番号73）
74	105	二次元コード	自社	自社ページURL	p.104～105 コンテンツ	別紙2（番号71～73）
75	109	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号75）
76	109	二次元コード	自社	自社ページURL	p.109 コンテンツ	別紙2（番号75）
77	111	マーク	自社	自社ページURL	化学反応式の量的関係	別紙2（番号77）
78	111	二次元コード	自社	自社ページURL	p.111 コンテンツ	別紙2（番号77）
79	113	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79）
80	113	二次元コード	自社	自社ページURL	p.113 コンテンツ	別紙3（番号79）
81	114	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号81）
82	115	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号82）
83	115	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号83）
84	115	二次元コード	自社	自社ページURL	p.114～115 コンテンツ	別紙2（番号81～83）
85	116	マーク	自社	自社ページURL	化学反応式の量的関係の活用	別紙2（番号85）
86	117	二次元コード	自社	自社ページURL	p.116 コンテンツ	別紙2（番号85）
87	122	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87）
88	122	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88）
89	122	マーク	自社	自社ページURL	電離	別紙2（番号89）
90	123	二次元コード	自社	自社ページURL	p.122 コンテンツ	別紙2（番号87～89）
91	127	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号91）
92	127	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号92）
93	127	二次元コード	自社	自社ページURL	p.127 コンテンツ	別紙2（番号91, 92）
94	128	マーク	自社	自社ページURL	pHの測定	別紙2（番号94）
95	129	二次元コード	自社	自社ページURL	p.128 コンテンツ	別紙2（番号94）
96	135	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号96）

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
97	135	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号97）
98	135	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 135 コンテンツ	別紙2（番号96, 97）
99	138	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99）
100	138	マーク	自社	自社ページURL	中和滴定～滴定操作～	別紙2（番号100）
101	138	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101）
102	138	マーク	自社	自社ページURL	中和滴定～標準溶液～	別紙2（番号102）
103	139	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 138 コンテンツ	別紙2（番号99～102）
104	142	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号104）
105	143	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 142 コンテンツ	別紙2（番号104）
106	145	マーク	自社	自社ページURL	ドライアイス中でのマグネシウムの燃焼	別紙2（番号106）
107	145	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 145 コンテンツ	別紙2（番号106）
108	147	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号108）
109	147	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 147 コンテンツ	別紙2（番号108）
110	149	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号110）
111	149	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号111）
112	149	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110, 111）
113	155	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号113）
114	155	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 155 コンテンツ	別紙2（番号113）
115	159	マーク	自社	自社ページURL	金属のイオン化傾向と金属樹	別紙2（番号115）
116	159	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 159 コンテンツ	別紙2（番号115）
117	161	マーク	自社	自社ページURL	金属と酸の反応	別紙2（番号117）
118	161	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 161 コンテンツ	別紙2（番号117）
119	162	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110479_00000	化学電池	別紙3（番号119）
120	162	マーク	自社	自社ページURL	ボルタ電池	別紙2（番号120）
121	163	マーク	自社	自社ページURL	ダニエル電池	別紙2（番号121）

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
122	163	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 162～163 コンテンツ	別紙2（番号120, 121） 別紙3（番号119）
123	164	マーク	自社	自社ページURL	鉛蓄電池	別紙2（番号123）
124	165	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号124）
125	165	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 164～165 コンテンツ	別紙2（番号123, 124）
126	167	マーク	自社	自社ページURL	電気分解	別紙2（番号126）
127	167	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127）
128	167	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 167 コンテンツ	別紙2（番号126, 127）
129	171	マーク	自社	自社ページURL	例題の解説	別紙2（番号129）
130	171	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 171 コンテンツ	別紙2（番号129）
131	172	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	別紙3（番号131）
132	172	マーク	自社	自社ページURL	鉄の製錬	別紙2（番号132）
133	173	マーク	自社	自社ページURL	銅の電解精錬	別紙2（番号133）
134	173	マーク	自社	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301369_00000	アルミニウムはどう取り出す？	別紙3（番号134）
135	173	マーク	自社	自社ページURL	アルミニウムの製錬	別紙2（番号135）
136	173	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 172～173 コンテンツ	別紙2（番号132, 133, 135） 別紙3（番号131, 134）
137	174	マーク	自社	自社ページURL	一問一答	別紙2（番号137）
138	175	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 174 コンテンツ	別紙2（番号137）
139	208	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139）
140	209	マーク	自社	自社ページURL	試験管の使い方	別紙2（番号140）
141	209	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141）
142	209	マーク	自社	自社ページURL	目盛りの読み方	別紙2（番号142）
143	209	マーク	自社	自社ページURL	安全ピペッターの使い方	別紙2（番号143）
144	209	二次元コード	自社	自社ページURL	p. 208～209 コンテンツ	別紙2（番号139～143）
145	マーク等なし		自社	自社ページURL	3D分子モデル	別紙2（番号145）

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
146	マーク等なし		自社	自社ページURL	周期表	別紙2（番号146）
147	マーク等なし		自社	自社ページURL	補充問題	別紙2（番号147）
148	マーク等なし		自社	自社ページURL	一問一答	別紙2（番号148）

コンテンツについて

利用規約

全コンテンツを表示

🔍 ページ検索

100

ページ

検索

🔍 ジャンル検索

 動画

 アニメーション

 アプリ

 PDF

🔍 単元検索

1章物質の構成

2章物質と化学結合

3章物質の変化

巻末資料

その他

(C) Jikkyo Shuppan Co., Ltd. All rights reserved.

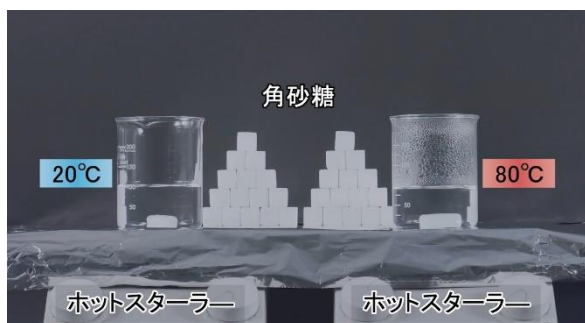
番号 3



番号 6



番号 8



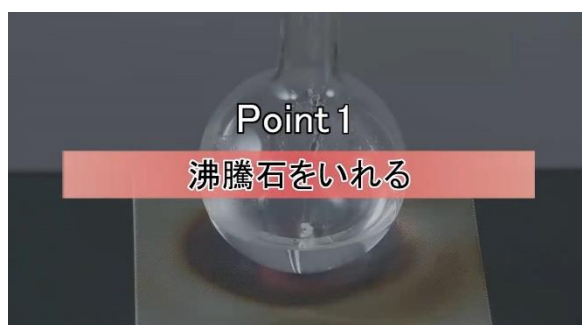
番号 11



番号 5



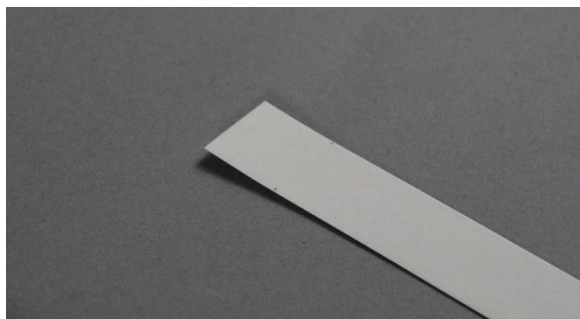
番号 7



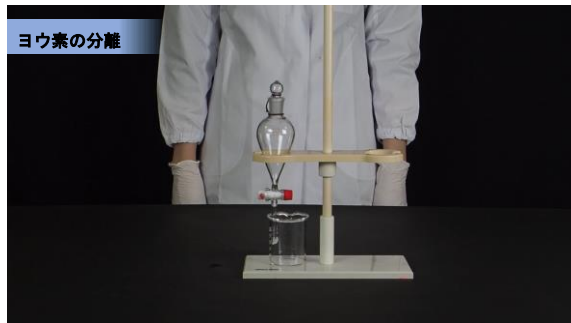
番号 9



番号 12



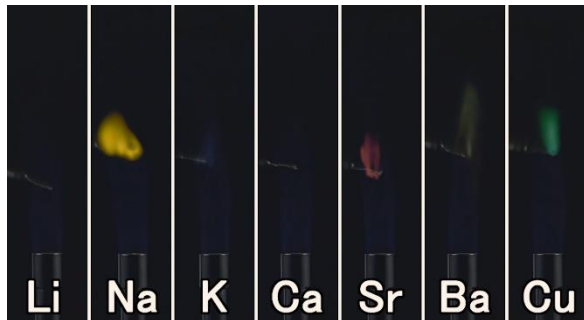
番号 13



番号 15



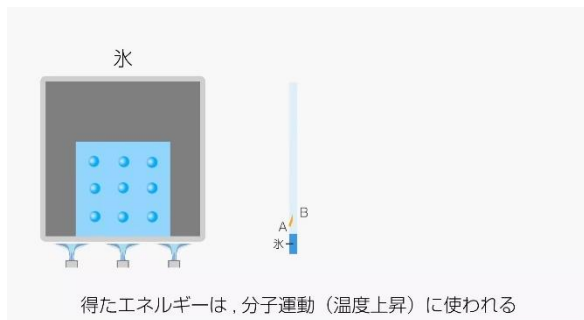
番号 16



番号 18



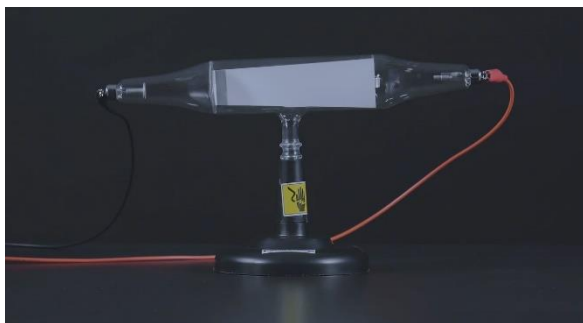
番号 20



番号 23



番号 25



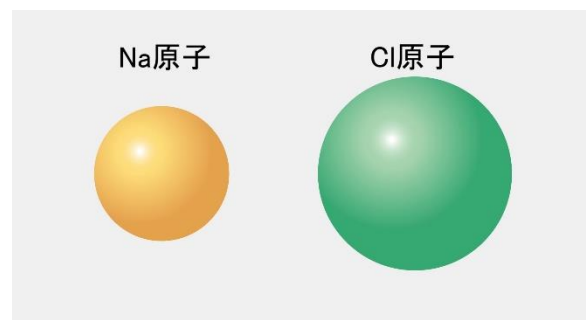
番号 27



番号 29



番号 31



番号 33



番号 37

例題 1 電子式と構造式

次の各分子の電子式と構造式を示せ。

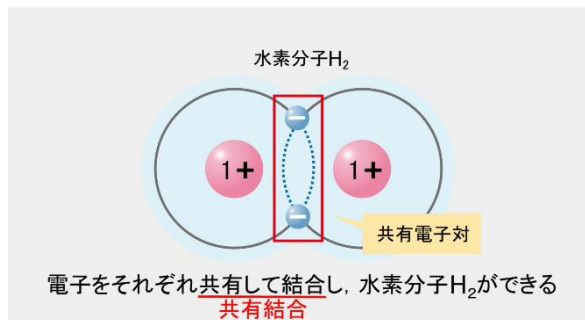
(1) 塩化水素HCl (2) エタン C_2H_6 (3) エチレン C_2H_4 (4) シアン化水素HCN

考え方

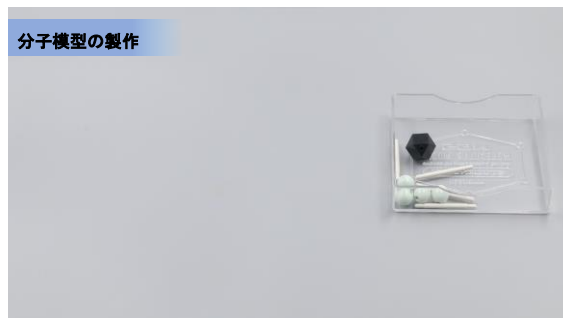
- それぞれの原子の電子式から、不対電子と電子対の数を確認する。
- 2個の原子の不対電子から共有電子対をつくる。

- 分子の電子式では、それぞれの原子の周囲に8個(水素原子では2個)の電子が配置され、貴ガスと同じ電子配置になっていることを確認する。
- 1組の共有電子対を1本の線で表記すると構造式ができる。構造式では非共有電子対は示さない。

番号 35



番号 39



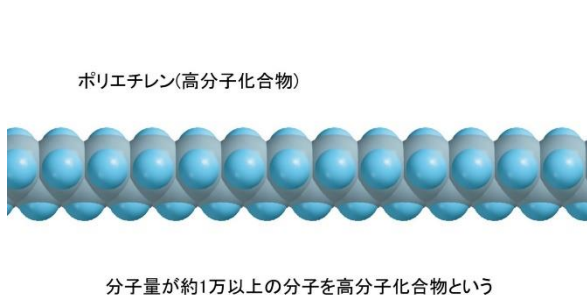
番号 41



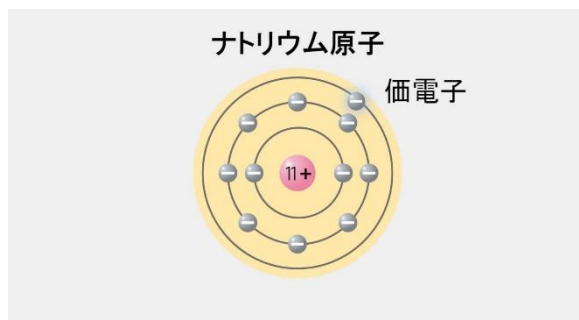
番号 43



番号 46



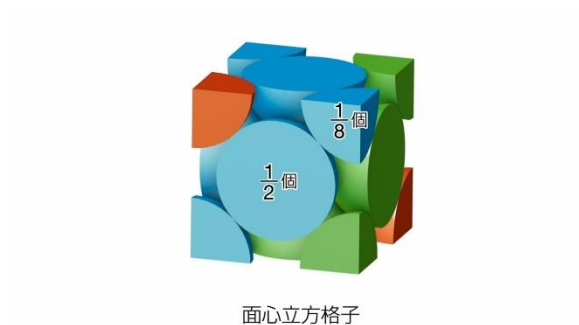
番号 48



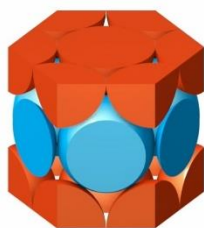
番号 51



番号 52



番号 53



六方最密構造

番号 61

例題 1 物質質量

次の問いに答えよ。ただし、アボガドロ定数を $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$ 、C、H、O の原子量をそれぞれ 12、1.0、16 とする。

- (1) 炭素 C 原子 6.0 g の物質質量は何 mol か。また、この中に含まれる C 原子は何個か。
- (2) 水 H_2O 27 g には何個の水分子が含まれるか。
- (3) 水 H_2O 27 g には何個の水素原子が含まれるか。

考え方 質量とモル質量の関係から、物質質量が求められる。

番号 65



モル濃度 0.0500 mol/L のシュウ酸水溶液

番号 68

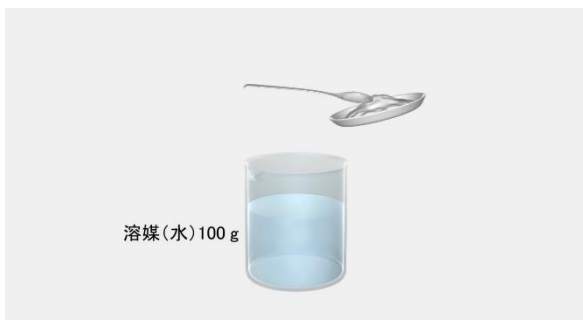
例題 3 モル濃度

水酸化ナトリウム NaOH 8.0 g を水に溶かし、100 mL の水溶液をつくった。この水溶液のモル濃度を求めよ。ただし、NaOH の式量を 40 とする。

考え方 溶質の物質質量と溶液の体積からモル濃度が求められる。

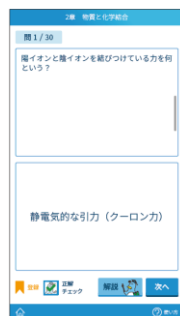
- ① NaOH のモル質量から溶質の物質質量を導く。
- ② 溶液の体積を L に換算して、モル濃度を導く。

番号 71



溶媒(水) 100 g

番号 59



番号 63

例題 2 物質質量と気体の体積

次の問いに答えよ。ただし、気体は標準状態であり、窒素 N_2 の分子量は 28、二酸化炭素 CO_2 の分子量は 44 とする。

- (1) 5.6 L の窒素 N_2 は何 mol か、また、何 g か。
- (2) 二酸化炭素 CO_2 22 g の体積は何 L か。
- (3) 密度が 1.43 g/L の気体がある。この気体の分子量を求めよ。

考え方 気体の体積とモル体積から、物質質量が求められる。

番号 67



番号 69

例題 4 質量パーセント濃度とモル濃度

25 % の塩化ナトリウム NaCl 水溶液の密度は 1.17 g/cm^3 である。この水溶液のモル濃度を求めよ。ただし、NaCl の式量を 58.5 とする。

考え方 溶液 1 L に溶けている溶質の物質質量からモル濃度が求められる。

水溶液の体積と密度、質量パーセント濃度から、水溶液に溶けている溶質の物質質量を導く。

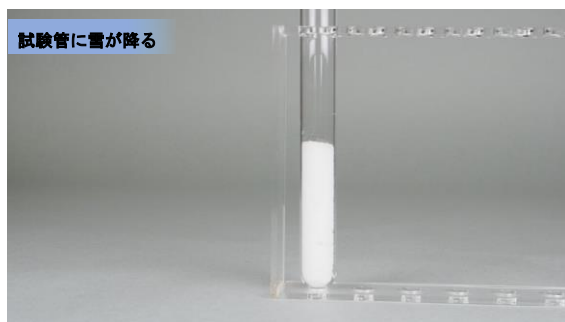
番号 72

例題 5 飽和水溶液と結晶の析出

硝酸カリウム KNO_3 の水への溶解度は、 10°C で 22、 70°C で 137 である。 70°C の硝酸カリウムの飽和水溶液 300 g を 10°C まで冷却すると、何 g の結晶が析出するか。

考え方 温度の違いによる溶解度の差を利用し、飽和水溶液の質量と結晶の析出量との比(割合)を導くことで、結晶の析出量を求められる。

番号 73



番号 77



番号 82

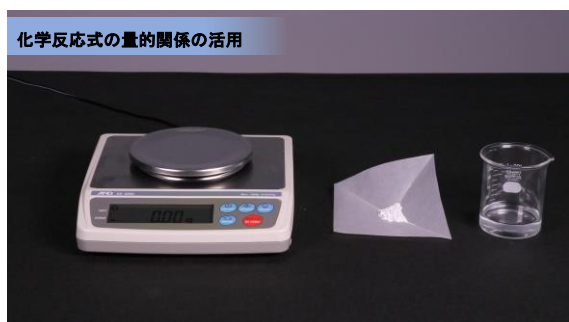
例題 8 化学反応式が表す量的関係

マグネシウム Mg に塩酸(塩化水素 HCl の水溶液)を加えると、水素 H_2 が発生する。次の問いに答えよ。ただし、 Mg の原子量は 24 とする。
 $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$

- (1) 6.0 g の Mg をすべて反応させるには、1.0 mol/L の塩酸が何 mL 必要か。
- (2) (1)のとき、発生する水素 H_2 は標準状態で何 L か。

考え方 化学反応式の係数の比より、反応する物質の物質量の比がわかる。

番号 85



番号 88



番号 75

例題 6 化学反応式の書き方

エタン C_2H_6 が酸素 O_2 と反応すると、二酸化炭素 CO_2 と水 H_2O が生じる。この変化を化学反応式で表せ。

考え方

- ① 反応物と生成物の化学式を書き、矢印で結ぶ。
- ② 反応前と反応後で、それぞれの原子の数が等しくなるように係数を決める。

番号 81

例題 7 化学反応式が表す量的関係

一酸化炭素 CO を十分な酸素 O_2 と混合し、閉じた容器の中で燃焼させると二酸化炭素 CO_2 が生成した。この反応について次の問いに答えよ。

- (1) この反応を化学反応式で示せ。
- (2) CO_2 分子と反応する O_2 分子は何個か。
- (3) CO 2 mol が O_2 と完全に反応したとき、発生する CO_2 は何 mol か。
- (4) (3)のときに発生する CO_2 は、標準状態で何 L か。

考え方 化学反応式の係数の比より、反応する物質の物質量の比がわかる。

番号 83

例題 9 化学反応式が表す量的関係

標準状態で、一酸化炭素 CO 4 L と酸素 O_2 3 L を閉じた容器に入れた。この混合気体に点火し反応させたところ、 CO はすべて反応して二酸化炭素 CO_2 が生成し、 O_2 が余った。次の問いに答えよ。
 $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$

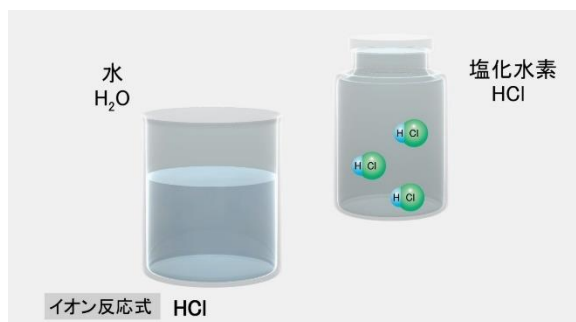
- (1) 標準状態で、 CO_2 は何 L 生成したか。
- (2) 反応後、余った O_2 の体積は標準状態で何 L か。

考え方 反応式の係数の比とは異なる物質量の反応物を用いると、反応物のどれかがすべて反応し、ほかの反応物が余る。

番号 87



番号 89



番号 91

例題 1 水素イオン指数pH

次の問いに答えよ。ただし、電離度はすべて1とし、(3)では、p.125 図12における、 $[H^+]$ と $[OH^-]$ の関係をを用いてよい。

- (1) 0.10 mol/L の塩酸の pH を求めよ。
- (2) 0.10 mol/L の塩酸を 100 倍にうすめた水溶液の pH を求めよ。
- (3) 0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液の pH を求めよ。

考え方 水溶液中の水素イオン濃度 $[H^+]$ から、水溶液の pH がわかる。
 $[H^+] = 1.0 \times 10^{-n}$ mol/L のとき、 $pH = n$ である。

番号 94



番号 97

例題 4 中和の量的関係

水酸化ナトリウム 2.0 g を過不足なく中和するのに必要な 1.0 mol/L の塩酸の体積 [mL] を求めよ。原子量は、H=1.0、O=16、Na=23 とする。

考え方
 水溶液中で酸・塩基の中和は、物質量 [mol] を求めて、
 $\text{酸の価数} \times \text{酸の物質量 [mol]} = \text{塩基の価数} \times \text{塩基の物質量 [mol]}$
 の関係から考える。

番号 100



番号 102



番号 92

例題 2 弱酸の電離とpH

0.10 mol/L の酢酸 CH_3COOH 水溶液の電離度を 0.010 とし、次の問いに答えよ。

- (1) この水溶液の水素イオン濃度 $[H^+]$ を求めよ。
- (2) この水溶液の pH を求めよ。

考え方 弱酸では、水溶液の濃度と電離度の積より水素イオン濃度を導く。
 1価の酸の場合、 $[H^+] = \text{酸の濃度} \times \text{電離度}$

番号 96

例題 3 中和の量的関係

濃度不明の硫酸 10.0 mL を中和するのに、0.200 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液が 15.0 mL 必要であった。この硫酸のモル濃度を求めよ。

考え方
 過不足なく中和するとき、酸から生じる H^+ の物質量と塩基から生じる OH^- の物質量が等しい。

番号 99



番号 101



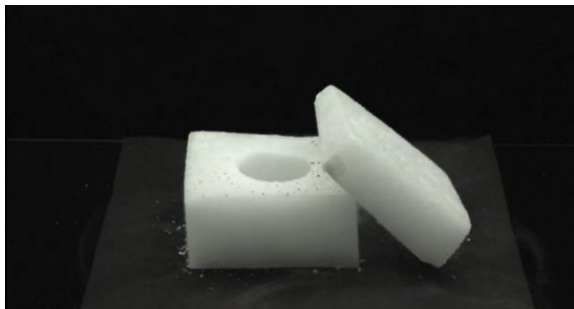
番号 104

例題 5 逆滴定

実験で発生したアンモニアの物質量を求めるため、指示薬を加えた 0.100 mol/L の硫酸 50.0 mL にアンモニアを完全に吸収させた。このとき、溶液には未反応の硫酸が残った。この未反応の硫酸を中和するのに 0.200 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液が 10.0 mL 必要であった。実験で発生したアンモニアの物質量を求めよ。

考え方
 過不足なく中和するとき、酸から生じる H^+ の物質量と塩基から生じる OH^- の物質量が等しい。

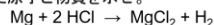
番号 106



番号 110

例題 2 酸化数の増減

次の化学反応式について、各原子の酸化数の増減を調べ、酸化された原子と物質、還元された原子と物質を示せ。



考え方

それぞれの原子の酸化数を計算する。反応物と生成物で原子の酸化数を比較し、生成物に含まれる原子の酸化数が増加している場合は酸化された、酸化数が減少している場合は還元されたと判断する。

番号 113

例題 4 酸化還元滴定

濃度不明の過酸化水素水 10.0 mL に希硫酸を加え、溶液全体を酸性とした。この溶液に 0.0100 mol/L の過マンガン酸カリウム水溶液を滴下していくと、20.0 mL 加えたところで、過マンガン酸イオンの赤紫色が消えず、溶液にうすく色がついた。この過酸化水素水のモル濃度を求めよ。

考え方

モル濃度と体積から、酸化剤と還元剤の物質量が求まる。酸化還元反応の量的関係より、やりとりする電子の物質量は等しい。

番号 108

例題 1 酸化数

次の物質について、下線を引いた原子の酸化数を求めよ。

- (1) H_2SO_4 (2) MnO_4^-

考え方

	決め方	例
単体	① 単体中の原子の酸化数を 0 とする。	H_2 C (黒鉛) 0 0
化合物	② 化合物中の水素原子 H の酸化数を +1、酸素原子 O の酸化数を -2 とする。	H_2O HCl CO_2 +1 -2 +1 -2
	③ 化合物中の原子の酸化数の総和を 0 とする。	H_2O $(+1) \times 2 + (-2) \times 1 = 0$ +1 -2
イオン	④ 単原子イオンの原子の酸化数は、そのイオンの電荷に等しい。	Cu^{+} Cl^- Na^+ Ca^{2+} +2 -1 +1 +2
	⑤ 多原子イオン中の原子の酸化数の総和は、そのイオンの電荷に等しい。	OH^- $(-2) \times 1 + (+1) \times 1 = -1$ -2 +1 イオンの電荷

番号 111

例題 3 酸化還元反応

次の化学反応式のうち酸化還元反応であるものをすべて選べ。

- (1) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
 (2) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 (3) $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

考え方

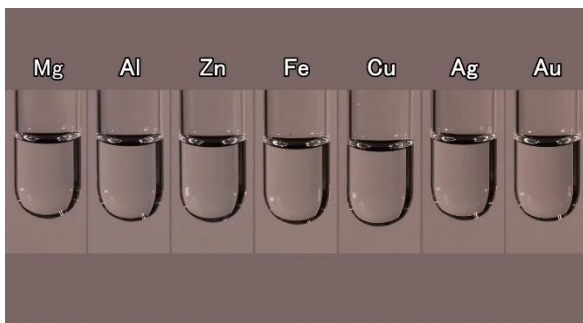
それぞれの原子の酸化数を計算する。反応物と生成物で原子の酸化数を比較し、酸化数が変化している原子を含んでいれば酸化還元反応であると判断する。

番号 115

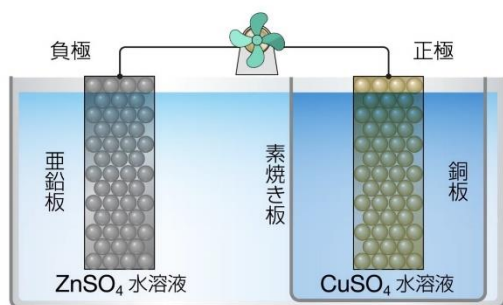
金属のイオン化傾向



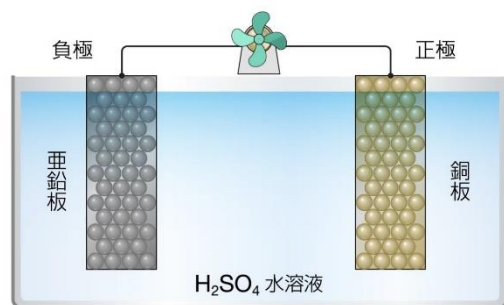
番号 117



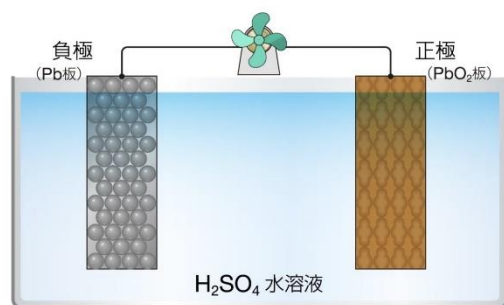
番号 121



番号 120



番号 123



番号 124

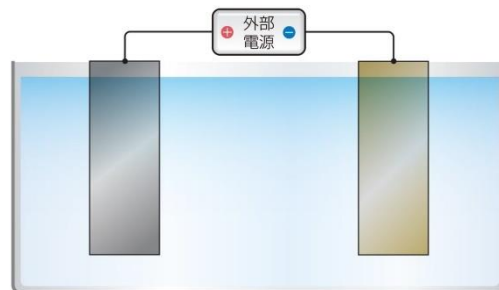
例題 5 鉛蓄電池

鉛蓄電池の放電により、負極の鉛 Pb が 0.10 mol 反応すると、外部に何 mol の電子が流れ出すか。

考え方

鉛蓄電池の負極で起こる反応の化学反応式を書き、 Pb と e^- の関係から物質量の比を求める。

番号 126



番号 127



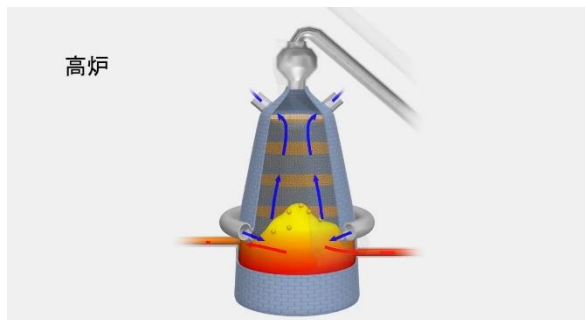
番号 129

例題 6 電気分解の法則

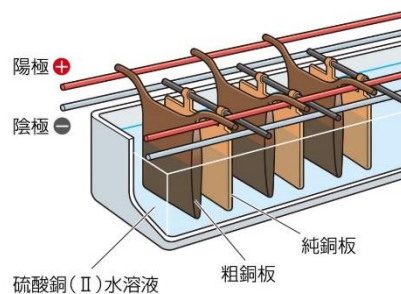
硫酸銅(II) CuSO_4 水溶液を、白金電極を用いて、 0.40 A の一定電流で 32 分 10 秒間電気分解した。次の問いに答えよ。ただし、銅 Cu の原子量は 63.5、ファラデー定数 $F = 9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ とする。

- (1) 陽極と陰極での反応をイオン反応式で示せ。
- (2) 流れた電子は何 mol か。
- (3) 陽極から発生する気体は、標準状態で何 L か。
- (4) 陰極で析出する銅は何 g か

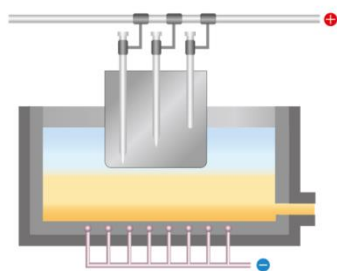
番号 132



番号 133



番号 135



番号 137



番号 139



番号 140





出題範囲	出題数	正解率
1章 物質の構成	全30問	100%
2章 物質と化学結合	全30問	100%
3章 物質の変化	全30問	100%

 アプリについて  使い方

●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 19,22,45,49,55,57,79,119

番号 19

NHK for School

ACTIVE10

状態変化

動画10分

状態変化

状態変化とは、物質の状態が気体・液体・固体と変化する現象のことです。状態変化は、物質の分子の運動や配置の変化によって起こります。状態変化は、物質の性質や状態を理解するための重要な概念です。

番号 22

NHK for School

10分理科1分野

状態変化

状態変化とは、物質の状態が気体・液体・固体と変化する現象のことです。状態変化は、物質の分子の運動や配置の変化によって起こります。状態変化は、物質の性質や状態を理解するための重要な概念です。

番号 45

NHK for School

10分理科1分野

物質の性質

物質の性質とは、物質の物理的・化学的性質のことです。物質の性質は、物質の分子の運動や配置の変化によって起こります。物質の性質は、物質の性質や状態を理解するための重要な概念です。

番号 49

NHK for School

10分理科1分野

金属の性質とは？

金属の性質とは、金属の物理的・化学的性質のことです。金属の性質は、金属の分子の運動や配置の変化によって起こります。金属の性質は、金属の性質や状態を理解するための重要な概念です。

番号 55

NHK for School

10分理科1分野

物質の性質

物質の性質とは、物質の物理的・化学的性質のことです。物質の性質は、物質の分子の運動や配置の変化によって起こります。物質の性質は、物質の性質や状態を理解するための重要な概念です。

番号 57

NHK for School

10分理科1分野

気体の性質

気体の性質とは、気体の物理的・化学的性質のことです。気体の性質は、気体の分子の運動や配置の変化によって起こります。気体の性質は、気体の性質や状態を理解するための重要な概念です。

番号 79

NHK for School

10分理科1分野

化学変化と質量

化学変化とは、物質の化学的性質が変化する現象のことです。化学変化は、物質の分子の運動や配置の変化によって起こります。化学変化は、物質の性質や状態を理解するための重要な概念です。

番号 119

NHK for School

ACTIVE10

化学電池

化学電池とは、化学反応によって電気を発生させる装置のことです。化学電池は、物質の分子の運動や配置の変化によって起こります。化学電池は、物質の性質や状態を理解するための重要な概念です。

番号 131

[illegible]

番号 134

[illegible]