

# 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
107-67	高等学校	理科	化学	
※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

予測困難な時代にあつて、我が国の高校生は、様々な変化に向き合い、自ら考え、他者と協働して課題を解決できるようになることが求められている。身近な現象に疑問をもち、観察や実験などを通して理解することは、現代の課題を解決するのに必要であるとともに、生徒自身の興味や知識を豊かにする上でも必要である。これからの社会の急速な進展や変化に十分に対応し、主体的に学び、考える人間を育成することが、高等学校の教育が担うべき重要な役割であると考え

る。

このような状況を踏まえ、以下の3点を編修の基本方針とした。

### (1) 自ら学ぶ意欲を高めるとともに、基礎的な知識・技能を確実に定着させる。

扱う内容や記述は、日々の生活に関わる物質や事象と化学の内容との関連を図り、化学が苦手な生徒にも化学への興味や関心が湧くように配慮した。また、基礎・基本的な事項については丁寧に説明するとともに、視覚的に工夫された図や表、写真を積極的に活用し、本文の記述内容を理解し易いように配慮することで、知識の定着をねらった。

### (2) 探究に必要な思考力・判断力・表現力を育む。

収集したデータを基に問題を見だし、課題の設定、仮説の設定、観察・実験の計画、観察・実験の操作、結果の整理、考察と検証などの方法を学び、報告書を作成したり発表したりする力を育てられるようにした。

### (3) 化学の有用性を実感させる。

化学の成果が人間生活を豊かにしていることを、具体例を通じて扱うようにした。日常生活と深く関わり生徒の興味・関心を引くような内容を取り上げ、化学の有用性を実感できるようにした。

## 2. 対照表

教育基本法第2条	特に意を用いた点や特色	箇所
<p>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。</p>	<p>○実生活における活用や論理的な思考力の基盤となる基礎的な知識・技能の確実な定着を心がけた。</p> <p>○探究の流れに沿った実験などを通して、科学的な見方・考え方を働かせるようにした。</p> <p>○身の回りの事象についての疑問などを探究する手法を紹介することを通して、真理を求める態度を育成するようにした。</p> <p>○自然科学の美しい法則や定理を知ることにより、自然の仕組みや精妙さに気づかせるとともに、道徳心が養われるようにした。</p>	<p>全体</p> <p>全体</p> <p>p.71</p> <p>p.6,87,132 他</p>
<p>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。</p>	<p>○「探究」、「実験」の考察や報告・発表の方法を具体的に示し、自ら考え、発表する態度や、他人の発表を聞く態度が養われるように配慮した。</p> <p>○発展的な学習を数多く紹介し、個に応じた学習にも対応した。</p> <p>○身の回りの化学を取り上げ、化学が日常生活にどのように活用されてきたかを紹介した。</p>	<p>探究・実験 (p.34,42,72-73,140-141 他)</p> <p>p.109,298,494-495 他</p> <p>p.233, 265, 358, 終章(p.442-449), 後ろ見返し 他</p>
<p>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。</p>	<p>○個々が責任感をもって探究や実験を進められるよう手順を丁寧に示し、注意・安全マークによっても注意喚起した。安全上の留意点には十分に配慮した。</p> <p>○男女の役割を固定せず、学習を進めていくことができるように配慮した。</p> <p>○フォントは視認性と可読性の高いUDフォントを採用した。デザインや配色は、色覚の個人差を問わず、より多くの人に必要な情報が伝わるよう心がけた。</p>	<p>マークの説明(p.1), 探究・実験, 実験上の注意事項(p.71, 458-459)・実験の基本操作(p.460-461)</p> <p>全体</p> <p>全体</p>
<p>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。</p>	<p>○現代の人間生活の課題解決への取り組みの例として、SDGsを取り上げた。</p> <p>○環境に関する話題、エネルギーに関する話題を取り上げた。</p>	<p>p.36,77,329,443 他</p> <p>p.130,149,293,443,449</p>

<p>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。</p>	<p>○事象・現象の例として、日本や世界の美しい風景などの写真を掲載するように努めた。</p> <p>○自然科学の発展に大きく貢献した世界の科学者を紹介し、興味を持たせるとともに、これからの科学の発展に寄与する態度が養われるようにした。</p>	<p>p.6,28,132 他</p> <p>p.149,324,444-446 他</p>
---	--	--

### 3. 上記の記載事項以外に特に意を用いた点や特色

#### (内容の配列と系統化)

○全体を5つに大別した。

第1部では、「化学基礎」で学んだ化学結合の内容を復習し、固体の構造や、物質の構成を理解するためのベースとなる状態変化、気体の法則及び溶液の性質を身近な現象と関連付けて扱った。

第2部では、化学反応と熱・光エネルギーとの関係や、電気エネルギーと化学エネルギーの変換である電池・電気分解を、主要な具体例を挙げて説明し、その後、反応速度、化学平衡、電離平衡について学習させる事とした。

第3部では、重要な無機物質について記述し、日常生活・工業との関わりにも可能な限り触れるようにした。

第4部では、有機化合物を理解させるための基本知識である炭化水素の基本構造や異性体、基及び官能基の考え方等を理解させ、脂肪族炭化水素、酸素を含む脂肪族化合物、芳香族炭化水素、酸素や窒素を含む芳香族化合物等について、主要な有機化合物を中心に記述し、有機化合物の分離法も説明した。

第5部では、高分子化合物の特徴や具体的な天然高分子化合物・合成高分子化合物の製造法や性質等を、とりわけ官能基を含む化合物については、相互の関係を反応や構造と関連させて学習させる事とした。

終章では、これまでの学習を受けて、日々の生活に活用されている化学技術を取り上げ、化学の役割と活用方法について解説した。また、後ろ見返しには香りに関するコラムを設けた。

前見返しや巻末の資料では、本文記述内容の理解や実験・探究活動を行う上で参考となる資料・周期表等を掲載した。

### （探究・実験などの重視）

- 教科書の各所に「探究」「実験」を設定した。これは、化学の諸法則や物質の性質等は、単に知識を覚え込ませるのではなく、探究・実験などの活動を通して学習内容を理解し、科学的な見方・考え方を働かせ、考察し、表現する力を育むことをねらいとしている。
- 「探究」では、「課題」、「仮説」、「計画」、「準備」、「操作」、「結果」、「考察」と探究の過程を明示し、生徒が各過程を意識しながら実験を行えるように構成した。
- また、「探究」内の「ケミ探 探究問題」では、探究の思考の流れに沿った問題を掲載している。科学的な見方・考え方を働かせ、グループでの話し合いなどを通して学習内容の理解が高まるように設定した。



▲「ケミ探 探究問題」のアイコン

### （日常生活や社会との関連）

- 「参考」では、日常生活や社会との関わりを扱い、学習内容と関連した話題を広げることには留意した。また、「参考」には、より高度な内容も取り上げ、生徒の学習がさらに深まるようにした。
- 「青に魅せられて」のコラムでは、有名な絵画や工芸品に使われている青色と化学の関連について解説し、生徒の学習意欲を高めるようにした。

### （図表作成およびレイアウト上の留意点）

- 身近な事象や製品などの写真を扱うことによって、生活と化学の関わりを認識させ、生徒の学習意欲を高めるようにした。
- 図表や写真等を見る際の着眼点を扱った「Viewpoint」を掲載し、学習内容の理解がさらに深まるようにした。
- すべての読者に必要な情報が伝わるデザインを目指し、カラーバリアフリーに対応したデザイン・配色に配慮した。色覚特性に配慮してデザインするというだけでなく、調和のとれた秩序ある色彩設計とし、伝えたい情報が的確に伝わるように工夫している。

### （学習内容の定着）

- 文章は平易ながらも丁寧に書き、結論が明解になるように配慮した。
- 第1部から第5部の本文中には適宜「例題」「問」を、章末には「章末問題」を設定し、学習したことをもう一度振り返り、学習内容が定着するように配慮した。また、実験を基に考察するなど、思考力・判断力を養うための問題を、各部末に「思考力を鍛える」として設定した。
- 化学用語や、日常会話レベルの英単語、英語の略語などについては、本文下の行間にスペルを表記した。外国語科との学習の関連のほか、将来、高等教育に進み、研究職や技術職に就く上で必要な英語力の育成を図った。

○本文の文章や図などには補足情報を記載した「Check」を設け、学習内容の理解が深まるようにした。

#### （主体的・対話的な学習場面の充実）

○節の頭には、各節の課題を提示し、見通しを持って学習を進めることができるようにした。

○本文の各所に、疑問文を入れており、生徒が考える場面を充実させるように工夫した。

○各「探究」の「ケミ探 探究問題」では、自分で考え、また話し合いなどを通して学習内容の理解が深まるようにした。

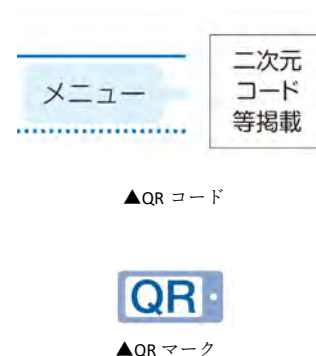
○巻末に、「問題の解答・解説」を記載し、生徒が自宅などでも自学自習できるように配慮した。

#### （ICT の活用）

○本書の p.4 で QR コンテンツの使い方について説明し、生徒が自ら QR コンテンツを活用できるようにした。

○各節の冒頭などに QR コードを掲載し、効果的なデジタル教材（動画、WEB サイトなど）にリンクすることで、節の学習をサポートすることができるようにした。

○また、上記のデジタル教材がどの学習内容に関連するかを該当箇所に QR マークを付して示した。



# 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
107-67	高等学校	理科	化学	
※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

本書の構成と各内容の記述にあたっては、次の点に配慮した。

### 前見返し

- 前見返しには周期表を掲載し、本文記述内容を理解する上で参考にできるようにした。

### 第1部「物質の状態」

- 生徒が興味を持ち、学習を進められるように、例えば金属結晶で金、イオン結合で塩化ナトリウム、など、身近な利用例の写真を多く取り上げた。また、必要に応じて関連するSDGsマークも付した。
- 各結合の色など、関連する事柄に対する色を統一し、理解し易いように努めた。
- 物質の三態を図示することで、粒子の熱運動と粒子間に働く力との関係によって物質の状態変化が起こることを理解しやすいように配慮した。
- 「気体の圧力・温度と体積の関係」「気体の分子量測定」などの実験では、実験を行い、結果を分析し考察する流れを示すマークを設置し、探究の手順を習得できるよう工夫した。特に「水溶液の凝固点降下度と濃度の関係」については、探究的な活動を通し理解できるよう、尿素とグルコースの反応を例に、生徒が自ら考え、結果を整理して分析する活動を設置した。また、探究の進め方の基本事項や、観察・実験の注意事項を学習できるように配慮した。
- 学習指導要領の範囲を超えた発展的な学習内容である「イオン結晶の配位数とイオン半径の関係」などを設定し、個に応じた学習にも十分に対応できるように配慮した。

### 第2部「物質の変化と平衡」

- 第2部第1章冒頭部分に、中学校の理科、化学基礎で学習した内容とこの章で学ぶ内容について関連付けて説明できるように、先生と生徒の会話調の文章を記載した。中学校の理科、化学基礎から飛躍なく学習を進めることができるようにし、生徒が基本概念を理解し易いように配慮した。
- 生徒が興味を持って学習を進められるように、ケミカルライトや実用一次電池など、身近な写真を取り上げながら平易に解説した。
- 自然科学の発展に大きく貢献した世界の化学者を肖像や国名、生年～没年等も入れて紹介した。

- 実験や探究などでは、実験を行い、結果を分析し考察する流れを示すマークを設置し、探究の手順を習得できるよう工夫した。特に、「反応速度」については、探究の流れにのせ、反応速度に関与する条件について理解できるように配慮した。また、影響を与える条件や計算方法を身につけられるように配慮した。
- 学習指導要領の範囲を超えた発展的な学習内容である「格子エネルギー」、「ギブズエネルギー変化」などを設定し、個に応じた学習にも十分に対応できるように配慮した。

### 第3部「無機物質」

- 第3部第1章にある、参考「化学基礎の復習と無機化学で扱う主な反応」では、化学基礎で学習した反応とこの章で学ぶ反応を関連付けて理解できるように、代表的な反応について解説した。化学基礎から飛躍なく学習を進めることができるようにし、生徒が要点を理解し易いように配慮した。
- 無機物質が、これまで学習してきた、酸化還元反応とも関連があることを視覚的にわかりやすくするために、関連する式にアイコンを設置した。
- 生徒が興味を持って学習を進められるように、各項目で、身の回りにあるものなどの写真を用いて紹介した。
- 生徒の理解が深まるように、写真の掲載だけでなく、反応の様子をイラストも用いて示した。
- 本文中や「青に魅せられて」などのコラムで、身近な生活に関連した話題を紹介した。
- 実験や探究などでは、実験を行い、結果を分析し考察する流れを示すマークを設置し、探究の手順を習得できるよう工夫した。特に、「ハロゲンとその化合物」については、探究的な活動を通し典型元素の性質が周期表に基づいていることが理解できるよう、ハロゲンを例に、生徒が自ら考え、結果を整理して分析する活動を設置した。

### 第4部「有機化合物」

- 酸素を含む脂肪族化合物のそれぞれが、個々の物質ではなく相互に関連性があることを視覚的にわかりやすくするために、関連性を示す模式図を各節の最初に設置した。
- 生徒が興味を持って学習を進められるように、各項目で、身の回りにあるものなどの写真を用いて取り上げた。
- 「有機化合物の構造を決めるためのヒント」「身近な有機化合物」など各参考の項目で、生徒の理解が深まるように、文章だけの記載でなく、反応の様子イラスト、写真を掲載した。
- 本文中や「青に魅せられて」などのコラムで、身近な生活に関連した話題を紹介した。
- 実験や探究などでは、実験操作を行い、結果を分析し考察する流れを設置し、探究の手順を習得できるよう工夫した。特に、「芳香族化合物の分離と確認」については、探究的な活動を通しベンゼン環及び官能基により性質が異なっていることが理解できるよう、芳香族化合物を例に、生徒が自ら考え、結果を整理して分離する方法を計画できる活動を設置した。
- 学習指導要領の範囲を超えた発展的な学習内容である「プロピンへの水の付加反応」などを設定し、個に応じた学習にも十分に対応できるように配慮した。

## 第5部「高分子化合物」

- 生徒が興味を持って学習を進められるように、各章扉には、学習する内容が身近な場所で使われていることがわかる写真を取り上げた。また、各項目で、身の回りにあるものなどの写真を用いて取り上げた。
- 「熱可塑性樹脂・熱硬化性樹脂」など各項目で、生徒の理解が深まるように、文章だけの記載でなく、反応の様子イラスト、写真を掲載した。
- 本文中や「マンノースと希少糖」などの参考で、身近な生活に関連した話題を紹介した。
- 実験では、実験を行い、結果を分析し考察する流れを示したマークを設置し、探究の手順を習得できるよう工夫した。また、ゼラチンや寒天など身近な物質を用いて、酵素の働きについて理解ができるように配慮した。
- 学習指導要領の範囲を超えた発展的な学習内容である「グルコースの立体構造の表示」などを設定し、個に応じた学習にも十分に対応できるように配慮した。

## 終章「化学が果たす役割」

- 終章では、これまでの学習を受けて、日々の生活に活用されている化学技術を取り上げ、化学の役割と活用方法について解説した。
- 生徒が興味を持って学習を進められるように、はじめに、本冊を通して学習した内容が身近な場所で使われていることがわかるイラストを掲載した。
- 持続可能な社会の創造へ向けて、興味・関心が高まるように各項目にSDGsマークを例示した。
- 生徒が主体的に学べるように、各項目の最後には、調べ学習に繋がる問いかけを設置した。

## 巻末資料

- 実験や探究活動、問いなどで、数値や物理量などを適切に扱うことができるように、「国際単位系」「化学で扱う数値」をわかりやすく解説した。
- 本書では多くの実験を取り扱っているので、安全に実験を進めることができるように、「実験上の注意事項」「実験の基本操作」「試薬の調製」などを掲載した。
- 「問題の解答・解説」を記載し、生徒が自宅などでも自学自習できるように配慮した。
- 「大学への化学」では、大学での学習において、本書で学んだ内容と飛躍しないように、第2部第1章で学習した内容をさらに詳しく記載した。この際、大学の内容を単に記載するのではなく、本書で学習した内容や身近な写真を用いることで、生徒の興味を引き出せるよう配慮した。

## 後ろ見返し

- 後ろ見返しでは「香り」を題材に化学との関連性を掲載し、生徒が興味を持って学習に取り組めるようにした。

## 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
第1部 物質の状態		p.5-86	22.5
第1章 固体の構造	(1)ア(ア), イ	p.6-27	4.5
章末問題	(1)ア(ア)㊦状態変化, ㊧固体の構造, イ	p.27	(1)
第2章 物質の状態変化	(1)ア(ア)㊦状態変化, イ	p.28-37	4
章末問題	(1)ア(ア)㊦状態変化, イ	p.37	(1)
第3章 気体の性質	(1)ア(ア)㊨気体の性質, イ	p.38-55	4
章末問題	(1)ア(ア)㊨気体の性質, イ	p.54-55	(1)
第4章 溶液の性質	(1)ア(イ), イ	p.56-86	10
探究 水溶液の凝固点降下度と濃度の関係	(1)ア(イ)㊩溶液とその性質, イ	p.72-73	(2)
章末問題, 思考力を鍛える	(1)ア, イ	p.85-86	(2)
第2部 物質の変化と平衡		p.87-198	37
第1章 化学反応と熱・光エネルギー	(2)ア(ア)㊰化学反応と熱・光, イ	p.88-113	7.5
章末問題	(2)ア(ア)㊰化学反応と熱・光, イ	p.113	(1)
第2章 化学反応と電気エネルギー	(2)ア(ア)㊱電池, ㊲電気分解, イ	p.114-131	7
章末問題	(2)ア(ア)㊱電池, ㊲電気分解, イ	p.131	(1)
第3章 反応速度	(2)ア(イ)㊳反応速度, イ	p.132-151	7.5
探究 反応速度	(2)ア(イ)㊳反応速度, イ	p.140-141	(2)
章末問題	(2)ア(イ)㊳反応速度, イ	p.151	(1)
第4章 化学平衡	(2)ア(イ)㊴化学平衡とその移動, ㊵電離平衡, イ	p.152-198	15
章末問題, 思考力を鍛える	(2)ア, イ	p.196-198	(2)
第3部 無機物質		p.199-274	27.5
第1章 周期表と元素の分類	(3)ア(ア)㊶典型元素, ㊷遷移元素, イ	p.200-205	1
第2章 非金属元素	(3)ア(ア)㊶典型元素, イ	p.206-235	11.5
探究 ハロゲンとその化合物	(3)ア(ア)㊶典型元素, イ	p.212-213	(2)
章末問題	(3)ア(ア)㊶典型元素, イ	p.232	(1)
第3章 典型金属元素	(3)ア(ア)㊶典型元素, イ	p.236-249	6.5
章末問題	(3)ア(ア)㊶典型元素, イ	p.249	(1)

図書の構成・内容	学習指導要領の内容	該当箇所	配当時数
第4章 遷移元素	(3)ア(ア)④遷移元素, イ	p.250-274	8.5
探究 金属イオンの分離と確認	(3)ア(ア)④遷移元素, イ	p.270-271	(2)
章末問題, 思考力を鍛える	(3)ア(ア), イ	p.272-274	(2)
第4部 有機化合物		p.275-370	25.5
第1章 有機化合物の特徴と分類	(4)ア(ア)⑦炭化水素, ①官能基をもつ化合物, ⑤芳香族化合物, イ	p.276-286	2.5
章末問題	(4)ア(ア)⑦炭化水素, ①官能基をもつ化合物, ⑤芳香族化合物, イ	p.286	(1)
第2章 脂肪族炭化水素	(4)ア(ア)⑦炭化水素, イ	p.287-306	4
章末問題	(4)ア(ア)⑦炭化水素, イ	p.306	(1)
第3章 酸素を含む脂肪族化合物	(4)ア(ア)④官能基をもつ化合物, イ	p.307-338	8
章末問題	(4)ア(ア)④官能基をもつ化合物, イ	p.337	(1)
第4章 芳香族化合物	(4)ア(ア)⑤芳香族化合物, イ	p.339-370	11
探究 芳香族化合物の分離と確認	(4)ア(ア)⑤芳香族化合物, イ	p.362-364	(2)
章末問題, 思考力を鍛える	(4)ア(ア), イ	p.369-370	(2)
第5部 高分子化合物		p.371-441	19
第1章 高分子化合物	(4)ア(イ)⑦合成高分子化合物, ①天然高分子化合物, イ	p.372-374	1
第2章 天然高分子化合物	(4)ア(イ)⑦合成高分子化合物, イ	p.375-407	8
章末問題	(4)ア(イ)⑦合成高分子化合物, イ	p.407	(1)
第3章 合成高分子化合物	(4)ア(イ)④天然高分子化合物, イ	p.408-441	10
章末問題, 思考力を鍛える	(4)ア(イ), イ	p.437-439	(2)
終章 化学が果たす役割	(5)ア, イ	p.442-449	2
		計	133.5

# 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
107-67	高等学校	理科	化学	
※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
16-17	イオン結晶の配位数とイオン半径の関係	2	(1)ア(ア)㊦状態変化, ㊧固体の構造, イ	2
26	分子の極性の尺度の示し方	2	(1)ア(ア)㊦状態変化, イ	1
53	実在気体の状態方程式	2	(1)ア(ア)㊨気体の性質, イ	1
74	ラウールの法則	2	(1)ア(イ)㊨溶液とその性質, イ	1
97	なぜ熱の出入りを表すのにエンタルピー変化 $\Delta H$ を使うのか	2	(2)ア(ア)㊦化学反応と熱・光, イ	1
106	格子エネルギー	2	(2)ア(ア)㊦化学反応と熱・光, イ	1
109	ギブズエネルギー変化	2	(2)ア(ア)㊦化学反応と熱・光, イ	1
142	一次反応と半減期	2	(2)ア(イ)㊦反応速度, イ	1
146	活性化エネルギーの求め方	2	(2)ア(イ)㊦反応速度, イ	1
150	多段階反応	2	(2)ア(イ)㊦反応速度, イ	0.5
159	分配平衡	2	(2)ア(イ)㊨化学平衡とその移動, イ	1
183	加水分解定数と水素イオン濃度	2	(2)ア(イ)㊧電離平衡, イ	1
185	炭酸水素ナトリウム水溶液のpH	2	(2)ア(イ)㊧電離平衡, イ	1
188	緩衝液のpH	2	(2)ア(イ)㊧電離平衡, イ	1
233	西洋の青 ウルトラマリンブルー	2	(3)ア(ア)㊦典型元素, イ	0.25
253	錯体を利用したキレート滴定	2	(3)ア(ア)㊨遷移元素, イ	1
289	アルカンのファンデルワールスカ	2	(4)ア(ア)㊦炭化水素, イ	0.25
293	シクロヘキサンの配座異性体	2	(4)ア(ア)㊦炭化水素, イ	0.5
297	非対称な構造をしたアルケンへの付加反応	2	(4)ア(ア)㊦炭化水素, イ	1
298	アルケンの二重結合の酸化と開裂	2	(4)ア(ア)㊦炭化水素, イ	1
301	プロピンへの水の付加反応	2	(4)ア(ア)㊦炭化水素, イ	0.25
311	アルコールの脱水反応によるアルケンの生成	2	(4)ア(ア)㊨官能基をもつ化合物, イ	0.25
324	直線偏光に対する鏡像異性体の性質	2	(4)ア(ア)㊨官能基をもつ化合物, イ	0.25
324	鏡像異性体の合成(不斉合成)	2	(4)ア(ア)㊨官能基をもつ化合物, イ	0.25
327	エステル化の反応機構	2	(4)ア(ア)㊨官能基をもつ化合物, イ	0.25

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
338	不斉炭素原子を2個もつ化合物	2	(4)ア(ア)㊸官能基をもつ化合物, イ	1
341	ベンゼン環の構造と安定性	2	(4)ア(ア)㊹芳香族化合物, イ	1
348	芳香族化合物の求電子置換反応と配向性	2	(4)ア(ア)㊹芳香族化合物, イ	1
379	グルコースの立体構造の表示	2	(4)ア(イ)㊺天然高分子化合物, イ	0.75
391	鏡像異性体のフィッシャー投影式	2	(4)ア(イ)㊺天然高分子化合物, イ	0.25
405	遺伝情報によるタンパク質の合成	2	(4)ア(イ)㊺天然高分子化合物, イ	0.5
406	酵素反応の反応速度	2	(4)ア(イ)㊺天然高分子化合物, イ	1
494-495	化学変化や状態変化の進む向き	2	(2)ア(ア)㊻化学反応と熱・光, イ	2
合計				27.25

(備考) 4 「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

### ③常用漢字以外の使用漢字一覧表

箔	閃	秤	覘	膀	肱	繫	橙
6	14	45	71	75	65	89	110
釘	醬	釉	橈	鍾	辰	銑	燕
143	174	199	228	241	255	260	265
琳	屏	雀	芻	歪	腔	癌	蟻
265	265	265	291	292	313	315	320
濡	齷	溜	飴	絆	膏	腓	撚
326	367	374	375	389	389	396	413
鞞	竿	梱	撥	柑	橘	漉	鞞
413	416	419	420	435	435	435	440
浩	檀	桂	焚	蘭	奢	惹	
444	496	496	496	496	496	496	

計47字

## ⑤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	
<b>【写真関係】</b>									
3	沖縄赤瓦	写真						ピクスタ(株)	1450352
5	ナフタリンアート	写真						宮永愛子	
6	塩田・タイ	写真						ピクスタ(株)	20427865
9	ダイヤモンド	写真						ピクスタ(株)	7329729
20	ドライアイス	写真						ピクスタ(株)	31736588
28	樹氷	写真						ピクスタ(株)	73308950
38	ランタンフェスティバル(富士河口湖)	写真						ピクスタ(株)	75288334
56	海の生物	写真						ピクスタ(株)	85525270
77	海水淡水化工場	写真						福岡地区水道企業団	
79	雲	写真						ピクスタ(株)	11673229
79	煙	写真						ピクスタ(株)	26778454
83	三角州	写真						ピクスタ(株)	15650276
87	ドローンと花火	写真						片山津温泉観光協会	47006232
88	H-3ロケット	写真						JAXA	
90	やかん	写真						ピクスタ(株)	16656440
112	ルミノール反応	写真						(有)コーベット・フォトエージェンシー	COS056110
112	ウミホタル	写真						(有)コーベット・フォトエージェンシー	YTA006733
114	海(スマートフォン画面部分)	写真						ピクスタ(株)	85525270
119	燃料電池で走るバス	写真						トヨタ自動車(株)	
121	補聴器	写真						ピクスタ(株)	24662528
121	鉛蓄電池	写真						(株)アーテファクトリー	30400247
121	鉛蓄電池(利用例 自動車)	写真						ピクスタ(株)	92199800
121	ナトリウム硫黄電池(全体)	写真						日本ガイシ(株)	
121	ナトリウム硫黄電池(拡大)	写真						日本ガイシ(株)	
121	電動アシスト自転車	写真						ピクスタ(株)	27139485
121	ラジコン	写真						ピクスタ(株)	1396027
129	銅の電解精錬工場	写真						三菱マテリアル(株)	
129	純銅板	写真						三菱マテリアル(株)	
129	粗銅板	写真						三菱マテリアル(株)	
130	スマホを持った高校生	写真						ピクスタ(株)	90816025
130	色々なスマートフォン	写真						ピクスタ(株)	83428469
130	充電中のスマートフォン	写真						ピクスタ(株)	81603870
130	電気自動車	写真						パナソニックエレクトリックワークス	
130	定置型の蓄電池	写真						ピクスタ(株)	118220003

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		
132	花火と銅像	写真						ピクスタ(株)	75788288
132	ダイナマイトの爆発	写真						ピクスタ(株)	11544210
132	長崎平和祈念像	写真						(株)フォトライブラリー	5400675
149	自動車の排ガス浄化装置	イラスト						日産自動車(株)	
149	窒素肥料	写真						トムソンコーポレーション(株)	
152	化学品製造プラント	写真						ピクスタ(株)	78576408
187	点滴薬	写真						(株)大塚製薬工場	
199	金継ぎ	写真						東京金継ぎ教室つぐつぐ	
200	ニホニウムモニュメント	写真						(株)アフロ	104934961
206	江戸切子	写真						ピクスタ(株)	61147962
207	ネオン	写真						ゲッティイメージズジャパン(株)	
207	アルゴン	写真						ゲッティイメージズジャパン(株)	
208	フッ素	写真						大阪市立科学館	
208	塩素	写真						大阪市立科学館	
226	黄リン	写真						大阪市立科学館	
228	ダイヤモンド	写真						結晶美術館	
228	フラレン	写真						結晶美術館	
230	ケイ素の結晶と薄板	写真						(株)M.I.T	
233	フェルメール 真珠の耳飾りの少女	写真						(株)アフロ	140161271
233	ラピスラズリの鉱物と顔料(鉱物)	写真						PIGMENT TOKYO	
233	ラピスラズリの鉱物と顔料(顔料)	写真						PIGMENT TOKYO	
236	スズが使われた高岡鑄物の箸置き	写真						能作	
240	カルシウムの単体	写真						大阪市立科学館	
241	鍾乳洞	写真						ピクスタ(株)	56580221
242	セッコウ像	写真						(株)フォトライブラリー	3125822
242	ヒトの腸のレントゲン写真	写真						ゲッティイメージズジャパン(株)	18236178
243	乾燥剤-デシケータ	写真						ケニス(株)	
245	ルビー	写真						京セラ(株)	
245	サファイア	写真						京セラ(株)	
246	テルミット法によるレールの溶接	写真						近鉄軌道エンジニアリング(株)	
247	ブロンズ像	写真						ピクスタ(株)	12194409
247	ブリキの利用	写真						ピクスタ(株)	1294216
250	沖縄赤瓦	写真						ピクスタ(株)	1450352
255	水銀と鉄	写真						(有)コーベット・フォトエージェンシー	mir000496
256	銅製品(調理器具)	写真						ピクスタ(株)	69836330
260	赤鉄鉱	写真						(株)フォトライブラリー	3790432
263	クロムめっき	写真						ピクスタ(株)	26466627
265	尾形光琳「燕子花図」	写真						(株)アフロ	84630153

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		
265	アズライトと群青(鉱物)	写真						PIGMENT TOKYO	
265	アズライトと群青(顔料)	写真						PIGMENT TOKYO	
275	西陣織	写真						ゲッティイメージズジャパン(株)	63830632
276	食材を調理する様子	写真						ピクスタ(株)	112422974
287	クレームブリュレづくり	写真						ピクスタ(株)	30808131
293	メタンハイドレートの燃焼の様子	写真						MH21-S研究開発コンソーシアム	
303	天然ガスバス	写真						広島電鉄(株)	
307	マツタケ	写真						ピクスタ(株)	68013693
312	固形燃料	写真						(株)ニイタカ	
312	酒	写真						ピクスタ(株)	38461942
315	ホルマリンの利用	写真						マリンワールド海の中道	
316	バニラの花	写真						ピクスタ(株)	31758018
329	植物油インキマーク	イラスト						印刷インキ工業連合会	
330	乳化作用	写真						ライオン(株)	
339	輪島塗	写真						ピクスタ(株)	35529481
358	藍染め	写真						(株)アフロ	7282118
358	タデアイと藍染め(植物)	写真						ピクスタ(株)	71672779
358	タデアイと藍染め(藍染め)	写真						ピクスタ(株)	93447670
366	メタン-メタンの燃焼	写真						(株)フォトライブラリー	201376247233
366	プロパン-プロパンガスボンベ	写真						ピクスタ(株)	11693575
366	プロパン-鉄板(たこ焼き)	写真						ピクスタ(株)	91791263
366	アセチレン-アセチレン溶接	写真						ピクスタ(株)	11969310
366	メタノール-アルコールランプ	写真						ケニス(株)	
366	エタノール-お酒	写真						ピクスタ(株)	95305176
366	酢酸-もずく酢	写真						ピクスタ(株)	76749592
366	乳酸-ヨーグルト	写真						ピクスタ(株)	81150390
367	油脂-オリーブオイル	写真						ピクスタ(株)	7705193
367	乾性油-ペンキ	写真						(株)フォトライブラリー	3444136
367	トリニトロトルエン-爆発	写真						ピクスタ(株)	11544210
371	アヒルのオブジェ	写真						サイネット(株)	SPEK75KXK
372	身近な高分子化合物(文房具)	写真						ピクスタ(株)	81487639
375	糖やタンパク質を豊富に含む食品	写真						ピクスタ(株)	33148171
377	日本酒の醸造	写真						朝日酒造株式会社	
379	いす形	写真						ピクスタ(株)	10889065
380	サトウキビ	写真						ピクスタ(株)	81072361
383	お米	写真						ピクスタ(株)	63296115
385	綿花	写真						ピクスタ(株)	7705474
388	キュプラを使用した生地	写真						旭化成(株)	

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		
397	タンパク質の三次構造	イラスト						関西学院大学理学部山口研究室	
397	タンパク質の四次構造(ヘモグロビン分子)	イラスト						関西学院大学理学部山口研究室	
398	パーマ	写真						チャーム・マーチ美容室	
408	メタクリル樹脂でできた円柱水槽	写真						ピクスタ(株)	22224226
410	漁網	写真						ピクスタ(株)	11034681
413	ナイロンバック	写真						菅公学生服(株)	
416	炭素繊維	写真						東レ(株)	
416	飛行機(B787)	写真						ピクスタ(株)	15995559
416	自転車	写真						ピナレロジャパン	
416	ポリ-p-フェニレンテレフタルアミド	写真						帝人(株)	
416	消防服	写真						(株)赤尾	
416	耐火性手袋	写真						(株)赤尾	
417	プラスチック製品の原料となるペレット	写真						公益財団法人日本容器包装リサイクル協会	
421	プリント電子配線基板	写真						(株)フォトライブラリー	2558296
423	水上オートバイの船体	写真						(株)フォトライブラリー	3806560
424	天然ゴムの製造(ラテックスの採取)	写真						古藤工業(株)	
425	エポナイト棒	写真						ケニス(株)	
425	マウスピース	写真						野中貿易(株)	
426	スチレン-ブタジエンゴム製品	写真						(株)フォトライブラリー	2814102
427	Oリング(右上)	写真						鍋屋バイテック(株)	
428	ダンロップと自転車	写真						住友ゴム工業(株)	
431	人工腎臓	写真						日本人工臓器学会事務局	
431	生分解性高分子とその利用	写真						大倉工業(株)	
432	3Dプリンター素材製造機	写真						(株)JMC	
432	3Dプリンター素材製造作品	写真						(株)JMC	
432	感光性高分子:ネイルアート	写真						ピクスタ(株)	9058328
433	光透過性高分子:水族館の水槽	写真						ピクスタ(株)	26004741
433	形状記憶高分子:親指サポーター	写真						日本シングマックス(株)	
434	PET製品の再生	写真						高安(株)	
436	廃プラスチックの再利用	写真						(株)レゾナック	
436	水素ステーションと燃料電池自動車	写真						岩谷産業(株)	
440	清涼飲料の容器	写真						ピクスタ(株)	67468497
440	マーガリンの容器	写真						ピクスタ(株)	36748989
440	クレジットカード	写真						ピクスタ(株)	50953584
440	CDケース	写真						ピクスタ(株)	1088743
440	フリースの素材	写真						ピクスタ(株)	69896477

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		
440	卵のパックの容器	写真						ピクスタ(株)	67155623
441	つり革	写真						ピクスタ(株)	70908662
441	IC基板	写真						ピクスタ(株)	50226037
441	プラスチックトレイ	写真						ピクスタ(株)	14104521
441	3Dプリンター	写真						ピクスタ(株)	67496060
443	光触媒の利用(窓ガラス)	写真						オキツモ(株)	
443	建物の屋根	写真						ピクスタ(株)	49198427
444	信号機	写真						ピクスタ(株)	27014769
444	医薬品(目薬)	写真						ロート製薬(株)	
445	炭素繊維の利用(自転車)	写真						ピナレロジャパン	
447	MRI装置	写真						キヤノンメディカルシステムズ(株)	
447	MRIで撮影した脳血管	写真						キヤノンメディカルシステムズ(株)	
449	医薬品	写真						ピクスタ(株)	48315628
449	タキソール(瓶)	写真						チェプラファーム(株)	
494,495	紙面背景	写真						ピクスタ(株)	37653656
494	インクの溶解	写真						サイバー・ネット・コミュニケーションズ(株)	BGRXYX BMT7WD
494	硝酸アンモニウムの水への溶解	写真						サイバー・ネット・コミュニケーションズ(株)	SS2770998
495	ジャム	写真						ピクスタ(株)	46768735
495	炭酸水	写真						ピクスタ(株)	55298268
495	氷の融解	写真						ピクスタ(株)	19306028
496	タイトル横のイラスト	イラスト						ゲッティイメージズジャパン(株)	1308911500
496	ミイラ	写真						(株)フォトライブラリー	6604555
496	正倉院宝物 銀薫炉	写真						宮内庁正倉院事務所	
496	正倉院宝物 黄熟香(蘭奢待)	写真						宮内庁正倉院事務所	
④	香水	写真						ピクスタ(株)	68238604
④	ユズ	写真						ピクスタ(株)	77027208
④	ラベンダー	写真						ピクスタ(株)	91922498
									上記以外の写真などについては、自社製作

- (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、掲載する旨を著作者に通知するとともに、補償金を著作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。



## ⑤ 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
<b>【写真関係以外】</b>								
①②	元素の周期表	図	原子量表(2022年)		日本化学会原子量専門委員会	(社)日本化学会	2022年	左記の出典を基に自社製作
p.10	面心立方格子と六方最密構造の配位数	図	無機化学第5版	p.86	木田茂夫	(株)裳華房	1992年	左記の出典を基に自社製作
			物理化学(下)第5版	p.662	バーロー他	(株)東京化学同人	1993年	
			理工学辞典初版	p.1454	東京理科大学理工学辞典編集委員会	(株)日刊工業新聞社	1996年	
			高校化学の教え方-暗記型から思考型へ	p.126	(社)日本化学会	丸善(株)	1997年	
p.10	金属結晶の構造の例	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	1221-1223	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
			無機化学第5版	p.85,86	木田茂夫	(株)裳華房	1992年	
			新物理化学(下)	p.749	坪村宏	(株)化学同人	1994年	
			一般化学(下)原書第3版	p.579,580	ポーリング他	(株)岩波書店	1990年	
			物理化学(下)第4版	p.958,959	アトキンス他	(株)東京化学同人(株)	1996年	
			物理化学(下)第5版	p.662	バーロー他	(株)東京化学同人	1993年	
			高校化学の教え方-暗記型から思考型へ	p.126	(社)日本化学会	丸善(株)	1997年	
	理工学辞典初	p.870,1454,1572	東京理科大学理工学辞典編集委員会	(株)日刊工業新聞社	1996年			
	教育現場からの化学Q&A 対話で学ぶ-化学の教室	p.41-43 p.137	(社)日本化学会 坪村宏	丸善(株) (株)化学同人	2002年 1997年			
p.12, 13	面心立方格子と六方最密構造の1層目と2層目 面心立方格子 六方最密構造	図 図 図	物理化学(下)第4版	p.958-960	アトキンス他	(株)東京化学同人	1996年	左記の出典を基に自社製作
			化学大辞典第1版	p.2561	大木道則他	(株)東京化学同人	1989年	
			理工学辞典初版	p.546,1572	東京理科大学理工学辞典編集委員会	(株)日刊工業新聞社	1996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	
			高校化学の教え方-暗記型から思考型へ-	p.126	(社)日本化学会	丸善(株)	2002年	
			教育現場からの化学Q&A	p.41-43	(社)日本化学会	丸善(株)	1994年	
			新物理化学(下)	p.749	坪村宏	(株)化学同人	1992年	
			無機化学(上)	p.112-115	バトラー/ハロッド他	丸善(株)	1992年	
			無機化学第5版	p.85,86	木田茂夫	(株)裳華房	1990年	
p.14	塩化ナトリウムの結晶構造	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	1226,1227	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記出典を基に自社製作
			化学大辞典	p.321	大木道則他	(株)東京化学同人	1989年	
p.14	塩化セシウムの結晶構造	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	1226,1227	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記出典を基に自社製作
			化学大辞典	p.318	大木道則他	(株)東京化学同人	1989年	
p.14	閃亜鉛鉱型の結晶構造	図	化学大辞典 ICSD (Inorganic Crystal Structure Database)	p.1282	大木道則他	(株)東京化学同人	1989年	左記出典を基に自社製作
p.15	いろいろな結晶構造	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	1225,1226,1228	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記出典を基に自社製作
			化学大辞典	p.2229	大木道則他	(株)東京化学同人	1989年	
p.15	イオン結晶の例	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	142,214,228,229,231,	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記出典を基に自社製作
p.18	面心立方格子の2種類の隙間, NaCl型構造, CaF <sub>2</sub> 型構造と閃亜鉛鉱ZnS型構造	図				著者作成の図による		左記出典を基に自社製作
p.19	分子量と融点・沸点	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	110,112,114,116,118,147	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.19	水素化合物の分子量と沸点	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	129,139,147,176,193,196,226,242,249,286,288,290,292,296,301,525	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
			教育現場からの化学Q&A	p.51	(社)日本化学会	丸善(株)	2002年	
p.20	分子結晶	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	1230	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記出典を基に自社製作
			ICSD (Inorganic Crystal Structure Database)					
p.21	水の密度の温度変化	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	583,584	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作

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	
p.22	ダイヤモンドの結晶構造と単位格子	図	化学便覧 基礎編 改訂6版 化学大辞典	1230 p.1334	公益社団法人 日本化学会 編 大木道則他	丸善出版 株式会社東京化学同人	2021年 1989年	左記出典を基に自社製作
p.22	黒鉛の構造	図	化学便覧 基礎編 改訂6版 化学大辞典	1230, web p.793	公益社団法人 日本化学会 編 大木道則他	丸善出版 株式会社東京化学同人	2021年 1989年	左記出典を基に自社製作
p.23	二酸化ケイ素(石英)の結晶構造	図	化学便覧 基礎編 改訂6版 無機化学(上) 無機化学(下) 新物理化学(下) 一般化学(下)原書第3版 無機化学第5版	1225,1226,1228 p.301 p.106 p.751 p.642 p.39,138	公益社団法人 日本化学会 編 バトラー/ハロッド他 バトラー/ハロッド他 坪村宏 ポーリング他 木田茂夫	丸善出版 丸善株式会社 丸善株式会社 株式会社化学同人 株式会社岩波書店 株式会社裳華房	2021年 1992年 1992年 1994年 1990年 1992年	左記の出典を基に自社製作
p.24	グラファイト(黒鉛)型結晶	図	化学便覧 基礎編 改訂6版 化学大辞典	1230, web p.793	公益社団法人 日本化学会 編 大木道則他	丸善出版 株式会社東京化学同人	2021年 1989年	左記出典を基に自社製作
p.25	構成粒子の配列のモデル	図	アモルファスな話	p.51	米沢富美子	岩波書店	1988年	左記の出典を基に自社製作
p.25	ガラスを用いた光ファイバーとその原理	図	化学大辞典	p.1842	大木道則他	株式会社東京化学同人	1989年	左記出典を基に自社製作
p.26	電気陰性度	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	表見返し	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.28	物質の三態	図	一般化学(上)原書第3版 化学ってそういうこと!-夢が広がる分子の世界- 化学-物質と人間-第1版	p.31 p.49 p.20	ポーリング他 (社)日本化学会 グレイ他	株式会社岩波書店 株式会社化学同人 株式会社東京化学同人	1990年 2003年 1997年	左記の出典を基に自社製作
p.30	物質の融解熱と蒸発熱	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	766,767,768,770,771	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.31	結晶の種類と融点	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	110-115,118,119,141,142,229,230,242,292	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記出典を基に自社製作

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	
			Carbon Vol.24, No2 AN EVALUATION OF THE THERMODYNAMIC PROPERTIES AND THE P, T PHASE DIAGRAM OF CARBON	p.169-176	Per Gustafson	Pergamon Press	1986年	
p.32	大気圧	図	化学の基本7原則	p.35	竹内敬人	㈱岩波書店	2001年 (第4刷)	
p.33	水の蒸気圧曲線	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	719	公益社団法人 日本化学 会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作, TorrをPaに換算
p.34	水の沸騰の仕組み	図	化学便覧基礎編 I 改訂5版	p.3	(社)日本化学会	丸善(株)	2004年	左記の出典を基に自社製作
p.34	蒸気圧曲線と沸点	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	719-721	公益社団法人 日本化学 会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作, TorrをPaに換算
p.35	水の状態図	図	物理化学(上)第2版 物理化学(上)第5版 高校化学の教え方-暗記型から 思考型へ-  一般化学(下)原書第3版 理科年表机上版第89冊	p.211,217,326 p.389,390 p.28  p.446 p.414	アトキンス他 バーロー他 (社)日本化学会  ポーリング他 文部科学省国立天文台	㈱東京化学同人 ㈱東京化学同人 丸善(株)  ㈱岩波書店 丸善(株)	1989年 1990年 1997年  1990年 2016年	左記の出典を基に自社製作
p.35,36	二酸化炭素の状態図	図	物理化学(上)第2版  物理化学(上)第5版 一解説一無機化学 教育現場からの化学Q&A 化学便覧 基礎編 改訂6版  J. Phys. Chem. Ref. Data, V.10 25, No. 6	p.211,218  p.390 p.89 p.59-62,93-95 140  p.1520	アトキンス他  バーロー他 前野昌弘 (社)日本化学会 公益社団法人 日本化学 会 編 R. Span and W. Wagner	㈱東京化学同人  ㈱東京化学同人 ㈱日刊工業新聞社 丸善(株) 丸善出版  AMERICAN CHEMICAL	1989年  1990年 1991年 2002年 2004年  1994年	左記の出典を基に自社製作
p.37	蒸気圧曲線	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	719-721	公益社団法人 日本化学 会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作, TorrをPaに換算
p.38	粒子の熱運動の温度による 違い	図	物理化学(上)第2版  物理化学(上)第5版 一般化学(上)原書第3版	15  106, 110 332	アトキンス他  バーロー他 ポーリング他	㈱東京化学同人  ㈱東京化学同人 ㈱岩波書店	1989年  1990年 1990年	左記出典を基に自社制作

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	
p.38	セルシウス温度と絶対温度の関係	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	114-117,242	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記出典を基に自社製作
p.46	混合気体の体積	図	理工系学生のための化学基礎 第3版	p.168	野村浩康他	学術図書出版社	2006年	左記の出典を基に自社製作
p.46	混合気体の圧力	図	理工系学生のための化学基礎 第3版	p.168	野村浩康他	学術図書出版社	2006年	左記の出典を基に自社製作
p.50	気体1 molの体積	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	3,112-117,140,147,226,525	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.51	温度変化に伴う理想気体からのずれ	図	物理化学(上)第2版	p.42	アトキンス他	(株)東京化学同人	1989年	左記の出典を基に自社製作
			物理化学(上)第5版	p.17,18	バーロー他	(株)東京化学同人	1990年	
			一般化学(上)原書第3版	p.342	ポーリング他	(株)岩波書店	1990年	
p.51	圧力変化に伴う理想気体からのずれ	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	686,687,web	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.56	NaClの水への溶解と水和	図	化学の基本7原則	p.169	竹内敬人	(株)岩波書店	2001年(第4刷)	左記の出典を基に自社製作
			高校化学の教え方-暗記型から思考型へ-	p.44	(社)日本化学会	丸善(株)	1997年	
			対話で学ぶ-化学の教室	p.143	坪村宏	(株)化学同人	1997年	
			物理化学(上)第2版	p.21	アトキンス他	(株)東京化学同人	1989年	
			無機化学第5版	p.42	木田茂夫	(株)裳華房	1992年	
有機化学(上)第5版	p.298	モリソン/ボイド他	(株)東京化学同人	1991年				
p.60	溶解度曲線	図	化学便覧 基礎編 改訂6版 一般化学(下)原書第3版	694-696,702,web p.454	公益社団法人 日本化学会 編 ポーリング他	丸善出版 (株)岩波書店	2021年 1990年	左記の出典を基に自社製作, 水100 gに対する溶解度に換算

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	
p.60	固体の溶解度と温度	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	694-696	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.61	溶解度と析出量	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	web	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作, 水100 gに対する溶解度に換算
p.62	気体の溶解度と温度	表	理科年表机上版第89冊	p.517	文部科学省国立天文台	丸善(株)	2016年	左記の出典を基に自社製作, 水1Lに溶ける気体の物質質量に換算
			化学便覧基礎編Ⅱ改訂3版	p.159	(社)日本化学会	丸善(株)	1984年	
			化学便覧 基礎編 改訂6版	691,692	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	
p.63	ヘンリーの法則	図	理工系学生のための化学基礎第3版	p.168	野村浩康他	学術図書出版社	2006年	左記の出典を基に自社製作
p.67	蒸気圧降下のモデル	図	化学の基本7原則	p.157	竹内敬人	(株)岩波書店	2001年 (第4刷)	左記の出典を基に自社製作
p.67	モル沸点上昇	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	688	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
			教育現場からの化学Q&A	p.72-73	(社)日本化学会	丸善(株)	2002年	
p.68	モル凝固点降下	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	689	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
			教育現場からの化学Q&A	p.72-73	(社)日本化学会	丸善(株)	2002年	
p.74	溶液のモデル図	図	化学の基本7原則	p.157	竹内敬人	(株)岩波書店	2001年 (第4刷)	左記の出典を基に自社製作
p.75	溶液の浸透圧	図	化学便覧応用化学編Ⅰ第5版		(社)日本化学会	丸善(株)	1995年	左記の出典を基に自社製作
			教育現場からの化学Q&A	p.84	(社)日本化学会	丸善(株)	2002年	
			物理化学(上)第2版	p.264	アトキンス他	(株)東京化学同人	1989年	
p.77	逆浸透法	図	化学便覧応用化学編Ⅰ第5版	p.657	(社)日本化学会	丸善(株)	1995年	左記の出典を基に自社製作
p.78	コロイド粒子の大きさ	図	標準化学用語辞典第2版	p.253	日本化学会 編	丸善(株)	2005年	左記の出典を基に自社製作

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	
p.79	セッケンの構造とミセル	図	新物理化学(下)	p.837	坪村宏	(株)化学同人	1994年	左記の出典を基に自社製作
			有機化学(下)第5版	p.1574	モリソン/ボイド他	(株)東京化学同人	1991年	
			物理化学(下)第4版	p.1074	アトキンス他	(株)東京化学同人	1996年	
			物理化学(下)第5版	p.833	バーロー他	(株)東京化学同人	1993年	
			化学-物質と人間-	p.173	グレイ他	(株)東京化学同人	1997年	
p.80	ブラウン運動	図	化学の基本7原則	p.97	竹内敬人	(株)岩波書店	2001年 (第4刷)	左記の出典を基に自社製作
p.88	物質の比熱	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	751,752,754	公益社団法人 日本化学 会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.92	メタンの燃焼(左), コークスと水蒸気の反応(右)	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	796,797,800	公益社団法人 日本化学 会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作, 標準生成エンタルピーより計算
p.94,95	燃焼エンタルピー, 生成エンタルピー, 溶解エンタルピー	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	773,774,796,797,800,806	公益社団法人 日本化学 会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作, 標準生成エンタルピーより計算したものを含む
p.96	水の状態変化とエンタルピー変化	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	767,797	公益社団法人 日本化学 会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作, 標準生成エンタルピーより計算
p.98	反応経路とエンタルピー変化	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	774,794	公益社団法人 日本化学 会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作, 標準生成エンタルピーより計算したものを含む
p.99	黒鉛の燃焼のエネルギー図	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	796,798	公益社団法人 日本化学 会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作, 標準生成エンタルピーより計算
p.101	生成エンタルピーと反応エンタルピーの関係	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	796-798,800,806	公益社団法人 日本化学 会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作, 標準生成エンタルピーより計算
p.102	ヘスの法則を利用したマグネシウムの燃焼エンタルピーの決定	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	797,806	公益社団法人 日本化学 会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作, 標準生成エンタルピーより計算

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	
p.104	水素分子の結合エネルギー	図	化学便覧 基礎編 改訂6版  NIST Chemistry WebBook	793,796-798,800,803	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作, 25℃の値を標準生成エンタルピーより計算
p.104	結合エネルギー	表						
p.105	水素と塩素の反応	図						
p.105	水素分子中のO-H結合の結合エネルギー	図						
p.106	塩化ナトリウムの格子エネルギーを求めるためのエネルギー図	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	796,798,809,1170,1179	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
			NIST Chemistry WebBook			<a href="https://webbook.nist.gov/cgi/cbook.cgi?ID=C7440235&amp;Mask=1#Thermo-Gas">https://webbook.nist.gov/cgi/cbook.cgi?ID=C7440235&amp;Mask=1#Thermo-Gas</a>		
p.107	硝酸アンモニウムの水への溶解のエンタルピー変化	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	774	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.116	自動車用鉛蓄電池の構造	図	化学便覧応用化学編Ⅱ第6版 (社)電池工業会HP	p.967	(社)日本化学会 (社)電池工業会	丸善(株)	2004年 2005年	左記の出典を基に自社製作
p.118	水素電極による標準電極電位の測定	図	新物理化学(下)	862	坪村宏	(株)化学同人	1994年	左記の出典を基に自社制作
			一般化学(下)原書第3版	532	ポーリング他	(株)岩波書店	1990年	
			物理化学(上)第2版	390	アトキンス他	(株)東京化学同人	1989年	
			物理化学(上)第5版	354, 357	バーロー他	(株)東京化学同人	1990年	
p.118	主な金属のイオン化傾向と標準電極電位	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	994-997	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社制作
p.120	アルカリマンガン乾電池の構造	図	化学便覧応用化学編Ⅱ第6版 (社)電池工業会HP	p.961	(社)日本化学会 (社)電池工業会	丸善(株)	2004年 2005年	左記の出典を基に自社製作
p.120	リチウムイオン電池の仕組み	図	(社)電池工業会HP		(社)電池工業会			左記の出典を基に自社製作

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	
p.128	NaOHの製造	図	化学便覧応用化学編 I 第6版	p.607	(社)日本化学会	丸善(株)	2003年	左記の出典を基に自社製作
			化学便覧応用化学編 I プロセス編	p.206	(社)日本化学会	丸善(株)	1986年	
			電気化学便覧第4版	p.281	(社)電気化学協会	丸善(株)	1985年	
p.128	アルミニウムの電解炉	図	化学便覧応用化学編 I 第6版	p.678	(社)日本化学会	丸善(株)	2003年	左記の出典を基に自社製作
			電気化学便覧第4版	p.332	(社)電気化学協会	丸善(株)	1985年	
p.129	銅の電解精練	図	化学便覧応用化学編 I 第6版	p.682	(社)日本化学会	丸善(株)	2003年	左記の出典を基に自社製作
p.145	気体分子のエネルギー分布	図				著者の計算による		
p.145	触媒による活性化エネルギーの低下	図	一般化学(下)原書第3版	p.570	ポーリング他	(株)岩波書店	1990年	左記の出典を基に自社製作
			化学ってそういうこと!-夢が広がる分子の世界-	p.39	(社)日本化学会	(株)化学同人	2003年	
p.148	A <sub>2</sub> +B <sub>2</sub> →2ABにおける固体触媒の働き方の例 (モデル図)	図	化学便覧応用化学編 II 第5版	p.27	(社)日本化学会	丸善(株)	1995年	左記の出典を基に自社製作
p.153	H <sub>2</sub> +I <sub>2</sub> ⇌2HIにおける濃度と反応速度の変化	図	新物理化学(下)第1版	p.685	坪村宏	(株)化学同人	1994年	左記の出典を基に自社製作
p.170	平衡状態でのアンモニアNH <sub>3</sub> の割合	図	化学便覧応用化学編 I 第6版	p.581	(社)日本化学会	丸善(株)	2003年	左記の出典を基に自社製作, kPaをPaに換算
p.171	アンモニアの割合と時間	図	化学便覧応用化学編 I 第6版	p.581	(社)日本化学会	丸善(株)	2003年	左記の出典を基に自社製作, kPaをPaに換算
p.174	pHと[H <sup>+</sup> ], [OH <sup>-</sup> ]の関係 (25℃)	図	目でみる化学補訂版第5刷	p.25	山本和正他	(株)培風館	1989年	左記の出典を基に自社製作
			化学の目でみる物質の世界第1版	p.105	伊佐公男他	(株)内田老鶴圃	1995年	
			化学ってそういうこと!-夢が広がる分子の世界-	p.47	(社)日本化学会	(株)化学同人	2003年	
			(株)堀場製作所HP				2006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	
p.177	酢酸の濃度と電離度, pH	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	828	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.177	酢酸の濃度と電離度	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	828	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.178	主な弱酸や弱塩基の電離定数	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	824,825,828	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作, pKaをmol/lに換算
			化学便覧基礎編Ⅱ改訂4版	p.317	(社)日本化学会	丸善(株)	1993年	
p.187	緩衝液の例	表	化学便覧基礎編Ⅱ改訂4版	p.337	(社)日本化学会	丸善(株)	1993年	左記の出典を基に自社製作
p.189	滴定曲線	図	分析化学Ⅰ 基礎第12刷	p.246,256	クリスチャン他会	丸善(株)	1996年	左記の出典を基に自社製作
			化学便覧 基礎編 改訂6版	824,828	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	
			高校化学の教え方-暗記型から思考型へ-	p.82	(社)日本化学会	丸善(株)	1997年	
p.191	溶解度積	表	化学便覧 基礎編 改訂5版	CD-ROM	(社)日本化学会	丸善(株)	2004年	左記の出典を基に自社製作
			理科年表机上版第78冊 定量分析の化学	p.499 p.226	文部科学省国立天文台 田中元治他	丸善(株) 朝倉書店	2004年 1991年 (第5刷)	
p.200	元素の分類と単体の常温での状態	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	110-119	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.201	電気陰性度	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	表見返し	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.206	宇宙での元素の存在比(質量比)	図	「一家に1枚」ポスター元素周期表 第13版		文部科学省		2024年	左記の出典を基に自社製作
p.206	水素の性質	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	112,113	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.207	金属元素と非金属元素の水素化合物	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	133,147,176,26,242,249,286,292,525	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.207	貴ガスの性質	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	64,110-119	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.208	ハロゲンの単体の性質	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	110-113,116-119	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作

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	
p.210	ハロゲン化水素	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	139,147,176,196	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.213	電子親和力	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	1179	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社制作
p.213	イオン化エネルギー	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	1170,1171	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社制作
			新物理化学(上) 物理化学(上) 一般化学(上)原書第3版	301 509 120, 121	坪村宏 アトキンス他 ポーリング他	(株)化学同人 (株)東京化学同人 (株)岩波書店	1994年 1989年 1990年	
p.213	ポーリングの電気陰性度の値	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	表見返し	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社制作
p.214	地殻中の元素の存在比(質量%)	図	「一家に1枚」ポスター元素周期表 第13版		文部科学省		2024年	左記の出典を基に自社製作
p.214	酸素の同素体	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	112,113	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.217	硫黄の同素体	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	110,111	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
			化学便覧基礎編II 改訂5版	p.801	(社)日本化学会	丸善(株)	2004年	
p.219	接触法(接触式硫酸製造法)	図	無機工業化学概論	p.12-19	伊藤要	(株)培風館	1984年	左記の出典を基に自社製作
			現代の一般化学 新版無機化学中巻 Sulfuric Acid Technical Information	p.153-154 p.962-965 6	千谷利三 千谷利三 Veolia North America	(株)培風館 産業図書(株) <a href="https://info.veolianorthamerica.com/hubfs/offers/info-sheets/industrial/sulfuric-acid-push-information.pdf">https://info.veolianorthamerica.com/hubfs/offers/info-sheets/industrial/sulfuric-acid-push-information.pdf</a>	1982年 1968年	
p.222	窒素の性質	表	化学大辞典 化学便覧 基礎編 改訂6版	p.1415 114,115	大木道則他 公益社団法人 日本化学会 編	(株)東京化学同人 丸善出版	1989年 2021年	左記出典を基に自社製作
p.224	オストワルト法の一例	図						旭化成株式会社, 日産化学工業株式会社より借用した図を基に自社制作

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	
p.226	リンの同素体	表	化学便覧 基礎編 改訂6版 理化学辞典第5版	118,119 p.1475,1476	公益社団法人 日本化学 会 編 長倉三郎他	丸善出版  (株)岩波書店	2021年  1998年	左記の出典を基に自社製作
p.228	炭素の同素体	表	化学便覧 基礎編 改訂6版 化学便覧基礎編Ⅱ改訂5版 化学便覧基礎編Ⅱ改訂4版 有機化学(上)第5版 物理化学(下)第4版 無機化学第5版 新物理化学(下) 化学ってそういうこと!-夢が 広がる分子の世界 化学-物質と人間 一般化学(上)原書第3版 神奈川県企画部科学技術振興 課HP 東京大学大学院工学系研究科 HP	114,115 p.808 p.693 p.565 p.956 p.76 p.751 p.22 p.24 p.173,174	公益社団法人 日本化学 会 編 (社)日本化学会 (社)日本化学会 モリソン/ポイド他 アトキンス他 木田茂夫 坪村宏 (社)日本化学会 グレイ他 ポーリング他	丸善(株) 丸善(株) 丸善(株) (株)東京化学同人 (株)東京化学同人 (株)裳華房 (株)化学同人 (株)化学同人 (株)東京化学同人 (株)岩波書店	2021年 2004年 1993年 1991年 1996年 1992年 1994年 2003年 1997年 1990年 2005年  2005年	左記の出典を基に自社製作
p.229	一酸化炭素と二酸化炭素の 比較	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	140	公益社団法人 日本化学 会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.231	ケイ素化合物の構造	図				著者作成の図による		
p.234	主な気体の性質と発生法	表	化学便覧基礎編Ⅰ改訂5版	30-35, 175, 183, 259, 261, 318, 371, 401, 581	日本化学会	丸善(株)	2004年	左記の出典を基に自社制作

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
			理化学辞典第5版	16, 62, 82, 136, 137, 163, 175, 190, 191, 527, 533-535, 544, 688, 843, 994, 995, 1368, 1369, 1455, 1456	長倉三郎他	(株)岩波書店	1998年	
			理工学辞典初版	20, 69, 85, 144, 176, 186, 205, 575, 734, 929, 1085, 1086, 1448, 1525	東京理科大学理工学辞 典編集委員会	(株)日刊工業新聞社	1996年	
			化学大辞典第1版	35, 145, 146, 189, 266, 317, 335, 336, 363, 893, 894, 1175, 1415, 1669-1671, 2324, 2483	大木道則他	(株)東京化学同人	1989年	
p.235	乾燥剤	表	続・実験を安全に行うために 新版	70	化学同人編集部	(株)化学同人	1992年 (第7刷)	左記の出典を基に自社制作
			定量分析の化学	211, 212	田中元治他	(株)朝倉書店	1991年 (第5刷)	
			分析化学 I 基礎第4版	54	クリスチャン他	丸善(株)	1996年 (第12 刷)	
			化学便覧 基礎編 改訂6版	1375-1377	公益社団法人 日本化学 会 編	丸善出版	2021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	
p.237	アルカリ金属の単体の性質と炎色反応およびイオン化エネルギー	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	110-115,118,119,1170,1171	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.240	アルカリ土類金属の単体の性質と炎色反応	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	110-113,116-119	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.244	アルミニウムの性質	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	110,111	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.247	スズとその性質	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	112,113	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.248	鉛とその性質	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	114,115	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.251	第4周期の遷移元素の単体の性質	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	110-119	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.252	配位子としての名称	表	無機化学命名法	p.62, 98	日本化学会化合物命名法委員会	㈱東京化学同人	2010年	左記の出典を基に自社製作
p.253	キレート滴定	図	Kyoto-U OCW		京都大学	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=x2_xvuK2Clk">https://www.youtube.com/watch?v=x2_xvuK2Clk</a>		左記の出典を基に自社製作
p.254	亜鉛とその性質	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	110,111	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.255	水銀とその性質	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	112,113	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.256	銅の性質	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	114,115	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.258	銀とその性質	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	112,113	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.260	鉄の製造	図	化学便覧応用化学編 I 第6版 化学便覧応用化学編 I プロセス編 カラー図解 鉄と鉄鋼がわかる本	p.169,677 p.353 p.71	(社)日本化学会 (社)日本化学会 新日鉄住金株式会社	丸善㈱ 丸善㈱ 日本実業出版	2003年 1986年 2004年	左記の出典を基に自社製作

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
p.262	主な合金	表	酸化チタン光触媒に関する産業の現状と課題(技術調査レポート-術動向編-第2号)  日本板硝子(株)HP 特許庁総務部技術調査課技術動向班HP ジャパンハイドロテクトコーティングス(株)HP 光触媒酸化チタン水溶液研究会事務局HP  (株)サデックHP	p.4	経済産業省産業技術環境局技術調査室	経済産業省産業技術環境局技術調査室	2002年  2005年 2005年 2005年 2005年	左記の出典を基に自社製作
p.276	有機化合物と無機化合物の比較	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	229,495	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.287	直鎖状アルカンの沸点と融点	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	360,370,438,440,446,449,470,495,500,508,510,520,525	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.288	アルカンの構造	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	1209,1212	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作, Åをnmに換算
p.289	直鎖状アルカンの沸点	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	360,370,438,446,470,495,500,508,510,520,525	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.289	ペンタンC <sub>5</sub> H <sub>12</sub> の異性体と沸点	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	356,469,520	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.290	CH <sub>4</sub> の置換反応	図	化学便覧基礎編 I 改訂5版 化学便覧 基礎編 改訂6版	440 368,390,407,525	(社)日本化学会 公益社団法人 日本化学会 編	丸善(株) 丸善出版	2004年 2021年	左記の出典を基に自社製作
p.291	シクロアルカンの例	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	400,401,403	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作

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	
p.292	シクロプロパン・シクロブタンの構造	図	化学便覧基礎編II改訂5版 化学便覧 基礎編 改訂6版	p.804 1210	(社)日本化学会 公益社団法人 日本化学会 編	丸善(株) 丸善出版	2004年 2021年	左記の出典を基に自社製作
p.293	シクロヘキサンの配座異性体	図	化学便覧基礎編II改訂5版 化学便覧 基礎編 改訂6版 有機化学(上)第5版	p.804 1210	(社)日本化学会 公益社団法人 日本化学会 編 モリソン・ボイド	丸善(株) 丸善出版 東京化学同人	2004年 2021年 1991年	左記の出典を基に自社製作
p.293	メタンハイドレートの構造	図	MH21 Research Consortium JAPANのHP 産業技術総合研究所ガスハイドレート物理的特性データベースのHP USGSのA Global Inventory of Natural Gas Hydrate				2011年 2011年 2011年	左記の出典を基に自社製作
p.294	アルケンの例	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	364,497,502,533	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.294	エチレンとプロペンの構造	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	1209,1212	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作, Åをnmに換算
p.294	2-ブテンのシス-トランス異性体	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	497,1211	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.299	シクロアルケンの例	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	402	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.299	アセチレン, プロピン (メチルアセチレン) の構造	図	化学便覧基礎編 I 改訂5版 化学便覧 基礎編 改訂6版	p.371,554 1209,1212	(社)日本化学会 公益社団法人 日本化学会 編	丸善(株) 丸善出版	2004年 2021年	左記の出典を基に自社製作, Åをnmに換算
p.299	アルキンの例	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	338,497,502	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.299	炭素原子間距離の比較	図	化学大辞典	p.1377	大木道則他	(株)東京化学同人	1989年	左記出典を基に自社製作
p.303	常圧蒸留塔の構造	図	調べてみよう石油の活躍 目でみる化学補訂版	p.17 p.99	東京都小学校社会科学研究会 山本和正他	石油連盟 (株)培風館	2008年 1989年	左記の出典を基に自社製作

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	
			化学Ⅱ-人間社会とのかかわり-	p.186	石森達二郎他	(株)東京化学同人	1984年	
p.303	原油の分留	図	化学便覧応用化学編Ⅰプロセス編	p.431-458	(社)日本化学会	丸善(株)	1986年	左記の出典を基に自社製作
			化学-物質と人間-	p.187,188	グレイ他	(株)東京化学同人	1997年	
p.308	第一級, 第二級, 第三級アルコール	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	355,494,496	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.308	アルコールの例	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	360,364,381,446,494,500,507,520,525	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
			化学便覧基礎編Ⅱ改訂5版	p.771	(社)日本化学会	丸善(株)	2004年	
			化学大辞典	p.256,257	大木道則他	(株)東京化学同人	1989年	
			化学大辞典1	p.908,909	化学大辞典編集委員会	共立出版(株)	1963年	
			化学大辞典3	p.110,111	化学大辞典編集委員会	共立出版(株)	1963年	
			化学大辞典5	p.330,331	化学大辞典編集委員会	共立出版(株)	1963年	
p.309	分子量の似た化合物の融点・沸点	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	360,500,525	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.313	エーテルの例	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	363,398,422	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.318	ケトンの例	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	340,363	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.321	ギ酸の構造	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	375	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.327	脂肪酸と油脂の組成	表	ブルース有機化学第五版(下)	p.1295	ポーラ・ユルカニス・ブルース	化学同人	2009年	左記の出典を基に自社製作
p.330	セッケンの構造とミセル	図	新物理化学(下)	p.837	坪村宏	(株)化学同人	1994年	左記の出典を基に自社製作
			有機化学(下)第5版	p.1574	モリソン/ボイド他	(株)東京化学同人	1991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	
			物理化学(下)第4版	p.1074	アトキンス他	(株)東京化学同人	1996年	
			物理化学(下)第5版	p.833	バーロー他	(株)東京化学同人	1993年	
			化学-物質と人間-	p.173	グレイ他	(株)東京化学同人	1997年	
p.331	界面活性剤の分類と特徴	表	日本界面活性剤工業会ホームページ		日本界面活性剤工業会	<a href="https://jp-surfactant.jp/surfactant/nature/index.html">https://jp-surfactant.jp/surfactant/nature/index.html</a>		左記の出典を基に自社製作
p.339	ベンゼン分子の構造	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	1212	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.340	芳香族炭化水素の例	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	350,376,432,455,457,514	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.341	ベンゼン環の安定性とエネルギー図	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	800	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.344	フェノール類の例	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	383,460,492	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.356	水蒸気蒸留の例	図	リケラボ		パーソルテンプスタッフ (株)	<a href="https://www.rikelab.jp/post/3250.html">https://www.rikelab.jp/post/3250.html</a>		左記の出典を基に自社製作
p.373	高分子の分子量分布の例	図	高分子化学第4版	p.10	村橋俊介他	共立出版(株)	1993年	左記の出典を基に自社製作
p.376	水溶液中のグルコース分子の構造変換	図	生物学資料集	p.5	山川振作他	(財)東京大学出版会	1978年(第4刷)	左記の出典を基に自社製作
			理化学辞典第5版 化学大辞典第1版	p.384 p.647,648	長倉三郎他 大木道則他	(株)岩波書店 (株)東京化学同人	1998年 1989年	
			理工学辞典初版	p.405	東京理科大学理工学辞典編集委員会	(株)日刊工業新聞社	1996年	
			化学大辞典3縮刷版	p.140-142	化学大辞典編集委員会	共立出版(株)	1963年	
			高校化学の教え方-暗記型から思考型へ	p.155	(社)日本化学会	丸善(株)	1997年	
			教育現場からの化学Q&A	p.187	(社)日本化学会	丸善(株)	2002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	
			対話で学ぶ-化学の教室	p.99	坪村宏	(株)化学同人	1997年	
			化学-物質と人間-第1版	p.88	グレイ他	(株)東京化学同人	1997年	
			有機化学(下)第5版	p.1620-1624	モリソン/ボイド他	(株)東京化学同人	1991年	
p.377	水溶液中のフルクトース分子の構造変換	図	化学-物質と人間-第1版	p.88	グレイ他	(株)東京化学同人	1997年	左記の出典を基に自社製作
			理化学辞典第5版	p.1205	長倉三郎他	(株)岩波書店	1998年	
			化学大辞典第1版	p.2048	大木道則他	(株)東京化学同人	1989年	
			理工学辞典初版	p.1307	東京理科大学理工学辞典編集委員会	(株)日刊工業新聞社	1996年	
			化学大辞典8縮刷版	p.44,45	化学大辞典編集委員会	共立出版(株)	1963年	
p.377	$\alpha$ -ガラクトース	図	理化学辞典第5版	p.265,266	長倉三郎他	(株)岩波書店	1998年	左記の出典を基に自社製作
			化学大辞典第1版	p.465	大木道則他	(株)東京化学同人	1989年	
			理工学辞典初版	p.293	東京理科大学理工学辞典編集委員会	(株)日刊工業新聞社	1996年	
			化学大辞典2縮刷版	p.513	化学大辞典編集委員会	共立出版(株)	1963年	
p.378	$\alpha$ -マンノース	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	555,557	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
p.380	マルトース分子の構造	図	生物学資料集	p.6	山川振作他	(財)東京大学出版会	1978年 (第4刷)	左記の出典を基に自社製作
			理化学辞典第5版	p.1346	長倉三郎他	(株)岩波書店	1998年	
			化学大辞典第1版	p.2285	大木道則他	(株)東京化学同人	1989年	
			理工学辞典初版	p.1429	東京理科大学理工学辞典編集委員会	(株)日刊工業新聞社	1996年	
			化学大辞典7縮刷版	p.51	化学大辞典編集委員会	共立出版(株)	1963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
			有機化学(下)第5版	p.1645-1649	モリソン/ボイド他	(株)東京化学同人	1991年	
p.381	スクロースの生成	図	生物学資料集	p.6	山川振作他	(財)東京大学出版会	1978年 (第4刷)	左記の出典を基に自社製作
			理化学辞典第5版	p.695-696	長倉三郎他	(株)岩波書店	1998年	
			化学大辞典第1版 理工学辞典初版	p.1190 p.555	大木道則他 東京理科大学理工学辞 典編集委員会	(株)東京化学同人 (株)日刊工業新聞社	1989年 1996年	
			化学大辞典4縮刷版	p.847-848	化学大辞典編集委員会	共立出版(株)	1963年	
			高校化学の教え方-暗記型から 思考型へ	p.152	(社)日本化学会	丸善(株)	1997年	
			化学-物質と人間-第1版	p.88	グレイ他	(株)東京化学同人	1997年	
			一般化学(下)原書第3版	p.743	ポーリング他	(株)岩波書店	1990年	
			有機化学(下)第5版	p.1653,1654	モリソン/ボイド他	(株)東京化学同人	1991年	
p.381	セロビオース分子の構造	図	有機化学(下)第5版	p.1649,1650	モリソン/ボイド他	(株)東京化学同人	1991年	左記の出典を基に自社製作
			理化学辞典第5版	p.749	長倉三郎他	(株)岩波書店	1998年	
			化学大辞典第1版	p.1282	大木道則他	(株)東京化学同人	1989年	
			化学大辞典5縮刷版	p.434	化学大辞典編集委員会	共立出版(株)	1963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	
p.383	デンプン分子の構造	図	生物学資料集	p.6	山川振作他	(財)東京大学出版会	1978年 (第4刷)	左記の出典を基に自社製作
			理化学辞典第5版 化学大辞典第1版	p.938 p.89,90	長倉三郎他 大木道則他	(株)岩波書店 (株)東京化学同人	1998年 1989年	
			理工学辞典初版	p.44,45	東京理科大学理工学辞 典編集委員会	(株)日刊工業新聞社	1996年	
			化学大辞典1縮刷版	p.308-309	化学大辞典編集委員会	共立出版(株)	1963年	
			高校化学の教え方-暗記型から 思考型へ-	p.157	(社)日本化学会	丸善(株)	1997年	
			-対話で学ぶ-化学の教室	p.100	坪村宏	(株)化学同人	1997年	
			有機化学(下)第5版	p.1656-1663	モリソン/ボイド他	(株)東京化学同人	1991年	
p.385	セルロース分子の構造	図	生物学資料集	p.6	山川振作他	(財)東京大学出版会	1978年 (第4刷)	左記の出典を基に自社製作
			理化学辞典第5版	p.747	長倉三郎他	(株)岩波書店	1998年	
			理工学辞典初版	p.814	東京理科大学理工学辞 典編集委員会	(株)日刊工業新聞社	1996年	
			化学大辞典5縮刷版	p.402-403	化学大辞典編集委員会	共立出版(株)	1963年	
			高校化学の教え方-暗記型から 思考型へ	p.157	(社)日本化学会	丸善(株)	1997年	
			対話で学ぶ-化学の教室	p.100	坪村宏	(株)化学同人	1997年	
			有機化学(下)第5版	p.1666,1667	モリソン/ボイド他	(株)東京化学同人	1991年	
p.390	タンパク質を構成する 主なアミノ酸	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	544-546	公益社団法人 日本化学 会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
			生物学資料集	p.31	山川振作他	(財)東京大学出版会	1978年 (第4刷)	
			化学-物質と人間-第1版	p.219	グレイ他	(株)東京化学同人	1997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
			有機化学(下)第5版	p.1676,1677	モリソン/ボイド他	㈱東京化学同人	1991年	
p.391	アラニンの鏡像異性体	図	生物学資料集	p.2	山川振作他	(財)東京大学出版会	1978年 (第4刷)	左記の出典を基に自社製作
			化学ってそういうこと!-夢が広がる分子の世界	p.156	(社)日本化学会	㈱化学同人	2003年	
			化学-物質と人間-第1版	p.92	グレイ他	㈱東京化学同人	1997年	
			一般化学(下)原書第3版	p.771	ポーリング他	㈱岩波書店	1990年	
p.392	アラニンの水溶液のpHとモル分率の関係	図				著者の計算による		
p.396,397	タンパク質の代表的な二次構造の概略図	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	1250	公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	左記の出典を基に自社製作
			一般化学(下)原書第3版	p.776,777	ポーリング他	㈱岩波書店	1990年	
			高校化学の教え方-暗記型から思考型へ	p.177,178	(社)日本化学会	丸善(株)	1997年	
			化学-物質と人間-第1版	p.226	グレイ他	㈱東京化学同人	1997年	
			高分子化学第4版	p.316,317	村橋俊介他	共立出版(株)	1993年	
			有機化学(下)第5版	p.1706-1709	モリソン/ボイド他	㈱東京化学同人	1991年	
			高分子基礎科学	p.129	長谷川正木他	㈱昭晃堂	1991年	
			生物学資料集	p.2	山川振作他	(財)東京大学出版会	1978年 (第4刷)	
p.403	酵素反応の反応速度とpHとの関係	図	生物学資料集	p.17	山川振作他	(財)東京大学出版会	1978年 (第4刷)	左記の出典を基に自社製作
p.404	ヌクレオチドの例	図	化学-物質と人間-第1版	p.234	グレイ他	㈱東京化学同人	1997年	左記の出典を基に自社製作

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
			生物学資料集	p.3	山川振作他	(財)東京大学出版会	1978年 (第4刷)	
p.404	DNAの高分子鎖の構造	図	高分子化学第4版 有機化学(下)第5版 高分子基礎科学 生物学資料集 化学-物質と人間-第1版 一般化学(下)原書第3版	p.324,325 p.1739,1741 p.19 p.4 p.234,235,237 p.780,782	小高忠男他 モリソン/ボイド他 長谷川正木他 山川振作他 グレイ他 ポーリング他	共立出版(株) (株)東京化学同人 (株)昭晃堂 (財)東京大学出版会 (株)東京化学同人 (株)岩波書店	1993年 1991年 1991年 1978年 (第4刷) 1997年 1990年	左記の出典を基に自社製作
p.405	DNAの核酸塩基間の水素結合による塩基対	図	高分子化学第4版 有機化学(下)第5版 高分子基礎科学 生物学資料集 化学-物質と人間-第1版 一般化学(下)原書第3版	p.324,325 p.1739,1741 p.19 p.4 p.234,235,237 p.780,782	小高忠男他 モリソン/ボイド他 長谷川正木他 山川振作他 グレイ他 ポーリング他	共立出版(株) (株)東京化学同人 (株)昭晃堂 (財)東京大学出版会 (株)東京化学同人 (株)岩波書店	1993年 1991年 1991年 1978年 (第4刷) 1997年 1990年	左記の出典を基に自社製作
p.414	ナイロンの分子間水素結合	図	有機化学(下)第5版	p.1555	モリソン/ボイド他	(株)東京化学同人	1991年	
p.417	プラスチック成形の例 (中空成形)	図	旭化成ケミカルズ(株)HP				2016年	左記の出典を基に自社製作
p.423	主な熱硬化性樹脂と用途	表	プラスチック事典	p.209-221, 233-256	宮坂啓象他	(株)朝倉書店	1992年	左記の出典を基に自社製作
p.431	人工腎臓と人工透析のしくみ	図	一般社団法人日本医療機器産業連合会HP				2016年	左記の出典を基に自社製作

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	
p.434	プラスチックマーク識別マーク	図	PETボトルリサイクル推進協議会HP 一般社団法人プラスチック循環利用協会HP				2016年 2016年	
p.463	酸化剤と還元剤の強さ	表	理科年表 平成28年 第89冊 化学便覧基礎編Ⅱ改訂5版 理科年表机上版第89冊	p.510 p.580-584 p.510	国立天文台 日本化学会 文部科学省国立天文台	丸善出版 丸善(株) 丸善(株)	2016年 2004年 2016年	左記の出典を基に自社製作
p.465	α-アミノ酸	表	化学大辞典	p.1876	大木道則他	(株)東京化学同人	1989年	左記の出典を基に自社製作
p.496	水蒸気蒸留装置のモデル図	図	桐山製作所 アロマ水蒸気蒸留装置 RA-013H		NEROLIDOL	<a href="https://nerolidol.thebase.in/items/78099717">https://nerolidol.thebase.in/items/78099717</a>		
本文中の元素・単体・化合物の原子量・分子量・式量・融点・沸点・密度・色・反応熱等の諸データ類			化学便覧 基礎編 改訂6版		公益社団法人 日本化学会 編	丸善出版	2021年	上記以外のイラスト，さし絵，キャラクターなどについては，自社製作
			化学便覧基礎編Ⅰ・Ⅱ改訂5版		(社)日本化学会	丸善(株)	2004年	
			化学便覧基礎編改訂5版CD-ROM		(社)日本化学会	丸善(株)	2004年	
			化学便覧応用化学編Ⅰ・Ⅱ第6版		(社)日本化学会	丸善(株)	2003年	

(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。

## ⑭ ウェブサイトのアドレス等の掲載箇所一覧表

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	
1-6	表1	二次元コード	自社	自社ページURL	目次	
	4	二次元コード	自社	自社ページURL	目次	
		URL	自社	自社ページURL	目次	
7	①	二次元コード	自社 文部科学省科学技術週間 理化学研究所 理化学研究所	自社ページURL <a href="https://www.mext.go.jp/stw/comm/on/pdf/series/element/element_a13s.pdf">https://www.mext.go.jp/stw/comm/on/pdf/series/element/element_a13s.pdf</a> <a href="http://www.nishina.riken.jp/113/">http://www.nishina.riken.jp/113/</a> <a href="https://www.riken.jp/pr/fun/nh/">https://www.riken.jp/pr/fun/nh/</a>	巻頭コンテンツ目次 元素の周期表のPDF 113番元素特設サイト マンガ「113～ニホニウム発見に挑み続けた研究者たち～」	
8	6	二次元コード	自社 NHK	自社ページURL <a href="https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301327_000100">https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301327_000100</a>	1部1章1節コンテンツ目次 金属の性質についての動画	

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	
			NHK	<a href="https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401508_000">https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401508_000</a>	金属の特徴についての動画	
			NHK	<a href="https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401512_000">https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401512_000</a>	金の展性についての動画	
			自社	自社ページURL	金属の自由な変形についてのアニメーション	別紙1-1添付
			自社	自社ページURL	金属結合の結晶についてのアニメーション	別紙1-2添付
			自社	自社ページURL	塩化ナトリウム結晶のでき方についてのアニメーション	別紙1-3添付
			自社	自社ページURL	イオン結晶のもろさについてのアニメーション	別紙1-4添付
			自社	自社ページURL	水素分子のでき方についてのアニメーション	別紙2-1添付
			自社	自社ページURL	ベクトル，重心と極性について説明する追加資料	別紙2-2添付
			自社	自社ページURL	分子の極性についてのアニメーション	別紙2-3添付
9	10	二次元コード	自社	自社ページURL	1部1章2節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	体心立方格子の結晶模型についてのアニメーション	別紙2-4添付

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	
13  (10)		二次元 コード	自社	自社ページURL	面心立方格子の結晶模型についてのアニメーション	別紙3-1添付
			自社	自社ページURL	六方最密構造の結晶模型についてのアニメーション	別紙3-2添付
			自社	自社ページURL	充填率と最密構造についての解説	別紙3-3添付
			自社	自社ページURL	六方最密構造の充填率について解説のPDF	別紙3-4添付
			自社	自社ページURL	最密構造の結晶模型作成のPDF	別紙4-1添付
			自社	自社ページURL	塩化ナトリウムの結晶についてのアニメーション	別紙4-2添付
			自社	自社ページURL	塩化セシウムの結晶についてのアニメーション	別紙4-3添付
			自社	自社ページURL	閃亜鉛鉱型の結晶についてのアニメーション	別紙4-4添付
10			自社	自社ページURL	イオン結晶の配位数とイオン半径の関係についての解説	別紙5-2添付
			自社	自社ページURL	面心立方格子の隙間とイオン結晶についての解説	別紙5-3添付

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	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/wat ch/clip/?das_id=D0005401330_000	ドライアイスの製造についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/wat ch/clip/?das_id=D0005401331_000	ドライアイスの利用についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/wat ch/clip/?das_id=D0005301337_000	氷になったときの体積について説明した動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/wat ch/clip/?das_id=D0005400922_000	ダイヤモンドの燃焼についての動画	
			自社	自社ページURL	ダイヤモンドの結晶構造と単位格子について説明したアニメーション	別紙5-4添付
			自社	自社ページURL	ダイヤモンドの原子半径と密度について説明したアニメーション	別紙6-1添付
			自社	自社ページURL	グラファイト型結晶についての解説	別紙6-2添付
11	25	二次元コード	自社	自社ページURL	1部1章3節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	光ファイバーの原理を説明したアニメーション	別紙6-3添付
			自社	自社ページURL	分子の極性の尺度の示し方についての解説	別紙6-4添付
			自社	自社ページURL	1部1章の学習内容をまとめたコンテンツ	別紙7-1添付

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	
12	27	二次元コード	自社	自社ページURL	第1部第1章章末問題の目次	
			自社	自社ページURL	章末問題1の解説動画	別紙7-2添付
			自社	自社ページURL	章末問題2の解説動画	別紙7-3添付
			自社	自社ページURL	章末問題3の解説動画	別紙7-4添付
			自社	自社ページURL	章末問題4の解説動画	別紙8-1添付
			自社	自社ページURL	章末問題5の解説動画	別紙8-2添付
13	28	二次元コード	自社	自社ページURL	1部2章1節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	状態変化について粒子で考えるアニメーション	別紙8-3添付
			自社	自社ページURL	大気圧下で、純物質を加熱したときの状態と温度変化についての問題	別紙8-4添付
14	32	二次元コード	自社	自社ページURL	1部2章2節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	気液平衡と蒸気圧（空気存在，室温）についてのアニメーション	別紙9-1添付

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	
	34	二次元 コード	自社	自社ページURL	気液平衡と蒸気圧（真空，高温）についてのアニメーション	別紙9-2添付
			自社	自社ページURL	気液平衡と蒸気圧（真空，室温）についてのアニメーション	別紙9-3添付
			公益社団法人化学工学会	<a href="https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2">https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2</a>	フラスコからプラントまでの変化についての動画	
			自社	自社ページURL	体積と蒸気圧の関係についてのアニメーション	別紙9-4添付
			自社	自社ページURL	蒸気圧曲線と沸騰についてのアニメーション	別紙10-1添付
			自社	自社ページURL	減圧沸騰についての実験動画	別紙10-2添付
			自社	自社ページURL	減圧沸騰についての実験ワークシート	別紙10-3添付
			自社	自社ページURL	水の状態図についてのスライドショー	別紙10-4添付
15			自社	自社ページURL	二酸化炭素の状態図についてのスライドショー	別紙11-1添付
			自社	自社ページURL	二酸化炭素を液体にすることについての解説	別紙11-2添付
			自社	自社ページURL	超臨界流体についての解説	別紙11-3添付

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	
			自社	自社ページURL	1部2章の学習内容をまとめたコンテンツ	別紙11-4添付
16	37	二次元コード	自社	自社ページURL	第1部第2章章末問題の目次	
			自社	自社ページURL	章末問題1の解説動画	別紙12-1添付
			自社	自社ページURL	章末問題2の解説動画	別紙12-2添付
			自社	自社ページURL	章末問題3の解説動画	別紙12-3添付
			自社	自社ページURL	章末問題4の解説動画	別紙12-4添付
17	38	二次元コード	自社	自社ページURL	1部3章1節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	ボイル・シャルルの法則についての問題	別紙13-1添付
			自社	自社ページURL	ボイル・シャルルの法則についてのアニメーション	別紙13-2添付
	42	二次元コード	自社	自社ページURL	気体の圧力・温度と体積の関係についての実験動画	別紙13-3添付
			自社	自社ページURL	気体の圧力・温度と体積の関係についての実験ワークシート	別紙13-4添付

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		
18	43	二次元コード	自社	自社ページURL	1部3章2節コンテンツ目次		
			自社	自社ページURL	ボイル，シャルル，状態方程式の追加問題	別紙14-1添付	
	(43)	45	二次元コード	自社	自社ページURL	気体の分子量測定についての実験動画	別紙14-2添付
				自社	自社ページURL	気体の分子量測定についての実験ワークシート	別紙14-3添付
				自社	自社ページURL	シクロヘキサンの蒸気圧の補正についての解説	別紙14-4添付
				自社	自社ページURL	混合気体の分圧と物質量・体積の関係についての問題	別紙15-1添付
				自社	自社ページURL	飽和蒸気圧と気体の圧力の追加問題	別紙15-2添付
				自社	自社ページURL	理想気体と実在気体の違いについての問題	別紙15-3添付
				自社	自社ページURL	蒸気圧の変化（温度一定で体積を増加）についてのアニメーション	別紙15-4添付
				自社	自社ページURL	蒸気圧の変化（体積一定で温度を上昇）についてのアニメーション	別紙16-1添付
自社	自社ページURL	理想気体と実在気体の状態変化についての解説	別紙16-2添付				

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	
			自社	自社ページURL	実在気体の状態方程式についての解説	別紙16-3添付
			自社	自社ページURL	1部3章の学習内容をまとめたコンテンツ	別紙16-4添付
19	55	二次元コード	自社	自社ページURL	第1部第3章章末問題の目次	
			自社	自社ページURL	章末問題1の解説動画	別紙17-1添付
			自社	自社ページURL	章末問題2の解説動画	別紙17-2添付
			自社	自社ページURL	章末問題3の解説動画	別紙17-3添付
			自社	自社ページURL	章末問題4の解説動画	別紙17-4添付
			自社	自社ページURL	章末問題5の解説動画	別紙18-1添付
			自社	自社ページURL	章末問題6の解説動画	別紙18-2添付
			自社	自社ページURL	章末問題7の解説動画	別紙18-3添付
			自社	自社ページURL	章末問題8の解説動画	別紙18-4添付

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	
			自社	自社ページURL	章末問題9の解説動画	別紙19-1添付
20	56	二次元コード	自社	自社ページURL	1部4章1節コンテンツ目次	別紙19-2添付 別紙19-3添付 別紙19-4添付 別紙20-1添付 別紙20-2添付 別紙20-3添付
	59	二次元コード	自社	自社ページURL	物質の構造と溶解性についての実験動画	
	(56)		自社	自社ページURL	物質の構造と溶解性についての実験ワークシート	
			自社	自社ページURL	水溶液の温度を下げ得られる物質についてのアニメーション	
			自社	自社ページURL	過飽和についての解説	
			自社	自社ページURL	ヘンリーの法則についての問題	
	自社	自社ページURL	微量な成分の濃度を表すppmとppbについての解説			
21	67	二次元コード	自社	自社ページURL	1部4章2節コンテンツ目次	別紙20-4添付 別紙21-1添付
			自社	自社ページURL	凝固点降下の利用についての解説	
			自社	自社ページURL	酢酸の会合と凝固点についての解説	

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    (67)	二次元 コード	自社	自社ページURL	沸点上昇・凝固点降下と会合度についての解説	別紙21-2添付
			自社	自社ページURL	水溶液の凝固点降下度と濃度の関係についての実験動画	別紙21-3添付
			自社	自社ページURL	水溶液の凝固点降下度と濃度の関係についての実験ワークシート	別紙21-4添付
			自社	自社ページURL	ラウールの法則についての解説	別紙22-1添付
			自社	自社ページURL	溶液の浸透圧についてのスライドショー	別紙22-2添付
			自社	自社ページURL	浸透圧の測定についての解説	別紙22-3添付
22	78	二次元 コード	自社	自社ページURL	1部4章3節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	チンダル現象についてのアニメーション	別紙22-4添付
			自社	自社ページURL	ブラウン運動についてのアニメーション	別紙23-1添付
			自社	自社ページURL	疎水コロイドについてのアニメーション	別紙23-2添付
			自社	自社ページURL	親水コロイドについてのアニメーション	別紙23-3添付



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	
			自社	自社ページURL	章末問題6の解説動画	別紙26-2添付
24	86	二次元コード	自社	自社ページURL	1部思考力を鍛えるコンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	思考力を鍛える1の解説動画	別紙26-3添付
			自社	自社ページURL	思考力を鍛える2の解説動画	別紙26-4添付
			自社	自社ページURL	思考力を鍛える3の解説動画	別紙27-1添付
25	88	二次元コード	自社	自社ページURL	2部1章1節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	エンタルピー変化と反応熱の関係についてのスライドショー	別紙27-2添付
			自社	自社ページURL	系と外界についての解説	別紙27-3添付
			自社	自社ページURL	発熱反応の原理とエネルギー図についてのスライドショー	別紙27-4添付
			自社	自社ページURL	吸熱反応の原理とエネルギー図についてのスライドショー	別紙28-1添付
自社	自社ページURL	エネルギー図の作り方についてのスライドショー	別紙28-2添付			

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	
	96	二次元コード	自社	自社ページURL	水への溶解による溶解エンタルピーについての実験動画	別紙28-3添付
			自社	自社ページURL	水への溶解による溶解エンタルピーにワークシート	別紙28-4添付
	(88)		自社	自社ページURL	なぜ熱の出入りを表すのにエンタルピー変化を使うのかについての解説	別紙29-1添付
26	98	二次元コード	自社	自社ページURL	2部1章2節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	反応経路とエンタルピー変化についてのスライドショー	別紙29-2添付
			自社	自社ページURL	生成エンタルピーと反応エンタルピーの関係についてのスライドショー	別紙29-3添付
	102	二次元コード	自社	自社ページURL	ヘスの法則を利用したマグネシウムの燃焼エンタルピーの決定についての実験動画	別紙29-4添付
			自社	自社ページURL	ヘスの法則を利用したマグネシウムの燃焼エンタルピーの決定についてのワークシート	別紙30-1添付
	(98)		自社	自社ページURL	測定結果のグラフと外挿法についての解説	別紙30-2添付

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	
			自社	自社ページURL	未知の反応エンタルピーと化学反応式の組み合わせで求める方法についての解説	別紙30-3添付
			自社	自社ページURL	水素分子の結合エネルギーについてのスライドショー	別紙30-4添付
			自社	自社ページURL	水素と塩素の反応についてのスライドショー	別紙31-1添付
			自社	自社ページURL	格子エネルギーについての解説	別紙31-2添付
			自社	自社ページURL	ギブズエネルギー変化についての解説	別紙31-3添付
27	110	二次元コード	自社	自社ページURL	2部1章3節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	光電極, 光触媒についての解説	別紙31-4添付
			ケニス	<a href="http://www.kenis.co.jp/solution/education/anima/hyouji_hs.html">http://www.kenis.co.jp/solution/education/anima/hyouji_hs.html</a>	化学発光についての動画	
	112	二次元コード	自社	自社ページURL	シュウ酸エステルの化学発光についての実験動画	別紙32-1添付
			自社	自社ページURL	シュウ酸エステルの化学発光についてのワークシート	別紙32-2添付
			自社	自社ページURL	2部1章の学習内容をまとめたコンテンツ	別紙32-3添付

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	
28	113	二次元コード	自社	自社ページURL	2部1章章末問題コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	章末問題1の解説動画	別紙32-4添付
			自社	自社ページURL	章末問題2の解説動画	別紙33-1添付
			自社	自社ページURL	章末問題3の解説動画	別紙33-2添付
			自社	自社ページURL	章末問題4の解説動画	別紙33-3添付
			自社	自社ページURL	章末問題5の解説動画	別紙33-4添付
			自社	自社ページURL	章末問題6の解説動画	別紙34-1添付
			自社	自社ページURL	章末問題7の解説動画	別紙34-2添付
29	114	二次元コード	自社	自社ページURL	2部2章1節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	両極に金属を用いた電池の構造	別紙34-3添付
			NHK	<a href="https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005302196_000000">https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005302196_000000</a>	電極が同じ金属で水溶液の濃度が違うときの差を説明する動画	



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	
	127      (122)	二次元 コード	自社	自社ページURL	主な電気分解の反応についての解説	別紙37-2添付
			自社	自社ページURL	主な電気分解の反応についての問題	別紙37-3添付
			自社	自社ページURL	ファラデーの法則についての実験動画	別紙37-4添付
			自社	自社ページURL	ファラデーの法則についてのワークシート	別紙38-1添付
			自社	自社ページURL	水酸化ナトリウムの製造についてのアニメーション	別紙38-2添付
			NHK	<a href="https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301369_00000">https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301369_00000</a>	アルミニウムの製造についての動画	
			公益社団法人化学工学会	<a href="https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2">https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2</a>	都市鉱山から金属を作る過程を説明したサイト	
自社	自社ページURL	2部2章の学習内容をまとめたコンテンツ	別紙38-3添付			
31	131	二次元 コード	自社	自社ページURL	2部2章章末問題コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	章末問題1の解説動画	別紙38-4添付
			自社	自社ページURL	章末問題2の解説動画	別紙39-1添付

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		
			自社	自社ページURL	章末問題3の解説動画	別紙39-2添付	
			自社	自社ページURL	章末問題4の解説動画	別紙39-3添付	
			自社	自社ページURL	章末問題5の解説動画	別紙39-4添付	
32	132	二次元コード	自社	自社ページURL	2部3章1節コンテンツ目次		
			自社	自社ページURL	実験データから反応速度を計算する方法についての解説	別紙40-1添付	
			自社	自社ページURL	化学反応式と反応速度式についての解説	別紙40-2添付	
	自社	140	二次元コード	自社	自社ページURL	温度と反応の速さについての動画	別紙40-3添付
	自社			自社	自社ページURL	反応速度についての実験動画	別紙40-4添付
	自社			自社	自社ページURL	反応速度についてのワークシート	別紙41-1添付
	自社	(132)		自社	自社ページURL	一次反応と半減期についての解説	別紙41-2添付
33	143	二次元コード	自社	自社ページURL	2部3章2節コンテンツ目次		

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	
			自社	自社ページURL	粒子の衝突回数についてのアニメーション	別紙41-3添付
			自社	自社ページURL	活性化エネルギーの求め方についての解説	別紙41-4添付
			自社	自社ページURL	アンモニアの合成と触媒開発についての解説	別紙42-1添付
			自社	自社ページURL	連鎖反応についての解説	別紙42-2添付
			自社	自社ページURL	水素と塩素の連鎖反応についてのアニメーション	別紙42-3添付
			自社	自社ページURL	多段階反応についての解説	別紙42-4添付
			自社	自社ページURL	2部3章の学習内容をまとめたコンテンツ	別紙43-1添付
34	151	二次元コード	自社	自社ページURL	2部3章章末問題コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	章末問題1の解説動画	別紙43-2添付
			自社	自社ページURL	章末問題2の解説動画	別紙43-3添付
			自社	自社ページURL	章末問題3の解説動画	別紙43-4添付

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	
			自社	自社ページURL	章末問題4の解説動画	別紙44-1添付
			自社	自社ページURL	章末問題5の解説動画	別紙44-2添付
			自社	自社ページURL	章末問題6の解説動画	別紙44-3添付
35	152	二次元コード	自社	自社ページURL	2部4章1節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	化学平衡についてのアニメーション	別紙44-4添付
			自社	自社ページURL	平衡定数と速度定数についての解説	別紙45-1添付
			自社	自社ページURL	分配平衡についての解説	別紙45-2添付
			自社	自社ページURL	分圧と圧平衡定数についての解説	別紙45-3添付
	163	二次元コード	自社	自社ページURL	濃度変化と平衡移動についての実験動画	別紙45-4添付
			自社	自社ページURL	濃度変化と平衡移動についてのワークシート	別紙46-1添付
	(152)		自社	自社ページURL	濃度変化と平衡移動についてのアニメーション	別紙46-2添付



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	
	(172)	二次元 コード	自社	自社ページURL	弱酸の電離平衡と電離定数のワークシート	別紙49-2添付
			自社	自社ページURL	硫化水素の電離平衡の詳しい取り扱いについての解説	別紙49-3添付
			自社	自社ページURL	加水分解定数と水素イオン濃度についての解説	別紙49-4添付
	184		自社	自社ページURL	アンモニアの遊離についての実験動画	別紙50-1添付
			自社	自社ページURL	アンモニアの遊離についてのワークシート	別紙50-2添付
	(172)		自社	自社ページURL	炭酸水素ナトリウム水溶液のpHについての解説	別紙50-3添付
			自社	自社ページURL	生命と緩衝液についての解説	別紙50-4添付
37			自社	自社ページURL	緩衝液のpHについての解説	別紙51-1添付
			自社	自社ページURL	指示薬の変色域についての解説	別紙51-2添付
			自社	自社ページURL	溶解度積と飽和水溶液の濃度についての解説	別紙51-3添付
			自社	自社ページURL	塩化銀とクロム酸銀の溶解度についての解説	別紙51-4添付

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	
			自社	自社ページURL	水溶液の水素イオン濃度と硫化物の沈殿生成についての解説	別紙52-1添付
			自社	自社ページURL	2部4章の学習内容をまとめたコンテンツ	別紙52-2添付
38	196	二次元コード	自社	自社ページURL	2部4章章末問題コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	章末問題1の解説動画	別紙52-3添付
			自社	自社ページURL	章末問題2の解説動画	別紙52-4添付
			自社	自社ページURL	章末問題3の解説動画	別紙53-1添付
			自社	自社ページURL	章末問題4の解説動画	別紙53-2添付
			自社	自社ページURL	章末問題5の解説動画	別紙53-3添付
			自社	自社ページURL	章末問題6の解説動画	別紙53-4添付
39	198	二次元コード	自社	自社ページURL	2部思考力を鍛えるコンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	思考力を鍛える1の解説動画	別紙54-1添付

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	
			自社	自社ページURL	思考力を鍛える2の解説動画	別紙54-2添付
			自社	自社ページURL	思考力を鍛える3の解説動画	別紙54-3添付
			自社	自社ページURL	思考力を鍛える4の解説動画	別紙54-4添付
40	200	二次元コード	自社	自社ページURL	3部1章1節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	3部の結晶・分子模型についてのアニメーション	別紙55-1～79-2まで添付
			NHK	<a href="https://www2.nhk.or.jp/kokokoza/watch/?das_id=D0022150075_00000&amp;lib=on">https://www2.nhk.or.jp/kokokoza/watch/?das_id=D0022150075_00000&amp;lib=on</a>	無機物質の化学基礎と化学の関連についての動画	
			自社	自社ページURL	元素の分類についての問題	別紙79-3添付
			自社	自社ページURL	化学基礎の復習と無機化学で扱う主な反応についての解説	別紙79-4添付
			自社	自社ページURL	電子の軌道と周期表についての解説	別紙80-1添付
			自社	自社ページURL	電子の軌道についての追加資料	別紙80-2添付
41	206	二次元コード	自社	自社ページURL	3部2章1節コンテンツ目次	

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	
			自社	自社ページURL	水素と貴ガスについての問題	別紙80-3添付
			NHK	<a href="https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301329_000">https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301329_000</a>	水素の性質についての動画	
			NHK	<a href="https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401333_000">https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401333_000</a>	水素を燃焼したときの動画	
			NHK	<a href="https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301328_000">https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301328_000</a>	気体による性質についての動画	
42	208	二次元コード	自社	自社ページURL	3部2章2節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	ハロゲンについての問題	別紙80-4添付
			自社	自社ページURL	ハロゲンの単体の性質についての問題	別紙81-1添付
			自社	自社ページURL	塩素の反応と酸化数の変化についての問題	別紙81-2添付
	212	二次元コード	自社	自社ページURL	ハロゲンとその化合物についての実験動画	別紙81-3添付
			自社	自社ページURL	ハロゲンとその化合物についてのワークシート	別紙81-4添付
43	214	二次元コード	自社	自社ページURL	3部2章3節コンテンツ目次	

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	
			自社	自社ページURL	酸素・硫黄についての問題	別紙82-1添付
			自社	自社ページURL	酸素のモデル図についてのアニメーション	別紙82-2添付
			自社	自社ページURL	酸化物の分類についての問題	別紙82-3添付
			自社	自社ページURL	オキソ酸イオンとオキソ酸の酸の強さについての解説	別紙82-4添付
			自社	自社ページURL	硫黄の同素体についての問題	別紙83-1添付
			自社	自社ページURL	斜方硫黄のモデル図についてのアニメーション	別紙83-2添付
			自社	自社ページURL	単斜硫黄のモデル図についてのアニメーション	別紙83-3添付
			NHK	<a href="https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301332_00000">https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301332_00000</a>	気体の種類と重さについての動画	
			自社	自社ページURL	接触法についての問題	別紙83-4添付
			自社	自社ページURL	あぶり出しについての解説	別紙84-1添付
			自社	自社ページURL	硫黄の反応と酸化数の変化についての問題	別紙84-2添付

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	
44	222	二次元コード	自社	自社ページURL	3部2章4節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	窒素・リンについての問題	別紙84-3添付
			NHK	<a href="https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300247_00000">https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300247_00000</a>	窒素の性質についての動画	
			NHK	<a href="https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401335_00000">https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401335_00000</a>	液体窒素を利用した低温実験についての動画	
			NHK	<a href="https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401337_00000">https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401337_00000</a>	液体窒素の利用についての動画	
			自社	自社ページURL	一酸化窒素と二酸化窒素の比較についての問題	別紙84-4添付
			自社	自社ページURL	オストワルト法の一例についての問題	別紙85-1添付
			自社	自社ページURL	窒素の反応と酸化数の変化についての問題	別紙85-2添付
			自社	自社ページURL	リンの同素体についての問題	別紙85-3添付
			自社	自社ページURL	十酸化四リンのモデル図についてのアニメーション	別紙85-4添付
自社	自社ページURL	肥料の三要素と化学肥料についての解説	別紙86-1添付			

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	228	二次元コード	自社	自社ページURL	3部2章5節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	炭素・ケイ素についての問題	別紙86-2添付
			自社	自社ページURL	ダイヤモンドのモデル図についてのアニメーション	別紙86-3添付
			自社	自社ページURL	黒鉛のモデル図についてのアニメーション	別紙86-4添付
			自社	自社ページURL	フラーレンのモデル図についてのアニメーション	別紙87-1添付
			自社	自社ページURL	炭素の同素体についての問題	別紙87-2添付
			NHK	<a href="https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005400922_0000">https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005400922_0000</a>	ダイヤモンドを燃やした時の動画	
自社	自社ページURL	3部1章・2章の学習内容をまとめたコンテンツ	別紙87-3添付			
46	232	二次元コード	自社	自社ページURL	3部2章章末問題コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	章末問題1の解説動画	別紙87-4添付
			自社	自社ページURL	章末問題2の解説動画	別紙88-1添付

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	
			自社	自社ページURL	章末問題3の解説動画	別紙88-2添付
			自社	自社ページURL	章末問題4の解説動画	別紙88-3添付
			自社	自社ページURL	章末問題5の解説動画	別紙88-4添付
47	236	二次元コード	自社	自社ページURL	3部3章1節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	アルカリ金属についての問題	別紙89-1添付
			自社	自社ページURL	アンモニアソーダ法についての問題	別紙89-2添付
			自社	自社ページURL	ナトリウムの反応についての問題	別紙89-3添付
48	240	二次元コード	自社	自社ページURL	3部3章2節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	アルカリ土類金属についての問題	別紙89-4添付
			NHK	<a href="https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401509_00000">https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401509_00000</a>	塩化カルシウムとカルシウムの性質についての動画	
			自社	自社ページURL	カルシウムの反応についての問題	別紙90-1添付

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	
	243   (240)	二次元 コード	自社  自社  自社  自社	自社ページURL  自社ページURL  自社ページURL  自社ページURL	アルカリ土類金属の比較についての 問題  カルシウムと水の反応についての実 験動画  カルシウムと水の反応についての ワークシート  乾燥剤についての解説	別紙90-2添付  別紙90-3添付  別紙90-4添付  別紙91-1添付
49	244	二次元 コード	自社  自社  UACJ  NHK  (株) 全溶  自社	自社ページURL  自社ページURL  <a href="http://www.uacj.co.jp/aluminum/">http://www.uacj.co.jp/aluminum/</a>  <a href="https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301369_00000">https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301369_00000</a>  <a href="http://aw-zenyo.co.jp/technology/">http://aw-zenyo.co.jp/technology/</a>  自社ページURL	3部3章3節コンテンツ目次  アルミニウムについての問題  アルミニウムの基礎知識を学べるサ イト  アルミニウムを取り出す方法につ いての動画  テルミット法（レールの溶接）につ いての動画  アルミニウムの反応についての問題	別紙91-2添付        別紙91-3添付
50	247	二次元 コード	自社	自社ページURL	3部3章4節コンテンツ目次	

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	
			自社	自社ページURL	スズ・鉛についての問題	別紙91-4添付
			自社	自社ページURL	鉛(II)イオンの反応についての問題	別紙92-1添付
			自社	自社ページURL	鉛の反応についての問題	別紙92-2添付
			自社	自社ページURL	3部3章の学習内容をまとめたコンテンツ	別紙92-3添付
51	249	二次元コード	自社	自社ページURL	3部3章章末問題コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	章末問題1の解説動画	別紙92-4添付
			自社	自社ページURL	章末問題2の解説動画	別紙93-1添付
			自社	自社ページURL	章末問題3の解説動画	別紙93-2添付
			自社	自社ページURL	章末問題4の解説動画	別紙93-3添付
52	250	二次元コード	自社	自社ページURL	3部4章1節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	遷移元素についての問題	別紙93-4添付

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	
			自社	自社ページURL	水溶液中の遷移元素のイオンの色についての問題	別紙94-1添付
			自社	自社ページURL	典型元素と遷移元素の比較について の問題	別紙94-2添付
			自社	自社ページURL	金属元素の錯イオンの例について の問題	別紙94-3添付
			自社	自社ページURL	錯体を利用したキレート滴定に ついての解説	別紙94-4添付
			自社	自社ページURL	亜鉛の反応についての問題	別紙95-1添付
			自社	自社ページURL	水銀についての解説	別紙95-2添付
			自社	自社ページURL	硫酸銅(II)五水和物の結晶に ついての解説	別紙95-3添付
			自社	自社ページURL	銅の反応についての問題	別紙95-4添付
			自社	自社ページURL	銀の反応についての問題	別紙96-1添付
53	259	二次元 コード	自社	自社ページURL	銅(II)イオンと銀イオンの性質に ついての実験動画	別紙96-2添付
			自社	自社ページURL	銅(II)イオンと銀イオンの性質に ついてのワークシート	別紙96-3添付

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	
	(250)		日本製鉄(株)	<a href="https://www.nipponsteel.com/company/tour/process05.html">https://www.nipponsteel.com/company/tour/process05.html</a>	製鉄(圧延工程)について説明したサイト	
			日本製鉄(株)	<a href="https://www.nipponsteel.com/company/tour/process02.html">https://www.nipponsteel.com/company/tour/process02.html</a>	製鉄(製鋼工程)について説明したサイト	
			日本製鉄(株)	<a href="https://www.nipponsteel.com/company/tour/process01.html">https://www.nipponsteel.com/company/tour/process01.html</a>	製鉄(製鉄・製鋼工程)について説明したサイト	
			自社	自社ページURL	鉄(II)イオン, 鉄(III)イオンの反応についてのスライドショー	別紙96-4添付
			自社	自社ページURL	鉄の反応についての問題	別紙97-1添付
			自社	自社ページURL	合金についての解説	別紙97-2添付
			自社	自社ページURL	クロムやマンガンの反応についての問題	別紙97-3添付
			自社	自社ページURL	コバルトについての解説	別紙97-4添付
54	266	二次元コード	自社	自社ページURL	3部4章2節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	金属イオンを含む水溶液と塩基との反応についてのスライドショー	別紙98-1添付
			自社	自社ページURL	金属陽イオンを含む水溶液と硫化水素との反応についてのスライドショー	別紙98-2添付

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	
	270          (266)	二次元 コード	自社  自社  自社  自社  自社	自社ページURL  自社ページURL  自社ページURL  自社ページURL  自社ページURL	Cl <sup>-</sup> による沈殿についてのスライドショー  CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> やSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> による沈殿についてのスライドショー  一般的な金属イオンの定性分析の手順についてのスライドショー  金属イオンの分離と確認についての実験動画  金属イオンの分離と確認についてのワークシート  3部4章の学習内容をまとめたコンテンツ	別紙98-3添付  別紙98-4添付  別紙99-1添付  別紙99-2添付  別紙99-3添付  別紙99-4添付
55	272	二次元 コード	自社  自社  自社  自社	自社ページURL  自社ページURL  自社ページURL  自社ページURL	3部4章章末問題コンテンツ目次  章末問題1の解説動画  章末問題2の解説動画  章末問題3の解説動画	別紙100-1添付  別紙100-2添付  別紙100-3添付
56	274	二次元 コード	自社	自社ページURL	3部思考力を鍛えるコンテンツ目次	

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	
			自社	自社ページURL	思考力を鍛える1の解説動画	別紙100-4添付
			自社	自社ページURL	思考力を鍛える2の解説動画	別紙101-1添付
			自社	自社ページURL	思考力を鍛える3の解説動画	別紙101-2添付
			自社	自社ページURL	思考力を鍛える4の解説動画	別紙101-3添付
			自社	自社ページURL	思考力を鍛える5の解説動画	別紙101-4添付
			自社	自社ページURL	思考力を鍛える6の解説動画	別紙102-1添付
57	276	二次元コード	自社	自社ページURL	4部1章1節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	4部の結晶・分子模型についてのアニメーション	別紙102-2～121-3まで添付
			NHK	<a href="https://www2.nhk.or.jp/kokokoza/watch/?das_id=D0022150076_000">https://www2.nhk.or.jp/kokokoza/watch/?das_id=D0022150076_000</a>	有機化合物の化学基礎と化学の関連についての動画	
			自社	自社ページURL	尿素のモデル図についてのアニメーション	別紙121-4添付
			自社	自社ページURL	有機化合物と無機化合物の比較についての問題	別紙122-1添付

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	
			自社	自社ページURL	エチレンのモデル図についてのアニメーション	別紙122-2添付
			自社	自社ページURL	アセチレンのモデル図についてのアニメーション	別紙122-3添付
			自社	自社ページURL	シクロヘキサンのモデル図についてのアニメーション	別紙122-4添付
			自社	自社ページURL	シクロヘキセンのモデル図についてのアニメーション	別紙123-1添付
			自社	自社ページURL	ベンゼンのモデル図についてのアニメーション	別紙123-2添付
			自社	自社ページURL	メタノールのモデル図についてのアニメーション	別紙123-3添付
			自社	自社ページURL	フェノールのモデル図についてのアニメーション	別紙123-4添付
			自社	自社ページURL	アセトアルデヒドのモデル図についてのアニメーション	別紙124-1添付
58			自社	自社ページURL	アセトンのモデル図についてのアニメーション	別紙124-2添付
			自社	自社ページURL	酢酸のモデル図についてのアニメーション	別紙124-3添付
			自社	自社ページURL	ベンゼンスルホン酸のモデル図についてのアニメーション	別紙124-4添付

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	
			自社	自社ページURL	ジエチルエーテルのモデル図についてのアニメーション	別紙125-1添付
			自社	自社ページURL	酢酸エチルのモデル図についてのアニメーション	別紙125-2添付
			自社	自社ページURL	アセトアニリドのモデル図についてのアニメーション	別紙125-3添付
			自社	自社ページURL	異性体についての問題	別紙125-4添付
59	281	二次元コード	自社	自社ページURL	4部1章2節コンテンツ目次	
	281	二次元コード	自社	自社ページURL	砂糖の成分元素の検出についての実験動画	別紙126-1添付
			自社	自社ページURL	砂糖の成分元素の検出についてのワークシート	別紙126-2添付
	(281)		自社	自社ページURL	物質の構造決定についての解説	別紙126-3添付
			自社	自社ページURL	分子量の求め方についての解説	別紙126-4添付
			自社	自社ページURL	4部1章の学習内容をまとめたコンテンツ	別紙127-1添付
60	286	二次元コード	自社	自社ページURL	4部1章章末問題コンテンツ目次	

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	
			自社	自社ページURL	章末問題1の解説動画	別紙127-2添付
			自社	自社ページURL	章末問題2の解説動画	別紙127-3添付
			自社	自社ページURL	章末問題3の解説動画	別紙127-4添付
			自社	自社ページURL	章末問題4の解説動画	別紙128-1添付
			自社	自社ページURL	章末問題5の解説動画	別紙128-2添付
61	287	二次元コード	自社	自社ページURL	4部2章1節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	エタンのモデル図についてのアニメーション	別紙128-3添付
			自社	自社ページURL	プロパンのモデル図についてのアニメーション	別紙128-4添付
			自社	自社ページURL	ヘキサンのモデル図についてのアニメーション	別紙129-1添付
			自社	自社ページURL	エタンのモデル図についてのアニメーション	別紙129-2添付
			自社	自社ページURL	プロパンのモデル図についてのアニメーション	別紙129-3添付

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	
			自社	自社ページURL	クロロメタンのモデル図についてのアニメーション	別紙129-4添付
			自社	自社ページURL	置換反応についてのスライドショー	別紙130-1添付
			自社	自社ページURL	シクロプロパンのモデル図についてのアニメーション	別紙130-2添付
			自社	自社ページURL	シクロブタンのモデル図についてのアニメーション	別紙130-3添付
			自社	自社ページURL	シクロペンタンのモデル図についてのアニメーション	別紙130-4添付
62			自社	自社ページURL	シクロヘキサンのモデル図についてのアニメーション	別紙131-1添付
			自社	自社ページURL	シクロプロパンのモデル図についてのアニメーション	別紙131-2添付
			自社	自社ページURL	シクロブタンのモデル図についてのアニメーション	別紙131-3添付
			自社	自社ページURL	シクロヘキサンの立体異性体についての動画	別紙131-4添付
			自社	自社ページURL	シクロヘキサンのモデル図についてのアニメーション	別紙132-1添付
			自社	自社ページURL	シクロヘキサンの配座異性体についての解説	別紙132-2添付

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	
			自社	自社ページURL	メタンハイドレートについての解説	別紙132-3添付
63	294	二次元コード	自社	自社ページURL	4部2章2節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	エチレンのモデル図についてのアニメーション	別紙132-4添付
			自社	自社ページURL	プロペンのモデル図についてのアニメーション	別紙133-1添付
			自社	自社ページURL	1-ブテンのモデル図についてのアニメーション	別紙133-2添付
			自社	自社ページURL	2-メチルプロペンのモデル図についてのアニメーション	別紙133-3添付
			自社	自社ページURL	鎖式炭化水素の結合と回転についての動画	別紙133-4添付
			公益社団法人化学工学会	<a href="https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2">https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2</a>	エチレンプラントについての動画	
			自社	自社ページURL	非対称な構造をしたアルケンへの付加反応についての解説	別紙134-1添付
			自社	自社ページURL	アルケンの二重結合の酸化と開裂についての解説	別紙134-2添付
64			自社	自社ページURL	アセチレンのモデル図についてのアニメーション	別紙134-3添付

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	
	302        (294)	二次元 コード	自社	自社ページURL	プロピンのモデル図についてのアニメーション	別紙134-4添付
			自社	自社ページURL	プロピンへの水の付加反応についての解説	別紙135-1添付
			自社	自社ページURL	炭化水素の反応についての実験動画	別紙135-2添付
			自社	自社ページURL	炭化水素の反応についてのワークシート	別紙135-3添付
			自社	自社ページURL	石油と天然ガスについての解説	別紙135-4添付
			公益社団法人化学工学会	<a href="https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2">https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2</a>	蒸留塔内の気液の挙動についての動画	
			公益社団法人化学工学会	<a href="https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2">https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2</a>	蒸留についての動画	
			自社	自社ページURL	混成軌道と分子の形についての解説	別紙136-1添付
自社	自社ページURL	4部2章の学習内容をまとめたコンテンツ	別紙136-2添付			
65	306	二次元 コード	自社	自社ページURL	4部2章章末問題コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	章末問題1の解説動画	別紙136-3添付
			自社	自社ページURL	章末問題2の解説動画	別紙136-4添付

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	
			自社	自社ページURL	章末問題3の解説動画	別紙137-1添付
			自社	自社ページURL	章末問題4の解説動画	別紙137-2添付
			自社	自社ページURL	章末問題5の解説動画	別紙137-3添付
			自社	自社ページURL	章末問題6の解説動画	別紙137-4添付
			自社	自社ページURL	章末問題7の解説動画	別紙138-1添付
			自社	自社ページURL	章末問題8の解説動画	別紙138-2添付
66	307	二次元コード	自社	自社ページURL	4部3章1節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	メタノールのモデル図についてのアニメーション	別紙138-3添付
			自社	自社ページURL	エタノールのモデル図についてのアニメーション	別紙138-4添付
			自社	自社ページURL	エチレングリコールのモデル図についてのアニメーション	別紙139-1添付
			自社	自社ページURL	グリセリンのモデル図についてのアニメーション	別紙139-2添付

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	
			自社	自社ページURL	第一級, 第二級, 第三級 アルコールについての問題	別紙139-3添付
			自社	自社ページURL	エタノールのモデル図についてのアニメーション	別紙139-4添付
			自社	自社ページURL	メタノールのモデル図についてのアニメーション	別紙140-1添付
			自社	自社ページURL	プロパンのモデル図についてのアニメーション	別紙140-2添付
67	309  (307)	二次元コード	自社	自社ページURL	エタノールのモデル図についてのアニメーション	別紙140-3添付
			自社	自社ページURL	アルコールの溶解性についての実験動画	別紙140-4添付
			自社	自社ページURL	アルコールの溶解性についてのワークシート	別紙141-1添付
			自社	自社ページURL	アルコールの脱水反応によるアルケンの生成についての解説	別紙141-2添付
68	314	二次元コード	自社	自社ページURL	4部3章2節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	銀鏡反応とフェーリング液の還元反応についての解説	別紙141-3添付
			自社	自社ページURL	アルデヒドの利用についての解説	別紙141-4添付

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	
	317	二次元 コード	自社	自社ページURL	アルコール・アルデヒドの反応についての実験動画	別紙142-1添付
			自社	自社ページURL	アルコール・アルデヒドの反応についてワークシート	別紙142-2添付
	(314)		自社	自社ページURL	アセトンのモデル図についてのアニメーション	別紙142-3添付
			自社	自社ページURL	アルコール, アルデヒド, ケトンの酸化還元反応の問題	別紙142-4添付
69	320	二次元 コード	自社	自社ページURL	4部3章3節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	ギ酸のモデル図についてのアニメーション	別紙143-1添付
			自社	自社ページURL	酢酸のモデル図についてのアニメーション	別紙143-2添付
			自社	自社ページURL	パルミチン酸のモデル図についてのアニメーション	別紙143-3添付
			自社	自社ページURL	ステアリン酸のモデル図についてのアニメーション	別紙143-4添付
			自社	自社ページURL	オレイン酸のモデル図についてのアニメーション	別紙144-1添付
			自社	自社ページURL	リノール酸のモデル図についてのアニメーション	別紙144-2添付

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	
			自社	自社ページURL	リノレン酸のモデル図についてのアニメーション	別紙144-3添付
			自社	自社ページURL	シュウ酸のモデル図についてのアニメーション	別紙144-4添付
			自社	自社ページURL	マレイン酸のモデル図についてのアニメーション	別紙145-1添付
			自社	自社ページURL	フマル酸のモデル図についてのアニメーション	別紙145-2添付
70			自社	自社ページURL	アジピン酸のモデル図についてのアニメーション	別紙145-3添付
			自社	自社ページURL	L-乳酸のモデル図についてのアニメーション	別紙145-4添付
			自社	自社ページURL	D-乳酸のモデル図についてのアニメーション	別紙146-1添付
			自社	自社ページURL	D-酒石酸のモデル図についてのアニメーション	別紙146-2添付
			自社	自社ページURL	L-酒石酸のモデル図についてのアニメーション	別紙146-3添付
			自社	自社ページURL	<i>meso</i> -酒石酸のモデル図についてのアニメーション	別紙146-4添付
			自社	自社ページURL	L-乳酸のモデル図についてのアニメーション	別紙147-1添付

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	
			自社	自社ページURL	D-乳酸のモデル図についてのアニメーション	別紙147-2添付
			自社	自社ページURL	直線偏光に対する鏡像異性体の性質についての解説	別紙147-3添付
			自社	自社ページURL	鏡像異性体の合成（不斉合成）についての解説	別紙147-4添付
71	325	二次元コード	自社	自社ページURL	4部3章4節コンテンツ目次	
	326	二次元コード	自社	自社ページURL	酢酸エチルの合成とその性質についての実験動画	別紙148-1添付
			自社	自社ページURL	酢酸エチルの合成とその性質についてのワークシート	別紙148-2添付
	(325)		自社	自社ページURL	エステル化の反応機構についての解説	別紙148-3添付
			公益社団法人化学工学会	<a href="https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2">https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2</a>	チョコレートとそのおいしさと化学の関連についての動画	
			自社	自社ページURL	パルミチン酸のモデル図についてのアニメーション	別紙148-4添付
			自社	自社ページURL	ステアリン酸のモデル図についてのアニメーション	別紙149-1添付
			自社	自社ページURL	オレイン酸のモデル図についてのアニメーション	別紙149-2添付

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	
			自社	自社ページURL	リノール酸のモデル図についてのアニメーション	別紙149-3添付
			自社	自社ページURL	リノレン酸のモデル図についてのアニメーション	別紙149-4添付
72			自社	自社ページURL	油脂とけん化価とヨウ素価についての解説	別紙150-1添付
			自社	自社ページURL	界面活性剤についての解説	別紙150-2添付
			自社	自社ページURL	有機化合物の構造を決めるためのヒント（脂肪族化合物）についての解説	別紙150-3添付
			自社	自社ページURL	有機化合物の構造を決めるためのヒント（脂肪族化合物）についての問題	別紙150-4添付
			自社	自社ページURL	有機化合物の酸化数についての解説	別紙151-1添付
			自社	自社ページURL	不飽和度についての解説	別紙151-2添付
			自社	自社ページURL	簡略化した構造式の表し方についての解説	別紙151-3添付
			自社	自社ページURL	4部3章の学習内容をまとめたコンテンツ	別紙151-4添付

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	
			自社	自社ページURL	不斉炭素原子を2個もつ化合物についての解説	別紙152-1添付
73	337	二次元コード	自社	自社ページURL	4部3章章末問題コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	章末問題1の解説動画	別紙152-2添付
			自社	自社ページURL	章末問題2の解説動画	別紙152-3添付
			自社	自社ページURL	章末問題3の解説動画	別紙152-4添付
			自社	自社ページURL	章末問題4の解説動画	別紙153-1添付
			自社	自社ページURL	章末問題5の解説動画	別紙153-2添付
74	339	二次元コード	自社	自社ページURL	4部4章1節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	ベンゼンの構造式の書き方についてのスライドショー	別紙153-3添付
			自社	自社ページURL	ベンゼンのモデル図についてのアニメーション	別紙153-4添付
			自社	自社ページURL	芳香族炭化水素の例についての問題	別紙154-1添付

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	
			自社	自社ページURL	ベンゼンのモデル図についてのアニメーション	別紙154-2添付
			自社	自社ページURL	ナフタレンのモデル図についてのアニメーション	別紙154-3添付
			自社	自社ページURL	トルエンのモデル図についてのアニメーション	別紙154-4添付
			自社	自社ページURL	o-キシレンのモデル図についてのアニメーション	別紙155-1添付
			自社	自社ページURL	m-キシレンのモデル図についてのアニメーション	別紙155-2添付
			自社	自社ページURL	p-キシレンのモデル図についてのアニメーション	別紙155-3添付
			自社	自社ページURL	ベンゼン環の構造と安定性についての解説	別紙155-4添付
75	344	二次元コード	自社	自社ページURL	4部4章2節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	フェノール類とアルコールの比較についての問題	別紙156-1添付
			自社	自社ページURL	芳香族化合物の求電子置換反応と配向性についての解説	別紙156-2添付
			自社	自社ページURL	安息香酸のモデル図についてのアニメーション	別紙156-3添付

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	
	353	二次元コード	自社	自社ページURL	テレフタル酸のモデル図についてのアニメーション	別紙156-4添付
			自社	自社ページURL	サリチル酸のモデル図についてのアニメーション	別紙157-1添付
			自社	自社ページURL	サリチル酸が関わる反応についての問題	別紙157-2添付
			自社	自社ページURL	フェノール類の性質についての実験動画	別紙157-3添付
			自社	自社ページURL	フェノール類の性質についてのワークシート	別紙157-4添付
76	354	二次元コード	自社	自社ページURL	4部4章3節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	アミンの分類についての問題	別紙158-1添付
	356	二次元コード	自社	自社ページURL	アニリンの性質についての実験動画	別紙158-2添付
			自社	自社ページURL	アニリンの性質についてのワークシート	別紙158-3添付
	(354)		自社	自社ページURL	水蒸気蒸留についての解説	別紙158-4添付
77	359	二次元コード	自社	自社ページURL	4部4章4節コンテンツ目次	

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	
	362   (359)	二次元 コード	自社  自社  自社  自社	自社ページURL  自社ページURL  自社ページURL  自社ページURL	芳香族化合物の分離と確認についての実験動画  芳香族化合物の分離と確認についてのワークシート  有機化合物の構造を決めるためのヒント（芳香族化合物）についての解説  4部4章の学習内容をまとめたコンテンツ	別紙159-1添付  別紙159-2添付  別紙159-3添付  別紙159-4添付
78	369	二次元 コード	自社  自社  自社  自社  自社	自社ページURL  自社ページURL  自社ページURL  自社ページURL  自社ページURL	4部4章章末問題コンテンツ目次  章末問題1の解説動画  章末問題2の解説動画  章末問題3の解説動画  章末問題4の解説動画  章末問題5の解説動画	別紙160-1添付  別紙160-2添付  別紙160-3添付  別紙160-4添付  別紙161-1添付
79	370	二次元 コード	自社	自社ページURL	4部思考力を鍛えるコンテンツ目次	

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	
			自社	自社ページURL	思考力を鍛える1の解説動画	別紙161-2添付
			自社	自社ページURL	思考力を鍛える2の解説動画	別紙161-3添付
			自社	自社ページURL	思考力を鍛える3の解説動画	別紙161-4添付
80	372	二次元コード	自社	自社ページURL	5部1章1節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	5部の結晶・分子模型についてのアニメーション	別紙162-1～171-3まで添付
			自社	自社ページURL	鎖状高分子化合物の構造についての問題	別紙171-4添付
			自社	自社ページURL	高分子化合物の平均分子量の求め方についての解説	別紙172-1添付
81	375	二次元コード	自社	自社ページURL	5部2章1節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	$\alpha$ -グルコースのモデル図についてのアニメーション	別紙172-2添付
			自社	自社ページURL	$\beta$ -グルコースのモデル図についてのアニメーション	別紙172-3添付
			自社	自社ページURL	ヘミアセタール構造についての解説	別紙172-4添付

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	
			自社	自社ページURL	フルクトースのモデル図についてのアニメーション	別紙173-1添付
			自社	自社ページURL	単糖類分子の構造と分類についての解説	別紙173-2添付
			自社	自社ページURL	マンノースと希少糖についての解説	別紙173-3添付
			自社	自社ページURL	グルコースの立体構造についての解説	別紙173-4添付
			自社	自社ページURL	グルコースの立体構造の表示についての解説	別紙174-1添付
			自社	自社ページURL	マルトースのモデル図についてのアニメーション	別紙174-2添付
			自社	自社ページURL	スクロースのモデル図についてのアニメーション	別紙174-3添付
			自社	自社ページURL	セロビオースのモデル図についてのアニメーション	別紙174-4添付
			自社	自社ページURL	トレハロースについての解説	別紙175-1添付
82			自社	自社ページURL	単糖類と二糖類まとめについての問題	別紙175-2添付
			自社	自社ページURL	アミロース(デンプン)のモデル図についてのアニメーション	別紙175-3添付

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	
	387	二次元 コード	自社	自社ページURL	アミロペクチン(デンプン)のモデル図 についてのアニメーション	別紙175-4添付
			自社	自社ページURL	セルロースのモデル図についてのア ニメーション	別紙176-1添付
			自社	自社ページURL	多糖類まとめについての問題	別紙176-2添付
			自社	自社ページURL	シクロデキストリンについての解説	別紙176-3添付
			自社	自社ページURL	糖類の性質についての実験動画	別紙176-4添付
			自社	自社ページURL	糖類の性質についてのワークシート	別紙177-1添付
	(375)		自社	自社ページURL	ニトロセルロースについての解説	別紙177-2添付
83	390	二次元 コード	自社	自社ページURL	5部2章2節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	アミノ酸のモデル図についてのアニ メーション	別紙177-3添付
			自社	自社ページURL	タンパク質を構成する主なアミノ酸 についてのスライドショー	別紙177-4添付
			自社	自社ページURL	アミノ酸の等電点と滴定曲線につい ての解説	別紙178-1添付

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	
			自社	自社ページURL	アラニン, グルタミン酸, リシンの電離平衡についての解説	別紙178-2添付
			自社	自社ページURL	アラニン, グルタミン酸, リシンの電離平衡の追加資料	別紙178-3添付
			自社	自社ページURL	タンパク質の三次構造(リゾチーム)のモデル図についてのアニメーション	別紙178-4添付
			自社	自社ページURL	毛髪のパーマについての解説	別紙179-1添付
			自社	自社ページURL	タンパク質の検出反応についての問題	別紙179-2添付
	400	二次元コード	自社	自社ページURL	タンパク質の性質についての実験動画	別紙179-3添付
	(390)		自社	自社ページURL	タンパク質の性質についてのワークシート	別紙179-4添付
			自社	自社ページURL	基質特異性についてのアニメーション	別紙180-1添付
	402	二次元コード	自社	自社ページURL	パイナップルゼリーはつukれない? についての実験動画	別紙180-2添付
			自社	自社ページURL	パイナップルゼリーはつukれない? についてのワークシート	別紙180-3添付

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	
84	404	二次元コード	自社	自社ページURL	5部2章3節コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	DNAのモデル図についてのアニメーション	別紙180-4添付
			自社	自社ページURL	RNAのモデル図についてのアニメーション	別紙181-1添付
			自社	自社ページURL	DNAの構成要素のモデル図についてのアニメーション	別紙181-2添付
			自社	自社ページURL	RNAの構成要素のモデル図についてのアニメーション	別紙181-3添付
			自社	自社ページURL	DNAの二重らせんのモデル図についてのアニメーション	別紙181-4添付
			自社	自社ページURL	DNAの複製についての動画	別紙182-1添付
			自社	自社ページURL	遺伝情報によるタンパク質の合成についてのアニメーション	別紙182-2添付
			自社	自社ページURL	DNAの複製についての追加資料	別紙182-3添付
			自社	自社ページURL	遺伝情報によるタンパク質の合成についての解説	別紙182-4添付
		自社	自社ページURL	酵素反応の反応速度についての解説	別紙183-1添付	

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	
			自社	自社ページURL	5部1章・2章の学習内容をまとめたコンテンツ	別紙183-2添付
85	407	二次元コード	自社	自社ページURL	5部2章章末問題コンテンツ目次	別紙183-3添付 別紙183-4添付 別紙184-1添付
			自社	自社ページURL	章末問題1の解説動画	
			自社	自社ページURL	章末問題2の解説動画	
			自社	自社ページURL	章末問題3の解説動画	
86	408	二次元コード	自社	自社ページURL	5部3章1節コンテンツ目次	別紙184-2添付 別紙184-3添付 別紙184-4添付
			自社	自社ページURL	付加重合のしくみについてのアニメーション	
			自社	自社ページURL	ポリエチレンのモデル図についてのアニメーション	
			公益社団法人化学工学会	<a href="https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2">https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2</a>	ポリエチレンについての動画	
自社	自社ページURL	縮合重合のしくみについてのアニメーション				
87	409	二次元コード	自社	自社ページURL	5部3章2節コンテンツ目次	



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	
	420  (417)	二次元 コード	自社	自社ページURL	主な熱可塑性樹脂と用途の問題	別紙187-2添付
			自社	自社ページURL	ポリエチレンのモデル図についてのアニメーション	別紙187-3添付
			自社	自社ページURL	ポリプロピレンのモデル図についてのアニメーション	別紙187-4添付
			自社	自社ページURL	ポリスチレンのモデル図についてのアニメーション	別紙188-1添付
			自社	自社ページURL	ポリ塩化ビニルのモデル図についてのアニメーション	別紙188-2添付
			自社	自社ページURL	ポリエチレンテレフタラートのモデル図についてのアニメーション	別紙188-3添付
			自社	自社ページURL	ポリプロピレンの立体構造について追加資料	別紙188-4添付
			自社	自社ページURL	主な熱硬化性樹脂と用途の問題	別紙189-1添付
			自社	自社ページURL	フェノール樹脂のモデル図についてのアニメーション	別紙189-2添付
	自社	自社ページURL	尿素樹脂のモデル図についてのアニメーション	別紙189-3添付		
89	424	二次元 コード	自社	自社ページURL	5部3章4節コンテンツ目次	

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	
			古藤工業（株）	<a href="http://www.furuto.co.jp/column/column03.html">http://www.furuto.co.jp/column/column03.html</a>	ラテックスの採取の原理について説明したサイト	
			自社	自社ページURL	ゴム類似天然高分子化合物についての解説	別紙189-4添付
			公益社団法人化学工学会	<a href="https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2">https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2</a>	合成ゴムについての動画	
			自社	自社ページURL	主な合成ゴムの問題	別紙190-1添付
			自社	自社ページURL	クロロプレンゴムのモデル図についてのアニメーション	別紙190-2添付
			自社	自社ページURL	スチレン-ブタジエンゴムのモデル図についてのアニメーション	別紙190-3添付
			自社	自社ページURL	ゴムの利用の歴史についての解説	別紙190-4添付
			自社	自社ページURL	ゴム弾性とエントロピーについての解説	別紙191-1添付
90	429	二次元コード	自社	自社ページURL	5部3章5節コンテンツ目次	
	435	二次元コード	自社	自社ページURL	発泡ポリスチレンの溶解と再生についての実験動画	別紙191-2添付
			自社	自社ページURL	発泡ポリスチレンの溶解と再生についてのワークシート	別紙191-3添付

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	
	(429)		自社	自社ページURL	廃プラスチックのリサイクルについての解説	別紙191-4添付
			公益社団法人化学工学会	<a href="https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2">https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2</a>	廃プラスチックのリサイクルについての動画	
			自社	自社ページURL	5部3章の学習内容をまとめたコンテンツ	別紙192-1添付
91	438	二次元コード	自社	自社ページURL	5部3章章末問題コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	章末問題1の解説動画	別紙192-2添付
			自社	自社ページURL	章末問題2の解説動画	別紙192-3添付
			自社	自社ページURL	章末問題3の解説動画	別紙192-4添付
			自社	自社ページURL	章末問題4の解説動画	別紙193-1添付
			自社	自社ページURL	章末問題5の解説動画	別紙193-2添付
			自社	自社ページURL	章末問題6の解説動画	別紙193-3添付
			自社	自社ページURL	章末問題7の解説動画	別紙193-4添付

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	
			自社	自社ページURL	章末問題8の解説動画	別紙194-1添付
			自社	自社ページURL	章末問題9の解説動画	別紙194-2添付
			自社	自社ページURL	章末問題10の解説動画	別紙194-3添付
92	439	二次元コード	自社	自社ページURL	5部思考力を鍛える問題コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	思考力を鍛える1の解説動画	別紙194-4添付
			自社	自社ページURL	思考力を鍛える2の解説動画	別紙195-1添付
93	449		自社	自社ページURL	終章 コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	抗がん剤「エリブリン」についての追加資料	別紙195-2添付
94	450	二次元コード	自社	自社ページURL	巻末資料コンテンツ目次	
			自社	自社ページURL	物質の性質についてのスライドショー	別紙195-3添付
			自社	自社ページURL	「探究活動の進め方」と「原子の電子配置」についてのPDF	別紙195-4添付

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	
			自社	自社ページURL	化学に関する英語文とその和訳	別紙196-1添付
	466	二次元 コード	自社	自社ページURL	節の振り返りとViewpointの解答・解説	別紙196-2添付
	488	二次元 コード	自社	自社ページURL	観点別評価に関する資料	別紙196-3添付
	495	二次元 コード	自社	自社ページURL	化学変化や状態変化の進む向きの追加資料	別紙196-4添付

# 化学

## 目次

巻頭 第1部第1章 固体の構造 第1節 化学結合と結晶

第1部第1章 固体の構造 第2節 結晶の構造

第1部第1章 固体の構造 第3節 アモルファス(非結晶)

第1部第1章 章末問題

第1部第2章 物質の状態変化 第1節 状態変化

第1部第2章 物質の状態変化 第2節 気液平衡と蒸気圧

第1部第2章 章末問題

第1部第3章 気体の性質 第1節 気体の体積の変化

第1部第3章 気体の性質 第2節 気体の状態方程式

第1部第3章 章末問題

第1部第4章 溶液の性質 第1節 溶解と溶解度

第1部第4章 溶液の性質 第2節 希薄溶液の性質

第1部第4章 溶液の性質 第3節 コロイド

第1部第4章 章末問題

第1部 思考力を鍛える

第2部第1章 化学反応と熱・光エネルギー 第1節 反応に伴う熱とエンタルピー

第2部第1章 化学反応と熱・光エネルギー 第2節 ヘスの法則

第2部第1章 化学反応と熱・光エネルギー 第3節 化学反応と光

第2部第1章 章末問題

第2部第2章 化学反応と電気エネルギー 第1節 電池

第2部第2章 化学反応と電気エネルギー 第2節 電気分解

第2部第2章 章末問題

第2部第3章 反応速度 第1節 反応の速さ

第2部第3章 反応速度 第2節 化学反応と触媒

第2部第3章 章末問題

第2部第4章 化学平衡 第1節 化学平衡とその移動

第2部第4章 化学平衡 第2節 電離定数

第2部第4章 章末問題

## 第2部 思考力を鍛える

第3部第1章 周期表と元素の分類 第1節 周期表と元素の分類と性質

第3部第2章 非金属元素 第1節 水素と貴ガス

第3部第2章 非金属元素 第2節 ハロゲン

第3部第2章 非金属元素 第3節 酸素・硫黄

第3部第2章 非金属元素 第4節 窒素・リン

第3部第2章 非金属元素 第5節 炭素・ケイ素

第3部第2章 章末問題

第3部第3章 典型金属元素 第1節 アルカリ金属

第3部第3章 典型金属元素 第2節 アルカリ土類金属

第3部第3章 典型金属元素 第3節 アルミニウム

第3部第3章 典型金属元素 第4節 スズ・鉛

第3部第3章 章末問題

第3部第4章 遷移元素 第1節 遷移元素

第3部第4章 遷移元素 第2節 金属イオンの分離と確認

第3部第4章 章末問題

第3部 思考力を鍛える

第4部第1章 有機化合物の特徴と分類 第1節 有機化合物の特徴と分類

第4部第1章 有機化合物の特徴と分類 第2節 有機化合物の分析

第4部第1章 章末問題

第4部第2章 脂肪族炭化水素 第1節 飽和炭化水素

第4部第2章 脂肪族炭化水素 第2節 不飽和炭化水素

第4部第2章 章末問題

第4部第3章 酸素を含む脂肪族化合物 第1節 アルコールとエーテル

第4部第3章 酸素を含む脂肪族化合物 第2節 アルデヒドとケトン

第4部第3章 酸素を含む脂肪族化合物 第3節 カルボン酸

第4部第3章 酸素を含む脂肪族化合物 第4節 エステルと油脂

第4部第3章 章末問題

第4部第4章 芳香族化合物 第1節 芳香族炭化水素

第4部第4章 芳香族化合物 第2節 酸素を含む芳香族化合物

第4部第4章 芳香族化合物 第3節 窒素を含む芳香族化合物

第4部第4章 芳香族化合物 第4節 有機化合物の分離

第4部第4章 章末問題

第4部 思考力を鍛える

第5部第1章 高分子化合物 第1節 高分子化合物の分類と特徴

第5部第2章 天然高分子化合物 第1節 糖類

第5部第2章 天然高分子化合物 第2節 タンパク質

第5部第2章 天然高分子化合物 第3節 核酸

第5部第2章 章末問題

第5部第3章 合成高分子化合物 第1節 高分子化合物の合成

第5部第3章 合成高分子化合物 第2節 合成繊維

第5部第3章 合成高分子化合物 第3節 プラスチック(合成樹脂)

第5部第3章 合成高分子化合物 第4節 ゴム

第5部第3章 合成高分子化合物 第5節 生活で利用されている合成樹脂

第5部第3章 章末問題

第5部 思考力を鍛える

終章

巻末資料

◀ 保護者の皆様・先生方へ ▶

◀ インターネットを使う時の注意 ▶

◀ 推奨環境 ▶

◀ 著作権について ▶

# 巻頭

---



一家に一枚 元素周期表



113番元素の発見\_1



113番元素の発見\_2

# 第1部第1章 固体の構造 第1節 化学結合と結晶



P.6

金属の性質とは？



P.6

金をのばす



P.6

金属結晶



P.7

イオン結晶のもろさ



P.8

ベクトル, 重心と極性(PDF)



P.6

金属の特徴



P.6

金属の自由な変形



P.7

イオン結合



P.7

水素分子の作り方



P.8

分子の極性

# 第1部第1章 固体の構造 第2節 結晶の構造



P.10

体心立方格子の結晶模型



P.10

六方最密構造の結晶模型



P.12

六方最密構造の充填率 (PDF)



P.14

塩化ナトリウムの結晶



P.14

閃亜鉛鉱型の結晶



P.10

面心立方格子の結晶模型



P.12

参考「充填率と最密構造」の解説



P.13

最密構造の結晶模型の制作（面心立方格子と六方最密構造）(PDF)



P.14

塩化セシウムの結晶



P.15

参考「イオン結合の強さと物質の融点」の解説



P.16

発展「イオン結晶の配位数とイオン半径の関係」の解説



P.20

ドライアイスの製造



P.21

氷になると体積は？



P.22

ダイヤモンドの結晶構造と単位格子



P.24

参考「グラファイト（黒鉛）型結晶」の解説



P.18

参考「面心立方格子の間隙とイオン結晶」の解説



P.20

ドライアイスの利用



P.21

ダイヤモンドの燃焼



P.23

ダイヤモンドの原子半径と密度

# 第1部第1章 固体の構造 第3節 アモルファス(非結晶)

---



光ファイバー

P.25



発展「分子の極性の尺度の示し方」の解説

P.26



第1部第1章のまとめ(問題)

P.26

# 第 1 部 第 1 章 章末問題

---



P.27

章末問題 1 の解説



P.27

章末問題 3 の解説



P.27

章末問題 5 の解説



P.27

章末問題 2 の解説



P.27

章末問題 4 の解説

# 第1部第2章 物質の状態変化 第1節 状態変化

---



P.28

物質の三態



P.29

大気圧下で、純物質を加熱したときの状態と温度変化（問題）

# 第1部第2章 物質の状態変化 第2節 気液平衡と蒸気圧

-  気液平衡と蒸気圧 (空気存在, 室温)  
P.33
-  気液平衡と蒸気圧 (真空, 室温)  
P.33
-  体積と蒸気圧の関係  
P.33
-  実験 減圧沸騰  
P.34
-  気液平衡と蒸気圧 (真空, 高温)  
P.33
-  蒸留 - フラスコからプラントまで -  
P.33
-  蒸気圧曲線と沸騰  
P.34
-  水の状態図  
P.35



P.35

二酸化炭素の状態図



P.36

参考「超臨界流体の利用」の解説



P.36

参考「二酸化炭素を液体にする」の解説



P.36

第1部第2章のまとめ（問題）

## 第1部第2章 章末問題

---



章末問題1の解説



章末問題2の解説



章末問題3の解説



章末問題4の解説

# 第1部第3章 気体の性質 第1節 気体の体積の変化

---



P.41

ボイル・シャルルの法則（問題）



P.41

ボイル・シャルルの法則



P.42

実験 気体の圧力・温度と体積の関係

# 第1部第3章 気体の性質 第2節 気体の状態方程式

-  P.43 ボイル, シャルル, 気体の状態方程式の追加問題(PDF)
-  P.45 実験 気体の分子量測定
-  P.45 参考「シクロヘキサンの蒸気圧の補正」の解説
-  P.47 混合気体の分圧と物質質量・体積の関係(問題)
-  P.49 飽和蒸気圧と気体の圧力の追加問題(PDF)
-  P.50 理想気体と実在気体の違い(問題)
-  P.52 蒸気圧の変化(温度一定で体積を増加)
-  P.52 蒸気圧の変化(体積一定で温度を上昇)
-  P.52 参考「理想気体と実在気体の状態変化」の解説
-  P.53 発展「実在気体の状態方程式」の解説
-  P.53 第1部第3章のまとめ(問題)

# 第1部第3章 章末問題



P.54

章末問題1の解説



P.54

章末問題3の解説



P.55

章末問題5の解説



P.55

章末問題7の解説



P.55

章末問題9の解説



P.54

章末問題2の解説



P.54

章末問題4の解説



P.55

章末問題6の解説



P.55

章末問題8の解説

# 第1部第4章 溶液の性質 第1節 溶解と溶解度

---



実験 物質の構造と溶解性

P.59



参考「過飽和」の解説

P.62



参考「微量な成分の濃度を表すppmとppb」の解説

P.66



水溶液の温度を下げて得られる物質

P.61



ヘンリーの法則（問題）

P.63

# 第1部第4章 溶液の性質 第2節 希薄溶液の性質



参考「凝固点降下の利用」の解説



参考「沸点上昇・凝固点降下と会合度」の解説



発展「ラウールの法則」の解説



参考「浸透圧の測定」の解説



参考「酢酸の会合と凝固点」の解説



探究 水溶液の凝固点降下度と濃度の関係



溶液の浸透圧

# 第1部第4章 溶液の性質 第3節 コロイド

- |  |              |   |                  |
|--|--------------|---|------------------|
| <br>P.80 | チンダル現象       | <br>P.80 | ブラウン運動           |
| <br>P.82 | 疎水コロイド       | <br>P.82 | 親水コロイド           |
| <br>P.83 | 保護コロイド       | <br>P.83 | 参考「凝析の利用と三角州」の解説 |
| <br>P.84 | 実験 コロイド溶液の性質 | <br>P.84 | 第1部第4章のまとめ（問題）   |

## 第 1 部 第 4 章 章末問題

---



章末問題 1 の解説



章末問題 2 の解説



章末問題 3 の解説



章末問題 4 の解説



章末問題 5 の解説



章末問題 6 の解説

# 第1部 思考力を鍛える

---



思考力を鍛える1の解説



思考力を鍛える2の解説



思考力を鍛える3の解説

# 第2部第1章 化学反応と熱・光エネルギー 第1節

## 反応に伴う熱とエンタルピー



P.90

エンタルピー変化と反応によって発生する熱エネルギー



P.91

発熱反応の原理とエネルギー図



P.93

エネルギー図の作り方



P.97

発展「なぜ熱の出入りを表すのにエンタルピー変化を使うのか」の解説



P.90

参考「系と外界」の解説



P.92

吸熱反応の原理とエネルギー図



P.96

実験 水への溶解による溶解エンタルピー

# 第2部第1章 化学反応と熱・光エネルギー 第2節

## ヘスの法則

- |   |                                      |  |                      |
|---|--------------------------------------|--|----------------------|
| <br>P.98    | 反応経路とエンタルピー変化                        | <br>P.101   | 生成エンタルピーと反応エンタルピーの関係 |
| <br>P.102   | 実験 ヘスの法則を利用したマグネシウムの燃焼エンタルピーの決定      | <br>P.103   | 参考「測定結果のグラフと外挿法」の解説  |
| <br>P.103   | 参考「未知の反応エンタルピーと化学反応式の組み合わせで求める方法」の解説 | <br>P.104   | 水素分子の結合エネルギー         |
| <br>P.105 | 水素と塩素の反応                             | <br>P.106 | 発展「格子エネルギー」の解説       |
| <br>P.109 | 発展「ギブズエネルギー変化」の解説                    |  |                      |

# 第2部第1章 化学反応と熱・光エネルギー 第3節

## 化学反応と光

---



参考「光電極，光触媒」の解説

P.111



化学発光について調べてみよう

P.112



実験 シュウ酸エステルの化学発光

P.112



第2部第1章のまとめ（問題）

P.112

## 第2部第1章 章末問題

---



章末問題1の解説



章末問題3の解説



章末問題5の解説



章末問題7の解説



章末問題2の解説



章末問題4の解説



章末問題6の解説

# 第2部第2章 化学反応と電気エネルギー 第1節 電池



両極に金属を用いた電池の構造

P.114



電極が同じ金属でも水溶液の濃度が違うと…

P.114



ダニエル電池

P.115



ダニエル電池

P.115



実験 鉛蓄電池

P.116



参考「金属のイオン化列と標準電極電位」の解説

P.118



標準電極電位とネルンストの式 (PDF)

P.118



燃料電池のしくみ

P.119

# 第2部第2章 化学反応と電気エネルギー 第2節 電気分解



P.122

電解質の水溶液に電流を流すと？



P.124

両極で起こる電気分解の反応（問題）



P.125

主な電気分解の反応（問題）



P.128

水酸化ナトリウムの製造



P.129

都市鉱山から金属を作る



P.124

塩化銅（Ⅱ）水溶液の電気分解



P.125

参考「主な電気分解の反応」の解説



P.127

実験 ファラデーの法則



P.128

アルミニウムの製造



P.129

第2部第2章のまとめ（問題）

## 第2部第2章 章末問題

---



章末問題1の解説



章末問題2の解説



章末問題3の解説



章末問題4の解説



章末問題5の解説

## 第2部第3章 反応速度 第1節 反応の速さ



P.137

参考「実験データから反応速度を計算する方法」の解説



P.139

温度と反応の速さ



P.142

発展「一次反応と半減期」の解説



P.138

参考「化学反応式と反応速度式」の解説



P.140

探究 反応速度

## 第2部第3章 反応速度 第2節 化学反応と触媒

-  粒子の衝突回数  
P.143
-  参考「アンモニアの合成と触媒開発」の解説  
P.149
-  水素と塩素の連鎖反応  
P.150
-  第2部第3章のまとめ（問題）  
P.150
-  発展「活性化エネルギーの求め方」の解説  
P.146
-  参考「連鎖反応」の解説  
P.150
-  発展「多段階反応」の解説  
P.150

## 第2部第3章 章末問題

---



章末問題1の解説



章末問題2の解説



章末問題3の解説



章末問題4の解説



章末問題5の解説



章末問題6の解説

# 第2部第4章 化学平衡 第1節 化学平衡とその移動

- |   |                              |  |                       |
|---|------------------------------|--|-----------------------|
| <br>P.153   | 化学平衡                         | <br>P.157   | 参考「平衡定数と速度定数」の解説      |
| <br>P.159   | 発展「分配平衡」の解説                  | <br>P.161   | 参考「分圧と圧平衡定数」の解説       |
| <br>P.163   | 実験 濃度変化と平衡移動                 | <br>P.163   | 濃度変化と平衡移動             |
| <br>P.165   | 参考「反応に関係しない気体を加えたときの平衡移動」の解説 | <br>P.165   | 反応に関係しない気体を加えたときの平衡移動 |
| <br>P.166 | 温度変化と平衡移動                    | <br>P.167 | 実験 温度変化と平衡移動          |
| <br>P.167 | 参考「平衡移動と体積変化」の解説             | <br>P.168 | 参考「平衡移動と平衡定数」の解説      |

## 第2部第4章 化学平衡 第2節 電離定数



P.175

強酸と弱酸の電離



P.179

実験 弱酸の電離平衡と電離定数



P.183

発展 「加水分解定数と水素イオン濃度」の解説



P.185

発展 「炭酸水素ナトリウム水溶液のpH」の解説



P.176

参考 「強酸の希釈とpH」の解説



P.181

参考 「硫化水素の電離平衡の詳しい取り扱い」の解説




P.184

実験 アンモニアの遊離



P.187

参考 「生命と緩衝液」の解説



発展「緩衝液のpH」の解説

P.188



参考「溶解度積と飽和水溶液の濃度」の解説

P.192




参考「水溶液の水素イオン濃度と硫化物の沈殿生成」の解説

P.195



参考「指示薬の変色域」の解説

P.190



参考「塩化銀とクロム酸銀の溶解度」の解説

P.193



第2部第4章のまとめ（問題）

P.195

## 第2部第4章 章末問題

---



P.196

章末問題1の解説



P.196

章末問題3の解説



P.196

章末問題5の解説



P.196

章末問題2の解説



P.196

章末問題4の解説



P.196

章末問題6の解説

## 第2部 思考力を鍛える

---



P.197

思考力を鍛える1の解説



P.197

思考力を鍛える2の解説



P.198

思考力を鍛える3の解説



P.198

思考力を鍛える4の解説

# 第3部第1章 周期表と元素の分類 第1節 周期表と元素の分類と性質

---



結晶・分子模型

P.200



元素の分類（問題）

P.200



参考「電子の軌道と周期表」の解説

P.204



化学基礎から化学へ～無機物質～

P.200



参考「化学基礎の復習と無機化学で扱う主な反応」の解説

P.203



電子の軌道

P.204

## 第3部第2章 非金属元素 第1節 水素と貴ガス



水素と貴ガス（問題）

P.206



水素ってどんな気体？

P.206



水素を燃やす

P.206



気体によって性質は違う？

P.207

## 第3部第2章 非金属元素 第2節 ハロゲン

---



ハロゲン（問題）



ハロゲンの単体の性質（問題）



塩素の反応と酸化数の変化（問題）



探究 ハロゲンとその化合物

# 第3部第2章 非金属元素 第3節 酸素・硫黄



P.214

酸素・硫黄（問題）



P.215

酸化物の分類（問題）



P.217

硫黄の同素体（問題）



P.217

単斜硫黄



P.219

接触法（問題）



P.221

硫黄の反応と酸化数の変化（問題）



P.214

酸素



P.216

参考「オキソ酸イオンとオキソ酸の酸の強さ」の解説



P.217

斜方硫黄



P.218

気体の種類で重さは？



P.221

参考「あぶり出し」の解説

## 第3部第2章 非金属元素 第4節 窒素・リン

- |   |                    |  |                    |
|---|--------------------|--|--------------------|
| <br>P.222   | 窒素・リン（問題）          | <br>P.222   | ちっ素の性質             |
| <br>P.222   | 液体窒素を利用した低温実験      | <br>P.222   | 液体窒素の利用            |
| <br>P.223   | 一酸化窒素と二酸化窒素の比較（問題） | <br>P.224   | オストワルト法の一例（問題）     |
| <br>P.225   | 窒素の反応と酸化数の変化（問題）   | <br>P.226   | リンの同素体（問題）         |
| <br>P.226 | 十酸化四リン             | <br>P.227 | 参考「肥料の三要素と化学肥料」の解説 |

## 第3部第2章 非金属元素 第5節 炭素・ケイ素



炭素・ケイ素（問題）

P.228



黒鉛

P.228



炭素の同素体（問題）

P.228



第3部第1章・第2章のまとめ（問題）

P.231



ダイヤモンド

P.228



フラーレン

P.228



ダイヤモンドを燃やすと

P.228

## 第3部第2章 章末問題

---



章末問題1の解説

P.232



章末問題2の解説

P.232



章末問題3の解説

P.232



章末問題4の解説

P.232



章末問題5の解説

P.232

## 第3部第3章 典型金属元素 第1節 アルカリ金属

---



アルカリ金属 (問題)

P.236



アンモニアソーダ法 (問題)

P.239



ナトリウムの反応 (問題)

P.239

# 第3部第3章 典型金属元素 第2節 アルカリ土類金属



アルカリ土類金属 (問題)

P.240



塩化カルシウムとカルシウム

P.240



カルシウムの反応 (問題)

P.242



アルカリ土類金属の比較 (問題)

P.243



実験 カルシウムと水の反応

P.243



参考「乾燥剤」の解説

P.243

## 第3部第3章 典型金属元素 第3節 アルミニウム

---



アルミニウム (問題)

P.244



アルミニウムはどう取り出す？

P.244



アルミニウムの反応 (問題)

P.245



アルミニウムの基礎知識

P.244



テルミット法 (レールの溶接)

P.245

## 第3部第3章 典型金属元素 第4節 スズ・鉛

---



スズ・鉛 (問題)



鉛(II)イオンの反応



鉛の反応 (問題)



第3部第3章のまとめ (問題)

## 第3部第3章 章末問題

---



P.249

章末問題1の解説



P.249

章末問題2の解説



P.249

章末問題3の解説



P.249

章末問題4の解説

## 第3部第4章 遷移元素 第1節 遷移元素

- |   |                      |  |                      |
|---|----------------------|--|----------------------|
| <br>P.250   | 遷移元素 (問題)            | <br>P.251   | 水溶液中の遷移元素のイオンの色 (問題) |
| <br>P.251   | 典型元素と遷移元素の比較 (問題)    | <br>P.252   | 金属元素の錯イオンの例 (問題)     |
| <br>P.253   | 発展「錯体を利用したキレート滴定」の解説 | <br>P.255   | 亜鉛の反応 (問題)           |
| <br>P.255   | 参考「水銀Hg」の解説          | <br>P.257   | 参考「硫酸銅(Ⅱ)五水和物の結晶」の解説 |
| <br>P.257 | 銅の反応 (問題)            | <br>P.259 | 銀の反応 (問題)            |



実験 銅(II)イオンと銀イオンの性質

P.259



製鉄 (製鋼工程)

P.260




鉄(II)イオン, 鉄(III)イオンの反応

P.261



参考「合金」の解説

P.262




参考「コバルトCo」の解説

P.264



製鉄 (圧延工程)

P.260



製鉄 (製鉄・製鋼工程)

P.260



鉄の反応 (問題)

P.262



クロム や マンガンの反応 (問題)

P.264

# 第3部第4章 遷移元素 第2節 金属イオンの分離と確認

-  金属イオンを含む水溶液と塩基との反応  
P.266
-  Cl<sup>-</sup>による沈殿  
P.267
-  一般的な金属イオンの定性分析の手順  
P.268
-  第3部第4章のまとめ（問題）  
P.271
-  金属陽イオンを含む水溶液と硫化水素との反応  
P.267
-  CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>やSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>による沈殿  
P.267
-  探究 金属イオンの分離と確認  
P.270

## 第3部第4章 章末問題

---



P.272

章末問題1の解説



P.272

章末問題2の解説



P.272

章末問題3の解説

## 第3部 思考力を鍛える

---



思考力を鍛える1の解説



思考力を鍛える2の解説



思考力を鍛える3の解説



思考力を鍛える4の解説



思考力を鍛える5の解説



思考力を鍛える6の解説

# 第4部第1章 有機化合物の特徴と分類 第1節 有機化合物の特徴と分類



結晶・分子模型



化学基礎から化学へ ～有機化合物～



尿素



有機化合物と無機化合物の比較（問題）



エチレン



アセチレン



シクロヘキサン



シクロヘキセン



ベンゼン



メタノール



フェノール



アセトアルデヒド



アセトン

P.279



ベンゼンスルホン酸

P.279



酢酸エチル

P.279



異性体 (問題)

P.280



酢酸

P.279



ジエチルエーテル

P.279



アセトアニリド

P.279

# 第4部第1章 有機化合物の特徴と分類 第2節 有機化合物の分析

---



実験 砂糖の成分元素の検出

P.281



参考「物質の構造決定」の解説

P.284



参考「分子量の求め方」の解説

P.285



第4部第1章のまとめ（問題）

P.285

## 第4部第1章 章末問題

---

 章末問題1の解説  
P.286


 章末問題2の解説  
P.286


 章末問題3の解説  
P.286


 章末問題4の解説  
P.286


 章末問題5の解説  
P.286


# 第4部第2章 脂肪族炭化水素 第1節 飽和炭化水素


 エタン  
P.287


 ヘキサン  
P.287

 プロパン  
P.288

 置換反応  
P.290


 シクロブタン  
P.291

 プロパン  
P.287

 エタン  
P.288

 クロロメタン  
P.290

 シクロプロパン  
P.291

 シクロペンタン  
P.291



シクロヘキサン

P.291



シクロブタン

P.292



シクロヘキサン

P.292



参考「メタンハイドレート」の解説

P.293



シクロプロパン

P.292



シクロヘキサンの立体異性体

P.292



発展「シクロヘキサンの配座異性体」の解説

P.293

# 第4部第2章 脂肪族炭化水素 第2節 不飽和炭化水素

- |  |  |
|--|--|
|  <p>エチレン<br/>P.294</p>                             |  <p>プロペン<br/>P.294</p>                                |
|  <p>1-ブテン<br/>P.294</p>                            |  <p>2-メチルプロペン<br/>P.294</p>                           |
|  <p>鎖式炭化水素の結合と回転<br/>P.294</p>                     |  <p>エチレンプラントー石油化学工業の原料,<br/>低分子炭化水素を作るー<br/>P.295</p> |
|  <p>発展「非対称な構造をしたアルケンへの付<br/>加反応」の解説<br/>P.297</p> |  <p>発展「アルケンの二重結合の酸化と開裂」<br/>の解説<br/>P.298</p>        |



アセチレン

P.299



発展「プロピンへの水の付加反応」の解説

P.301



参考「石油と天然ガス」の解説

P.303



蒸留ーフラスコからプラントまでー

P.303



第4部第2章のまとめ（問題）

P.305



プロピン

P.299



実験 炭化水素の反応

P.302



蒸留塔内の気液の挙動

P.303



参考「混成軌道と分子の形」の解説

P.304

## 第4部第2章 章末問題

---



章末問題1の解説



章末問題3の解説



章末問題5の解説



章末問題7の解説



章末問題2の解説



章末問題4の解説



章末問題6の解説



章末問題8の解説

# 第4部第3章 酸素を含む脂肪族化合物 第1節 アルコールとエーテル



メタノール



エタノール



エチレングリコール



グリセリン



第一級, 第二級, 第三級 アルコール (問題)



エタン



メタノール



プロパン



エタノール

P.309



発展「アルコールの脱水反応によるアルケンの生成」の解説

P.311





実験 アルコールの溶解性

P.309


# 第4部第3章 酸素を含む脂肪族化合物 第2節 アル デヒドとケトン

---

 参考「銀鏡反応とフェーリング液の還元反応」の解説  
P.315


 参考「アルデヒドの利用」の解説  
P.316


 実験 アルコール・アルデヒドの反応  
P.317


 アセトン  
P.318


 アルコール，アルデヒド，ケトンの酸化還元反応（問題）  
P.319


# 第4部第3章 酸素を含む脂肪族化合物 第3節 カルボン酸


 ギ酸  
P.320


 パルミチン酸  
P.320


 オレイン酸  
P.320


 リノレン酸  
P.320


 マレイン酸  
P.320

 酢酸  
P.320

 ステアリン酸  
P.320

 リノール酸  
P.320

 シュウ酸  
P.320

 フマル酸  
P.320



アジピン酸

P.320



D-乳酸

P.320



L-酒石酸

P.320



L-乳酸

P.323



発展「直線偏光に対する鏡像異性体の性質」の解説

P.324



L-乳酸

P.320



D-酒石酸

P.320



meso-酒石酸

P.320



D-乳酸

P.323



発展「鏡像異性体の合成(不斉合成)」の解説

P.324

# 第4部第3章 酸素を含む脂肪族化合物 第4節 エステルと油脂



実験 酢酸エチルの合成とその性質

P.326



チョコレートーそのおいしさを科学するー

P.327



ステアリン酸

P.327



リノール酸

P.327



参考「エステル化の反応機構」の解説

P.327



パルミチン酸

P.327



オレイン酸





P.327



リノレン酸

P.327

-  参考「油脂のけん化価とヨウ素価」の解説  
P.329
-  参考「有機化合物の構造を決めるためのヒント(脂肪族化合物)」の解説  
P.332
-  参考「有機化合物の酸化数」の解説  
P.334
-  参考「簡略化した構造式の表し方」の解説  
P.336
-  発展「不斉炭素原子を2個もつ化合物」の解説  
P.338

-  参考「界面活性剤」の解説  
P.331
-  有機化合物の構造を決めるためのヒント(脂肪族化合物) (問題)  
P.332
-  参考「不飽和度」の解説  
P.335
-  第4部第3章のまとめ (問題)  
P.336

## 第4部第3章 章末問題

---



P.337

章末問題1の解説



P.337

章末問題3の解説



P.337

章末問題5の解説



P.337

章末問題2の解説



P.337

章末問題4の解説

# 第4部第4章 芳香族化合物 第1節

## 芳香族炭化水素

---



ベンゼンの構造式の書き方

P.339



ベンゼン

P.339



芳香族炭化水素の例（問題）

P.340



ベンゼン

P.340



ナフタレン

P.340



トルエン

P.340



o-キシレン

P.340



m-キシレン

P.340



p-キシレン

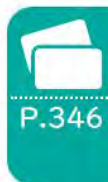
P.340



発展「ベンゼン環の構造と安定性」の解説

P.341

# 第4部第4章 芳香族化合物 第2節 酸素を含む芳香族化合物



フェノール類とアルコールの比較 (問題)

P.346



発展「芳香族化合物の求電子置換反応と配向性」の解説

P.348



安息香酸

P.349



テレフタル酸

P.349



サリチル酸

P.349



サリチル酸が関わる反応 (問題)

P.352



実験 フェノール類の性質

P.353

# 第4部第4章 芳香族化合物 第3節 窒素を含む芳香族化合物



アミンの分類 (問題)



参考「水蒸気蒸留」の解説



実験 アニリンの性質

# 第4部第4章 芳香族化合物 第4節 有機化合物の分離

---



P.362

探究 芳香族化合物の分離と確認



P.368

参考 「有機化合物の構造を決めるためのヒント（芳香族化合物）」の解説



P.368

第4部第4章のまとめ（問題）

## 第4部第4章 章末問題

---



章末問題1の解説



章末問題2の解説



章末問題3の解説



章末問題4の解説



章末問題5の解説

## 第4部 思考力を鍛える

---



思考力を鍛える1の解説



思考力を鍛える2の解説



思考力を鍛える3の解説

# 第5部第1章 高分子化合物 第1節 高分子化合物の分類と特徴

---



P.372

結晶・分子模型



P.374

参考「高分子化合物の平均分子量の求め方」の解説



P.373

鎖状高分子化合物の構造（問題）

## 第5部第2章 天然高分子化合物 第1節 糖類

- |   |                    |  |                      |
|---|--------------------|--|----------------------|
| <br>P.376   | $\alpha$ -グルコース    | <br>P.376   | $\beta$ -グルコース       |
| <br>P.376   | 参考「ヘミアセタール構造」の解説   | <br>P.377   | フルクトース               |
| <br>P.378   | 参考「単糖類分子の構造と分類」の解説 | <br>P.378   | 参考「マンノースと希少糖」の解説     |
| <br>P.379   | 参考「グルコースの立体構造」の解説  | <br>P.379   | 発展「グルコースの立体構造の表示」の解説 |
| <br>P.380 | マルトース              | <br>P.380 | スクロース                |
| <br>P.381 | セロビオース             | <br>P.382 | 参考「トレハロース」の解説        |



単糖類と二糖類のまとめ（問題）

P.382



アミロペクチン(デンプン)

P.383



多糖類のまとめ（問題）

P.386



実験 糖類の性質

P.387



アミロース(デンプン)

P.383



セルロース

P.385



参考「シクロデキストリン」の解説

P.386



参考「ニトロセルロース」の解説

P.389

# 第5部第2章 天然高分子化合物 第2節 タンパク質



アミノ酸

P.390



参考「アミノ酸の等電点と滴定曲線」の解説

P.393



アラニン，グルタミン酸，リシンの電離平衡の追加資料 (PDF)

P.393



参考「毛髪のパーマ」の解説

P.398



実験 タンパク質の性質

P.400



実験 パイナップルゼリーはつukれない？

P.402



タンパク質を構成する主なアミノ酸

P.390



参考「アラニン，グルタミン酸，リシンの電離平衡」の解説

P.393



タンパク質の三次構造 (リゾチーム)

P.397



タンパク質の検出反応(問題)


P.399



基質特異性

P.401


# 第5部第2章 天然高分子化合物 第3節 核酸

 DNA  
P.404


 DNAの構成要素  
P.405

 DNAの二重らせん  
P.405


 遺伝情報によるタンパク質の合成  
P.405

 発展「遺伝情報によるタンパク質の合成」の解説  
P.405

 第5部第1章・第2章のまとめ（問題）  
P.406

 RNA  
P.404

 RNAの構成要素  
P.405

 DNAの複製  
P.405

 DNAの複製についての追加資料（PDF）  
P.405

 発展「酵素反応の反応速度」の解説  
P.406

## 第5部第2章 章末問題

---



P.407

章末問題1の解説



P.407

章末問題2の解説



P.407

章末問題3の解説

# 第5部第3章 合成高分子化合物 第1節 高分子化合物の合成

---



付加重合のしくみ

P.408



ポリエチレン

P.408



ポリエチレン ーガスからプラスチックをつくるー

P.408



縮合重合のしくみ

P.408

# 第5部第3章 合成高分子化合物 第2節 合成繊維



合成繊維の分類（問題）

P.409



ビニロン

P.410



ナイロン66

P.413



参考「ナイロンの発明」の解説

P.414



参考「高強度な繊維」の解説

P.416



先端繊維素材サイエンスシアター

P.409



ポリエチレンテレフタレート

P.412



ナイロン6

P.414



実験 ナイロン66の合成

P.415

# 第5部第3章 合成高分子化合物 第3節 プラスチック(合成樹脂)



主な熱可塑性樹脂と用途(問題)

P.420



ポリエチレン

P.420



ポリプロピレン

P.420



ポリスチレン

P.420



ポリ塩化ビニル

P.420



ポリエチレンテレフタレート

P.420



ポリプロピレンの立体構造の追加資料  
(PDF)

P.420



主な熱硬化性樹脂と用途(問題)

P.423



フェノール樹脂

P.423



尿素樹脂

P.423

## 第5部第3章 合成高分子化合物 第4節 ゴム



ラテックスの採取

P.424



合成ゴム

P.426



クロロプレンゴム

P.427



参考「ゴムの利用の歴史」の解説

P.428



参考「ゴム類似天然高分子化合物」の解説

P.425



主な合成ゴム(問題)

P.427



スチレン-ブタジエンゴム

P.427



参考「ゴム弾性とエントロピー」の解説

P.428

# 第5部第3章 合成高分子化合物 第5節 生活で利用 されている合成樹脂

---



P.435

実験 発泡ポリスチレンの溶解と再生



P.436

参考「廃プラスチックのリサイクル」の解説



P.436

廃プラスチックのリサイクル



P.436

第5部第3章のまとめ（問題）

## 第5部第3章 章末問題



章末問題1の解説



章末問題2の解説



章末問題3の解説



章末問題4の解説



章末問題5の解説



章末問題6の解説



章末問題7の解説



章末問題8の解説



章末問題9の解説



章末問題10の解説

## 第5部 思考力を鍛える

---



思考力を鍛える1の解説



思考力を鍛える2の解説

# 終章

---



P.449

抗がん剤「エリブリン」の追加資料  
(PDF)