編　修　趣　意　書

（教育基本法との対照表）

※受理番号	学校	教科	種 目	学年
106-61	高等学校	理科	化学基礎	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		

１．編修の基本方針

予測困難な時代にあって，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。

⑴ 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。

⑵ 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いだし，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。

⑶ 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
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。	○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。 ○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。 ○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。 ○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。	全体 全体 序章(p.6～14) p.15
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。	○「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。 ○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。 ○「終章」で，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。	探究・実験 （p.22, 60,160, 189 他） p.68,81,168 他 終章(p.272～275)
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。	○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。 ○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。 ○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。	マークの説明(p.3)，探究・実験，実験上の注意事項・実験の基本操作(p.11,229,231) 全体 全体
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。	○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。 ○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.4,90,207 p.194,195，272～275
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。	○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や芸術作品を掲載するように努めた。 ○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.15,105 p.136,137,218,219,238,239

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）

○「序章」では，砂糖と食塩という身近な物質を用いて，両者を化学的に区別するためにはどのような操作を行えばよいかを題材として，探究の進め方の基本事項を学習できるようにした。

○第１部「物質の構成」では，物質を分離する方法とその分類，物質を構成する基本成分について述べ，それら構成粒子の熱運動と状態について触れた。次に，原子やそれから生じるイオン・分子の存在を説明した。原子の構造は，初歩的なモデルを使って理解させるようにし，その電子配置との関係でイオンを説明した。さらに，基本的なモデルを用いて，原子間やイオン間の結びつきについて解説した。

○第２部「物質の変化」では，化学で扱う物質の量について，原子量・分子量から物質量を導入し，探究を通して化学変化の量的関係を見いだして理解できるようにした。重要な化学反応である酸・塩基反応と酸化還元反応について平易に解説した。さらに，酸化還元反応の身近な応用例として電池・電解工業などを扱った。

○見返し，巻末では，本文記述内容を理解するうえで参考となる資料や周期表などを掲載した。

○「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。

（探究・実験などの重視）

○教科書の各所に「探究」「実験」「ケミ探 Gold」を設定した。これは，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

○「ケミ探 Gold」では，探究の流れに沿いながら，既習事項を活用し，実際の実験の計画を疑似体験できる形式とし，より探究的な学習が定着するよう留意した。

（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。

○「化学の芽」では，化学と身近な物質との関わりを扱うとともに，関連する職業に携わる人々のインタビューを掲載して，将来の職業や進路選択の一助となるよう留意した。

（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２部の本文中には適宜「例題」「問」を，各章末には「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，各章末に「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，また，巻末には英語のコラムを設けた。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。

○グラフを読解するポイントをまとめたコーナーや数量関係を線分図で示すコーナーを設け，学習内容の定着を図った。

（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。

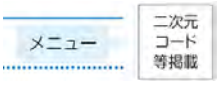
○各「探究」の「ケミ探　探究問題」では，自分で考え，また話し合いなどを通して学習内容の理解が深まるようにした。

○節の終わりには，各節の振り返りを提示し，学習した内容をもとに考えられるようにした。

○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）

○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。



▲QR コード

○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。

▲QR マーク

編　修　趣　意　書

（学習指導要領との対照表，配当授業時数表）

※受理番号	学校	教科	種 目	学年
106-61	高等学校	理科	化学基礎	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		

１．編修上特に意を用いた点や特色

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・後見返し

○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。

○後見返しには学習内容に関連する疑問を掲載し，学習した内容を振り返りやすい構成とした。

序章「物質って何だろう」

○ピクニック・弁当の写真と身近な化学に関わる疑問を取り上げ，無理なく学習に導入できる構成とした。

○身近な砂糖と食塩を用いて，両者を化学的に区別するためにはどのような操作を行えばよいかを題材とし，科学的な見方・考え方を働かせた探究の進め方の基本事項を学習できるようにした。また，「観察・実験の注意事項」を通して，化学の実験を行う際の安全性の確保を学べる構成とした。

○物質とその変化などの化学に共通する特徴について，生徒たちが話し合いを通して主体的に関わり，表現ができるように配慮した。

○中学理科での学習も交えて化学基礎の全体像を提示し，中学理科から飛躍なく学習を進められるとともに，中学理科までの学習に高等学校の学習内容が積み上がることを意識できるように配慮した。

第１部「物質の構成」

【第１章　物質の構成】

○身近な物質で混合物である醤油より，純物質である塩化ナトリウムを分離する実験を通して，実験における基本操作と探究する方法を身につけられるように配慮した。

○身近な物質である大理石および重曹に含まれる，元素を確認する実験を通して，単体や化合物について理解ができるように配慮した。また，その探究より，身近な物質である砂糖および融雪剤に含まれる元素を確認する実験の計画を自ら考えられる構成にした。

○成分元素の検出方法を整理しながら，探究的な実験への活用を考えられる構成とした。

○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。

○物質の分離・精製法と関連した，浄水技術に関連する話題・料理人へのインタビューを掲載し，生活を支える技術への応用や，身近な化学を理解しやすいよう努めた。

【第２章　物質の構成粒子】

○簡単な原子であるヘリウムを用いて，原子の構造と陽子，中性子，電子の性質と関係を表や図で示し，理解しやすいように配慮した。

○生徒が興味を持って学習を進められるように，放射線同位体では，医療への利用について取り上げながら平易に解説した。また，周期表や電子核についての研究の歴史も取り上げた。

○1 族であるリチウムとナトリウム，及び 2 族であるカルシウムを用いた実験を通して，1 族の共通した性質や，1 族と 2 族の性質の違いを見いだせるように配慮した。

○貴ガスの色など，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。

【第３章　化学結合】

○生徒が興味を持ち，学習を進められるように，イオンからなる物質，無機物質，有機化合物，高分子化合物，代表的な金属において，身近な利用例の写真を多く取り上げた。また，高分子化合物については，持続可能な社会の創造へ向けて，つくる責任，つかう責任についてマークで取り上げた。

○分子の極性と水溶性の実験を通して，電気陰性度や分子の形について関係性を見いだすことができるよう工夫した。また，内容をより理解し易いように，基本的な分子の表し方と分子模型について重要事項を整理して一覧で示した。

○イオン結晶の配位数と安定性や，電子の軌道と分子の形など，学習指導要領の範囲を超えた発展的な学習内容を設定し，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」

【第１章　物質量と化学反応式】

○高等学校の物質量の学習で重要な原子をイメージしやすいよう，原子などをイラストで表し，実際には目に見えない原子について学びやすいよう工夫した。また，物質量と粒子の数，質量，気体の体積の関係について多くの問題を設置し，繰り返し取り組むことで知識が定着するように配慮した。

○実験および探究では，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，化学反応式の係数の比と化学反応における物質量の比の関係については，探究的な活動を通して見いだして理解できるよう，塩酸と炭酸カルシウムの反応を例に，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。

○量的関係のグラフの読み取り方を解説し，生徒自身で情報を読み取ることができるよう配慮した。

【第２章　酸と塩基】

○生徒が興味を持って学習を進められるように，酸・塩基を含む身の回りにあるものや，それらの pH の値などは，イラストや写真を用いて取り上げた。

○中和滴定曲線の具体例を増やし，また，読み取り方を解説し，生徒自身で情報を読み取ることができるよう配慮した。

○身近な物質である食酢を用いた中和滴定の実験では，探究の流れにのせ，酸・塩基の性質及び中和反応に関与する物質の量的関係について理解できるように配慮した。また，器具の扱い方や溶液の調製方法など滴定操作における基本的な技能を身につけられるように配慮した。

○滴定曲線や指示薬の呈色から，未知の物質を探究的に予測できる実験を取り上げた。

○食品の酸・塩基に関する話題や，食品分析に携わる方へのインタビューを掲載し，日常生活とつながりや，化学に関連する職業についても紹介した。

○酸，塩基，弱酸，弱塩基，強酸，強塩基などの関連する事柄に対して文字などの色を統一し，理解し易いように努めた。

【第３章　酸化還元反応】

○酸化還元反応が電子の授受によって起こることの理解を促すために，酸化，還元，電子など，それぞれに関係するものの色を統一した。また，金属のイオン化傾向と反応性について図示することで，生徒の理解が深まるように配慮した。

○中学理科で学習した銅の酸化と還元を取り上げ，中学から飛躍なく学習を進めることができるようにし，生徒が基本事項を理解しやすいように配慮した。

○酸化・還元を活用した測定法を線分図も用いて丁寧に解説し，生徒の理解が深まるように配慮した。

○イオン化傾向や反応性から，見た目が似ている金属でも予測ができる探究的な実験を取り上げた。

○実用一次電池，実用二次電池，燃料電池自動車など身近な電池の利用例を多数取り上げ，生徒の興味・関心を高めるように配慮した。また，持続可能な社会の創造へ向けて，再生可能エネルギーについての興味・関心が高まるように太陽電池を取り上げた。

○生徒にとって身近な電池の丁寧な解説や，電池の開発に携わる方へのインタビューを掲載し，日常生活とのつながりを示すとともに，現在も進められている研究に触れられる構成とした。

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，「化学で扱う数値」「国際単位系」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」「主な気体の発生法と操作」を掲載した。

○自然科学の発展に大きく貢献した世界の科学者を年代順に紹介し，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「化学史年表」を掲載した。

○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るために「化学英語」を設定した。

○学習した内容と日常生活や社会との関連を示し，理解が深まるように，「物質図鑑」を設定した。身近な利用例を多く取り上げ，視覚的にも生徒の興味・関心を高めるように配慮した。

○「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。

終章「化学が拓く未来」

○終章では，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。

○安全な水をつくり出す技術では，環境を保全する態度を養うようにした。また，汚れを落とす化学の仕組みでは，セッケンや合成洗剤について洗浄の仕組みをモデルで説明し，それぞれ化学的に理解できるようにした。食品や健康を守る技術では，食品の保存法や食品添加物に触れ，化学技術によって我々の食の安全が守られていることを実感できるように配慮した。

○洗濯洗剤の開発チームへのインタビューを掲載し，研究開発職について知る機会となる構成とした。

２．対照表

図書の構成・内容	学習指導要領の内容	該当箇所	配当時数
序章　物質って何だろう	(1)ア(ア)㋐化学の特徴，イ	p.6-14	4
探究　砂糖水と食塩水を区別する	(1)ア(ア)㋐化学の特徴，イ	p.9	(1)
第１部　物質の構成		p.15-104	
第１章　物質の構成		p.16-42	10
第１節　純物質と混合物	(1)ア(ア)㋑物質の分離・精製，イ	P.16-23	(2)
探究　混合物の分離	(1)ア(ア)㋑物質の分離・精製，イ	p.22,23	(1)
第２節　物質とその成分	(1)ア(ア)㋒単体と化合物，イ	p.24-33	(3)
探究　身近な物質の成分元素の検出	(1)ア(ア)㋒単体と化合物，イ	p.30,31	(1)
第３節　粒子の熱運動と物質の三態	(1)ア(ア)㋓熱運動と物質の三態，イ	p.34-39	(2)
章のまとめ・章末問題・思考力を鍛える	(1)ア，イ	p.40-42	(1)
第２章　物質の構成粒子		p.43-63	8
第１節　原子の構造と電子配置	(2)ア(ア)㋐原子の構造，イ	p.43-50	(3)
第２節　イオン	(2)ア(イ)㋐イオンとイオン結合，イ	p.51-54	(2)
第３節　元素の周期表	(2)ア(ア)㋑電子配置と周期表，イ	p.55-61	(2)
章のまとめ・章末問題・思考力を鍛える	(2)ア，イ	p.62,63	(1)
第３章　化学結合		p.64-104	13
第１節　イオン結合	(2)ア(イ)㋐イオンとイオン結合，イ	p.64-71	(3)
第２節　共有結合	(2)ア(イ)㋑分子と共有結合，イ	p.72-93	(6)
第３節　金属結合	(2)ア(イ)㋒金属と金属結合，イ	p.94-99	(2)
第４節　物質の分類と融点	(2)ア(イ)物質と化学結合	p.100,101	(1)
章のまとめ・章末問題・思考力を鍛える	(2)ア，イ	p.102-104	(1)
第２部　物質の変化		p.105-222	
第１章　物質量と化学反応式		P106-141	9
第１節　原子量・分子量・式量	(3)ア(ア)㋐物質量，イ	p.106-109	(1)
第２節　物質量（mol）	(3)ア(ア)㋐物質量，イ	p.110-121	(3)
第３節　化学反応式と化学変化の量的関係	(3)ア(ア)㋑化学反応式，イ	p.122-137	(3)
探究　化学反応式の係数が表す量的関係	(3)ア(ア)㋑化学反応式，イ	p.126,127	(1)
章のまとめ・章末問題・思考力を鍛える	(3)ア，イ	P.138-141	(1)
第２章　酸と塩基		p.142-177	10
第１節　酸と塩基	(3)ア(イ)㋐酸・塩基と中和，イ	p.142-147	(2)
第２節　水の電離と pH	(3)ア(イ)㋐酸・塩基と中和，イ	p.148-151	(2)
第３節　酸・塩基の中和と塩	(3)ア(イ)㋐酸・塩基と中和，イ	p.152-174	(4)
探究　中和滴定	(3)ア(イ)㋐酸・塩基と中和，イ	p.160,161	(1)
章のまとめ・章末問題・思考力を鍛える	(3)ア，イ	p.175-177	(1)
第３章　酸化還元反応		p.178-222	12
第１節　酸化と還元	(3)ア(イ)㋑酸化と還元，イ	p.178-181	(3)
第２節　酸化剤と還元剤	(3)ア(イ)㋑酸化と還元，イ	p.182-195	(3)
第３節　金属の酸化還元反応	(3)ア(イ)㋑酸化と還元，イ	p.196-201	(2)

第４節　酸化還元反応の利用	(3)ア(イ)㋑酸化と還元，イ	p.202-219	(3)
章のまとめ・章末問題・思考力を鍛える	(3)ア，イ	p.220-222	(1)
巻末問題	(1)(2)(3)ア，イ	p.223	1
終章　化学が拓く未来	(3)ア(ウ)㋐化学が拓く未来，イ	p.272-275	2
			合計 69 時間

(1 時間は予備時間)

＊予備時間は探究実験や実験をより深めたり，参考資料の学習にあてたりする。

編　修　趣　意　書

（発展的な学習内容の記述）

※受理番号	学校	教科	種 目	学年
106-61	高等学校	理科	化学基礎	
※発行者の番号・略称	※教科書の記号・番号	※教 科 書 名		

ページ	記 述	類 型	関連する学習指導要領の内容や内容の取扱いに示す事項	ページ数
34,35	熱運動・絶対温度	1	(1)ア(ア)㋣熱運動と物質の三態	1
50	カリウム $_{19}K$，カルシウム $_{20}Ca$ の電子配置の特徴	1	(2)ア(ア)㋑電子配置と周期表	0.5
61	電子殻の発見	2	(2)ア(ア)㋐原子の構造	1
67	イオン結合の強さと融点	1，2	(2)ア(イ)㋐イオンとイオン結合 (2)ア(イ)物質と化学結合	0.5
68	単位格子とイオン結晶	1	(2)ア(イ)㋐イオンとイオン結合	1
69	イオン結晶の配位数と安定性	2	(2)ア(イ)㋐イオンとイオン結合	1
78,79	電子の軌道と分子の形	1	(2)ア(イ)㋑分子と共有結合	2
81	錯イオンの構造と名称	1	(2)ア(イ)㋑分子と共有結合	0.5
81	水和イオン	1	(2)ア(イ)㋑分子と共有結合	0.25
85-87	分子間力	1	(2)ア(イ)㋑分子と共有結合	3
98	金属結晶の構造	1	(2)ア(イ)㋒金属と金属結合	1
99	金属結晶の構造と充塡率	2	(2)ア(イ)㋒金属と金属結合	1
150	水のイオン積と pH	1	(3)ア(イ)㋐酸・塩基と中和	1
156	酸・塩基の電離と化学平衡	1	(3)ア(イ)㋐酸・塩基と中和	1
165	混合水溶液の二段階中和	2	(3)ア(イ)㋐酸・塩基と中和	1
168	塩の加水分解	1	(3)ア(イ)㋐酸・塩基と中和	1
173	ケルダール法を用いたタンパク質の含有量の測定	2	(3)ア(イ)㋐酸・塩基と中和	0.5
204	鉛蓄電池	1	(3)ア(イ)㋑酸化と還元	0.75
205	固体高分子形燃料電池	1	(3)ア(イ)㋑酸化と還元	0.75
208	金属のイオン化列と標準電極電位	1	(3)ア(イ)㋑酸化と還元	1
210-217	電気分解	1	(3)ア(イ)㋑酸化と還元	8
218	リチウムイオン電池	1	(3)ア(イ)㋑酸化と還元	0.75
			合計	28.5

（「類型」欄の分類について）

1…学習指導要領上，隣接した後の学年等の学習内容（隣接した学年等以外の学習内容であっても，当該学年等の学習内容と直接的な系統性があるものを含む）とされている内容

2…学習指導要領上，どの学年等でも扱うこととされていない内容

③常用漢字以外の使用漢字一覧表

覗	醤	橙	癌	箔	錐	榕	菴
11	22	27	46	50	76	136	136
雀	柑	橘	笏	栖	爺	旛	釘
136	142	142	195	195	195	195	197
銑	秤	脩	嵜	辰	苔		
209	231	239	239	245	275		

計22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		
【写真関係】									
③・1	元素の単体と周期表	写真						結晶美術館	
8	博多とんこつラーメン	写真						ピクスタ(株)	53717564
8	砂糖を含む炭酸飲料	写真						ピクスタ(株)	56183315
8	アイスクリーム	写真						(株)フォトライブラリー	3222824
8	ソフトクリーム	写真						(株)フォトライブラリー	3926805
14	トランペット	写真						ピクスタ(株)	57228957
14	消しゴム	写真						ピクスタ(株)	67067459
14	ラーメン	写真						ピクスタ(株)	86721004
15	富士山と海	写真						サイバー・ネット・コミュニケーションズ(株)	NHI110004567
16	フレーバーウォーター	写真						ペイレスイメージズ(株)	rf10120633360_o
16	空の写真	写真						(株)アマナイメージズ	10247001326
16	海の写真(水中)	写真						ピクスタ(株)	85525270
24	電気分解装置	写真						(有)ミラージュ	K122100
25	海の写真(水中)	写真						ピクスタ(株)	85525270
26	ダイヤモンド(上)	写真						結晶美術館	
26	ダイヤモンド(下)	写真						ピクスタ(株)	7329729
26	フラーレン	写真						結晶美術館	
26	酸素	写真						国立教育政策研究所「理科ねっとわーく」	
26	オゾン	写真						国立教育政策研究所「理科ねっとわーく」	
26	斜方硫黄	写真						結晶美術館	
26	単斜硫黄	写真						結晶美術館	
26	黄リン	写真						大阪市立科学館	
26	赤リン	写真						富士フイルム和光純薬(株)	
27	打ち上げ花火	写真						(株)アフロ	aflo_8514375
31	融雪剤(箱)	写真						ピクスタ(株)	37252041
38	海(ヘッドの写真)	写真						ゲッティイメージズジャパン(株)	450477-001
38	ドリップコーヒー	写真						ピクスタ(株)	98568585
38	ペットボトル	写真						ピクスタ(株)	97710657
38	蒸留を利用する海水淡水化プラント(カタール)	写真						日立造船(株)	
38	膜で分離する海水淡水化プラント(オマーン)	写真						日立造船(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		
39	紅茶	写真						ピクスタ(株)	6707122
39	ウイスキー	写真						ピクスタ(株)	40537558
39	バタフライピー	写真						ピクスタ(株)	107453577
39	フレーバーウォーター	写真						ピクスタ(株)	15634795
39	波の写真	写真						ピクスタ(株)	87799439
39	急須で入れたお茶（玉露）	写真						ピクスタ(株)	68532393
39	昆布出汁を取る上野さん	写真						浪速割烹 𠮷川	
39	出汁を使った料理	写真						浪速割烹 𠮷川	
43	塩化ナトリウムの結晶とコイン	写真						東京大学「革新分子技術」総括寄付講座	
43	特殊な電子顕微鏡で撮影された塩化ナトリウム結晶のイオン粒子	写真						東京大学「革新分子技術」総括寄付講座	
46	X線CT	写真						ピクスタ(株)	31531349
56	メンデレーエフ	写真						ゲッティイメージズジャパン(株)	#170985822
56	1871年に発表された周期表	写真						ゲッティイメージズジャパン(株)	#90735710
58	Rb 単体	写真						大阪市立科学館	
58	Cs 単体	写真						大阪市立科学館	
58	Be 単体	写真						大阪市立科学館	
58	Mg 単体	写真						大阪市立科学館	
58	Ca 単体	写真						大阪市立科学館	
58	Sr 単体	写真						大阪市立科学館	
58	Ba 単体	写真						大阪市立科学館	
59	F 単体	写真						大阪市立科学館	
59	Cl 単体	写真						大阪市立科学館	
59	He 飛行船	写真						(有)コーベット・フォトエージェンシー	KYC001097
59	Ne ネオンサイン	写真						ゲッティイメージズジャパン(株)	#153095201
59	Ar ネオンサイン	写真						ゲッティイメージズジャパン(株)	#74410791
59	Xe ストロボランプ	写真						ピクスタ(株)	6929653
64	ジュエリーアイス	写真						(株)アフロ	228050275
70	砂漠のバラ	写真						(株)フォトライブラリー	3115825
70	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)	182361788
71	融雪剤（箱）	写真						ピクスタ(株)	37252041
71	漆喰の壁	写真						ピクスタ(株)	45258770
71	セッコウの彫刻	写真						(株)フォトライブラリー	3125822
71	ギプス	写真						ピクスタ(株)	7409245
84	ドライアイス	写真						ピクスタ(株)	31736588
88	ホフマン型電解装置	写真						ケニス（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		
88	炭酸水	写真						(株)フォトライブラリー	5449645
89	液化天然ガス運搬タンカー	写真						(株)アフロ	aflo_10835450
89	球状タンク	写真						(株)フォトライブラリー	4424937
89	溶接	写真						ピクスタ(株)	11969310
89	酒	写真						ピクスタ(株)	38461942
89	プロパンガス	写真						ピクスタ(株)	10283571
91	ペットボトル	写真						(株)アーテファクトリー	30704102
92	ダイヤモンド	写真						(株)アフロ	aflo_5575874
93	ケイ素の結晶と薄板	写真						(株)M.I.T	
93	IC基板	写真						ピクスタ(株)	50226037
93	太陽電池	写真						ピクスタ(株)	90821068
93	水晶	写真						(株)アーテファクトリー	27502496
93	水晶振動子	写真						三田電波(株)	
93	光ファイバー	写真						(株)フジクラ	
96	鋳物製の鍋	写真						ピクスタ(株)	26416638
97	金の延べ棒	写真						(株)フォトライブラリー	1530918
97	シルバースプーン	写真						(株)フォトライブラリー	396003
97	水銀温度計	写真						ピクスタ(株)	9901333
97	はんだ付け	写真						(株)フォトライブラリー	3510554
97	鉛蓄電池	写真						(株)アーテファクトリー	30400247
101	ダイヤモンド	写真						ピクスタ(株)	7329729
105	富嶽三十六景「神奈川沖浪裏」(葛飾北斎)	写真						サイバー・ネット・コミュニケーションズ(株)	UIG110163037
106	ケイ素の結晶	写真						国立研究開発法人産業技術総合研究所	
121	$CuSO_4$	写真						富士フイルム和光純薬(株)	
121	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	写真						富士フイルム和光純薬(株)	
142	柑橘類	写真						(株)アフロ	186797020
172,173	散りばめられた野菜	写真						ピクスタ(株)	47102209
172	酢酸(ピクルス)	写真						ピクスタ(株)	90565167
173	生肉	写真						ピクスタ(株)	97825686
173	食品分析をする様子	写真						一般財団法人日本食品分析センター	
174	炭酸ガス入浴剤(発泡の様子)	写真						花王(株)	
174	草津温泉	写真						(株)アフロ	aflo_37507544
178	電気自動車(東京都)	写真						(株)アフロ	127020396
195	支笏湖(北海道)	写真						(株)フォトライブラリー	5612320
204	ボルタの電堆	写真						(株)ワールドフォトサービス	Y0106

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		
205	燃料電池自動車	写真						トヨタ自動車(株)	
207	太陽電池	写真						ピクスタ(株)	90821068
209	アルミナ	写真						富士フイルム和光純薬(株)	
212	ホフマン型電解装置	写真						ケニス(株)	
215	銅の電解精錬工場	写真						三菱マテリアル(株)	
215	粗銅板	写真						三菱マテリアル(株)	
215	純銅板	写真						三菱マテリアル(株)	
218	蓄電池と太陽光電池	写真						(株)JVCケンウッド	
218	ヘッドフォン	写真						ピクスタ(株)	90443321
218	吉野彰	写真						旭化成(株)	
219	Nintendo Switch	写真						ピクスタ(株)	77282519
219	電池	写真						ピクスタ(株)	90653332
219	ドローン	写真						ピクスタ(株)	27738691
219	カメラ	写真						ピクスタ(株)	87403656
219	全固体ナトリウムイオン電池でスマートフォンを作動させる様子	写真						日本電気硝子(株)	
219	海(図ｖスマートフォン画面部分)	写真						ピクスタ(株)	85525270
219	実験をする池内さん	写真						パナソニックエナジー(株)	
241	Fig.1 Electric car.	写真						三菱自動車工業(株)	
241	Fig.2 Solar power generation.	写真						ピクスタ(株)	44438509
242	硫黄(斜方硫黄・写真左)	写真						結晶美術館	
242	硫黄(単斜硫黄・写真右)	写真						ピクスタ(株)	37252041
242	塩化カルシウム	写真						ピクスタ(株)	37252041
243	塩素	写真						大阪市立科学館	
243	カルシウム	写真						大阪市立科学館	
243	金	写真						(株)フォトライブラリー	1530918
243	銀	写真						(株)フォトライブラリー	396003
243	ケイ素	写真						(株)M.I.T	
244	酸化アルミニウム	写真						富士フイルム和光純薬(株)	
244	酸素	写真						国立教育政策研究所「理科ねっとわーく」	
245	水銀	写真						結晶美術館	
245	ストロンチウム	写真						大阪市立科学館	
245	スズ	写真						結晶美術館	
245	ダイヤモンド	写真						ピクスタ(株)	7329729
246	銅	写真						公益財団法人燕三条地場産業振興センター	
246	鉛	写真						結晶美術館	

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		
247	二酸化炭素	写真						ピクスタ(株)	31736588
247	ニッケル	写真						結晶美術館	
247	ネオン	写真						ゲッティイメージズジャパン(株)	#153095201
247	白金	写真						結晶美術館	
247	バリウム	写真						大阪市立科学館	
247	フッ素	写真						大阪市立科学館	
247	フラーレン	写真						結晶美術館	
248	プロパン	写真						ピクスタ(株)	10283571
248	マグネシウム	写真						大阪市立科学館	
248	メタン	写真						(株)アフロ	aflo_10835450
249	硫酸カルシウム	写真						(株)フォトライブラリー	3125822
249	硫酸鉛(Ⅱ)	写真						(株)アーテファクトリー	30400247
249	硫酸バリウム	写真						ゲッティイメージズジャパン(株)	182361788
249	リン(黄リン・写真左)	写真						大阪市立科学館	
249	リン(赤リン・写真右)	写真						富士フイルム和光純薬(株)	
272	オゾン処理の様子	写真						東京都水道局	
273	膜の開発に取り組む開発チーム	写真						(株)アフロ	aflo_89716752
273	河川水の中和処理	写真						国土交通省関東地方整備局品木ダム水質管理所	
274	洗剤の洗浄作用	写真						ライオン(株)	
276	水道水はどうつくられる？	写真						ピクスタ(株)	75122275
276	洗剤で洗うとどうなる？	写真						ピクスタ(株)	97943101

上記以外の写真，イラスト，挿絵，キャラクターなどについては，自社制作

（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。 ○

⑤ 出典一覧表

申請図書			出　典					備　考
ページ	名　称	番号	名　称	ページ	著作者等	発行者	発行年	
16	乾燥空気や海水に含まれる成分	図	化学大辞典3		化学大辞典編集委員会	共立出版㈱	1963年	左記出典を基に自社製作
			化学大辞典2		化学大辞典編集委員会	共立出版㈱	1963年	
			化学便覧 基礎編 改訂6版	64	日本化学会	丸善㈱	2021年	
19	原油の分留	図	化学便覧応用化学編Ⅰプロセス編	431，458	日本化学会	丸善㈱	1986年	左記出典を基に自社製作
			化学-物質と人間-	187，188	グレイ他	㈱東京化学同人	1997年	
24	元素記号とその語源	表	元素111の新知識	30, 64, 56, 49, 104, 321, 220, 159, 144	桜井弘 他	㈱講談社	1997年	左記出典を基に自社製作
26	同素体の例とその性質	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	110,111,114,115,118,119	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
34	粒子の熱運動の温度による違い	図	物理化学(上)第2版	15	アトキンス他	㈱東京化学同人	1989年	左記出典を基に自社製作
			物理化学(上)第5版	106，110	バーロー他	㈱東京化学同人	1990年	
			一般化学(上)原書第3版	332	ポーリング他	㈱岩波書店	1990年	
35	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	9,114,115	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
			https://unit.aist.go.jp/nmij/info/redefinition/					
43	ヘリウム原子のモデル	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	4,1200	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
45	主な同位体の存在比	表	化学便覧基礎編I改訂5版	44	日本化学会	丸善㈱	2004年	左記出典を基に自社製作
47	^{14}Cによる年代測定	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	35	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
55	原子番号とイオン化エネルギー	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	1170,1171	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
			新物理化学(上)	301	坪村宏	㈱化学同人	1994年	
			物理化学(上)	509	アトキンス他	㈱東京化学同人	1989年	
			一般化学(上)原書第3版	120，121	ポーリング他	㈱岩波書店	1990年	
55	単体の融点	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	110-113,116-	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
61	光の放出と電子の移動	図	理科年表H26	444	国立天文台	丸善㈱	2013年	左記出典を基に自社製作
67	イオンからなる物質のイオン半径と融点	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	134,142,228,229,297,1199-1201,web版	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
68	イオン結晶の単位格子	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	1227,1229,web版	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
			化学大辞典	318，321	大木道則他	㈱東京化学同人	1989年	

申請図書			出 典					備 考
ページ	名 称	番号	名 称	ページ	著作者等	発行者	発行年	
68	種々のイオン結晶	図	化学便覧 基礎編 改訂6版 化学大辞典	web版 1282, 2229	日本化学会 大木道則他	丸善㈱ ㈱東京化学同人	2021年 1989年	左記出典を基に自社製作
69	塩化セシウムの結晶構造	図	化学便覧基礎編Ⅱ改訂5版 化学大辞典	p.837, 843 p.318	(社)日本化学会 大木道則他	丸善㈱ ㈱東京化学同人	2004年 1989年	左記出典を基に自社製作
69	塩化ナトリウムの結晶構造	図	化学便覧基礎編Ⅱ改訂5版 化学大辞典	p.837, 843 p.321	(社)日本化学会 大木道則他	丸善㈱ ㈱東京化学同人	2004年 1989年	左記出典を基に自社製作
77	分子の表し方（分子模型の原子間距離・角度）	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	1206-1208,1212	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
79	メタン, アンモニア, 水の分子の形	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	1208,1212	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
81	ギリシャ語の数詞	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	80	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
81	配位子の名称	表	無機化学命名法 化学便覧 基礎編 改訂6版	62, 98 78	日本化学会化合物命名法委員会 日本化学会	㈱東京化学同人 丸善㈱	2010年 2021年	左記出典を基に自社製作
82	原子の電気陰性度	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	表見返し	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
82	電気陰性度と化学結合	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	表見返し	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
85	ハロゲン・貴ガスの分子量と沸点の関係	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	前見返し, 110-119	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
85	有機化合物の分子量と沸点の関係	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	360,495,500,508,520,525	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
86	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	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
87	水の密度の温度変化	図	化学便覧 基礎編 改訂6版 The Engineering Tool Box HP	582,584	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
92	ダイヤモンドの構造	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	1230	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
92	黒鉛の構造	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	1230,web版	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
92	ダイヤモンドと黒鉛の性質	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	114−115	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
95	原子半径と融点・沸点	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	110,111,114,115,118,119,1200	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
95	価電子の数と融点・沸点	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	110,111,114,115,118,119	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
95	金属の密度	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	110-115,118,119	日本化学会	丸善㈱	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	番号	名 称	ページ	著作者等	発行者	発行年	
97	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㈱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㈱HP 光触媒酸化チタン水溶液研究会事務局HP ㈱サデックHP 化学便覧 基礎編 改訂6版	4 1302	経済産業省産業技術環境局技術調査室 日本化学会	経済産業省産業技術環境局技術調査室 丸善㈱	2002年 2005年 2005年 2005年 2005年 2005年 2021年	左記出典を基に自社製作
98	金属結晶の構造	表	化学便覧 基礎編 改訂6版 無機化学第5版 理工学辞典初版	1230 85,86 870, 1454, 157	日本化学会 木田茂夫 東京理科大学理工学辞典編集委員会	丸善㈱ ㈱裳華房 ㈱日刊工業新聞社	2021年 1992年 1996年	左記出典を基に自社製作
100	物質の分類と融点	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	110-115,118,119,140,142,229,230,242,292,514	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
107	炭素の原子量	図	化学便覧基礎編I改訂5版	40	日本化学会	丸善㈱	2004年	左記出典を基に自社製作
107	同位体の質量・相対質量と存在比	表	化学便覧基礎編I改訂5版 物理学事典三訂版	40,41,表紙裏 2611	日本化学会 物理学辞典編集委員会	丸善㈱ 培風館	2004年 2005年	左記出典を基に自社製作
109	分子量や式量の例	表	原子量表(2023) 化学便覧 基礎編 改訂6版	 表紙裏	日本化学会原子量小委員会 日本化学会	日本化学会 丸善㈱	2023年 2021年	左記出典を基に自社製作 左記出典を基に自社製作
114	気体1molの数値の比較	表	原子量表(2023)	3	日本化学会原子量小委員会	日本化学会	2023年	左記出典を基に自社製作
120	溶解度曲線	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	694-696, web版	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
120	溶解度と析出量の例	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	694,695	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
131	気温に対するモル体積	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	3	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
147	酢酸の濃度と電離度	図	化学便覧 基礎編 改訂6版	828	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
147	酢酸の濃度と電離度	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	828	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
149	pH と $[H^+]$,$[OH^-]$ の関係	図	目でみる化学補訂版 化学の目でみる物質の世界	25 105	山本和正他 伊佐公男他	㈱培風館 ㈱内田老鶴圃	1989年 1995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	番号	名 称	ページ	著作者等	発行者	発行年	
151	酸塩基指示薬の変色域	図	化学大辞典	1969, 2080, 2331, 2348, 2472	大木道則他	㈱東京化学同人	1989年	左記出典を基に自社製作
162,163	中和反応の滴定曲線	図	化学大辞典	1969, 2331	大木道則他	㈱東京化学同人	1990年	左記出典を基に自社製作，著者による
164	Na_2CO_3の強酸による滴定曲線	図	化学大辞典	1969, 2331	大木道則他	㈱東京化学同人	1991年	左記出典を基に自社製作，著者による
165	混合水溶液の滴定曲線		化学便覧応用化学編Ⅰプロセス編	353	社団法人日本化学会	丸善㈱	1986年	左記出典を基に自社製作，著者による
195	湖沼のCOD平均値	表	令和3年度公共用水域水質測定結果					左記出典を基に自社製作
204	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	967	社団法人日本化学会 社団法人電池工業会	丸善㈱	2004年 2005年	左記出典を基に自社製作
206	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	961	社団法人日本化学会 社団法人電池工業会	丸善㈱	2004年 2005年	左記出典を基に自社製作
206,207	実用電池	表	化学便覧応用化学編Ⅱ第6版 図解電池のはなし (社)電池工業会HP 松下電器産業㈱HP ㈱水素エネルギー研究所HP	958-959 31-157	社団法人日本化学会 池田宏之助他社団法人 電池工業会 松下電器産業㈱ ㈱水素エネルギー研究所	丸善㈱ ㈱日本実業出版社	2003年 1999年 2005年 2005年 2005年	左記出典を基に自社製作
208	水素電極による標準電極電位の測定	図	新物理化学(下) 一般化学(下)原書第3版 物理化学(上)第2版 物理化学(上)第5版	862 532 390 354, 357	坪村宏 ポーリング他 アトキンス他 バーロー他	㈱化学同人 ㈱岩波書店 ㈱東京化学同人 ㈱東京化学同人	1994年 1990年 1989年 1990年	左記出典を基に自社製作
208	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	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
209	溶鉱炉の構造	図	化学便覧応用化学編Ⅰ第6版	169,677	社団法人日本化学会	丸善㈱	2003年	左記の出典を基に自社製作
214	アルミニウムの電解炉	図	化学便覧応用化学編Ⅰ第6版 電気化学便覧第4版	678 332	社団法人日本化学会 社団法人電気化学協会	丸善㈱ 丸善㈱	2003年 1985年	左記出典を基に自社製作
214	Cuの電解精練	図	化学便覧応用化学編Ⅰ第6版	682	社団法人日本化学会	丸善㈱	2003年	左記出典を基に自社製作
215	NaOH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 電気化学便覧第4版	607 206 281	社団法人日本化学会 社団法人日本化学会 社団法人電気化学協会	丸善㈱ 丸善㈱ 丸善㈱	2003年 1986年 1985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	番号	名 称	ページ	著作者等	発行者	発行年	
230	危険薬品の取り扱いとその保存法	表	実験を安全に行うために四訂版	3-21	化学同人編集部	㈱化学同人	1991年(第4刷)	左記出典を基に自社製作
			理工学辞典初版	1714-1716	東京理科大学理工学辞典編集委員会	㈱日刊工業新聞社	1996年	
232	ガスバーナーの仕組み	図	基礎化学実験法第1報	31	大阪大学教養部 化学教育研究会	㈱学術図書出版社	1992年	左記出典を基に自社製作
233	ろ過の仕方	図	続・実験を安全に行うために新版	56	化学同人編集部	㈱化学同人	1992年(第7刷)	左記出典を基に自社製作
			分析化学Ⅰ基礎第4版	58	クリスチャン他	丸善㈱	1996年(第12刷)	
			基礎化学実験法第1報	38, 39	大阪大学教養部化学教育研究会	㈱学術図書出版社	1992年	
			定量分析の化学	206-208	田中元治他	㈱朝倉書店	1991年(第5刷)	
233	吸引ろ過の仕方	図	続・実験を安全に行うために新版	58-60	化学同人編集部	㈱化学同人	1992年(第7刷)	左記出典を基に自社製作
			分析化学Ⅰ基礎第4版	57	クリスチャン他	丸善㈱	1996年(第12刷)	
			基礎化学実験法第1報	38, 40	大阪大学教養部化学教育研究会	㈱学術図書出版社	1992年	
			新基礎化学実験	71	化学教科書研究会	㈱化学同人	2003年(第2刷)	
			定量分析の化学	208-210	田中元治他	㈱朝倉書店	1991年(第5刷)	
			有機化学実験	41, 42	フィーザー/ウィリアムソン他	丸善㈱	1990年(第2刷)	
235	試薬の調製	表	続・実験を安全に行うために新版	124	化学同人編集部	㈱化学同人	1992年(第7刷)	左記出典を基に自社製作
			基礎化学実験法第1報	9, 10	大阪大学教養部化学教育研究会	㈱学術図書出版社	1992年	

申請図書			出 典					備 考
ページ	名 称	番号	名 称	ページ	著作者等	発行者	発行年	
236	気体の発生法	表	化学便覧 基礎編 改訂6版	110-115,140,147,226-228,286,338,364,525	日本化学会	丸善㈱	2021年	左記出典を基に自社製作
			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	㈱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	㈱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	㈱東京化学同人	1989年	
237	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	㈱化学同人	1992年(第7刷)	左記出典を基に自社製作
			定量分析の化学	211, 212	田中元治他	㈱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㈱	1996年(第12刷)	

申請図書			出 典					備 考
ページ	名 称	番号	名 称	ページ	著作者等	発行者	発行年	
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Ⅰ・Ⅱ改訂5版		日本化学会	丸善㈱	2004年	
			化学便覧基礎編改訂5版CD-ROM		日本化学会	丸善㈱	2004年	
			化学便覧 基礎編 改訂6版		日本化学会	丸善㈱	2021年	
			化学便覧 基礎編 改訂6版web版		日本化学会	丸善㈱	2021年	
			化学便覧応用化学編Ⅰ・Ⅱ第6版		日本化学会	丸善㈱	2003年	
								上記以外の写真，イラスト，さし絵，キャラクターなどについては，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ウェブページ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	
1,2	表1	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	目次	
	5	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	目次	
	5	URL	自社	自社ページＵＲＬ	目次	
3	8	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	序章コンテンツ目次	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301323_00000	物質の性質に興味・関心をもたせる動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301324_00000	物質固有の性質についての動画	
	9	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	探究１に関する実験動画	別紙1-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	探究１に関する実験ワークシート	別紙1-2添付
4,5	16	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第1部第1章第1節コンテンツ目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	第1部第1章に関する中学校の学習内容が復習できる問題	別紙1-3添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301340_00000	ろ過についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401227_00000	粉砂糖を水に入れてろ過する動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301341_00000	食塩水から食塩を取り出す実験動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	ろ過の仕組み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	再結晶の仕組みについてのアニメーション	別紙2-1添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301342_00000	蒸留で物質を分けて取り出す実験動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401402_00000	再結晶についての実験動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401201_00000	枝つきフラスコを使った蒸留についての実験動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	蒸留装置の様子についてのアニメーション	別紙2-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	蒸留装置についての問題	別紙2-3添付
			公益社団法人化学工学会	https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2	蒸留についての解説動画	
			公益社団法人化学工学会	https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2	蒸留塔内の気液の挙動についての動画	

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	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401793_00000	ナフサの分留についての解説動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	昇華法の仕組みについてのアニメーション	別紙2-4添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401204_00000	ヨウ素の状態変化についての実験動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	紅茶の抽出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	抽出の仕組み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	ペーパークロマトグラフィーについてのアニメーション	別紙3-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	混合物の分離・精製に関する問題	別紙3-4添付
	22	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	探究２に関する実験動画	別紙4-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	探究２に関する実験ワークシート	別紙4-2添付
6	24	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第1部第1章第2節コンテンツ目次	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301361_00000	水の電気分解についての実験動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	混合物と純物質，化合物と単体，元素の関係に関する問題	別紙4-3添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005400506_00000	花火の仕組みについての解説動画	
	27	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	炎色反応の実験についての準備動画	別紙4-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	炎色反応の実験動画	別紙5-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	炎色反応の実験ワークシート	別紙5-2添付
	(24)		NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300076_00000	炭酸水の泡について調べる実験動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401206_00000	二酸化炭素を発生させる実験動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301359_00000	物質に熱を加えたときの変化に興味・関心をもたせる動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301360_00000	ホットケーキの泡について調べる動画	
	30	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	探究３に関する実験動画	別紙5-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	探究３に関する実験ワークシート	別紙5-4添付
	33	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	探究問題Aに関する実験ワークシート	別紙6-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	探究問題Aに関する実験動画（操作①）	別紙6-2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	探究問題Aに関する実験動画（操作②）	別紙6-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	探究問題Aに関する実験動画（操作③）	別紙6-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	探究問題Aの解答	別紙7-1添付
7,8	34	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第1部第1章第3節コンテンツ目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	気体の拡散についてのアニメーション	別紙7-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	粒子の熱運動についてのアニメーション	別紙7-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	粒子の熱運動に関する問題	別紙7-4添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301336_00000	状態変化と体積について興味・関心をもたせる動画	
			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8-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	物質の三態と状態変化に関する問題	別紙8-2添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301335_00000	エタノールの状態変化についての実験動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301333_00000	水が姿を変えることについて興味・関心をもたせる動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401389_00000	姿を変える水についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401207_00000	高温の水蒸気をつくる実験動画	
	37	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	物質の三態についての実験動画	別紙8-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	物質の三態についての実験ワークシート	別紙8-4添付
	(34)		自社	自社ページＵＲＬ	料理人さんに聞いた詳しいお話	別紙9-1添付
	40		自社	自社ページＵＲＬ	第1部第1章に関する問題	別紙9-2添付
9	41	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9-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題２の解説動画	別紙9-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題３の解説動画	別紙10-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題４の解説動画	別紙10-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題５の解説動画	別紙10-3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	
10	42	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第1部第1章思考力を鍛えるの目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	思考力を鍛える１の解説動画	別紙10-4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11-1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11-2添付
11, 12	43	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第1部第2章第1節コンテンツ目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	「結晶ができる瞬間をカメラで捉えた！」の動画	別紙11-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	第1部第2章に関する中学校の学習内容が復習できる問題	別紙11-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	原子核と原子の大きさについてのアニメーション	別紙12-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	ヘリウム原子の構造についてのアニメーションその１	別紙12-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	ヘリウム原子の構造についてのアニメーションその２	別紙12-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	水素原子の構造についてのアニメーションその１	別紙12-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	水素原子の構造についてのアニメーションその２	別紙13-1添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301362_00000	原子や分子について興味・関心をもたせる動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301363_00000	物質は原子の組み合わせでできていることについての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301364_00000	「原子」研究の歴史についての動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	水素の同位体についてのアニメーション	別紙13-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	水素の同位体についての問題	別紙13-3添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401468_00000	プラスの電気を帯びた粒であるアルファ線についての動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	半減期についてのアニメーション	別紙13-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	電子配置についての問題	別紙14-1添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401467_00000	マイナスの電気を帯びた粒である電子についての動画	
13	51	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第1部第2章第2節コンテンツ目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	ナトリウムイオンの生成についてのアニメーション	別紙14-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	塩化物イオンの生成についてのアニメーション	別紙14-3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	イオン化エネルギーについてのスライドショー	別紙14-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	電子親和力についてのスライドショー	別紙15-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	原子とイオンの大きさについてのスライドショー	別紙15-2添付
14	55	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第1部第2章第3節コンテンツ目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	周期律に関する問題	別紙15-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	周期表と元素の分類に関する問題	別紙15-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	元素の周期表に関する問題	別紙16-1添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401510_00000	ナトリウム，カリウム，カルシウムの性質についての動画	
	60	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	アルカリ金属とアルカリ土類金属の性質についての実験動画	別紙16-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	アルカリ金属とアルカリ土類金属の性質についての実験ワークシート	別紙16-3添付
	62		自社	自社ページＵＲＬ	第1部第2章に関する問題	別紙16-4添付
15	63	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
16	63	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第1部第2章思考力を鍛えるの目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	思考力を鍛える１の解説動画	別紙18-1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18-2添付
17, 18	64	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第1部第3章第1節コンテンツ目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	第1部第3章に関する中学校の学習内容が復習できる問題	別紙18-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	イオン結合についてのアニメーション	別紙18-4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19-1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	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401289_00000	塩水に電流が流れる実験動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401400_00000	食塩をとかすと水は電流を通すことを確かめる実験動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301394_00000	電流が流れる水溶液についての実験動画１	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401307_00000	電流が流れる水溶液についての実験動画２	
			自社	自社ページＵＲＬ	イオンからなる物質の電気伝導性についてのアニメーション	別紙19-2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19-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	NaClの結晶についてのアニメーションその１	別紙19-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	NaClの結晶についてのアニメーションその２	別紙20-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	CsClの結晶についてのアニメーションその１	別紙20-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	CsClの結晶についてのアニメーションその２	別紙20-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	イオン結晶の単位格子に関する問題	別紙20-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	塩化セシウム型の限界半径比についてのスライドショー	別紙21-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	塩化ナトリウム型の限界半径比についてのスライドショー	別紙21-2添付
	71	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	イオンからなる物質の所在と利用に関する問題	別紙21-3添付
19-21	72	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第1部第3章第2節コンテンツ目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	共有結合に関する問題	別紙21-4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22-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	水分子のでき方についてのアニメーション	別紙22-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	メタン分子のでき方についてのアニメーション	別紙22-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	構造式と原子価に関する問題	別紙22-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	分子H_2の形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	分子HClの形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	分子H_2Oの形についてのアニメーション	別紙23-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	分子NH_3の形についてのアニメーション	別紙23-4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	分子CH_4の形についてのアニメーション	別紙24-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	分子CO_2の形についてのアニメーション	別紙24-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	分子N_2の形についてのアニメーション	別紙24-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	分子模型H_2についてのアニメーション	別紙24-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	分子模型HClについてのアニメーション	別紙25-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	分子模型H_2Oについてのアニメーション	別紙25-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	分子模型NH_3についてのアニメーション	別紙25-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	分子模型CH_4についてのアニメーション	別紙25-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	分子模型CO_2についてのアニメーション	別紙26-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	分子模型N_2についてのアニメーション	別紙26-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	電子の軌道と分子の形についてのアニメーション	別紙26-3添付
	80	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	分子模型をつくる実験動画	別紙26-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	分子模型をつくる実験ワークシート	別紙27-1添付
	(72)		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27-2添付
	83	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	分子の極性と水溶性についての実験動画	別紙27-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	分子の極性と水溶性についての実験ワークシート	別紙27-4添付
	(72)		NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401330_00000	ドライアイスの製造についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401331_00000	ドライアイスの利用についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301337_00000	氷が水に浮く現象についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401390_00000	水・油・エタノールの固体の性質についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401392_00000	水の温度による体積変化についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005403224_00000	液体が固体になった時の体積変化についての動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	分子からなる無機物質に関する問題	別紙28-1添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301328_00000	いろいろな気体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	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301329_00000	水素についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301330_00000	塩素についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301331_00000	アンモニアについての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401334_00000	液体窒素の容器のふたについての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401335_00000	液体窒素を使った低温実験動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401336_00000	液体窒素を使った物質の状態変化の実験動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401337_00000	液体窒素の利用についての動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	有機化合物に関する問題	別紙28-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	高分子化合物に関する問題	別紙28-3添付
			公益社団法人化学工学会	https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2	ガスからプラスチックをつくる流れについての動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	付加重合の仕組みについてのアニメーション	別紙28-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	縮合重合の仕組みについてのアニメーション	別紙29-1添付
			公益社団法人化学工学会	https://www.scej.org/publication/movie.html?sid=no2	廃プラスチックのリサイクルについての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301325_00000	プラスチックの性質についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401842_00000	ポリプロピレンをつくる実験動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401843_00000	性質の違うプラスチックについての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401845_00000	原油からプラスチックをつくる流れについての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401851_00000	プラスチックの分解利用についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401855_00000	プラスチックごみが野生動物に与える影響についての動画	
22,23	94	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第1部第3章第3節コンテンツ目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	金属結晶についてのアニメーション	別紙29-2添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301327_00000	金属の性質についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401508_00000	金属の特徴についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401512_00000	金の展性についての動画	

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	
			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29-3添付
	95	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	金属の性質についての実験動画	別紙29-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	金属の性質についての実験ワークシート	別紙30-1添付
	(94)		自社	自社ページＵＲＬ	金属と合金に関する問題	別紙30-2添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401513_00000	銅板の加工についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401526_00000	明石海峡大橋の鉄のワイヤーについての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005403233_00000	地下鉄のアルミニウム車両についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401514_00000	アルミ缶のリサイクルについての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401522_00000	貴金属についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301365_00000	人類の金属利用の歴史についての動画	
			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30-3添付
			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30-4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31-1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31-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	最密構造の結晶模型と製作についてのスライドショー	別紙31-3添付
24	100	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第1部第3章第4節コンテンツ目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	粒子間の結合と物質の分類に関する問題	別紙31-4添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301363_00000	物質は原子の組み合わせでできていることの解説動画	
	102	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第1部第3章に関する問題	別紙32-1添付
25	103	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32-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題２の解説動画	別紙32-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題３の解説動画	別紙32-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題４の解説動画	別紙33-1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５の解説動画	別紙33-2添付
26	104	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第1部第3章思考力を鍛えるの目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	思考力を鍛える１の解説動画	別紙33-3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33-4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34-1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34-2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34-3添付
27	106	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第2部第1章第1節コンテンツ目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	第2部第1章に関する中学校の学習内容が復習できる問題	別紙34-4添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401511_00000	スチールウールの燃焼についての実験動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	原子の相対質量についてのアニメーション	別紙35-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	原子量についてのスライドショー	別紙35-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	分子量・式量の例についてのスライドショー	別紙35-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	原子量の基準の変遷についてのスライドショー	別紙35-4添付
28	110	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第2部第1章第2節コンテンツ目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	アボガドロ定数についてのスライドショー	別紙36-1添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401346_00000	空気に重さがあることを調べる実験動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301332_00000	気体の重さについての動画	
	115	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	気体の分子量の測定についての実験動画	別紙36-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	気体の分子量の測定についての実験ワークシート	別紙36-3添付
	117	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	物質量と粒子の数・質量・気体の体積の関係に関する追加問題	別紙36-4添付
	(110)		自社	自社ページＵＲＬ	水溶液の温度を下げて得られる物質についてのアニメーション	別紙37-1添付
29	122	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第2部第1章第3節コンテンツ目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	化学反応式のつくり方についてのスライドショー	別紙37-2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	
	126	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	探究４に関する実験動画	別紙37-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	探究４に関する実験ワークシート	別紙37-4添付
	131	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	化学変化の量的関係の検証の実験動画	別紙38-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	化学変化の量的関係の検証の実験ワークシート	別紙38-2添付
	(122)		自社	自社ページＵＲＬ	化学変化の量的関係に関する問題	別紙38-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	過不足のあるグラフの読み方に関する問題	別紙38-4添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301375_00000	反応する物質の質量の間には一定の関係があることの解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301372_00000	密閉した状態で炭素を燃やして質量の変化を確かめる実験動画	
	138	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第2部第1章に関する問題	別紙39-1添付
30	139	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第2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39-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題２の解説動画	別紙39-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題３の解説動画	別紙39-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題４の解説動画	別紙40-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題５の解説動画	別紙40-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題６の解説動画	別紙40-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題７の解説動画	別紙40-4添付
31	141	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第2部第1章思考力を鍛えるの目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	思考力を鍛える１の解説動画	別紙41-1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41-2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41-3添付
32	142	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第2部第2章第1節コンテンツ目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	第2部第2章に関する中学校の学習内容が復習できる問題	別紙41-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	水素イオンのでき方についてのアニメーション	別紙42-1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	水酸化物イオンのでき方についてのアニメーション	別紙42-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	塩酸に電圧をかけたときの変化についての動画	別紙42-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	硫酸に電圧をかけたときの変化についての動画	別紙42-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	硝酸に電圧をかけたときの変化についての動画	別紙43-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	水酸化ナトリウム水溶液に電圧をかけたときの変化についての動画	別紙43-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	水酸化カリウム水溶液に電圧をかけたときの変化についての動画	別紙43-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	水酸化バリウム水溶液に電圧をかけたときの変化についての動画	別紙43-4添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301387_00000	酸性とアルカリ性の違いについての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301391_00000	酸性・アルカリ性の性質を示すイオンについての実験動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	酸・塩基の価数についてのスライドショー	別紙44-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	強酸と弱酸の電離についてのアニメーション	別紙44-2添付
33	148	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第2部第2章第2節コンテンツ目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	pHと酸性・塩基性についてのアニメーション	別紙44-3添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401223_00000	硫酸を水で薄めてpHを測定する実験動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401211_00000	万能pH試験紙の使い方についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401212_00000	複数のpH試験紙の使い方についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401214_00000	pHメーターの使い方についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401215_00000	蒸留水のpHを測定しようとする実験動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301388_00000	指示薬を使った酸性・アルカリ性の見分け方についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301277_00000	ＢＴＢ溶液と水溶液の性質についての実験動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401213_00000	カレー粉を使って酸性・アルカリ性の試験紙をつくる実験動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	希塩酸のpH測定の実験動画	別紙44-4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	
34	152	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第2部第2章第3節コンテンツ目次	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301392_00000	中和反応の実験動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	中和と塩・中和滴定のやり方についてのアニメーション	別紙45-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	逆滴定についてのスライドショー	別紙45-2添付
	160	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	探究５に関する実験動画	別紙45-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	探究５に関する実験ワークシート	別紙45-4添付
	(152)		自社	自社ページＵＲＬ	滴定曲線と指示薬に関する問題	別紙46-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	炭酸ナトリウムの二段階中和についてのアニメーション	別紙46-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	混合水溶液の二段階中和についてのスライドショー	別紙46-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	滴定曲線の読み取り方に関する問題	別紙46-4添付
	171		自社	自社ページＵＲＬ	探究問題Ｂに関する実験ワークシート	別紙47-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	探究問題Ｂに関する実験動画（操作①）	別紙47-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	探究問題Ｂに関する実験動画（操作②）	別紙47-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	探究問題Ｂに関する実験動画（操作③）	別紙47-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	探究問題Ｂに関する解答	別紙48-1添付
	(152)		自社	自社ページＵＲＬ	研究者に聞いた詳しいお話	別紙48-2添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401224_00000	酸性の水の魚への影響についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401225_00000	酸性湖水の中和作業についての解説動画	
	175	二次元コード	二次元コード	自社ページＵＲＬ	第2部第2章に関する問題	別紙48-3添付
35	176	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第2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48-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題２の解説動画	別紙49-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題３の解説動画	別紙49-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題４の解説動画	別紙49-3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５の解説動画	別紙49-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題６の解説動画	別紙50-1添付
36	177	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第2部第2章思考力を鍛えるの目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	思考力を鍛える１の解説動画	別紙50-2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50-3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50-4添付
37	178	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第2部第3章第1節コンテンツ目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	第2部第3章に関する中学校の学習内容が復習できる問題	別紙51-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	硫化水素とヨウ素の反応の実験動画	別紙51-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	酸化数の決め方についてのスライドショー	別紙51-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	酸化数の決め方の追加問題	別紙51-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	酸化還元反応の定義についての問題	別紙52-1添付
38	182	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第2部第3章第2節コンテンツ目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	酸化剤・還元剤の変化についてのスライドショー	別紙52-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	イオン反応式のつくり方についてのスライドショーその１	別紙52-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	イオン反応式のつくり方についてのスライドショーその２	別紙52-4添付
	189	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	酸化還元反応の実験動画	別紙53-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	酸化還元反応の実験ワークシート	別紙53-2添付
	193	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	ヨウ素滴定についてのアニメーション	別紙53-3添付
	(182)		自社	自社ページＵＲＬ	ＣＯＤについてのアニメーション	別紙53-4添付
39	196	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第2部第3章第3節コンテンツ目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	イオン化傾向に関する問題	別紙54-1添付
	197	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	金属の単体と金属イオンの反応の実験動画	別紙54-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	金属の単体と金属イオンの反応の実験ワークシート	別紙54-3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	
	(196)		NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401510_00000	ナトリウム，カリウム，カルシウムの金属光沢が失われる動画	
	201		自社	自社ページＵＲＬ	探究問題Cに関する実験ワークシート	別紙54-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	探究問題Cに関する実験動画（操作①）	別紙55-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	探究問題Cに関する実験動画（操作②）	別紙55-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	探究問題Cに関する実験動画（操作③）	別紙55-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	探究問題Cに関する実験動画（操作④）	別紙55-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	探究問題CSに関する解答	別紙56-1添付
40-43	202	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第2部第3章第4節コンテンツ目次	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301393_00000	レモン電池についての実験動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401157_00000	２種類の金属と水溶液で電池をつくる実験動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301395_00000	電池の仕組みについての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401163_00000	電池のリサイクルについての解説動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	両極に金属を用いた電池の構造についてのアニメーション	別紙56-2添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401159_00000	ダニエル電池の仕組みについての解説動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	ダニエル電池についてのアニメーション	別紙56-3添付
	203	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	ダニエル電池についての実験動画	別紙56-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	ダニエル電池についての実験ワークシート	別紙57-1添付
	(202)		NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301396_00000	電池の歴史についての解説動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	ボルタ電池についてのアニメーション	別紙57-2添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401158_00000	ボルタ電池の仕組みと欠点についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401841_00000	ボルタの電堆の再現実験動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	鉛蓄電池についてのアニメーション	別紙57-3添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401172_00000	燃料電池自動車の仕組みについての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401173_00000	簡単な材料で燃料電池をつくる実験動画	

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	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401174_00000	宇宙で活躍する燃料電池についての解説動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	燃料電池についてのアニメーション	別紙57-4添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401160_00000	乾電池をつくる実験動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401161_00000	乾電池が充電できないわけについての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401267_00000	ルクランシェ電池の構造と仕組みについての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401162_00000	ニッケル水素電池の仕組みについての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401166_00000	太陽電池の活用についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401167_00000	太陽光電池の発電の仕組みと製造方法についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401168_00000	太陽電池と環境保護についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401169_00000	太陽電池住宅の普及についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401170_00000	光の強さを変えて太陽電池の電圧と電流の変化を調べる実験動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401171_00000	宇宙太陽光発電についての解説動画	
			NHK	http://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301368_00000	たたら製鉄の仕組みについての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401517_00000	鉄の製錬についての解説動画	
			日本製鉄株式会社	https://www.nipponsteel.com/company/tour/process01.html	製鉄について解説するサイト①（製銑・製鋼工程）	
			日本製鉄株式会社	https://www.nipponsteel.com/company/tour/process02.html	製鉄について解説するサイト②（製鋼工程）	
			日本製鉄株式会社	https://www.nipponsteel.com/company/tour/process04.html	製鉄について解説するサイト③（圧延工程）	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401519_00000	製鉄所の高炉で起きている鉄の変化を再現する実験動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401521_00000	製鉄所の転炉で起きている鉄の変化を再現する実験動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	電気分解についての説明資料	別紙58-1添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301397_00000	電解質の水溶液に電流を流す実験動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	塩化銅(Ⅱ)水溶液の電気分解についてのアニメーション	別紙58-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	両極で起こる電気分解の反応に関する問題	別紙58-3添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301369_00000	アルミニウムの取り出し方についての解説動画	

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	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401515_00000	アルミニウムの資源についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401570_00000	アルミニウムの製錬についての解説動画	
			自社	自社ページＵＲＬ	銅の電解精錬についての解説動画	別紙58-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	水酸化ナトリウムの製造のアニメーション	別紙59-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	研究開発者に聞いた詳しいお話	別紙59-2添付
	220	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第2部第3章に関する問題	別紙59-3添付
44	221	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第2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59-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題２の解説動画	別紙60-1添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題３の解説動画	別紙60-2添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題４の解説動画	別紙60-3添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題５の解説動画	別紙60-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	章末問題６の解説動画	別紙61-1添付
45	222	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	第2部第3章思考力を鍛えるの目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	思考力を鍛える１の解説動画	別紙61-2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61-3添付
46	223	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	巻末問題の目次	
			自社	自社ページＵＲＬ	巻末問題１の解説動画	別紙61-4添付
			自社	自社ページＵＲＬ	巻末問題２の解説動画	別紙62-1添付
47,48	224	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	
			京都大学	https://ocw.kyoto-u.ac.jp/course/284/	化学実験操作法　動画資料集	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401189_00000	身近にある容器と実験用具についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401190_00000	フラスコの製造についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401191_00000	ビーカーの製造についての動画	

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	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401192_00000	ビーカーの扱い方についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401193_00000	ビーカーの洗い方についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401194_00000	ビーカーの種類と特徴についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401195_00000	試薬瓶の種類と使い方についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401196_00000	滴びんの使い方についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401197_00000	身近で使われているフラスコについての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401198_00000	フラスコの種類と扱い方についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401202_00000	試験管の扱い方についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401205_00000	試験管の洗い方についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401229_00000	駒込ピペットの使い方についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401359_00000	いろいろな温度計についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401232_00000	電子てんびんの仕組みについての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401226_00000	ガラス管細工についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401208_00000	ガスバーナーの種類についての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401209_00000	ガスバーナーの使い方についての解説動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401210_00000	加熱器具による炎の違いについての動画	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301279_00000	気体の捕集法についての動画	
			科学技術週間	https://www.mext.go.jp/stw/common/pdf/series/element/element_a13s.pdf	元素の周期表のPDF	
			理化学研究所	https://www.nishina.riken.jp/113/	113番元素特設サイト	
			理化学研究所	https://www.riken.jp/pr/fun/nh/	マンガ「113 ～ニホニウム発見に挑み続けた研究者たち～」	
	241	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	化学英語の日本語訳	別紙62-2添付
	(224)		自社	自社ページＵＲＬ	有機化合物を紹介する資料	別紙62-3添付
	250	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	問題の解答・解説	別紙62-4添付
	(224)	二次元コード	自社	自社ページＵＲＬ	ジェルボール型洗濯洗剤の開発チームに聞いた詳しいお話	別紙63-1添付

目次

序章
第Ⅰ部第Ⅰ章 物質の構成 第Ⅰ節 純物質と混合物
第Ⅰ部第Ⅰ章 物質の構成 第２節 物質とその成分
第Ⅰ部第Ⅰ章 物質の構成 第３節 粒子の熱運動と物質の三態
第Ⅰ部第Ⅰ章 章末問題
第Ⅰ部第Ⅰ章 思考力を鍛える
第Ⅰ部第２章 物質の構成粒子 第Ⅰ節 原子の構造と電子配置
第Ⅰ部第２章 物質の構成粒子 第２節 イオン
第Ⅰ部第２章 物質の構成粒子 第３節 元素の周期表
第Ⅰ部第２章 章末問題
第Ⅰ部第２章 思考力を鍛える
第Ⅰ部第３章 化学結合 第Ⅰ節 イオン結合
第Ⅰ部第３章 化学結合 第２節 共有結合
第Ⅰ部第３章 化学結合 第３節 金属結合
第Ⅰ部第３章 化学結合 第4節 物質の分類と融点
第Ⅰ部第３章 章末問題
第Ⅰ部第３章 思考力を鍛える
第２部第Ⅰ章 物質量と化学反応式 第Ⅰ節 原子量・分子量・式量
第２部第Ⅰ章 物質量と化学反応式 第２節 物質量（mol）

第２部第１章 物質量と化学反応式 第３節 化学反応式と化学変化の量的関係
第２部第１章 章末問題
第２部第１章 思考力を鍛える
第２部第２章 酸と塩基 第１節 酸と塩基
第２部第２章 酸と塩基 第２節 水の電離とpH
第２部第２章 酸と塩基 第３節 酸・塩基の中和と塩
第２部第２章 章末問題
第２部第２章 思考力を鍛える
第２部第３章 酸化還元反応 第１節 酸化と還元
第２部第３章 酸化還元反応 第２節 酸化剤と還元剤
第２部第３章 酸化還元反応 第３節 金属の酸化還元反応
第２部第３章 酸化還元反応 第4節 酸化還元反応の利用
第２部第３章 章末問題
第２部第３章 思考力を鍛える
巻末問題
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 ▶

序章

P.8 物質によって性質は違う？

P.8 砂糖と食塩の違いは？

P.9 探究1：砂糖水と食塩水を区別する

第Ⅰ部第Ⅰ章 物質の構成 第Ⅰ節 純物質と混合物

P.16 第Ⅰ部第Ⅰ章の中学校の復習（問題）

P.18 粉砂糖を水に入れてろ過する

P.18 ろ過の仕組み

P.19 蒸留で物質を分けて取り出す

P.19 枝つきフラスコを使った蒸留

P.19 蒸留装置の組み立て方(問題)

P.19 蒸留塔内の気液の挙動

P.18 ろ過でデンプンを取り出す

P.18 食塩水から食塩を取り出すには？

P.18 再結晶の仕組み

P.19 食塩水の分離

P.19 蒸留装置のようす

P.19 蒸留－フラスコからプラントまで－

P.19 ナフサの分留

P.20 昇華法の仕組み

P.20 紅茶の抽出

P.21 ペーパークロマトグラフィーの仕組み

P.22 探究2：混合物の分離

P.20 ヨウ素の状態変化

P.20 抽出の仕組み（分液ろうと）

P.21 混合物の分離・精製（問題）

第Ⅰ部第Ⅰ章 物質の構成 第２節 物質とその成分

WEB P.24 水を分解すると

WEB P.25 混合物と純物質，化合物と単体，元素の関係（問題）

WEB P.27 花火の仕組み

P.27 実験：炎色反応

WEB P.28 炭酸水の泡を調べてみよう

WEB P.28 二酸化炭素の発生実験

WEB P.28 ホットケーキの中にできる泡は？

WEB P.28 ホットケーキの中の泡は何から？

P.30 探究3：身近な物質の成分元素の検出

P.33 探究問題A：4種類の白色粉末の識別

第Ⅰ部第１章 物質の構成 第３節 粒子の熱運動と物質の三態

P.34 気体の拡散

P.34 粒子の熱運動

P.34 粒子の熱運動（問題）

P.36 状態変化で質量や体積は？

P.36 粒子で考えた状態変化

P.36 物質の三態と状態変化(問題)

P.37 水以外の物質の状態変化

P.37 水が姿を変えるときには？

P.37 姿を変える水

P.37 高温の水蒸気をつくる実験

P.37 実験：物質の三態

P.39 料理人さんに聞いた詳しいお話（ＰＤＦ）

第1部第1章のまとめ（問題）

第１部第１章 章末問題

P.41 章末問題１の解説

P.41 章末問題２の解説

P.41 章末問題３の解説

P.41 章末問題４の解説

P.41 章末問題５の解説

第１部第１章 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Ⅰ部第２章 物質の構成粒子 第１節 原子の構造と電子配置

- 結晶ができる瞬間をカメラで捉えた！ P.43
- 原子の大きさ P.43
- ヘリウム原子の構造（2） P.43
- 水素原子の構造（2） P.43
- 物質は原子の組み合わせでできている P.43
- 水素Hの同位体 P.45
- 第Ⅰ部第２章の中学校の復習（問題） P.43
- ヘリウム原子の構造（1） P.43
- 水素原子の構造（1） P.43
- 原子と分子 P.43
- 「原子」研究の歴史 P.43
- 水素Hの同位体(問題) P.45

P.46 プラスの電気を帯びた粒 アルファ線

P.47 半減期

P.48 電子配置(問題)

P.50 マイナスの電気を帯びた粒 電子

第Ⅰ部第２章 物質の構成粒子 第２節 イオン

P.52 ナトリウムイオンの生成

P.52 塩化物イオンの生成

P.53 イオン化エネルギー

P.53 電子親和力

P.54 原子とイオンの大きさ

第Ⅰ部第２章 物質の構成粒子 第３節 元素の周期表

P.55 周期律(問題)

P.57 周期表と元素の分類(問題)

P.58 元素の周期表(問題)

P.58 ナトリウム　カリウム　カルシウム

P.60 実験：アルカリ金属とアルカリ土類金属の性質

P.62 第Ⅰ部第2章のまとめ（問題）

第１部第２章 章末問題

P.63 章末問題１の解説

P.63 章末問題２の解説

P.63 章末問題３の解説

P.63 章末問題４の解説

第１部第２章 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

第Ⅰ部第３章 化学結合 第１節 イオン結合

- 第Ⅰ部第3章の中学校の復習（問題） P.64
- イオン結晶のもろさ P.66
- 食塩をとかすと水は電流を通す P.66
- 電流を流す液体 P.66
- 塩化ナトリウムの結晶のでき方 P.68
- NaClの結晶模型(2) P.68
- イオン結合 P.64
- 塩水に電流が流れる P.66
- 電流が流れる水溶液とは？ P.66
- イオンからなる物質の電気伝導性 P.67
- NaClの結晶模型(1) P.68
- CsClの結晶模型(1) P.68

P.68 CsClの結晶模型(2)

P.68 イオン結晶の単位格子(問題)

P.69 塩化セシウム型の限界半径比

P.69 塩化ナトリウム型の限界半径比

P.71 イオンからなる物質の所在と利用，反応（問題）

第Ⅰ部第３章 化学結合 第２節 共有結合

- WEB P.72 共有結合（問題）
- ▶ P.72 水素分子のでき方
- ▶ P.73 水分子のでき方
- ▶ P.74 メタン分子のでき方
- ▭ P.75 構造式と原子価(問題)
- ▶ P.76 分子の形
- ▶ P.76 分子模型H_2
- ▶ P.76 分子模型HCl
- ▶ P.76 分子模型H_2O
- ▶ P.76 分子模型NH_3
- ▶ P.76 分子模型CH_4
- ▶ P.76 分子模型CO_2

P.76 分子模型N_2

P.80 実験：分子模型をつくる

P.83 実験：分子の極性と水溶性

P.84 ドライアイスの利用

P.87 水・油・エタノールの固体の性質

P.87 液体が固体になった時の体積変化

P.88 気体によって性質は違う？

P.88 塩素ってどんな気体？

P.78 電子の軌道と分子の形

P.82 分子の極性

P.84 ドライアイスの製造

P.87 氷になると体積は？

P.87 水の温度による体積変化

P.88 分子からなる無機物質(問題)

P.88 水素ってどんな気体？

P.88 アンモニアってどんな気体？

P.88 液体窒素の容器のふた

P.88 液体窒素で物質の状態変化実験

P.89 有機化合物(問題)

P.90 ポリエチレン

P.91 縮合重合の仕組み

P.91 プラスチックの性質は？

P.91 性質の違うプラスチック

P.91 プラスチックの分解利用

P.88 液体窒素を利用した低温実験

P.88 液体窒素の利用

P.90 高分子化合物(問題)

P.90 付加重合の仕組み

P.91 廃プラスチックのリサイクル

P.91 ポリプロピレンをつくる

P.91 原油からプラスチック

P.91 プラスチックごみと野生生物

第Ⅰ部第３章 化学結合 第３節 金属結合

- 金属結晶 P.94
- 金属の性質とは？ P.94
- 金属の特徴 P.94
- 金をのばす P.95
- 金属の自由な変形 P.95
- 実験：金属の性質 P.95
- 代表的な金属と合金(問題) P.96
- 銅板の加工 P.96
- 明石海峡大橋の鉄のワイヤー P.96
- 地下鉄のアルミニウム車両 P.96
- アルミ缶のリサイクル P.96
- 貴金属 P.97
- 人類が利用してきた金属 P.97
- 体心立方格子の結晶模型 P.98

P.98 面心立方格子の結晶模型

P.98 六方最密構造の結晶模型

P.99 六方最密構造の充填率（ＰＤＦ）

P.99 最密構造の結晶模型の製作

第Ⅰ部第３章 化学結合 第4節 物質の分類と融点

P.101 粒子間の結合と物質の分類(問題)

P.101 物質は原子の組み合わせでできている

P.102 第Ⅰ部第３章のまとめ（問題）

第１部第３章 章末問題

P.103 章末問題１の解説

P.103 章末問題２の解説

P.103 章末問題３の解説

P.103 章末問題４の解説

P.103 章末問題５の解説

第１部第３章 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

第２部第１章 物質量と化学反応式 第１節 原子量・分子量・式量

P.106 第２部第１章の中学校の復習（問題）

P.106 スチールウールの燃焼

P.106 原子の相対質量

P.107 原子量

P.108 分子量・式量

P.109 原子量の基準の変遷

第２部第１章 物質量と化学反応式 第２節 物質量（mol）

P.110 アボガドロ定数

P.114 気体の種類で重さは？

P.117 物質量と粒子の数・質量・気体の体積の関係(追加問題)

P.114 空気の重さの測定

P.115 実験：気体の分子量測定

P.120 水溶液の温度を下げて得られる物質

第２部第１章 物質量と化学反応式 第３節 化学反応式と化学変化の量的関係

P.122 化学反応式のつくり方

P.126 探究4：反応式の係数が表す量的関係

P.131 実験：化学変化の量的関係の検証

P.132 化学変化の量的関係（問題）

P.133 過不足のあるグラフを読み解く（問題）

P.136 酸化銅の銅と酸素の割合は？

P.136 炭素が燃えると質量は？

P.138 第２部第１章のまとめ（問題）

第２部第１章 章末問題

P.139 章末問題１の解説

P.139 章末問題２の解説

P.139 章末問題３の解説

P.139 章末問題４の解説

P.139 章末問題５の解説

P.139 章末問題６の解説

P.139 章末問題７の解説

第２部第１章 思考力を鍛える

P.140 思考力を鍛える１の解説

P.140 思考力を鍛える２の解説

P.141 思考力を鍛える３の解説

第２部第２章 酸と塩基 第１節 酸と塩基

P.142 第２部第２章の中学校の復習（問題）

P.142 水素イオンのでき方

P.143 水酸化物イオンのでき方

P.143 水溶液に電圧をかけたときの変化

P.143 酸性と塩基性の違いは？

P.143 酸性・塩基性を示すイオンは？

P.145 酸・塩基の価数

P.146 強酸と弱酸の電離

第２部第２章 酸と塩基 第２節 水の電離とpH

P.148 pHと酸性・塩基性

P.149 水でうすめた硫酸のｐＨ

P.151 万能ｐH試験紙の使い方

P.151 ｐＨを詳しく調べる試験紙

P.151 ｐＨメーターの使い方

P.151 蒸留水のｐＨをはかる

P.151 酸性・塩基性を見分けるには？

P.151 ＢＴＢ溶液と水溶液の性質

P.151 カレー粉試験紙の作り方

P.151 希塩酸のpH測定

第２部第２章 酸と塩基 第３節 酸・塩基の中和と塩

P.152 酸と塩基を混ぜると？

P.152 中和と塩・中和滴定のやり方

P.154 逆滴定

P.160 探究5：中和滴定

P.162 指示薬を選べ（問題）

P.164 炭酸ナトリウムの二段階中和

P.165 混合水溶液の二段階中和

P.166 滴定曲線を読み解く（問題）

P.171 探究問題Ｂ：4種類の塩基性水溶液の識別

P.173 研究者に聞いた詳しいお話（ＰＤＦ）

P.174 酸性の水の魚への影響

P.174 酸性湖水の中和作業

P.175 第２部第２章のまとめ（問題）

第２部第２章 章末問題

P.176 章末問題１の解説

P.176 章末問題２の解説

P.176 章末問題３の解説

P.176 章末問題４の解説

P.176 章末問題５の解説

P.176 章末問題６の解説

第２部第２章 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３の解説

思考力を鍛える２の解説

第２部第３章 酸化還元反応 第１節 酸化と還元

P.178 第２部第３章の中学校の復習（問題）

P.179 硫化水素とヨウ素の反応(実験動画)

P.181 酸化数の決め方

P.181 酸化・還元の定義(問題)

第２部第３章 酸化還元反応 第２節 酸化剤と還元剤

P.182 酸化剤・還元剤の変化

P.184 イオン反応式のつくり方(１)

P.185 イオン反応式のつくり方(２)

P.189 実験：酸化還元反応

P.193 ヨウ素滴定

P.194 COD

第２部第３章 酸化還元反応 第３節 金属の酸化還元反応

WEB P.196 イオン化傾向（問題）

WEB P.198 ナトリウム　カリウム　カルシウム

P.197 実験：金属の単体と金属イオンの反応

P.201 探究問題Ｃ：5種類の金属の識別

第２部第３章 酸化還元反応 第4節 酸化還元反応の利用

- レモンと金属の板で・・・ P.202
- 電池の金属と水溶液 P.202
- 電池の仕組みは？ P.202
- 電池のリサイクル P.202
- 両極に金属を用いた電池の構造 P.202
- ダニエル電池 P.203
- ダニエル電池 P.203
- 実験：ダニエル電池 P.203
- 「電池」の歴史 P.203
- ボルタ電池 P.204
- ボルタの電池の欠点 P.204
- ボルタの電堆と電池 P.204

P.204 鉛蓄電池

P.205 燃料電池自動車

P.205 手作り燃料電池で実験

P.205 宇宙で活躍する燃料電池

P.205 燃料電池

P.206 乾電池の仕組み

P.206 乾電池が充電できないわけ

P.207 ルクランシェ電池

P.207 ニッケル水素電池の仕組み

P.207 太陽電池の活用

P.207 太陽電池の仕組みと製造

P.207 太陽電池と環境保護

P.207 太陽電池住宅の普及

P.207 太陽電池の発電と光の強さ

P.207 宇宙太陽光発電

P.209 鉄はどう取り出す？

P.209 鉄の製錬

P.209 製鉄（製銑・製鋼工程）

P.209 製鉄（製鋼工程）

P.209 製鉄（圧延工程）

P.209 製鉄所の高炉内での変化

P.209 製鉄所の転炉内での変化

P.210 電気分解

P.210 電解質の水溶液に電流を流すと？

P.212 塩化銅(Ⅱ)水溶液の電気分解

P.213 両極で起こる電気分解の反応(問題)

P.214 アルミニウムはどう取り出す？

P.214 アルミニウム資源

P.214 アルミニウムの製錬

P.214 銅の電解精錬

P.215 水酸化ナトリウムの製造

P.219 研究開発者に聞いた詳しいお話（ＰＤＦ）

P.220 第２部第３章のまとめ（問題）

第２部第３章 章末問題

章末問題１の解説 P.221

章末問題２の解説 P.221

章末問題３の解説 P.221

章末問題４の解説 P.221

章末問題５の解説 P.221

章末問題６の解説 P.221

第２部第３章 思考力を鍛える

P.222

思考力を鍛える１の解説

P.222

思考力を鍛える２の解説

巻末問題

P.223 巻末問題１の解説

P.223 巻末問題２の解説

巻末資料

WEB P.231 化学実験操作法　動画資料集（京都大学）

WEB P.231 フラスコの製造

WEB P.231 ビーカーの扱い方

WEB P.231 ビーカーの種類と特徴

WEB P.231 滴瓶の使い方

WEB P.231 フラスコの種類と扱い方

WEB P.231 身近にある容器と実験用具

WEB P.231 ビーカーの製造

WEB P.231 ビーカーの洗い方

WEB P.231 試薬瓶の種類と使い方

WEB P.231 身近で使われているフラスコ

WEB P.231 試験管の扱い方

WEB P.231 試験管の洗い方

WEB P.231 駒込ピペットの使い方

WEB P.231 いろいろな温度計

WEB P.231 電子てんびんの仕組み

WEB P.231 ガラス管細工

WEB P.231 ガスバーナーの種類

WEB P.231 ガスバーナーの使い方

WEB P.231 加熱器具による炎の違い

WEB P.237 気体の捕集法

WEB P.239 周期表について

WEB P.239 113番元素の発見_1

WEB P.239 113番元素の発見_2

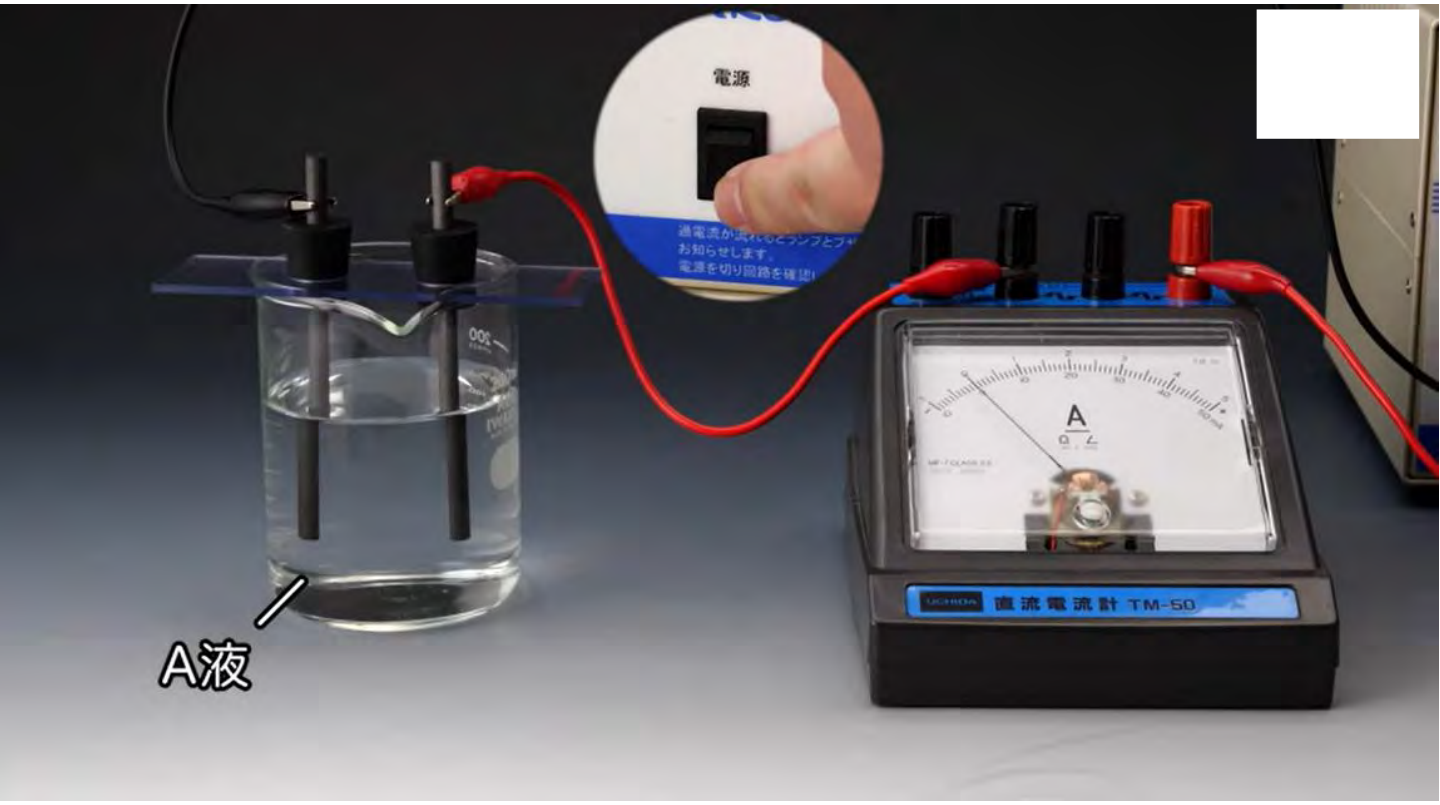
WEB P.241 化学英語 日本語訳（ＰＤＦ）

WEB P.249 物質図鑑（ＰＤＦ）

WEB P.250 問題の解答・解説（ＰＤＦ）

WEB P.273 開発チームに聞いた詳しいお話（ＰＤＦ）

別紙1-1



別紙1-2

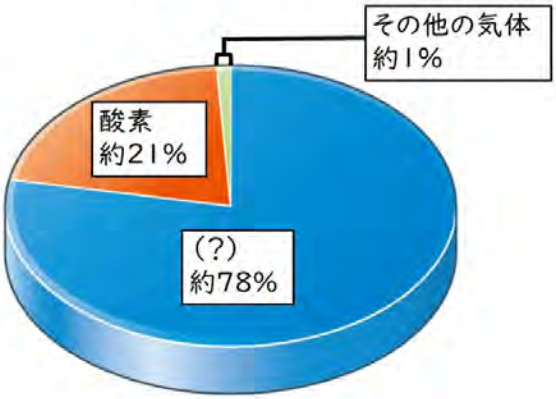
砂糖水と食塩水を例に，探究の進め方を学ぼう。右図のように，試薬瓶に砂糖水と食塩水が入っている。２つの水溶液を，味以外で区別することができるだろうか。そのためにはどのような実験をすればよいだろうか。p.8 の探究問題をもとに，収集した情報をまとめよう。

図 A，B のどちらが砂糖水か

【課題】　試薬瓶に入っている砂糖水と食塩水を，味以外で区別する。

別紙1-3

空気中に最も多くふくまれる気体はどれか。



二酸化炭素

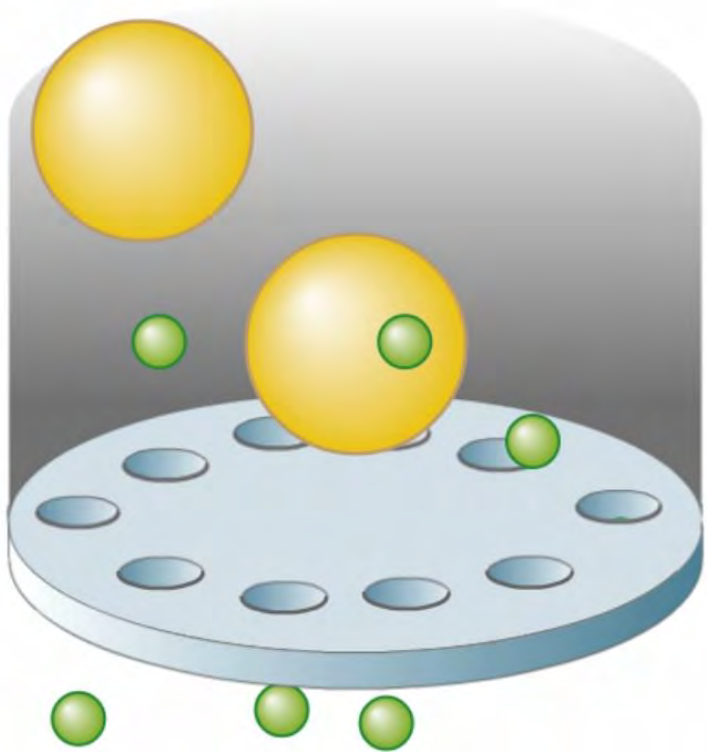
酸素

水素

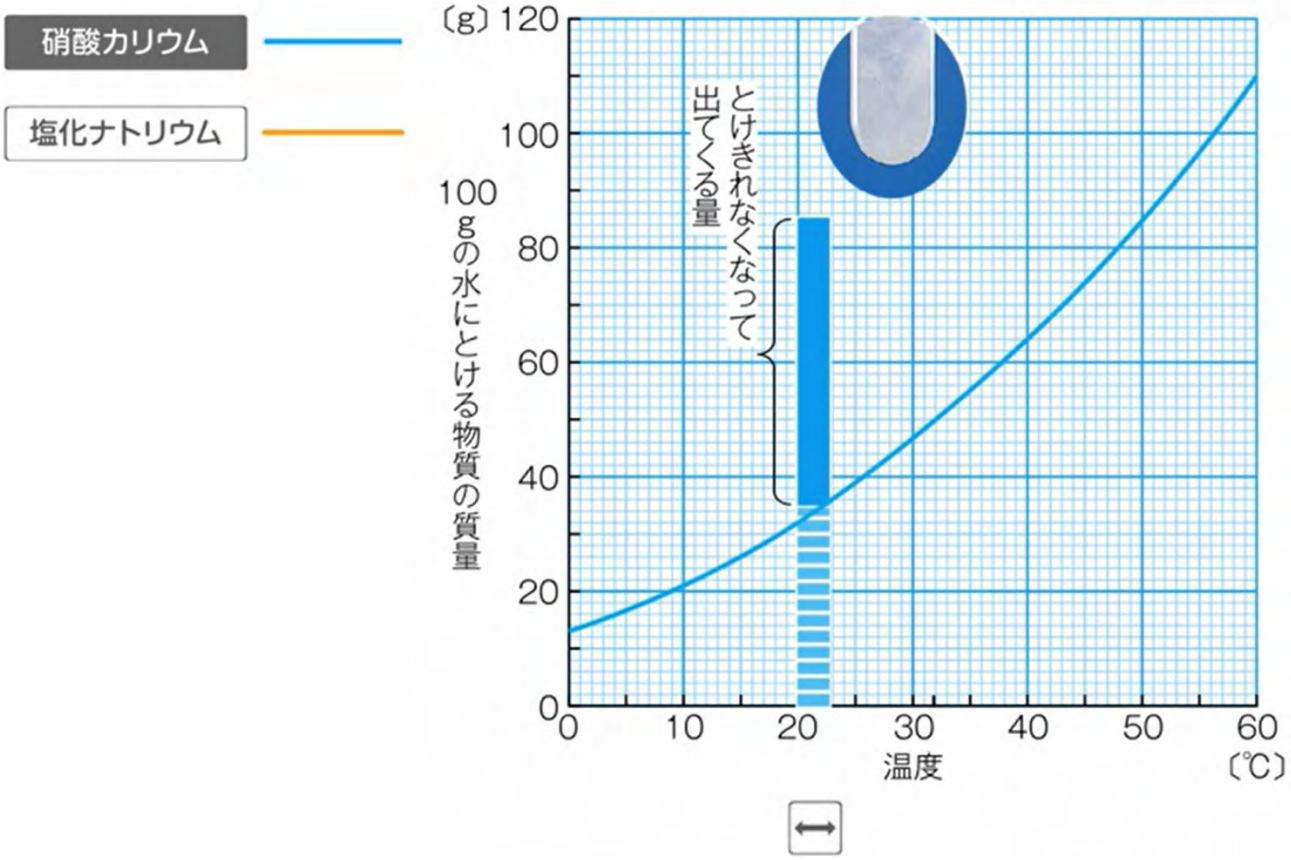
窒素

ヒント　答え合わせ

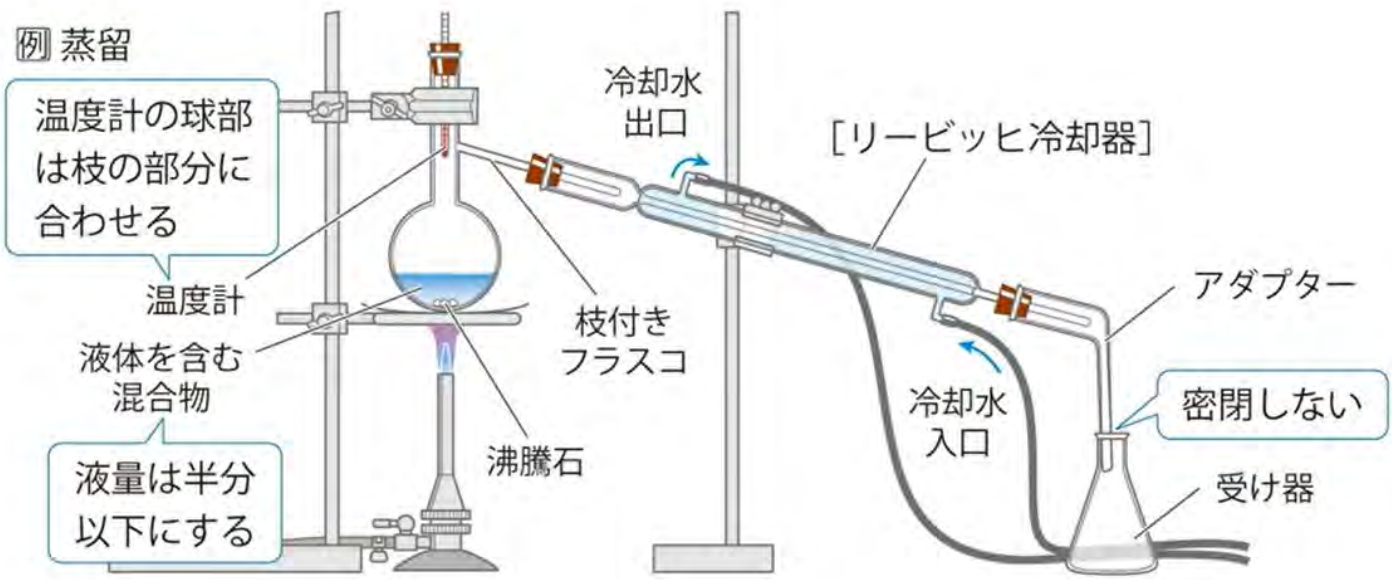
別紙1-4



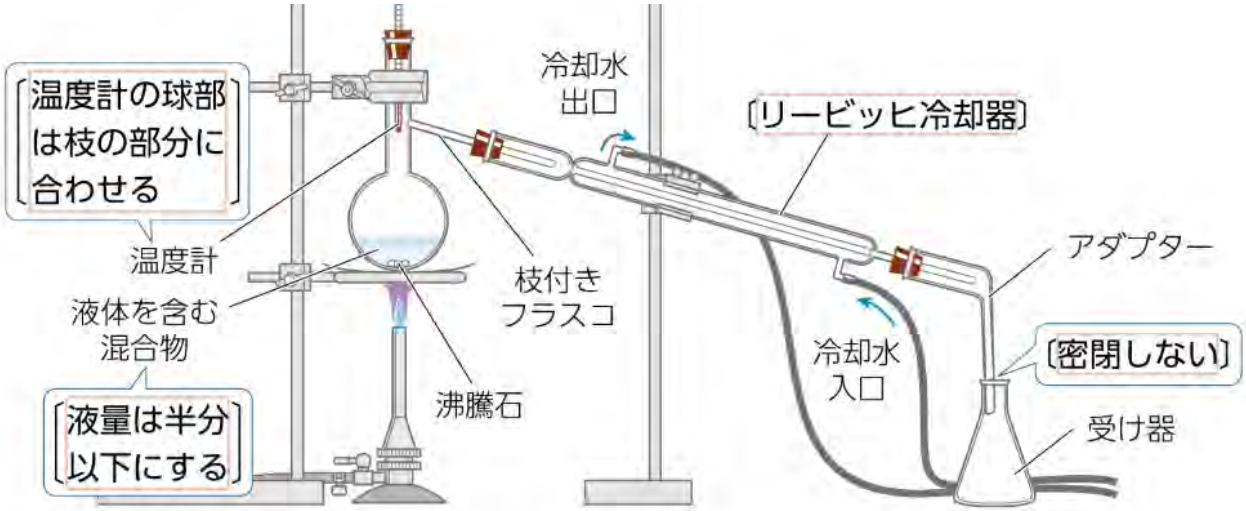
別紙2-1


硝酸カリウム
塩化ナトリウム
〔g〕
120
100
80
60
40
20
0
100 gの水にとける物質の質量
とけきれなくなって出てくる量
0
10
20
30
40
50
60
温度
〔℃〕

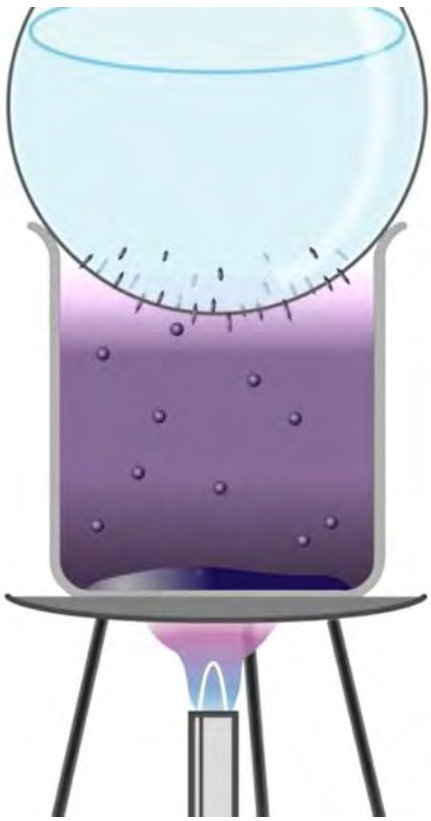
別紙2-2


例 蒸留
温度計の球部は枝の部分に合わせる
温度計
液体を含む混合物
液量は半分以下にする
沸騰石
枝付きフラスコ
冷却水出口
[リービッヒ冷却器]
アダプター
冷却水入口
密閉しない
受け器

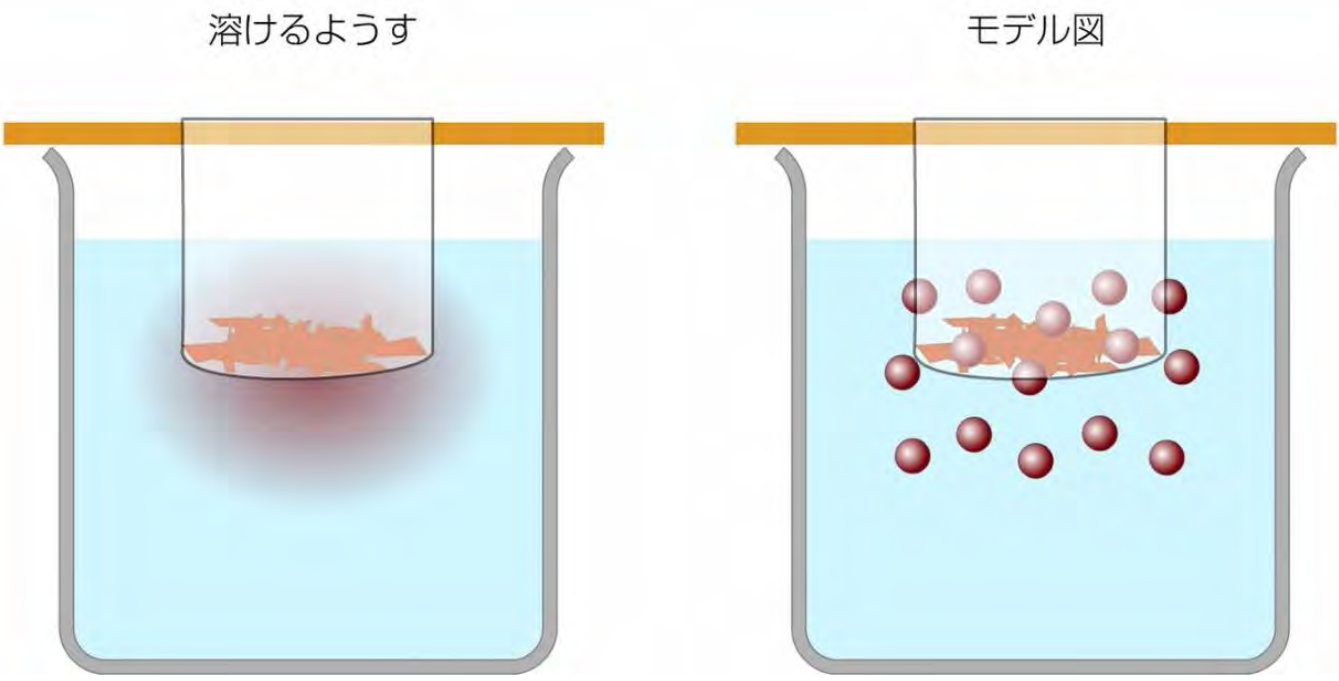
別紙2-3


温度計の球部は枝の部分に合わせる
温度計
液体を含む混合物
液量は半分以下にする
冷却水出口
枝付きフラスコ
沸騰石
〔リービッヒ冷却器〕
アダプター
冷却水入口
〔密閉しない〕
受け器

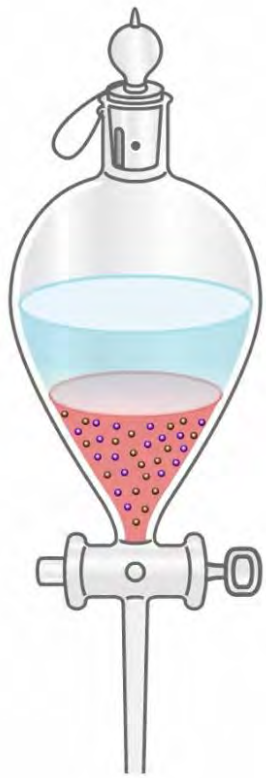
別紙2-4



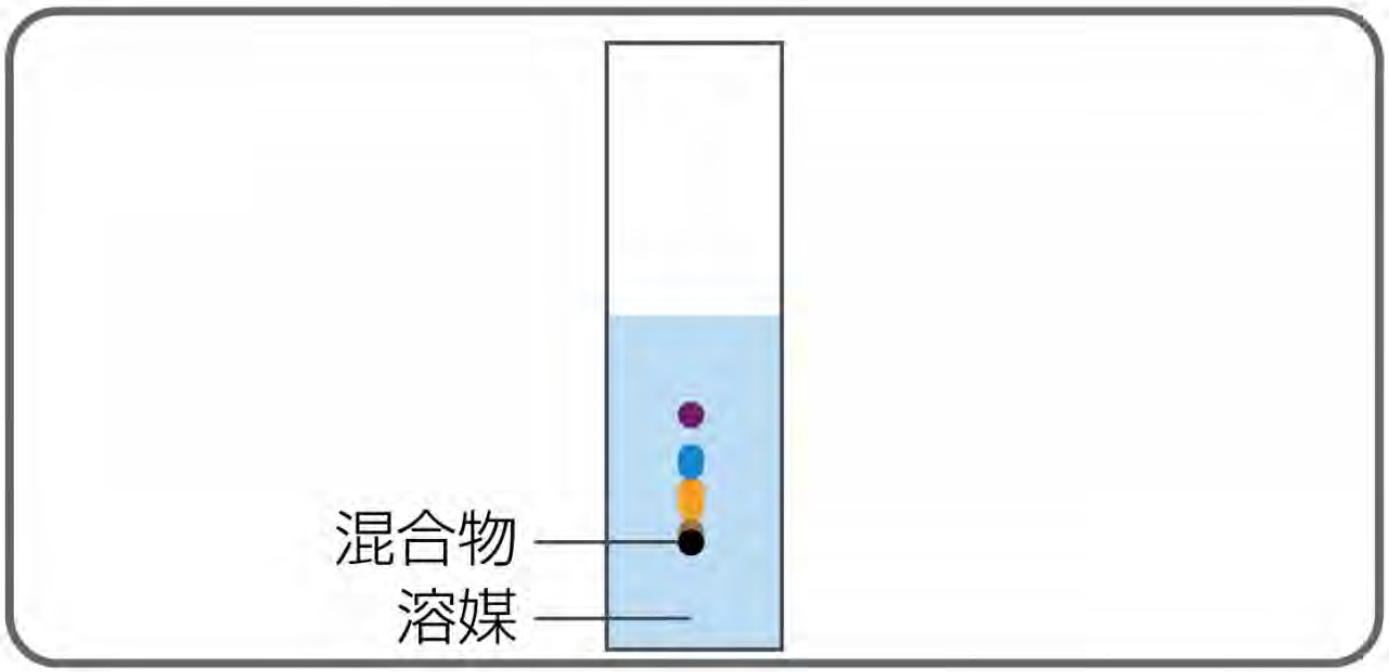
別紙3-1



別紙3-2



別紙3-3



別紙3-4

Choose
混合物の分離・精製

醤油から塩化ナトリウムを分離したい。次の①～③から適切な実験操作を選びタップせよ。

方法①

ヘキサンを加えて抽出し，
ヘキサン層を蒸留する

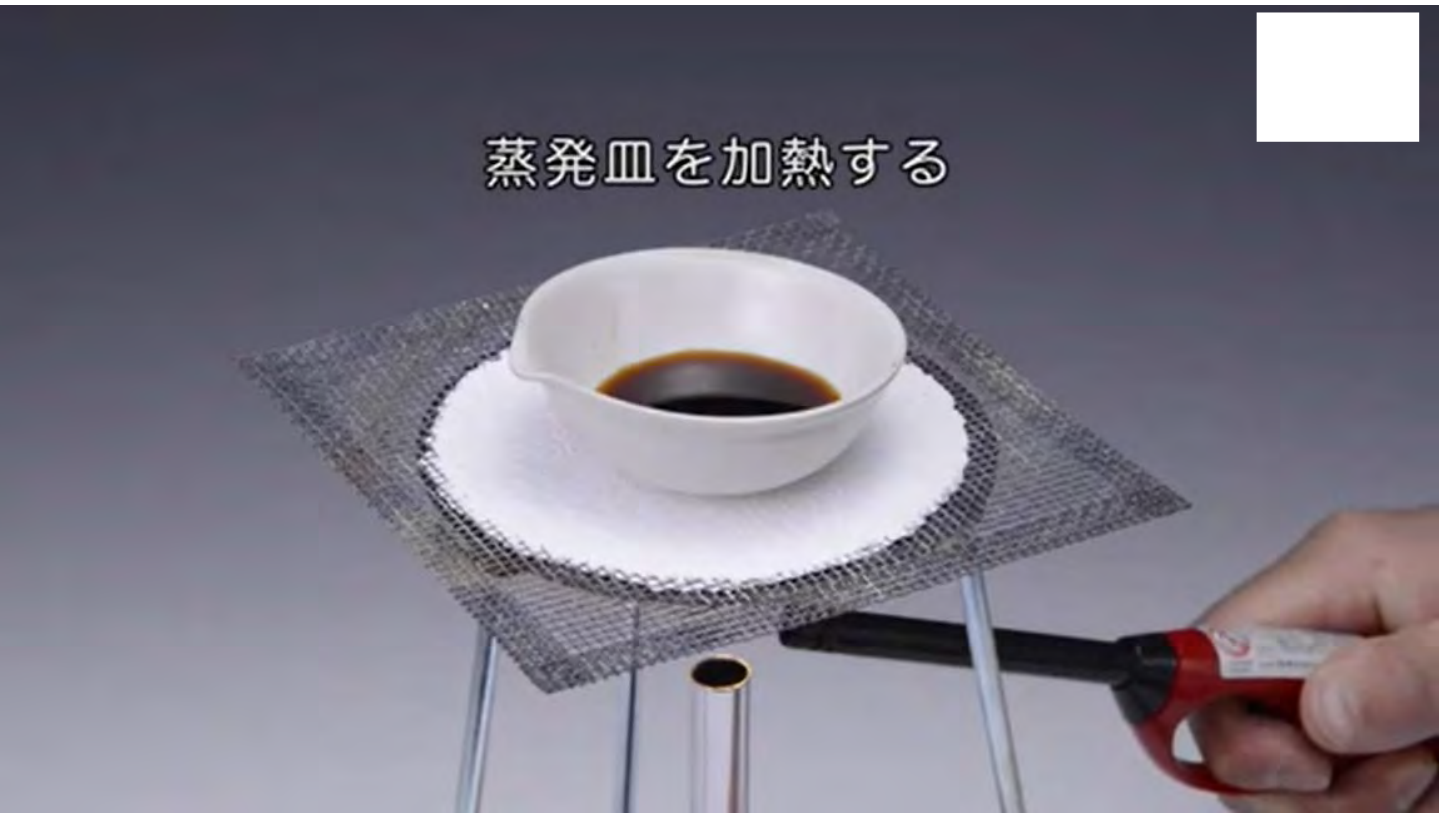
方法②

バーナーで加熱し，水を加えてろ過した後，ろ液を加熱し水分を蒸発させる。

方法③

醤油を氷水で冷却し，得られた固形物をろ過する

別紙4-1



別紙4-2

【課題】 いろいろな物質の混合物である醤油から塩化ナトリウムのみを取り出す方法を考える。取り出した物質の質量を測定し，醤油中の塩分含有率を求める。

【仮説】 醤油には，塩化ナトリウムのほかにタンパク質やアミノ酸などの燃えやすい有機物が含まれている。したがって，いくつかの操作を組み合わせて，燃えない塩化ナトリウムを分離することができると考えられる。塩化ナトリウムだけを取り出すことができれば，その質量を測定し，いろいろな醤油の塩分含有率を求めることができるのではないか。

別紙4-3

空気

混合物

空気
（窒素N_2，酸素O_2，二酸化炭素CO_2などが
混じっている）

別紙4-4

別紙5-1

別紙5-2

【目的】ある種の元素を含む物質を炎の中に入れると，炎が元素特有の色を示すことがあり，この反応を炎色反応という。いろいろな化合物を用いて炎色反応を観察する。

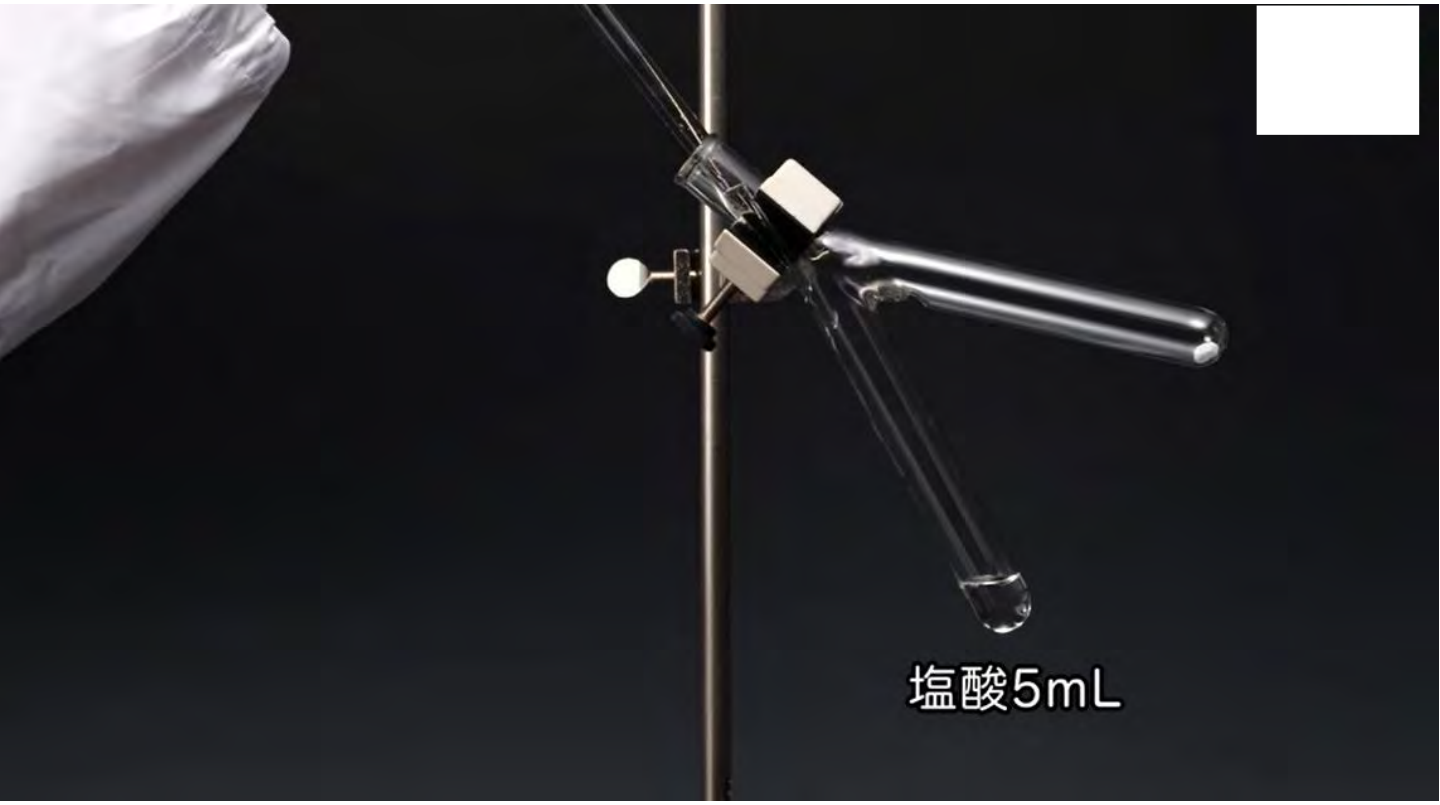
【準備】試験管，薬さじ，蒸留水，ガラス棒，白金線，濃塩酸，ガスバーナー，着火器具，塩化リチウム，塩化ナトリウム，塩化カリウム，塩化カルシウム，塩化ストロンチウム，塩化バリウム，塩化銅(Ⅱ)

【操作】

注意　**保護眼鏡をかけ，やけどに注意する。また，風通しのよいところで行う。**

① 塩化リチウム，塩化ナトリウム，塩化カリウム，塩化カルシウム，塩化ストロンチウム，塩化バリウム，塩化銅(Ⅱ)を別々の試験管に薬さじ(小)１杯ずつ入れ，水を試験管の$\frac{1}{5}$程度加えて溶か

別紙5-3



別紙5-4

【課題】　大理石や重曹の成分元素を調べ，検出する。

【仮説】　物質はそれぞれ特有の性質をもち，特有の化学反応を起こす。これらを利用すると，物質の成分元素を推定することができる。大理石，市販の重曹について調べると，それぞれの主成分は炭酸カルシウム $CaCO_3$，炭酸水素ナトリウム $NaHCO_3$ であることがわかった。成分元素のカルシウム，ナトリウム，水素，炭素は，それぞれ特有の反応で確認することができるのではないか。

【計画】　それぞれの成分元素を次の方法を用いて検出する。

- カルシウム，ナトリウム…炎色反応を確認する。
- 水素…試料を加熱し，生成した液体を硫酸銅（Ⅱ）無水物に触れさせる。
- 炭素…試料を加熱したり塩酸を加えたときに発生した気体を石灰水に通す。

【準備】　砕いた大理石，重曹，希塩酸，石灰水，硫酸銅（Ⅱ）無水物，電子てんびん，試験管，二また試験管，駒込ピペット，ガラス棒，薬さじ，気体誘導管（ゴム栓，ゴム管，ガラス管），スタンド，白金線，ガスバーナー

別紙6-1

ケミ探 Gold　探究問題A　４種類の白色粉末の識別　教科書 p.32-33

【課題】　４つの試薬瓶にはA～Dの白色粉末が入っている。これらは，炭酸バリウム $BaCO_3$，塩化バリウム $BaCl_2$，硝酸カリウム KNO_3，炭酸水素ナトリウム $NaHCO_3$ のいずれかである。これまで学習した成分元素の検出の知識を活用して，これらの白色粉末を識別する実験を計画しよう。

A　B　C　D

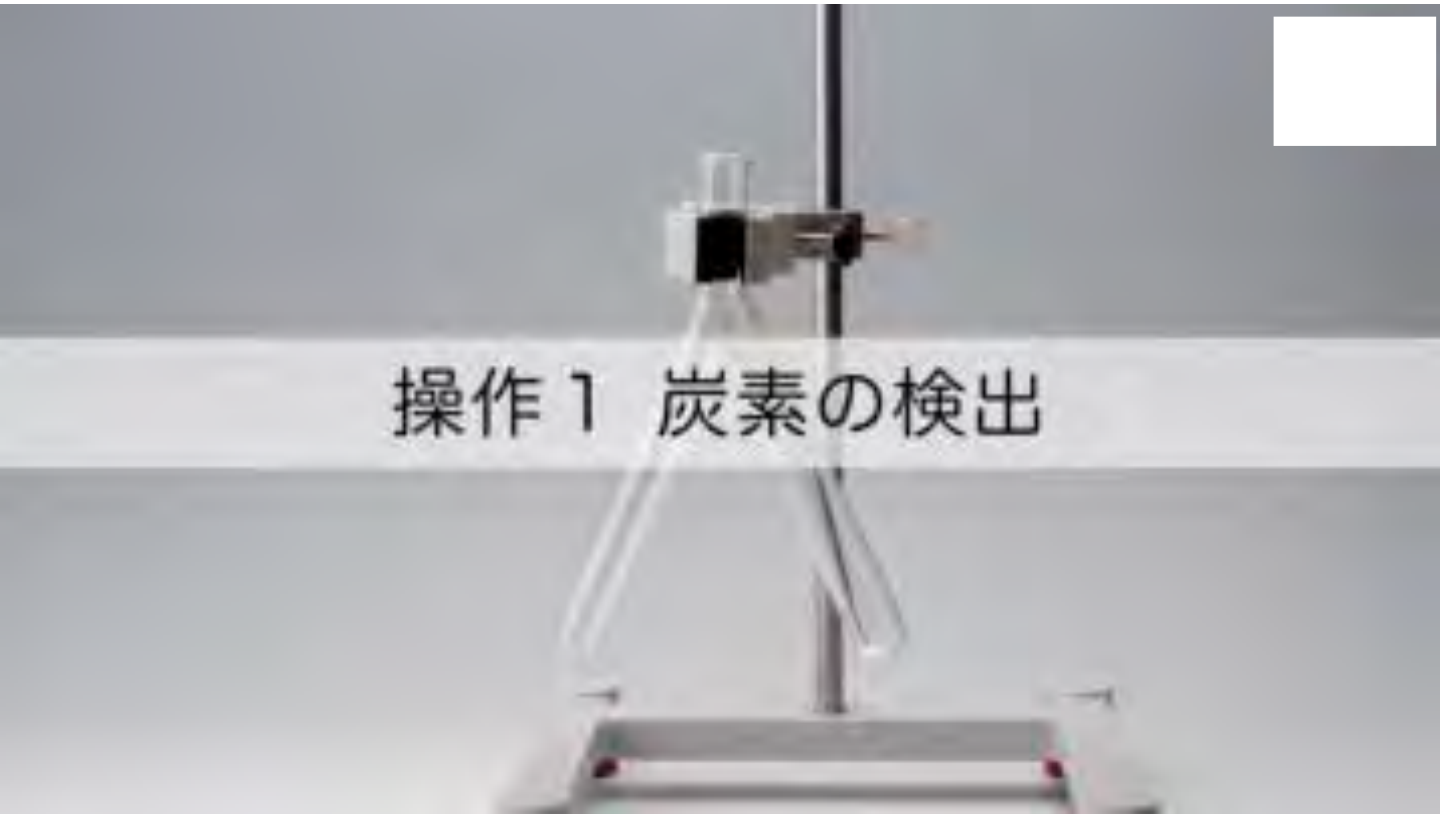
希美さん

成分元素の検出方法は，p.27～29 に書いていたね。

それぞれの粉末から，なるべく多くの種類の元素を検出できたらいいな。

勝人さん

別紙6-2

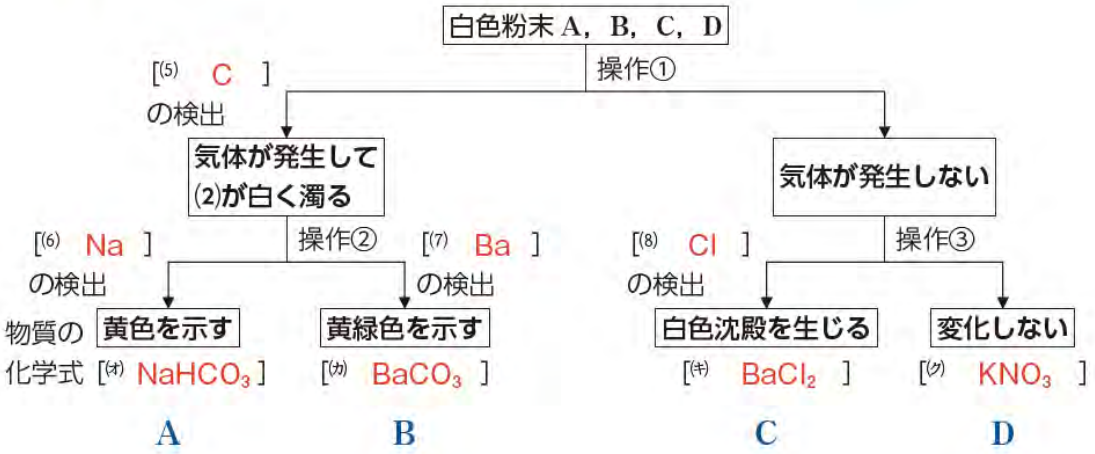


別紙6-3

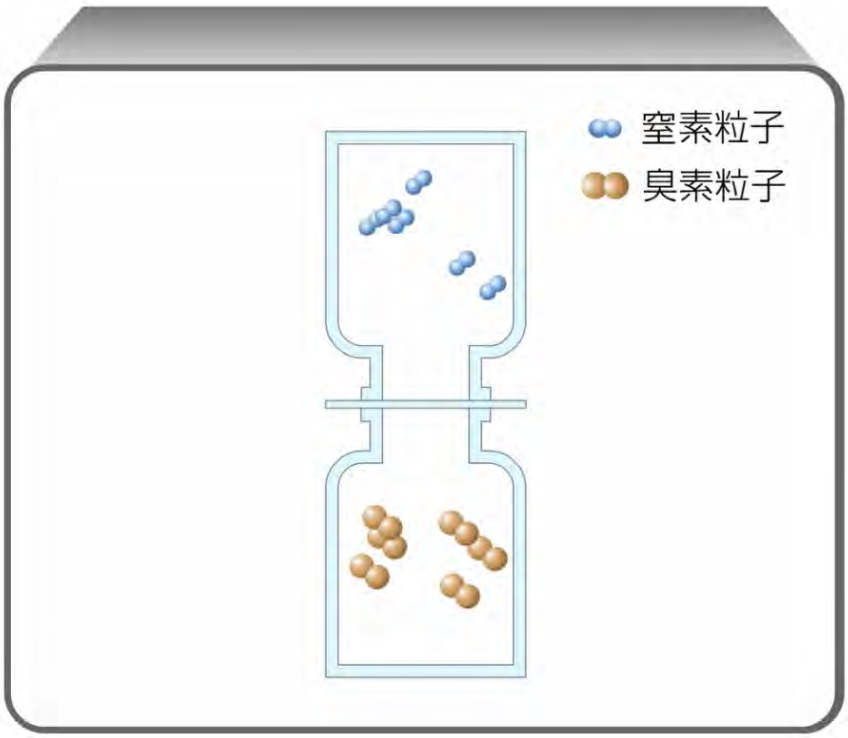
別紙6-4

別紙7-1

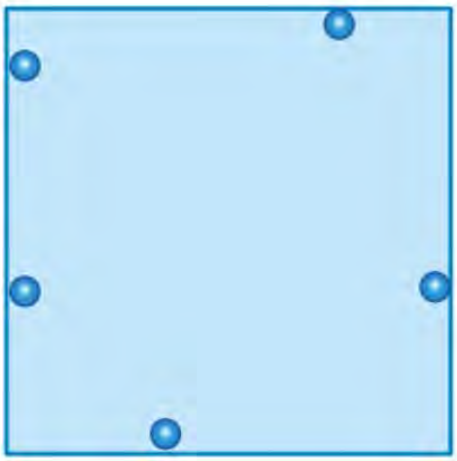
ケミ探 Gold 探究問題 A　4 種類の白色粉末の識別　結果



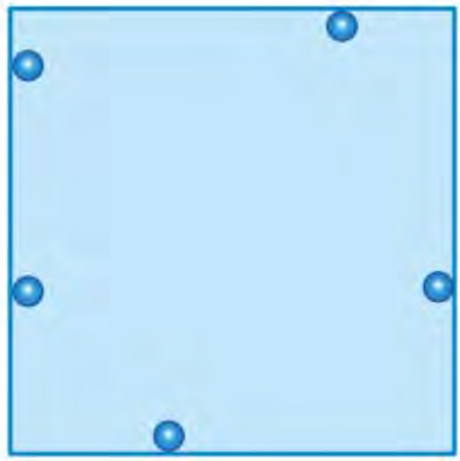
別紙7-2



別紙7-3

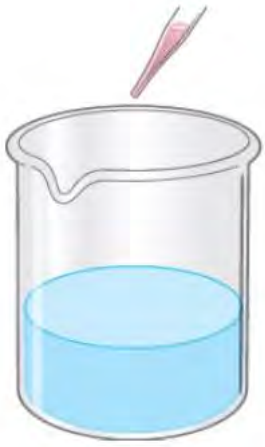


低い温度のとき

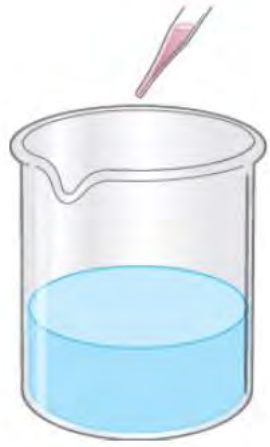


高い温度のとき

別紙7-4

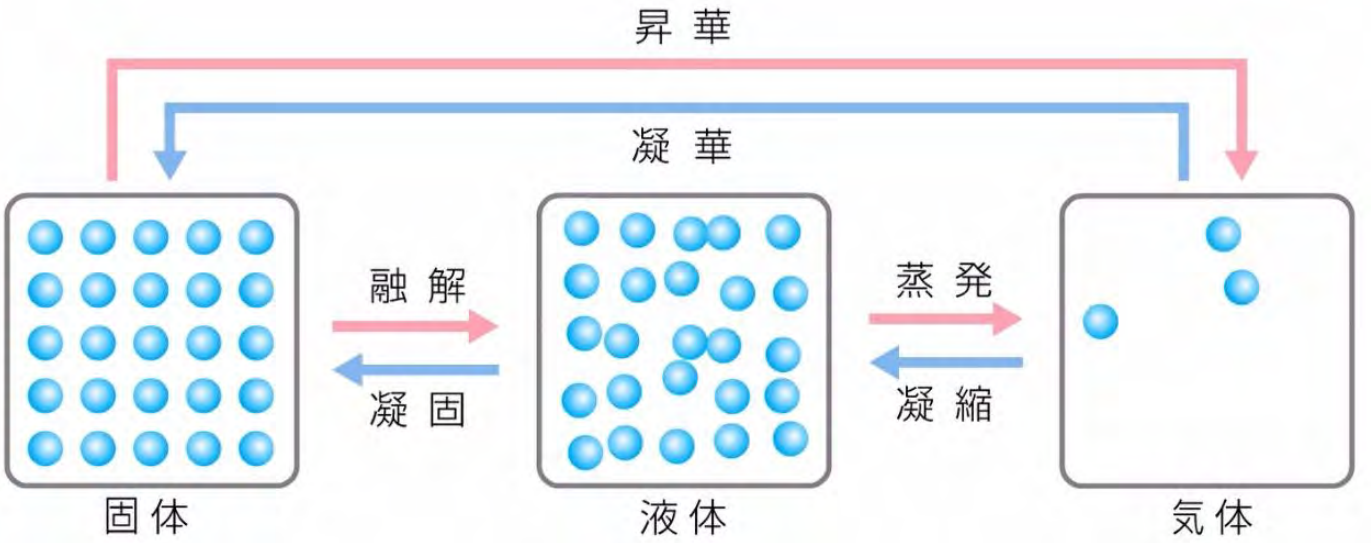


10 ℃

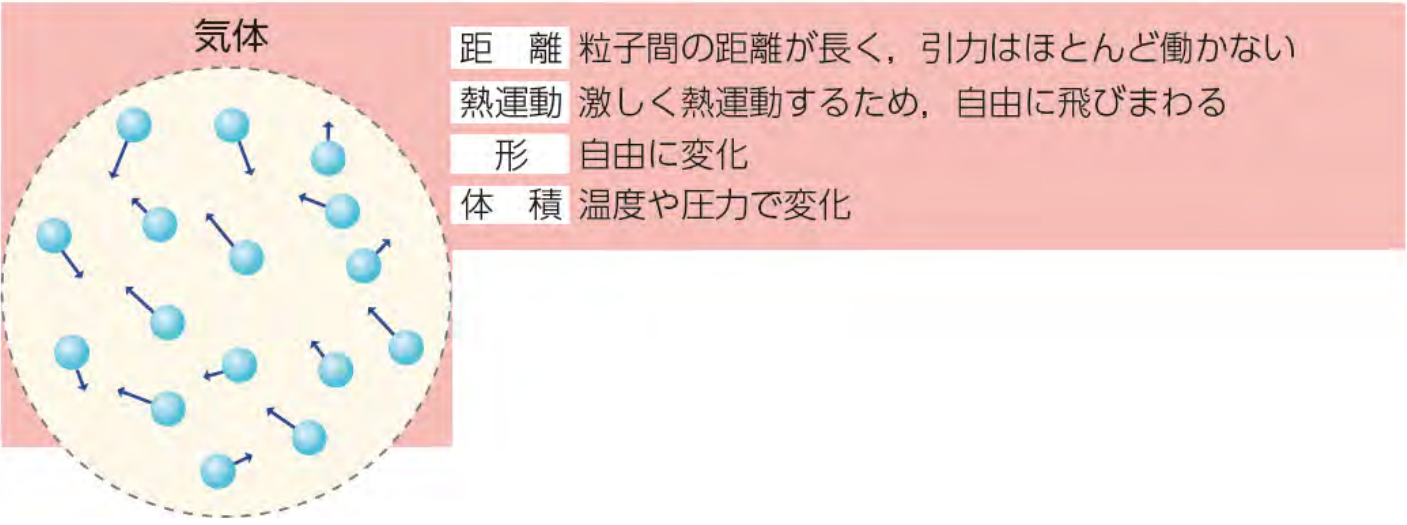


60 ℃

別紙8-1


昇 華
凝 華
融 解
凝 固
蒸 発
凝 縮
固 体
液 体
気 体

別紙8-2


気体
距　離 粒子間の距離が長く，引力はほとんど働かない
熱運動 激しく熱運動するため，自由に飛びまわる
形 自由に変化
体　積 温度や圧力で変化

別紙8-3

別紙8-4

【目的】アルコールの１つである 2-メチル-2-プロパノールを例にとり，固体，液体，気体の三態変化を調べる。また，ヨウ素の昇華についても調べる。

【計画】2-メチル-2-プロパノールは，融点が 25.6℃，沸点が 82.5℃なので，氷や熱湯を用いることで三態変化が観察できる。また，ヨウ素の昇華は太さの異なる試験管の間で，熱湯と氷水を用いて観察する。

【準備】2-メチル-2-プロパノール，ヨウ素，氷，熱湯，5mL 駒込ピペット，ビーカー(300mL と 1L 各１個)，試験管(胴径 15mm と 18mm 各１本)，高密度ポリエチレン袋(25×30cm，厚さ 0.02mm)，輪ゴム(2 個)，バット(30×25cm，深さ 5cm)，水槽，　薬さじ

別紙9-1

日本料理の料理人さんに聞きました －和食の命は出汁にあり－

p39では，出汁が和食に特有のものであることや，出汁を取るには第１部第１章で学習した抽出の原理を利用していることなどを聞きました。

ここでは，日本料理の料理人，上野さんに聞いた詳しいお話を記載します。和食の命である出汁についてさらに理解を深めましょう。

別紙9-2

純物質…１種類の物質からなるもの

混合物…２種類以上の純物質が混合したもの

元素…物質を構成する原子の種類

単体…１種類の元素からなる物質

化合物…２種類以上の元素からなる物質どうし

同素体…同じ元素の単体で性質の異なる物質

S，C，O，P などにみられる。

別紙9-3

第1部　第1章　p.41 章末問題　章末問題1

1　物質の分類（→p.16～25）

次の(ア)～(ク)の各物質を，混合物，単体，化合物に分類し，記号で答えよ。

(ア)　窒素　　(イ)　空気　　(ウ)　二酸化炭素　　(エ)　オゾン

(オ)　牛乳　　(カ)　塩酸　　(キ)　鉄　　(ク)　塩化マグネシウム

別紙9-4

第1部　第1章　p.41 章末問題　章末問題2

2　混合物の分離（→p.18～21）

次の混合物を分離する方法を答えよ。

(1)　砂の混じった水から砂を取り除く。

(2)　少量のヨウ素が混じった黒鉛から，ヨウ素を取り除く。

(3)　少量の塩化ナトリウムを含む硝酸カリウムから，純粋な硝酸カリウムの結晶を得る。

(4)　液体空気から，窒素，酸素，アルゴンをそれぞれ取り出す。

(5)　細長いろ紙の一端に水性サインペンで印をつけ，ろ紙の下端を水につけて色素を分離する。

別紙10-1

第1部　第1章　p.41 章末問題　章末問題3

3　同素体（→p.26）

次の元素の同素体を2つずつ挙げよ。

(1)　炭素C　　(2)　リンP　　(3)　硫黄S　　(4)　酸素O

別紙10-2

第1部　第1章　p.41 章末問題　章末問題4

4　元素と単体（→p.24，25）

次の文中の下線部は，元素，単体のどちらを表しているか，それぞれ答えよ。

(1)　地殻中に最も多く含まれるのは，酸素である。

(2)　酸素は常温・常圧で無色・無臭の気体である。

(3)　貧血予防で鉄を多く含む食品を食べるように心がけた。

(4)　窒素は肥料に多く含まれ，植物の成長に欠かせないものである。

(5)　水素と酸素の混合気体に点火すると，爆発することがあり，危険である。

別紙10-3

第1部　第1章　p.41 章末問題　章末問題5

5　物質の状態変化（→p.35～37）

次の現象に最も関係が深い用語を，それぞれ下の(ア)～(カ)から記号で選べ。

(1)　日陰に干した洗濯物が乾いていた。

(2)　気温が下がり，池の表面に氷が張った。

(3)　冷たいジュースを入れたコップの外側に水滴がついた。

(4)　冷凍庫の中の四角い氷が，角が取れて小さくなっていた。

(5)　料理中，鍋を強火にかけてしまい，中身をふきこぼしてしまった。

(ア)　融解　(イ)　凝固　(ウ)　蒸発　(エ)　凝縮　(オ)　沸騰　(カ)　昇華

別紙10-4

第1部　第1章　p.42 思考力を鍛える1

1　融点と沸点（→p.37）

記述 (1)　一定圧力のもとでは，純物質を加熱し続けても，その物質の状態がすべて変化するまで，融点や沸点で温度が一定になる。この理由を30字程度で説明せよ。

記述 (2)　固体が液体に変化するときに起こっていることを「粒子間の引力」「熱運動」の用語を用いて40字程度で説明せよ。

別紙11-1

第1部　第1章　p.42 思考力を鍛える2

2　成分元素の検出（→p.27～29）

物質X，Yの成分元素を調べるために実験を行い，次の(1)～(4)の結果を得た。この結果から，物質X，Yの化学式として最も適当なものを下の(ア)～(カ)から記号で選べ。

(1)　物質X，Yの水溶液をそれぞれ白金線につけてガスバーナーの外炎の中に入れると，炎の色はXが黄色，Yが赤紫色になった。

(2)　物質Xの水溶液に硝酸銀水溶液を加えると，白色沈殿が生成した。

(3)　物質Yを試験管に入れて加熱すると，気体が発生した。この気体を石灰水に通じると，白色沈殿が生成した。

(4)　(3)の反応では，無色の液体も生成した。この液体をガラス棒につけ，白色の硫酸銅(Ⅱ)無水物に触れさせると，青くなった。

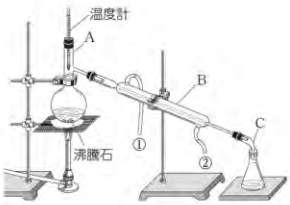
(ア)　NaCl　(イ)　$CaCl_2$　(ウ)　AgCl　(エ)　$NaHCO_3$　(オ)　$KHCO_3$　(カ)　KOH

別紙11-2

第1部　第1章　p.42 思考力を鍛える3

3　蒸留（→p.17，19）

右図は簡単な蒸留装置を示したものである。次の各問いに答えよ。



(1)　器具A～Cの名称を答えよ。

記述 (2)　温度計の下端の位置を下の(ア)～(ウ)から記号で選べ。また，その位置の温度をはかる理由を20字程度で説明せよ。

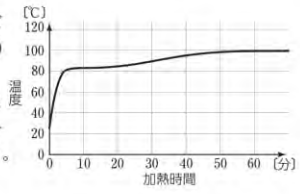
(ア)　液体の中　(イ)　図示された位置　(ウ)　図示された位置と液面の中間

記述 (3)　Aに沸騰石を入れる理由を10字程度で説明せよ。

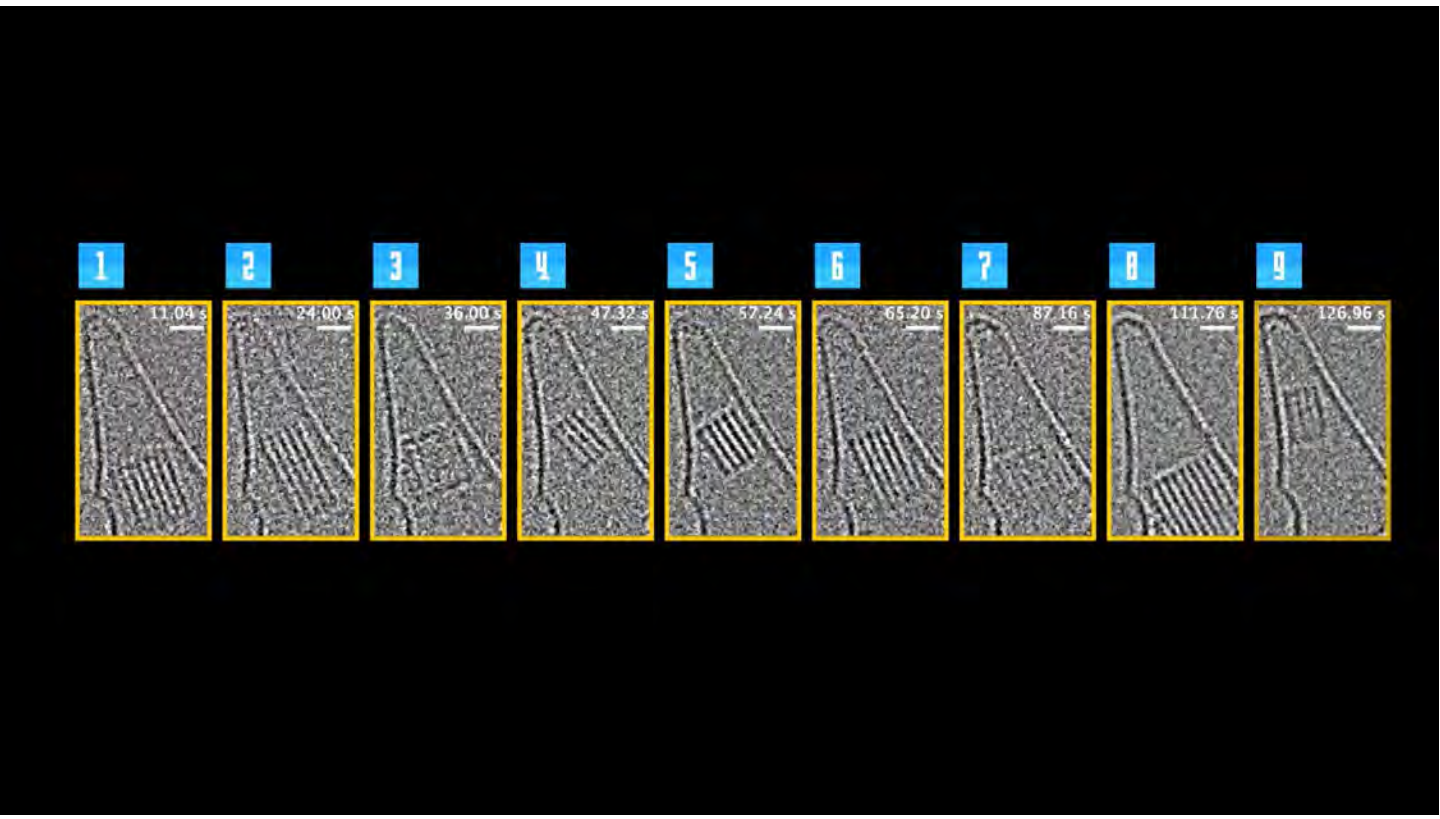
記述 (4)　Bに冷却水を流すとき，①，②のどちらから入れるのが適当か。番号で答え，その理由を40字程度で説明せよ。

記述 (5)　Cと三角フラスコの間は，ゴム栓などで密閉してはいけない。その理由を30字以内で説明せよ。

記述 (6)　水とエタノールの混合物を蒸留するとき，沸騰が始まっても混合物の温度は一定にならず，右図のように上がっていく。この理由を30字程度で説明せよ。

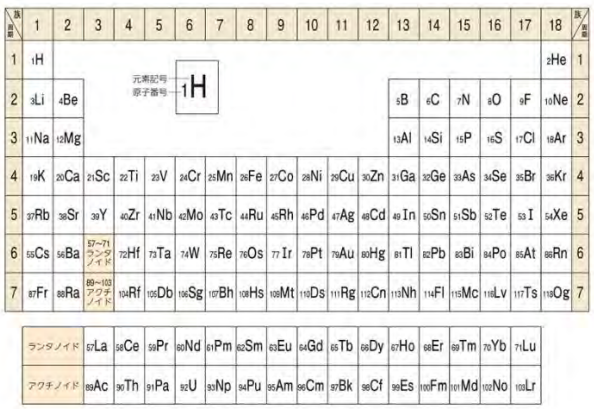


別紙11-3



別紙11-4

元素を原子番号の順に並べた表を何というか。



周期表

番号表

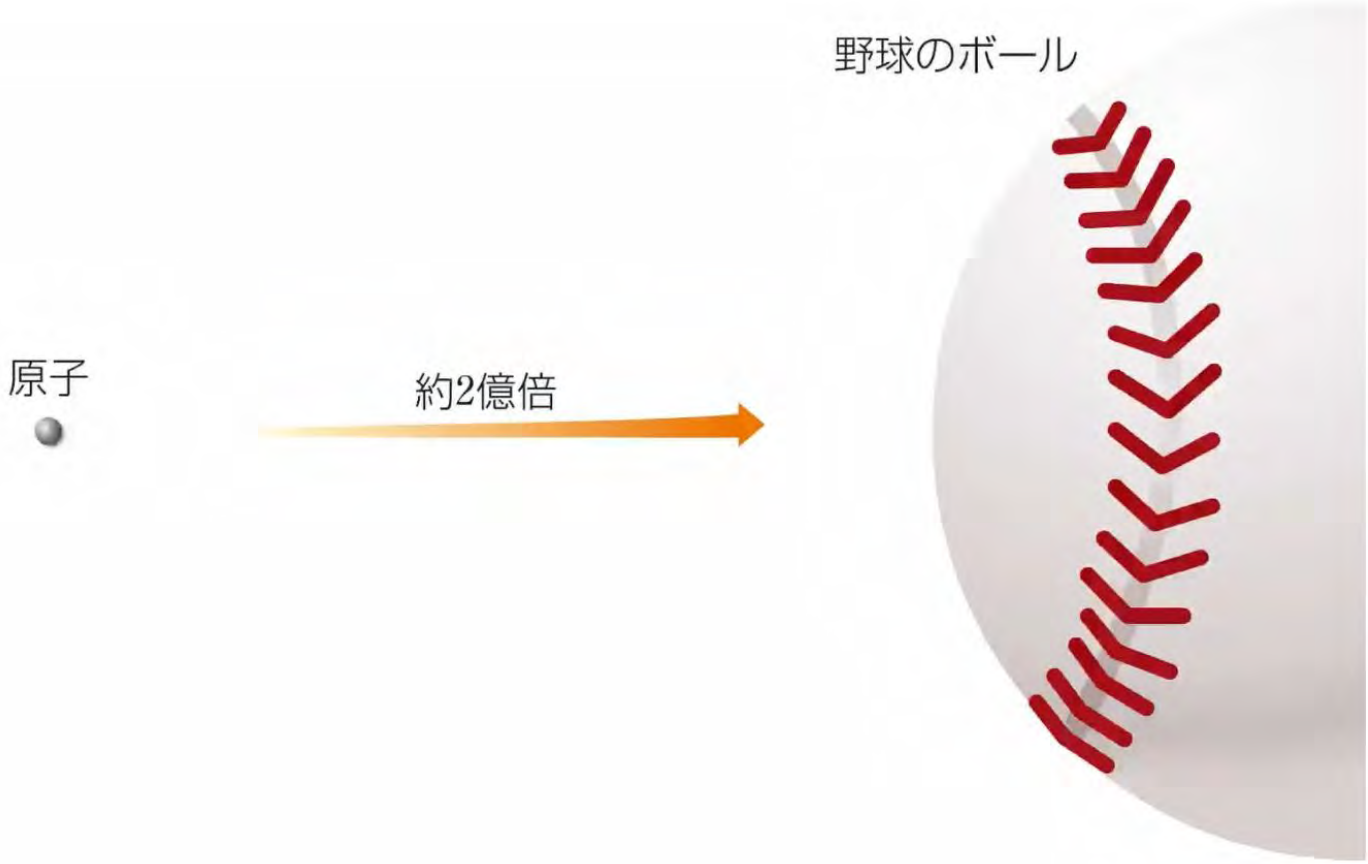
元素表

原子表

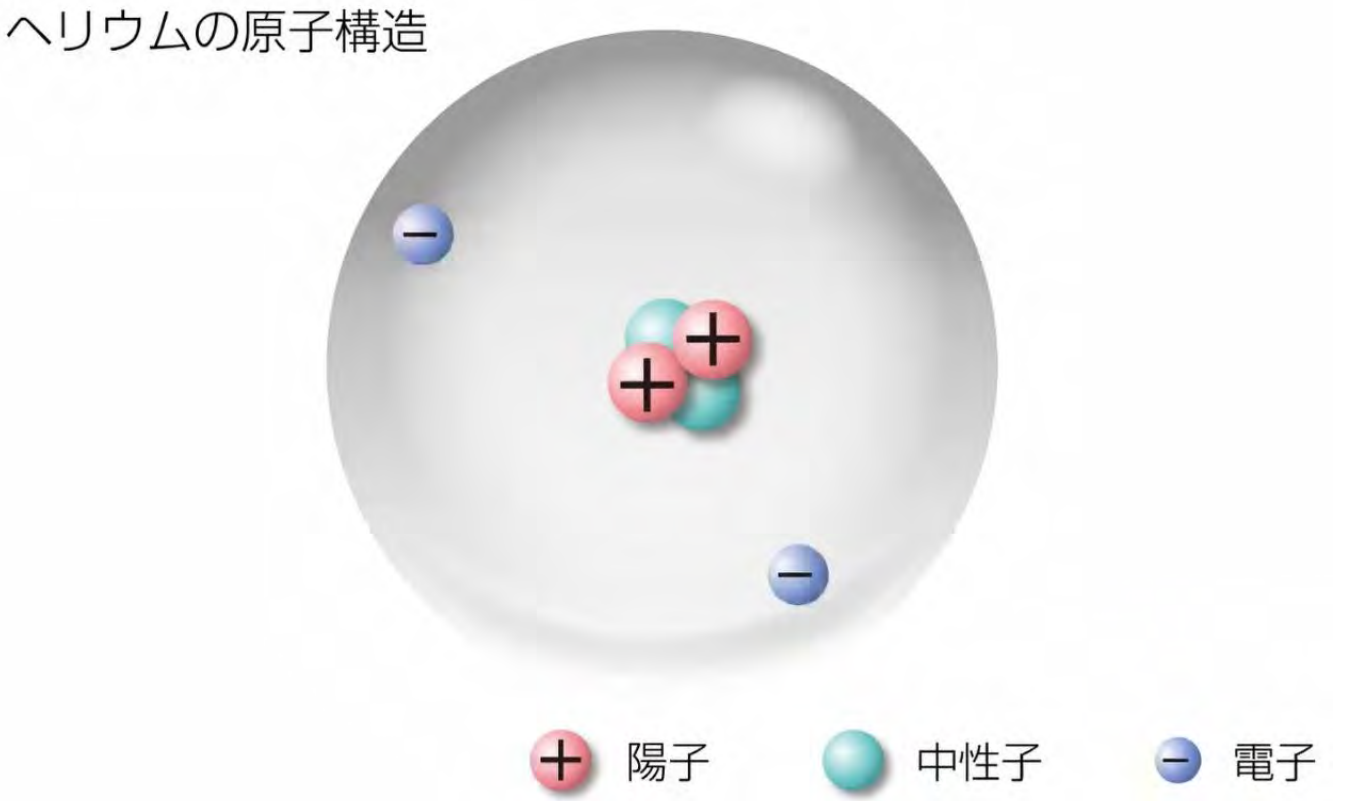
ヒント

答え合わせ

別紙12-1

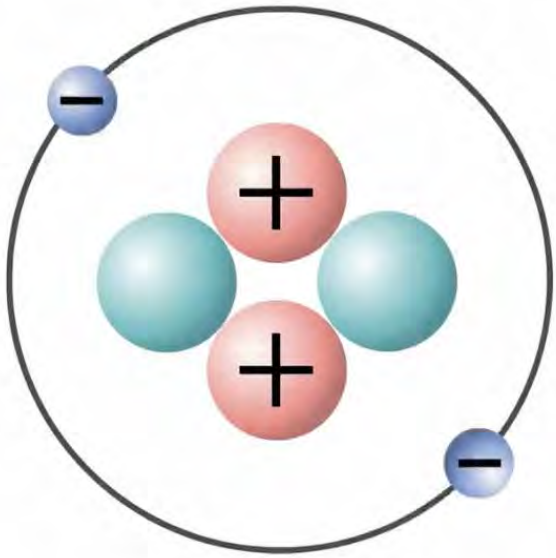


別紙12-2



別紙12-3

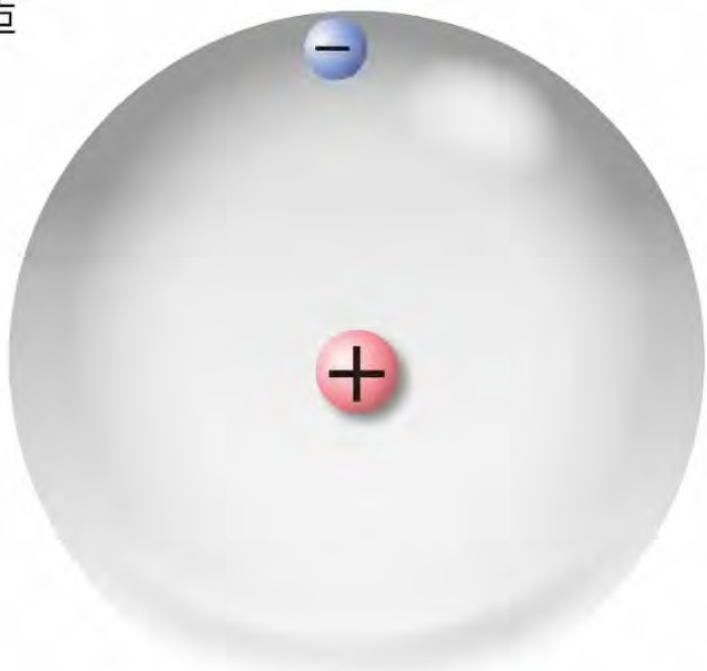
ヘリウム原子の構造



陽子　中性子　電子

別紙12-4

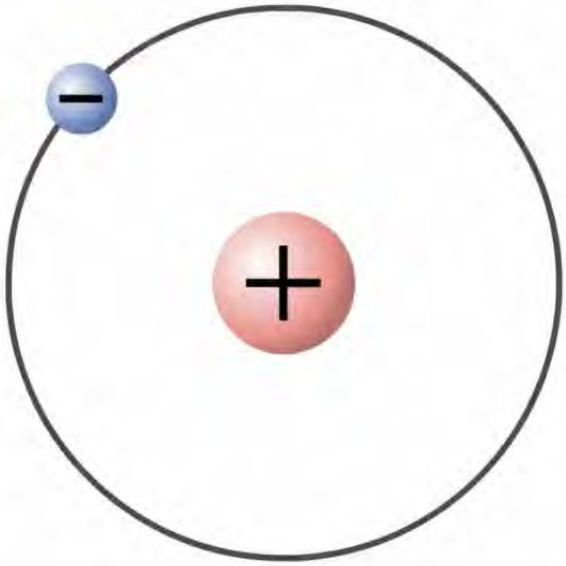
水素の原子構造



陽子　電子

別紙13-1

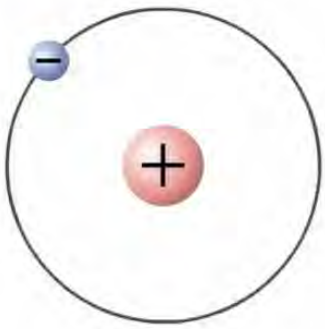
水素原子の構造



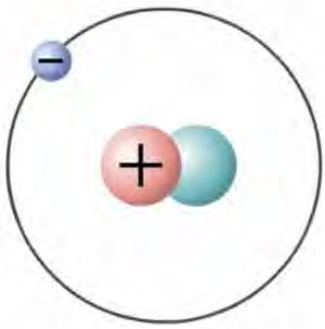
陽子　電子

別紙13-2

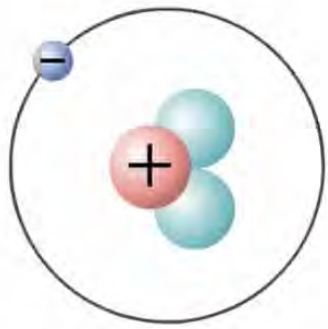
水素 H の同位体



軽水素 $^{1}_{1}H$



重水素 $^{2}_{1}H$



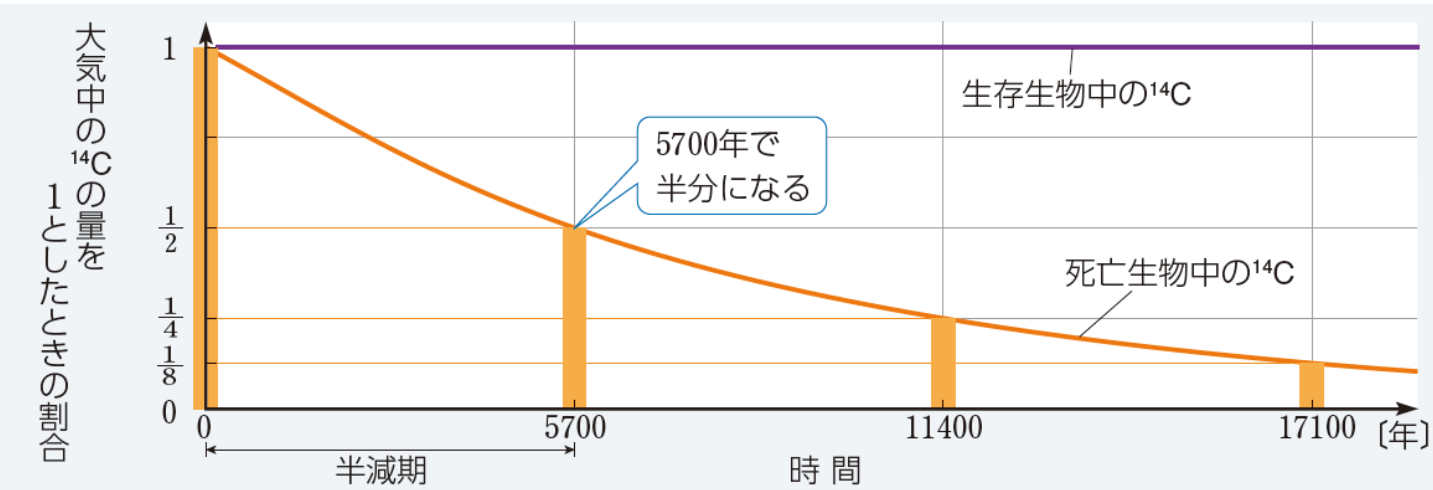
三重水素 $^{3}_{1}H$

陽子　中性子　電子

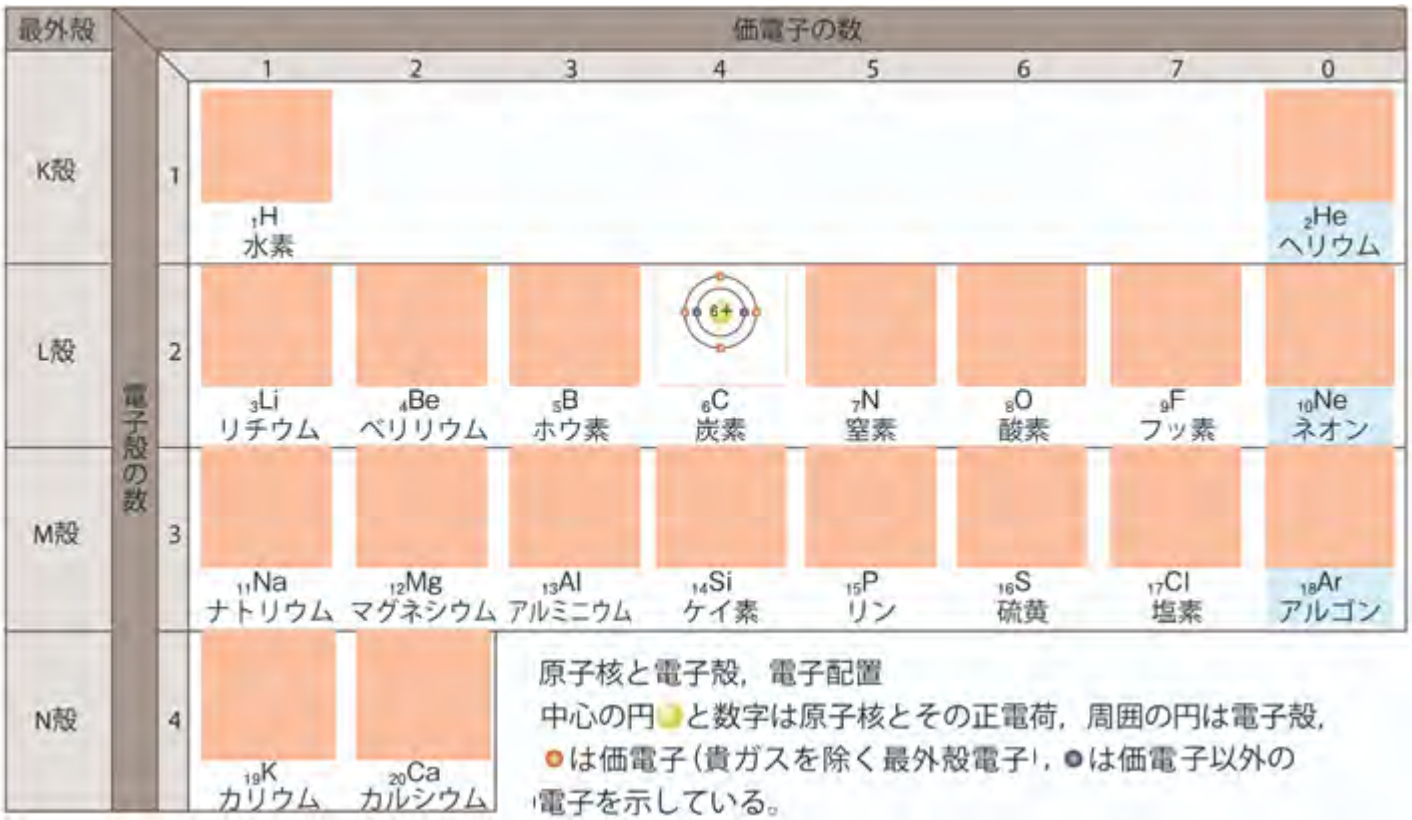
別紙13-3

同位体	(軽)水素 ${}_{1}^{1}H$	重水素 ${}_{1}^{2}H$	三重水素 ${}_{1}^{3}H$
陽子の数	1	1	1
中性子の数	0	1	2
電子の数	1	1	1
質量数	1	2	3

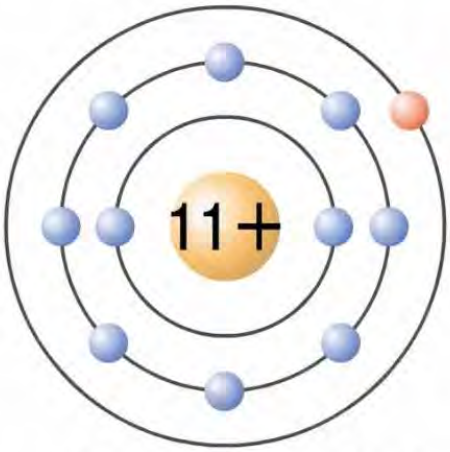
別紙13-4



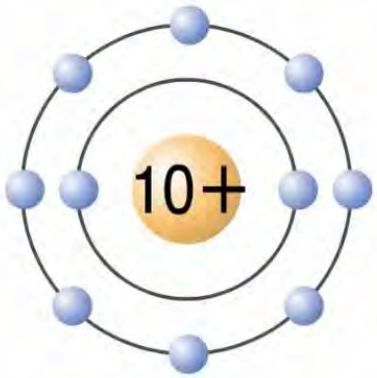
別紙14-1



別紙14-2

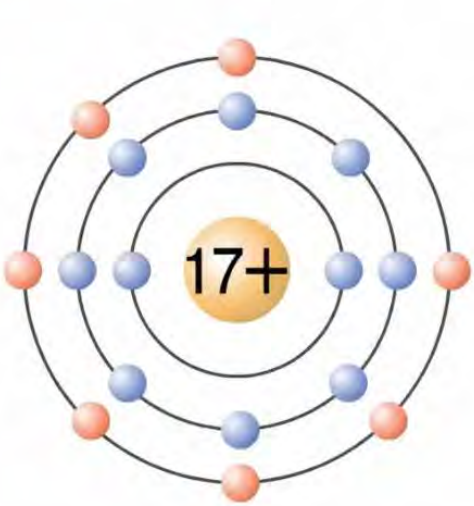


ナトリウム原子 Na
（原子番号11）

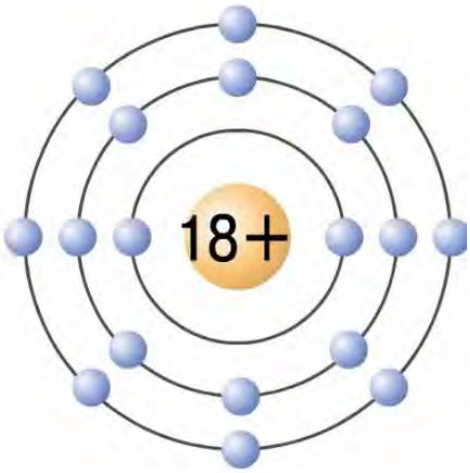


ネオン原子 Ne
（原子番号10）

別紙14-3

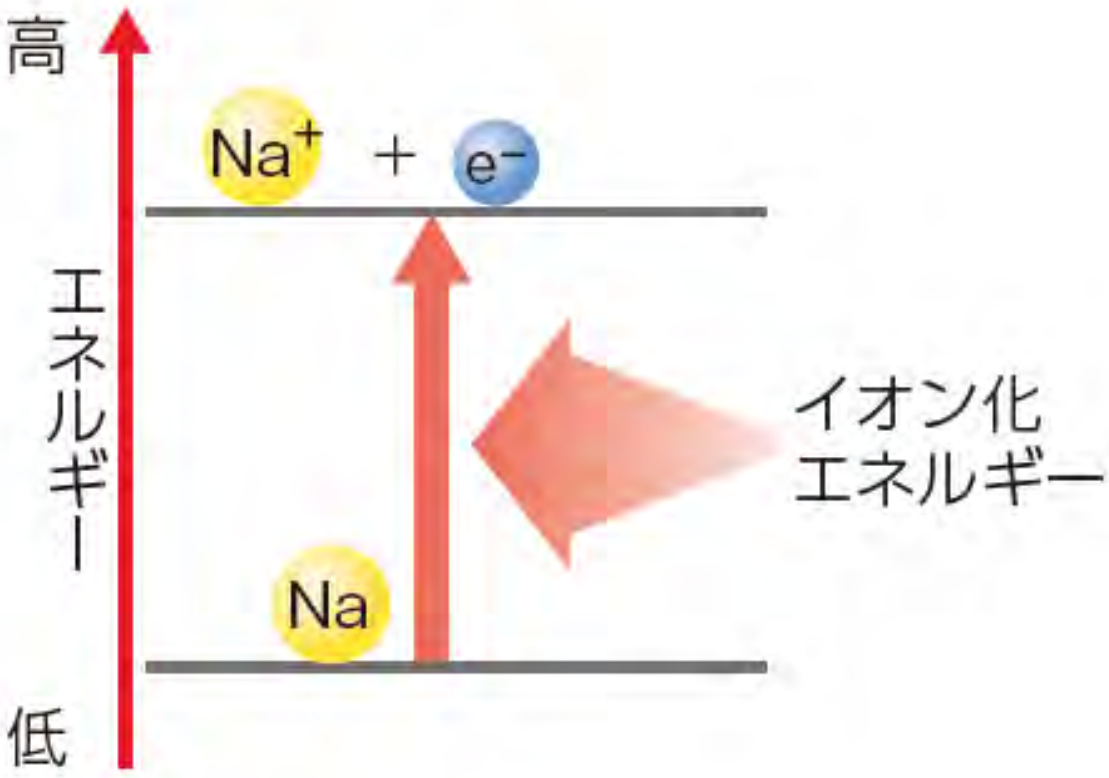


塩素原子 Cl
（原子番号 17）

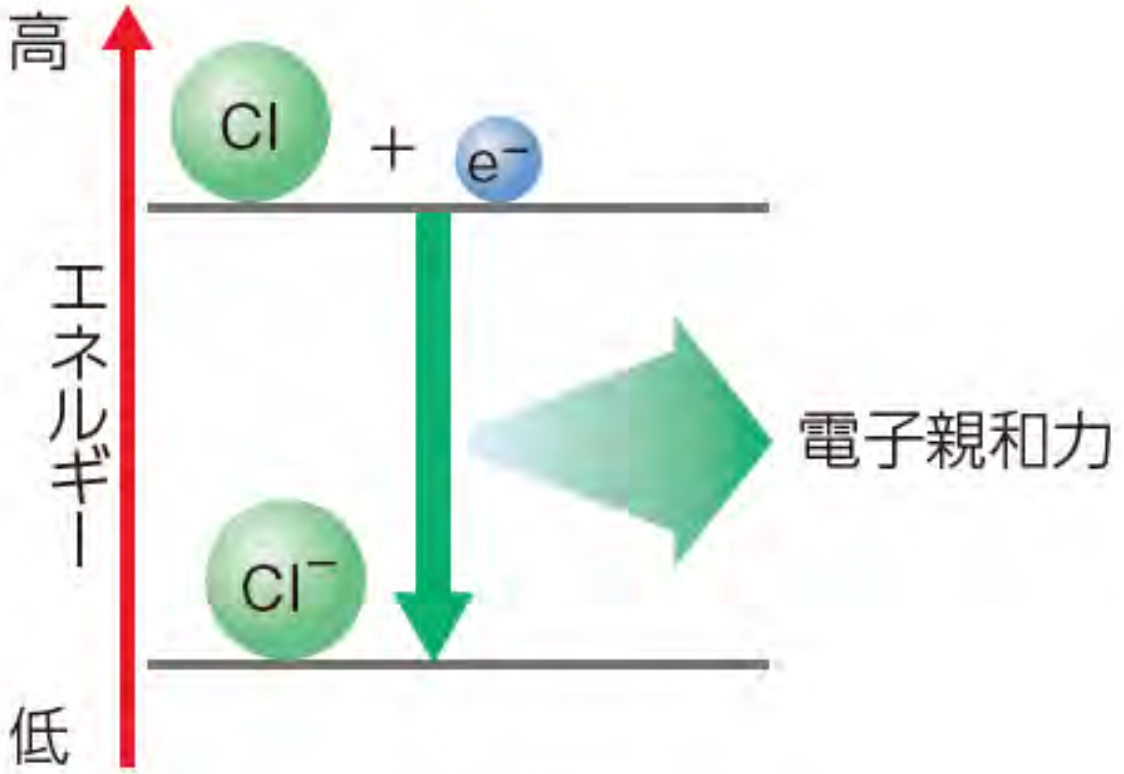


アルゴン原子 Ar
（原子番号 18）

別紙14-4



別紙15-1



別紙15-2

価電子の数	1	2	3	4	5	6	7	0
族	1	2	13	14	15	16	17	18
1	H 0.030							He 0.140
2	Li 0.152 Li^+ 0.090	Be 0.111 Be^{2+} 0.059	B 0.081	C 0.077	N 0.074	O 0.074 O^{2-} 0.126	F 0.072 F^- 0.119	Ne 0.154
3	Na 0.186 Na^+ 0.116	Mg 0.160 Mg^{2+} 0.086	Al 0.143 Al^{3+} 0.068	Si 0.117	P 0.110	S 0.104 S^{2-} 0.170	Cl 0.099 Cl^- 0.167	Ar 0.188
4	K 0.231 K^+ 0.152	Ca 0.197 Ca^{2+} 0.114						

周期

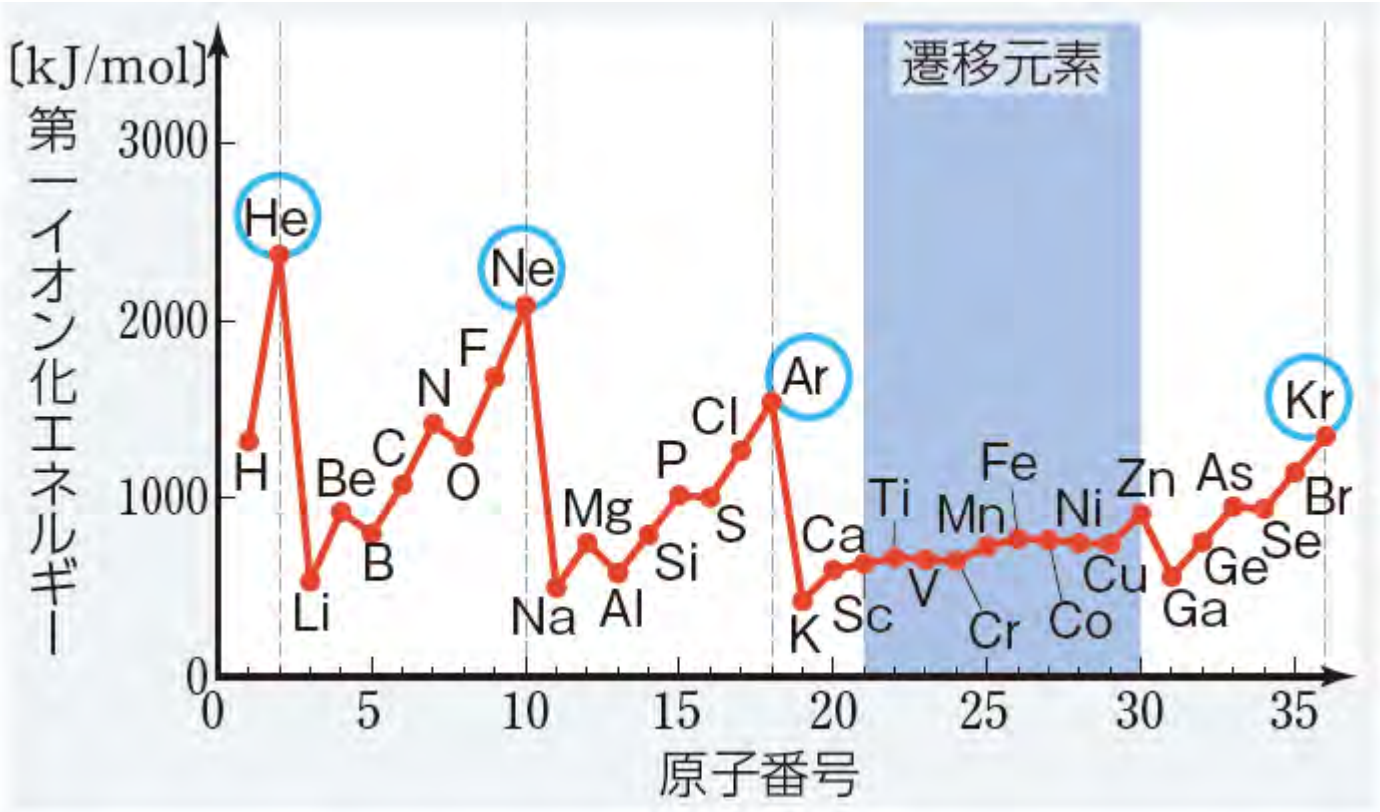
①

数値は，原子やイオンの半径の代表的な値を単位 nm（＝10^{-9} m）で示す。原子 陽イオン 陰イオン の大きさを，相対的に示す。

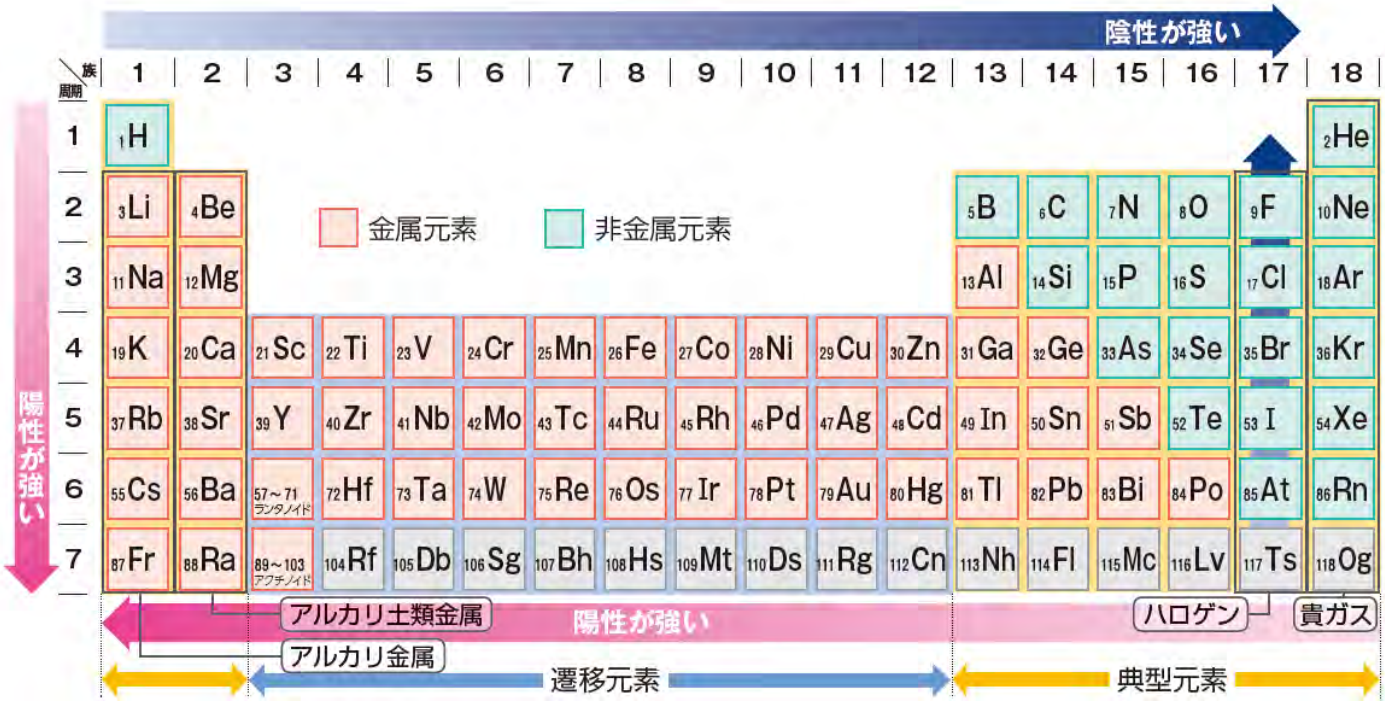
貴ガスの大きさは求め方が違うので，ほかの元素とは比較できない

①同じ族（周期表で同じ縦の列）の元素では，周期表の下に行くほど（電子殻の数が多いほど），原子は大きい。

別紙15-3


〔kJ/mol〕
第一イオン化エネルギー
3000
2000
1000
0
遷移元素
He
Ne
Ar
Kr
H
Li
Be
B
C
N
O
F
Na
Mg
Al
Si
P
S
Cl
K
Ca
Sc
Ti
V
Cr
Mn
Fe
Co
Ni
Cu
Zn
Ga
Ge
As
Se
Br
0
5
10
15
20
25
30
35
原子番号

別紙15-4

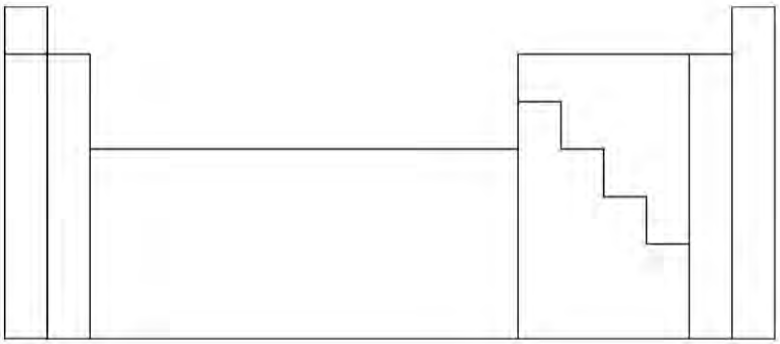

陰性が強い
族
周期
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
1 1H 2He
2 3Li 4Be 5B 6C 7N 8O 9F 10Ne
3 11Na 12Mg 13Al 14Si 15P 16S 17Cl 18Ar
4 19K 20Ca 21Sc 22Ti 23V 24Cr 25Mn 26Fe 27Co 28Ni 29Cu 30Zn 31Ga 32Ge 33As 34Se 35Br 36Kr
5 37Rb 38Sr 39Y 40Zr 41Nb 42Mo 43Tc 44Ru 45Rh 46Pd 47Ag 48Cd 49In 50Sn 51Sb 52Te 53I 54Xe
6 55Cs 56Ba 57~71 ランタノイド 72Hf 73Ta 74W 75Re 76Os 77Ir 78Pt 79Au 80Hg 81Tl 82Pb 83Bi 84Po 85At 86Rn
7 87Fr 88Ra 89~103 アクチノイド 104Rf 105Db 106Sg 107Bh 108Hs 109Mt 110Ds 111Rg 112Cn 113Nh 114Fl 115Mc 116Lv 117Ts 118Og
金属元素
非金属元素
陽性が強い
アルカリ土類金属
アルカリ金属
陽性が強い
ハロゲン
貴ガス
遷移元素
典型元素

別紙16-1

Choose
元素の周期表

下図は，周期表第6周期までの概略図である。次の①～③の元素が示す枠を順にタップせよ。

①アルカリ金属元素をタップせよ



別紙16-2

別紙16-3

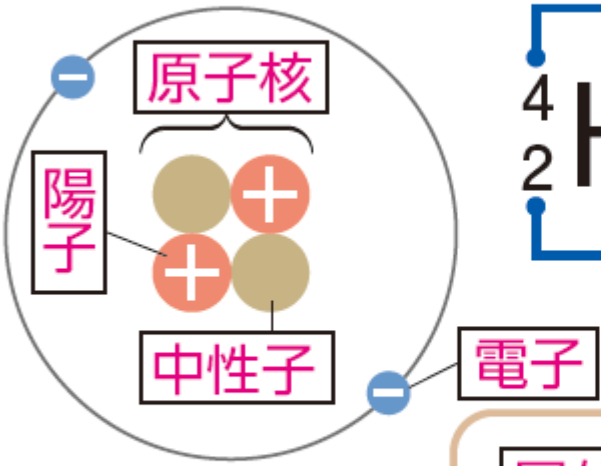
【目的】周期表中の典型元素では，同族元素どうしは価電子の数が等しいため，化学的性質が似ている。ここでは，アルカリ金属，アルカリ土類金属を例に，その共通点を調べる。

【準備】リチウム，ナトリウム，カルシウム，フェノールフタレイン溶液，蒸留水，ピンセット，ろ紙，テスター（デジタルマルチメーター），ナイフ，陶磁器製タイル，アルミニウム箔，ガスバーナー，着火器具，白金線

注意 **アルカリ金属の単体は素手でさわらない。また，水と激しく反応するため，指示された量を超えての実験は避け乾いた器具を用いて行なう。なお，反応後の溶液は，強いアルカリ性を示し，眼に入ると失明の恐れがあるため，保護眼鏡をかける。**

別紙16-4

例 ヘリウム原子



$^{4}_{2}He$

質量数 ＝陽子の数＋中性子の数

原子番号 ＝陽子の数＝電子の数

同位体（アイソトープ） 原子番号が同じで，中性子の数が異なる原子

別紙17-1

第1部　第2章　p.63 章末問題　章末問題1

1　原子の構造（→p.43，44）

次の空欄に，適当な語句を記せ。

原子は，中心にある［(ア)］と，そのまわりに存在する［(イ)］で構成されている。また，一般に［(ア)］は，正の電荷をもつ［(ウ)］と，電荷をもたない［(エ)］からできている。［(ウ)］の数を［(オ)］といい，［(ウ)］と［(エ)］の数の和を［(カ)］という。

別紙17-2

第1部　第2章　p.63 章末問題　章末問題2

2　原子の質量の比（→p.44）

$^{20}_{10}$Ne で表されるネオン原子は，陽子，中性子，電子をそれぞれ 10 個ずつもつ。このネオン原子の質量は，ヘリウム原子 $^{4}_{2}$He のおよそ何倍か。

別紙17-3

第1部　第2章　p.63 章末問題　章末問題3

3　イオンに含まれる電子や中性子の数（→p.44，51，52）

原子番号16，質量数32の硫黄原子Sが2価の陰イオンになったとき，この陰イオン1つに含まれている電子の数と中性子の数はそれぞれいくつか。

別紙17-4

第1部　第2章　p.63 章末問題　章末問題4

4　電子配置と周期律（→p.48〜57）

右表は，周期表の第2，3周期を示したものである。次の各問いに答えよ。

周期＼族	1	2	13	14	15	16	17	18
2	(ア)	Be	B	(イ)	(ウ)	O	(エ)	Ne
3	Na	Mg	(オ)	Si	(カ)	(キ)	Cl	(ク)

(1)　(ア)〜(ク)に適当な元素記号を入れよ。

(2)　ナトリウム原子Naの電子配置は(K2 L8 M1)と表される。次の(a)，(b)の電子配置をこれにならって示せ。

(a)　酸素原子Oの電子配置　(b)　塩素原子Clから生じる安定なイオンの電子配置

(3)　表中の原子のうち，イオン化エネルギーが最大の原子を元素記号で答えよ。

(4)　表中の第3周期の原子のうち，陽性が最大の原子と陰性が最大の原子をそれぞれ元素記号で答えよ。

(5)　(オ)の原子から生じる安定なイオンのもつ電荷の種類(＋，−)と価数を答えよ。また，そのイオンと電子配置が同じ貴ガスの原子の元素名を答えよ。

別紙18-1

第1部　第2章　p.63 思考力を鍛える1

1　同位体（→p.44，45）

塩素の同位体 ^{35}Cl と ^{37}Cl の天然における存在比は 3：1 である。このため，塩素原子2個からなる塩素分子 Cl_2 には質量の異なるものが3種類存在する。これら3種類の存在比を整数で求め，質量の小さいものから順に並べよ。

別紙18-2

第1部　第2章　p.63 思考力を鍛える2

2　イオン半径の比較（→p.54）

記述　酸化物イオン O^{2-} とマグネシウムイオン Mg^{2+} はともにネオン原子 Ne と同じ電子配置をもつが，半径は O^{2-} より Mg^{2+} のほうが小さい。その理由を答えよ。

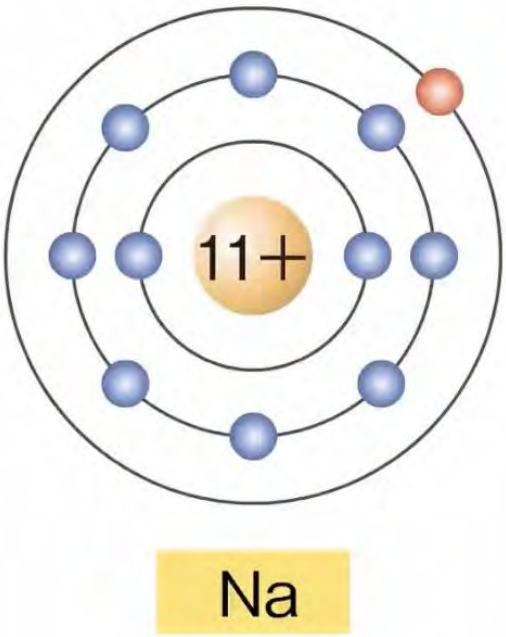
別紙18-3

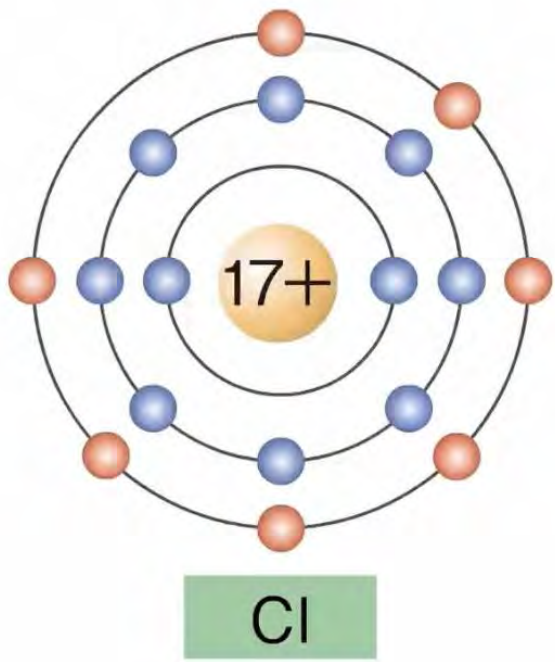
金属に共通した性質としてまちがっているものはどれか。

- たたいて広げたり、引きのばすことができる
- 特有の光沢がある
- 電気や熱をよく通す
- 磁石に引っつく

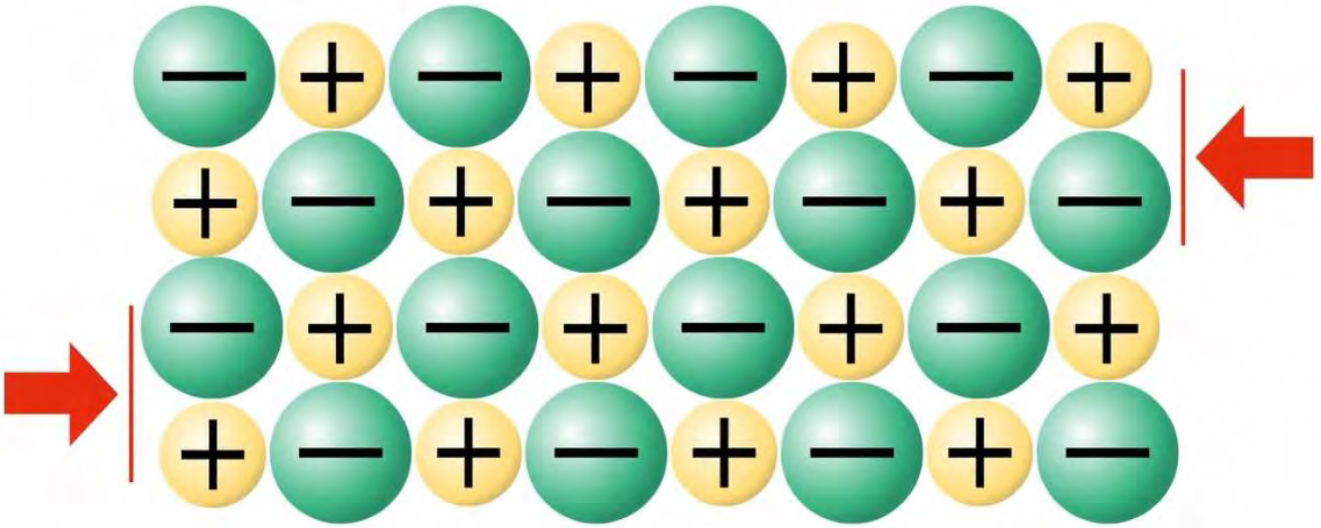
ヒント　答え合わせ

別紙18-4



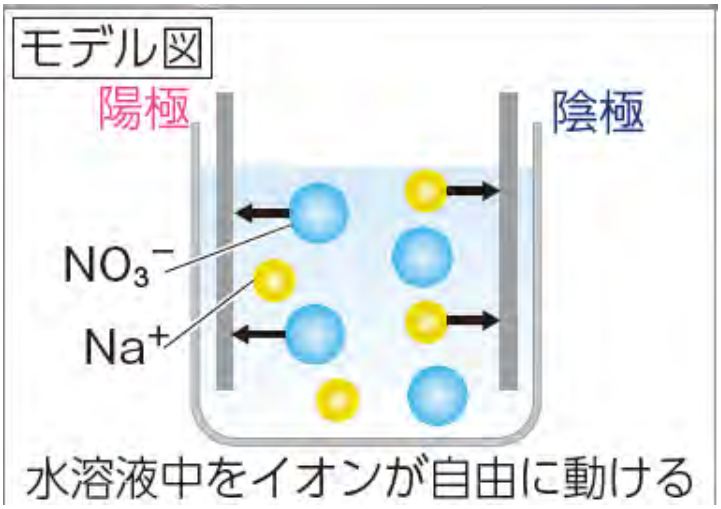


別紙19-1

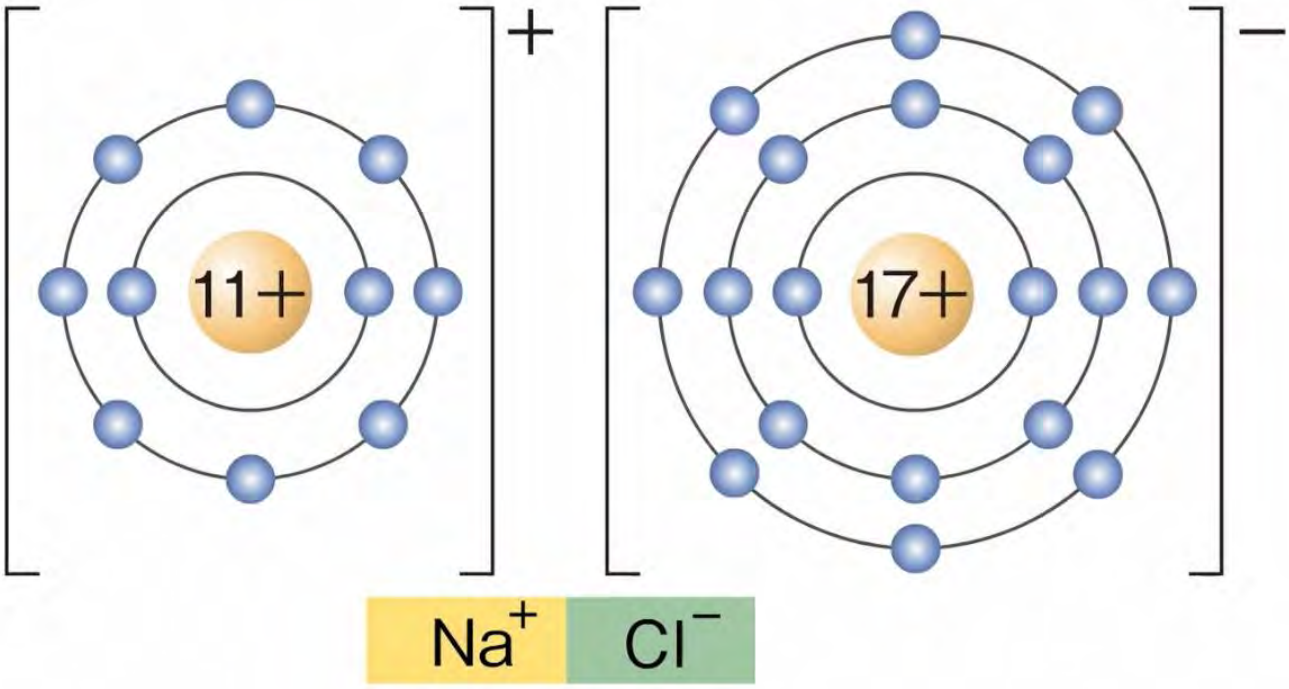


別紙19-2

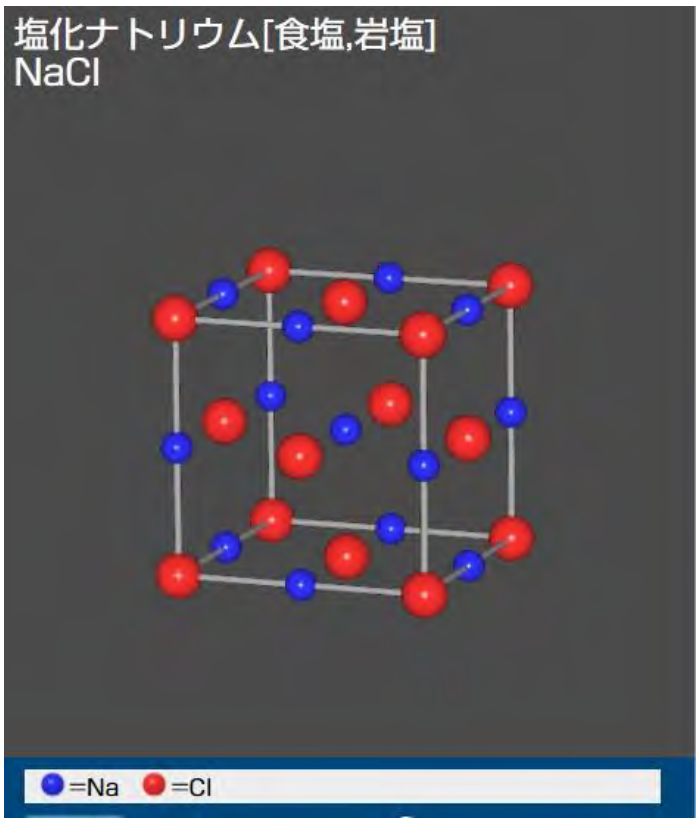
水溶液



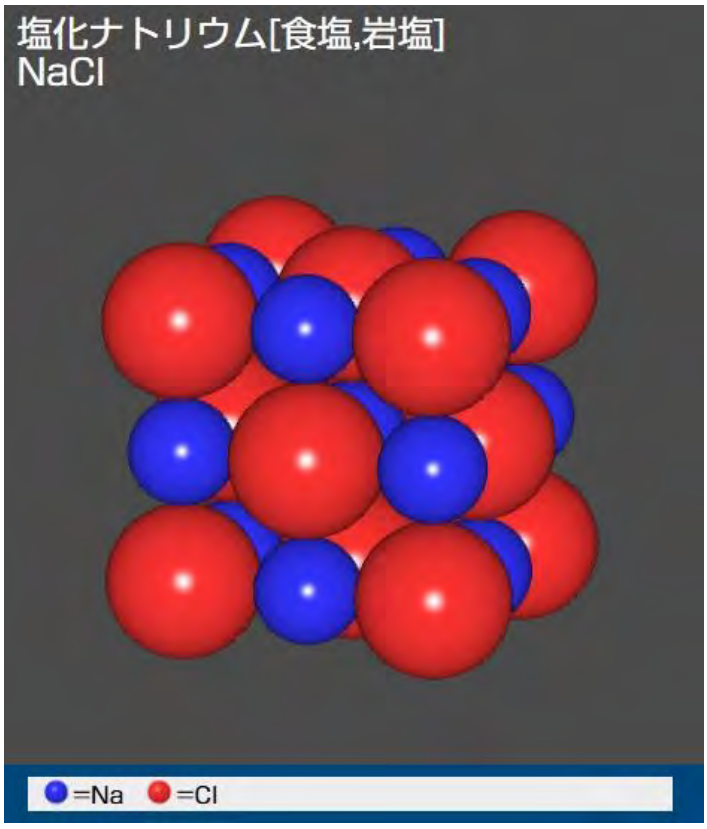
別紙19-3



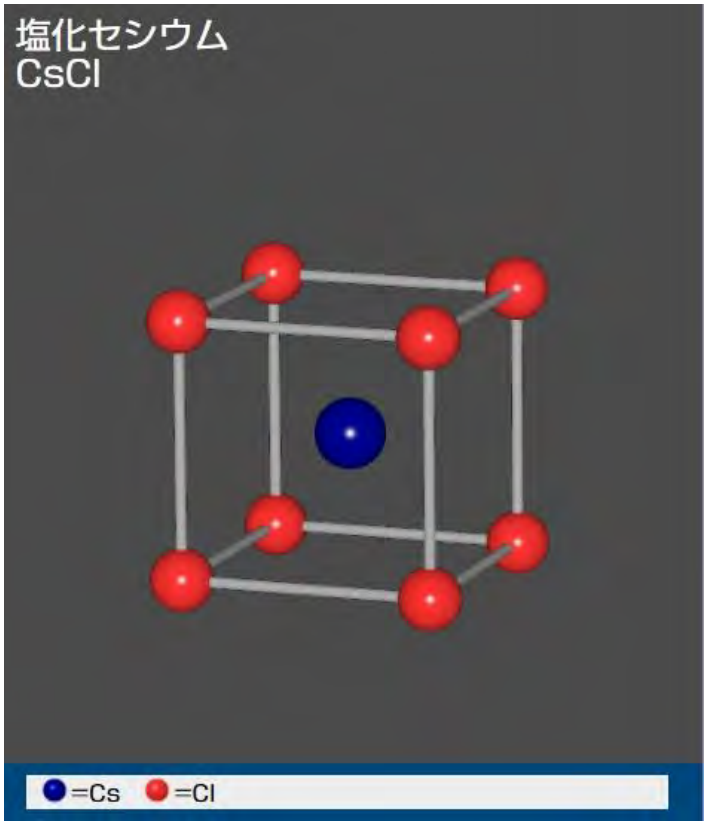
別紙19-4



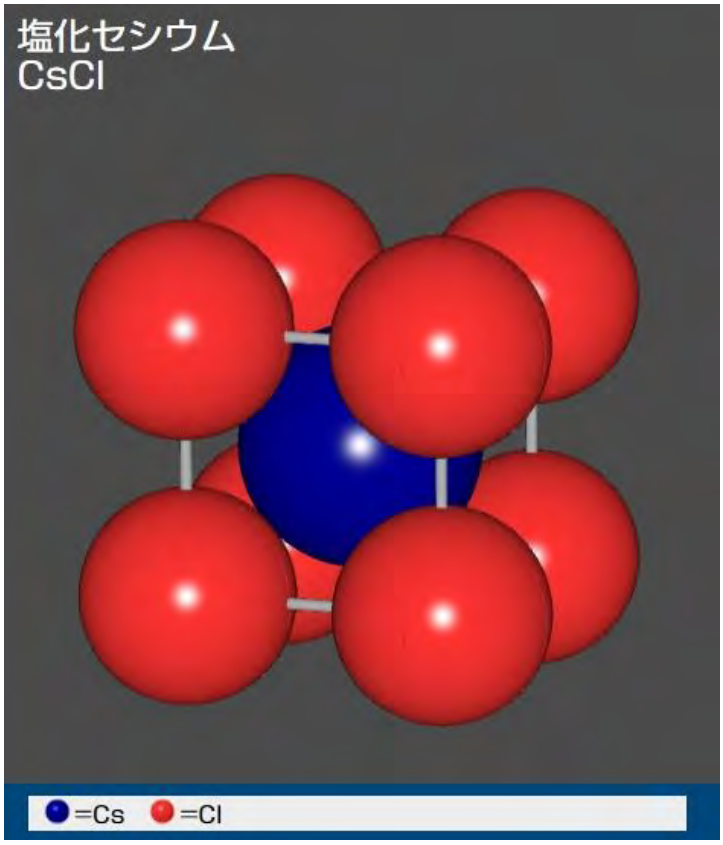
別紙20-1



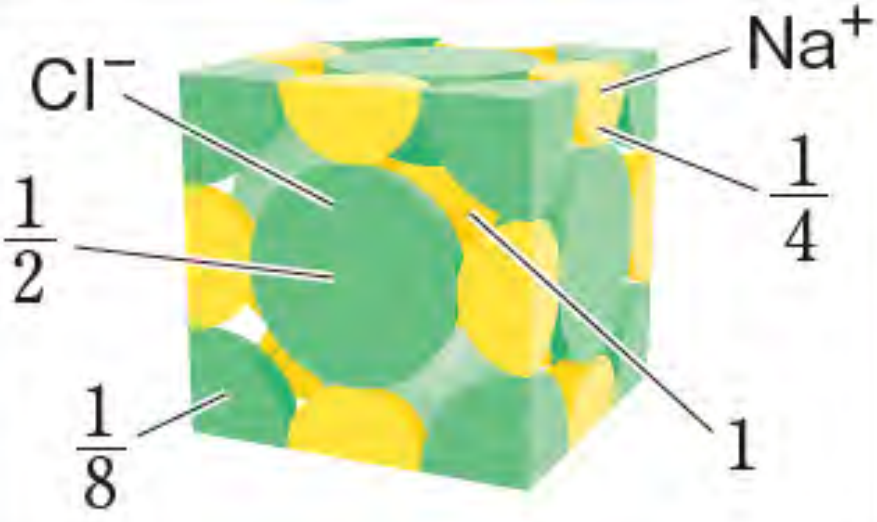
別紙20-2



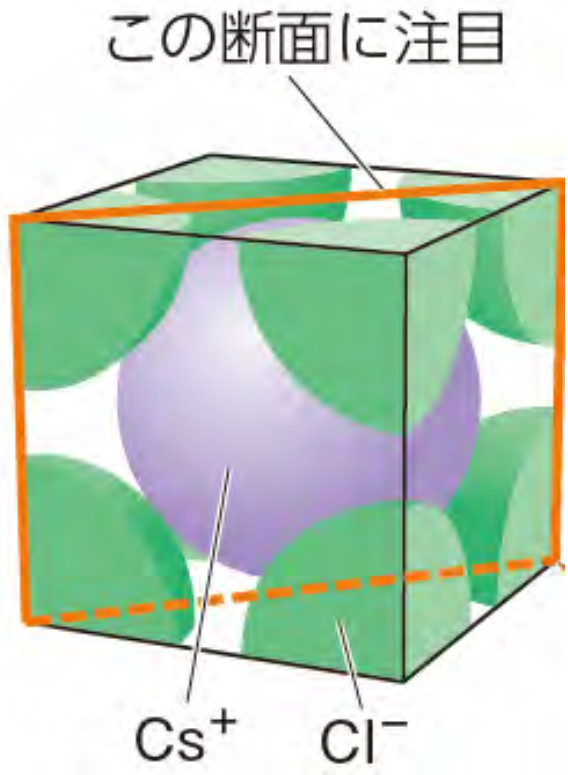
別紙20-3



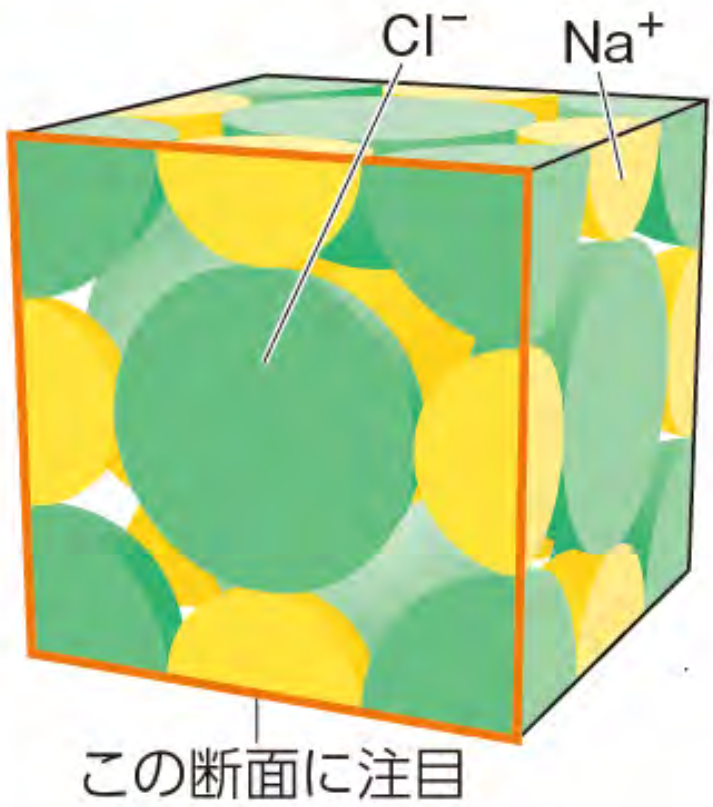
別紙20-4

単位格子中のイオン	

別紙21-1



別紙21-2



別紙21-3

以下のものに利用されている，物質はどれか。

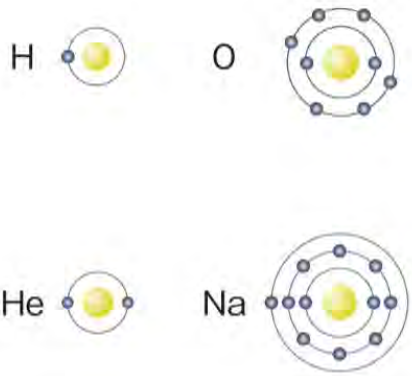
- 塩化ナトリウム
- 水酸化ナトリウム
- 炭酸水素ナトリウム
- 炭酸ナトリウム

ヒント　答え合わせ

別紙21-4

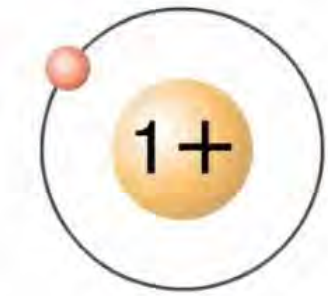
Choose
共有結合

次の4つの原子のうち，2:1の組成比で共有結合をつくる組み合わせを①～③から選びタップせよ。

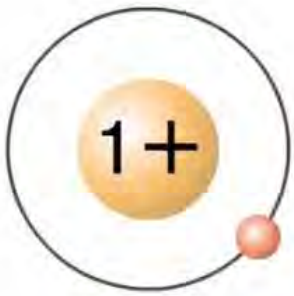


- ①Na原子 2 つと O原子1つ
- ②H原子 2 つと O原子1つ
- ③He原子 2 つと H原子1つ

別紙22-1

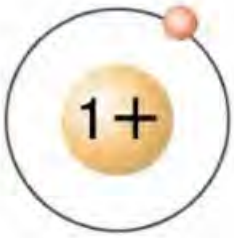


水素原子H

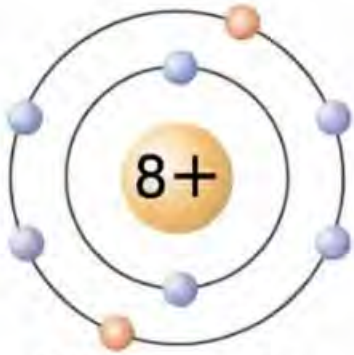


水素原子H

別紙22-2



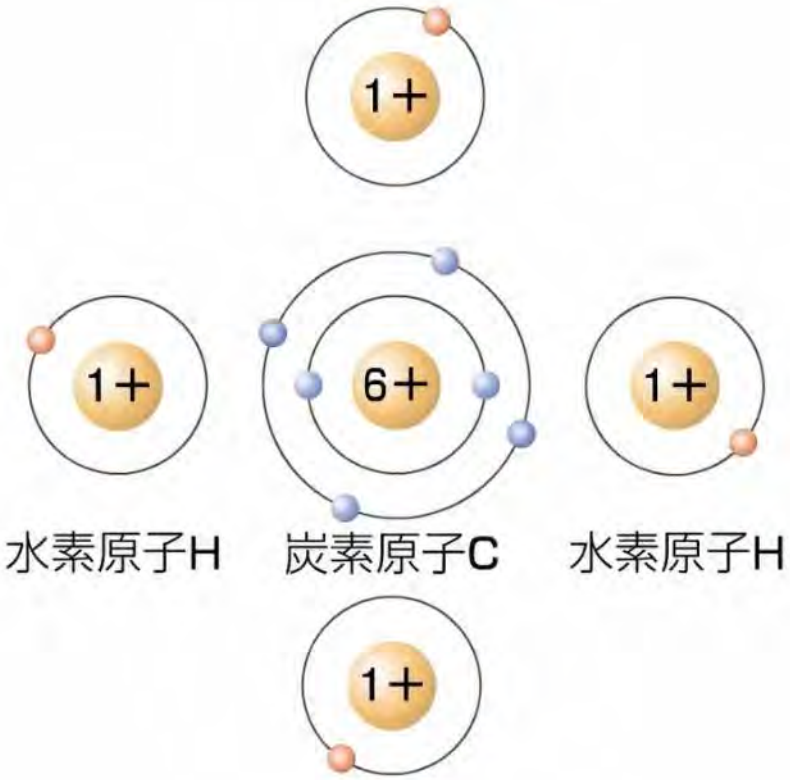
水素原子H



酸素原子O

水素原子H

別紙22-3



別紙22-4

	11族	14族	15族	16族	17族
原子の電子式と構造式の一部	H・　H–	·C·　–C– ·Si·　–Si–	·N·　–N– ·P·　–P–	·O·　–O– ·S·　–S–	:F·　F– :Cl·　Cl–
価電子の数	1	4	5	6	7
不対電子の数	1	4	3	2	1
結合の数	1	4	3	2	1
原子価	1	4	3	2	1

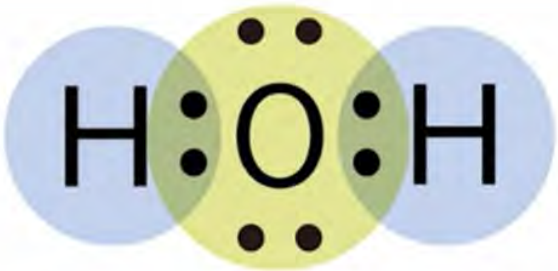
別紙23-1

分子	
水素	

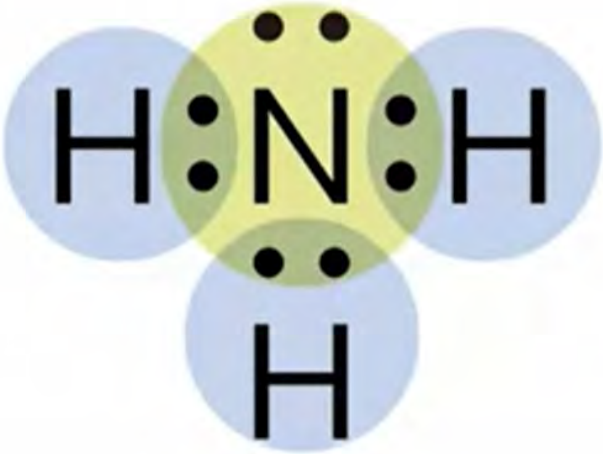
別紙23-2

分子	
塩化水素	

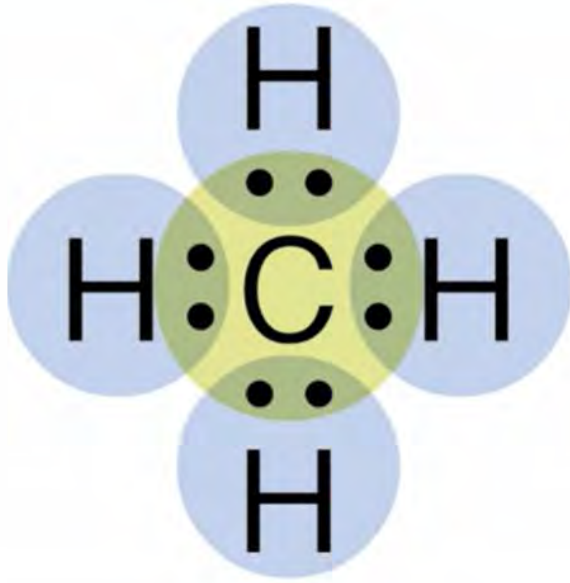
別紙23-3

分子	
水	

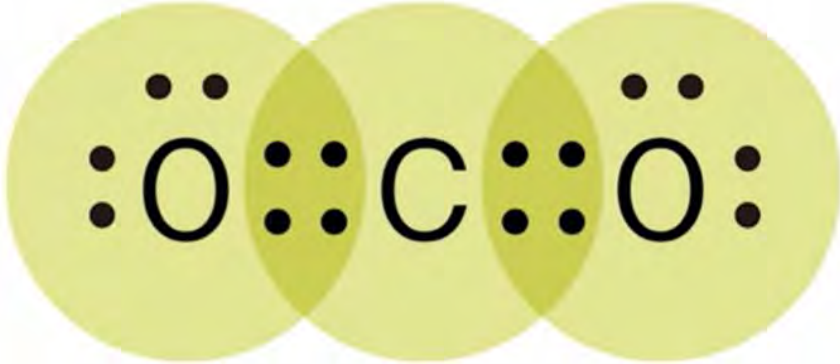
別紙23-4

分子	
アンモニア	

別紙24-1

分子	
メタン	

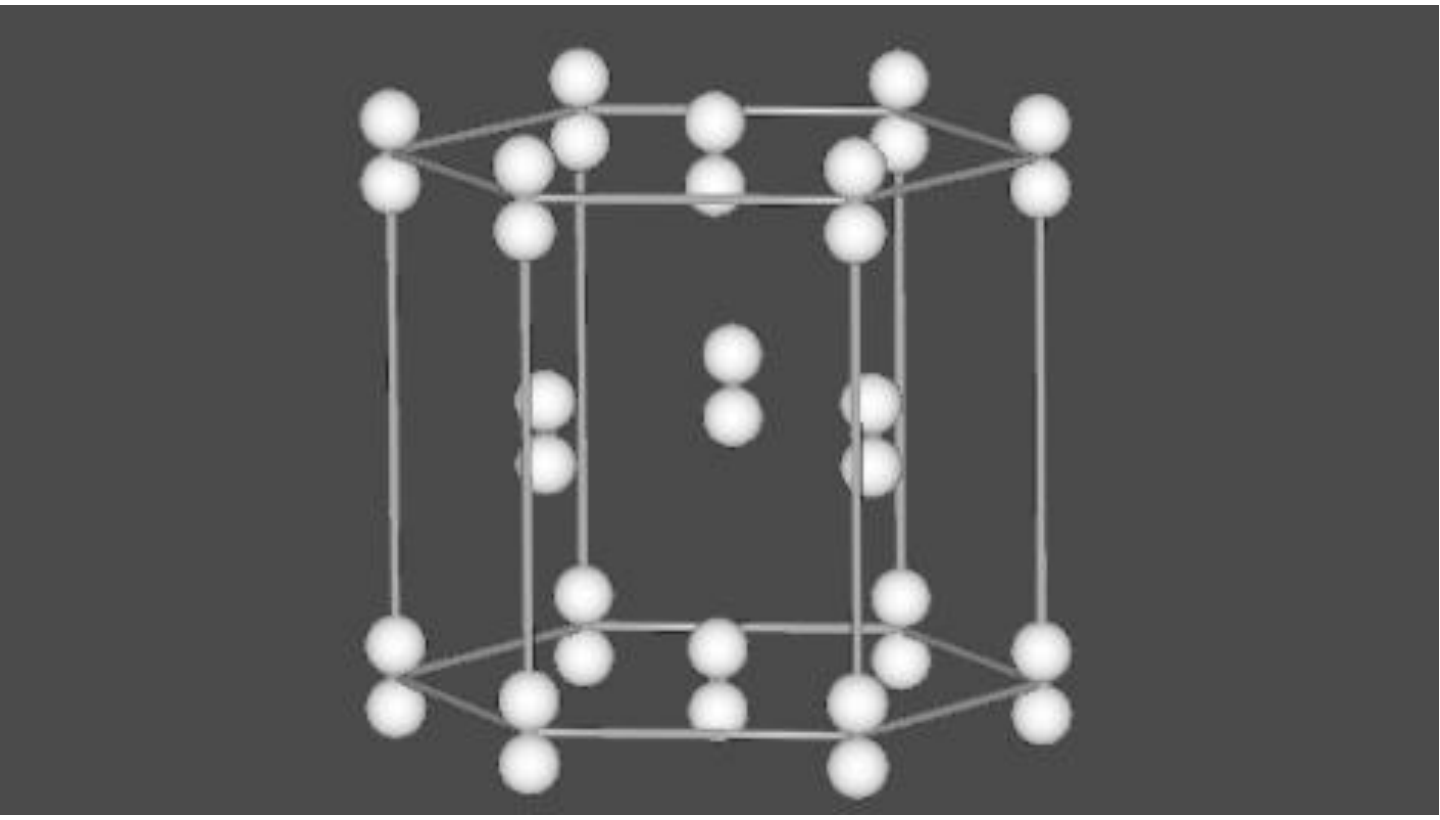
別紙24-2

分子	
二酸化炭素	

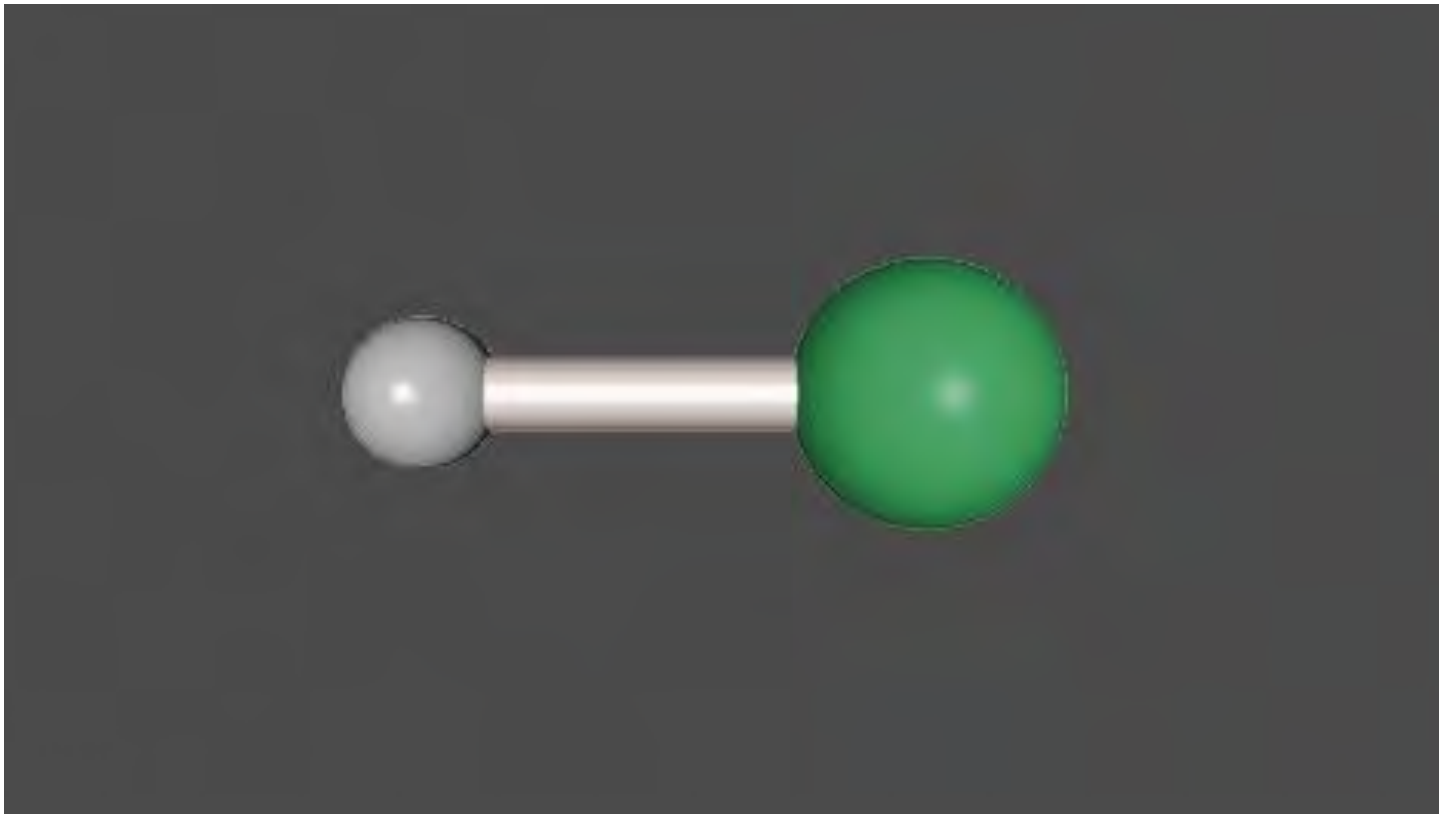
別紙24-3

分子	
窒素	

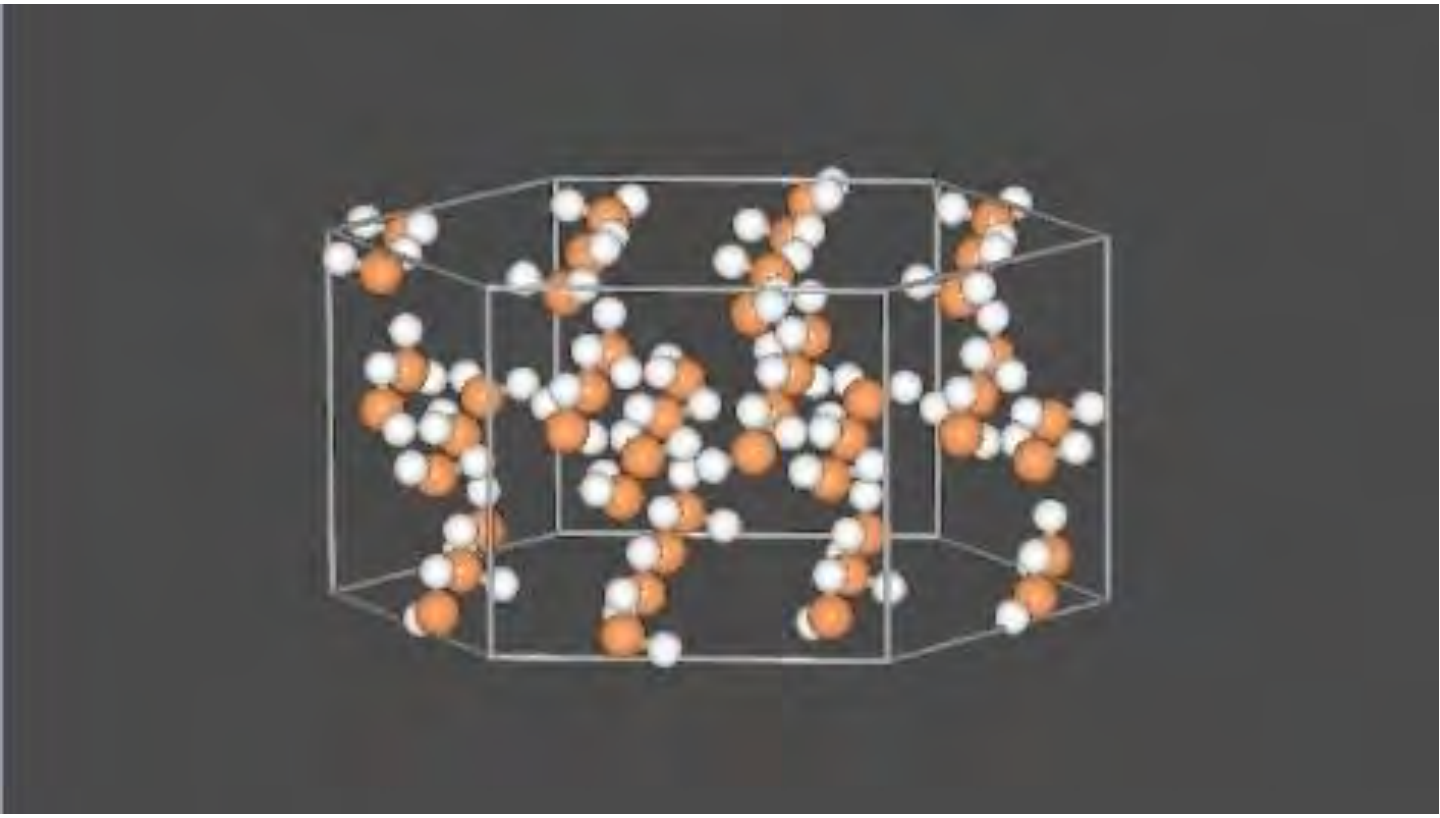
別紙24-4



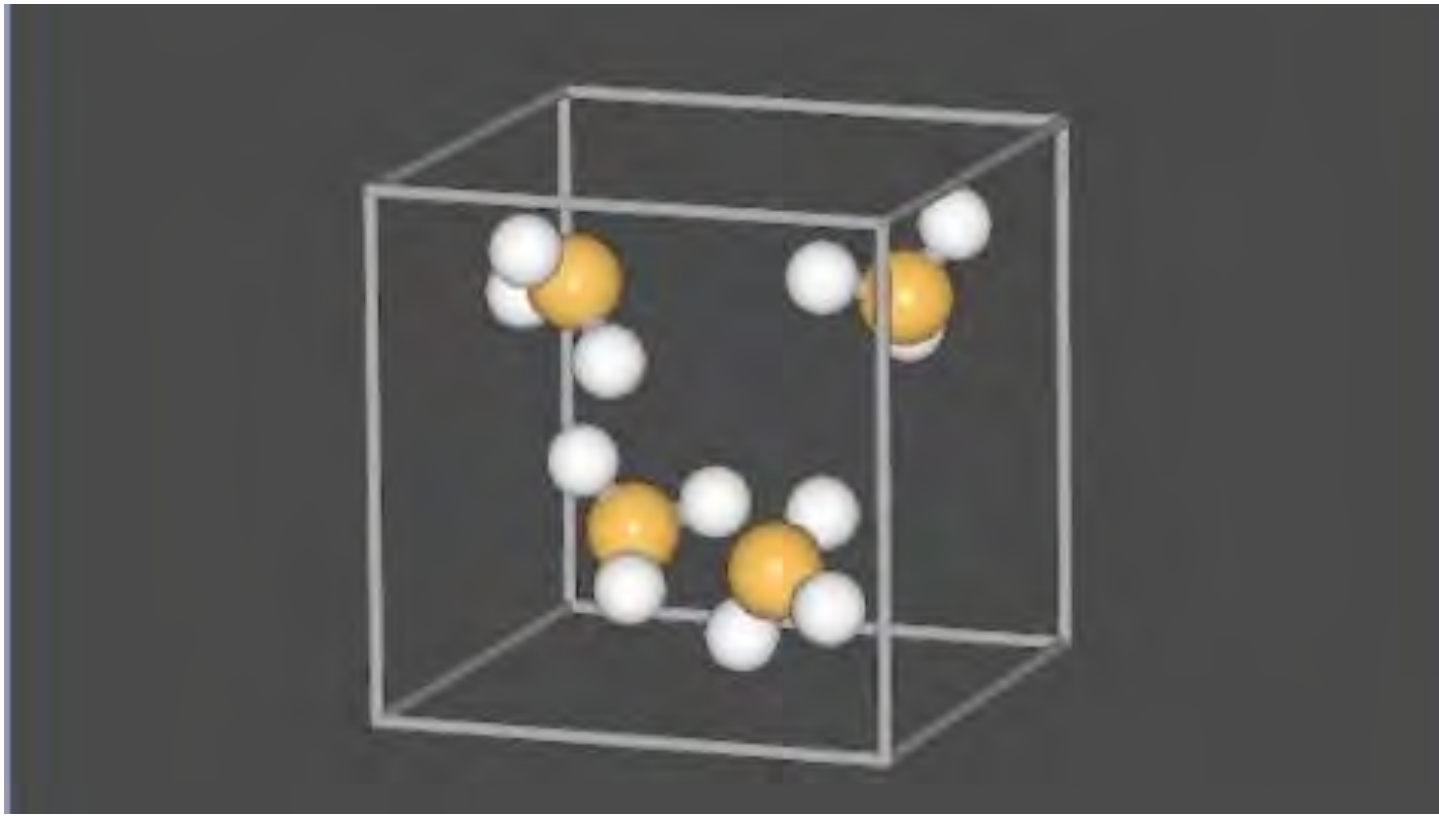
別紙25-1



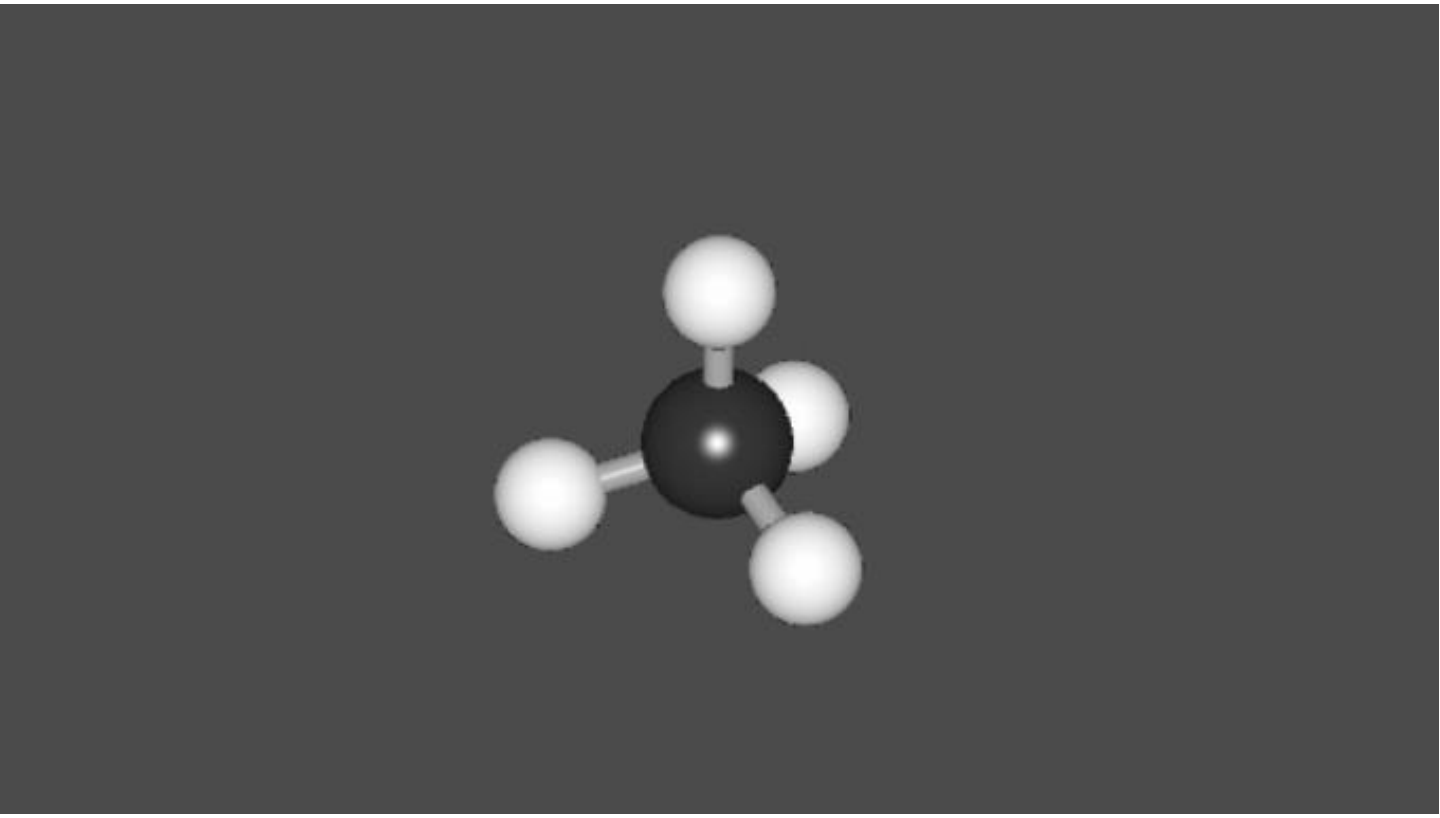
別紙25-2



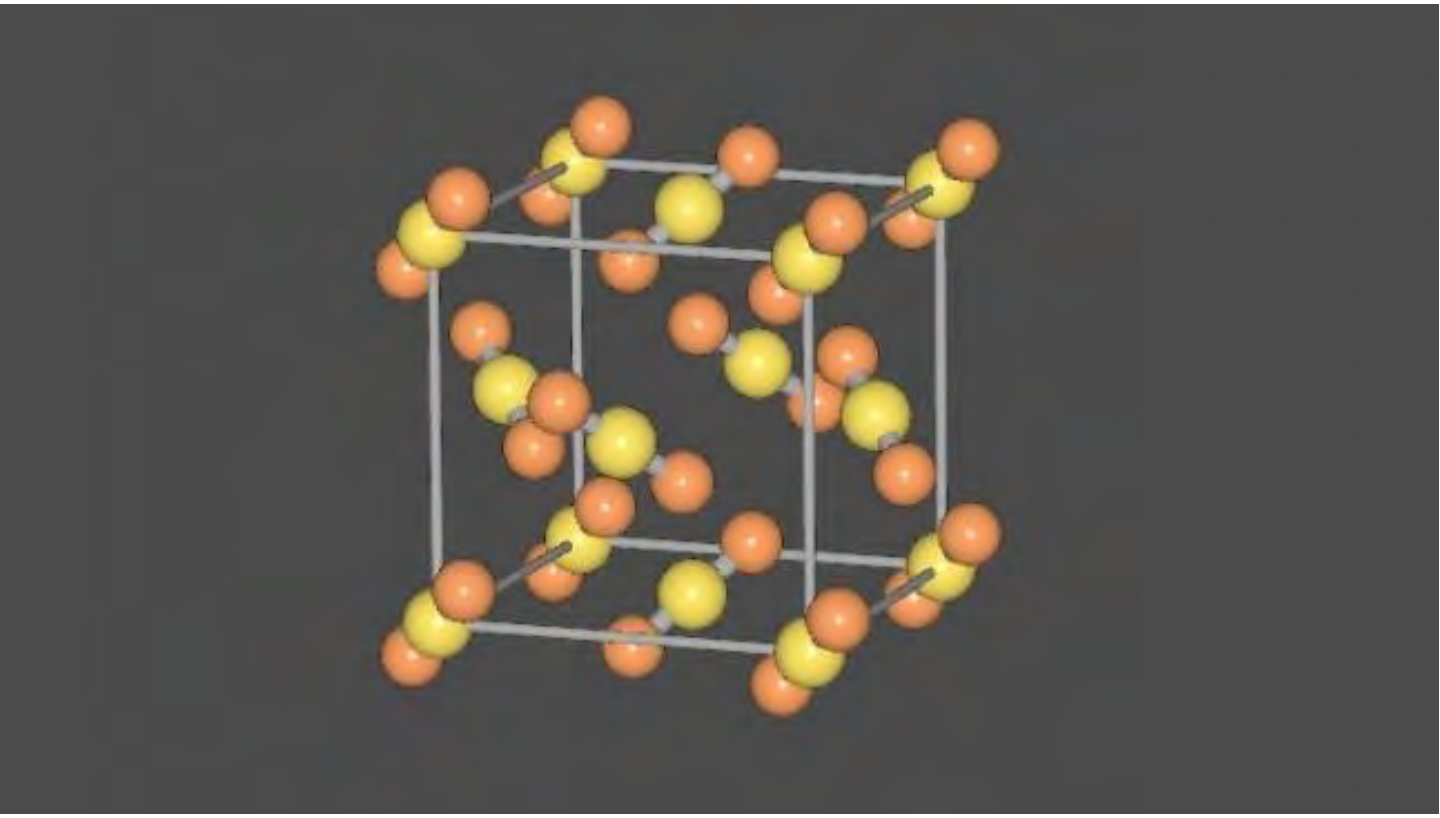
別紙25-3



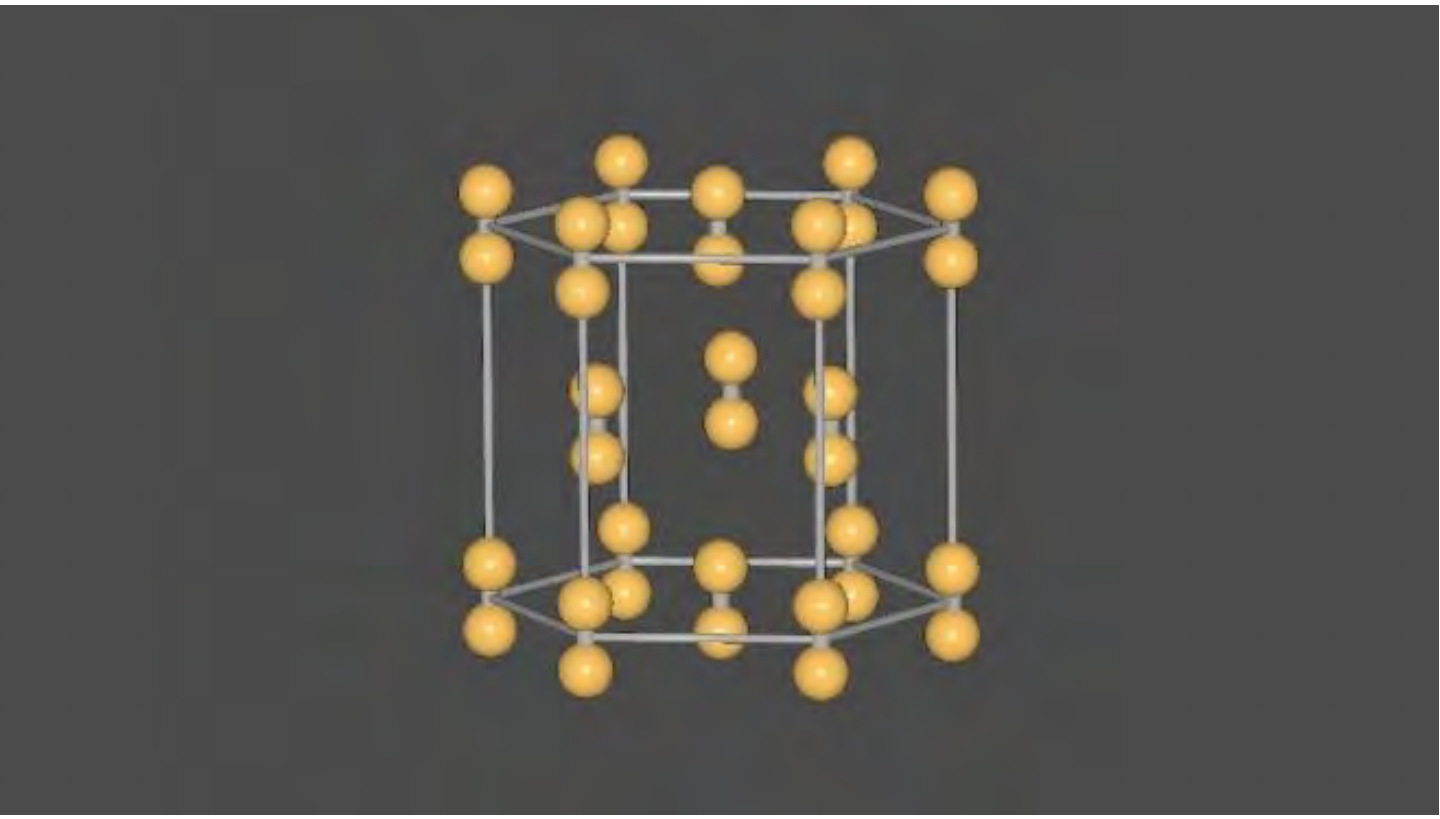
別紙25-4



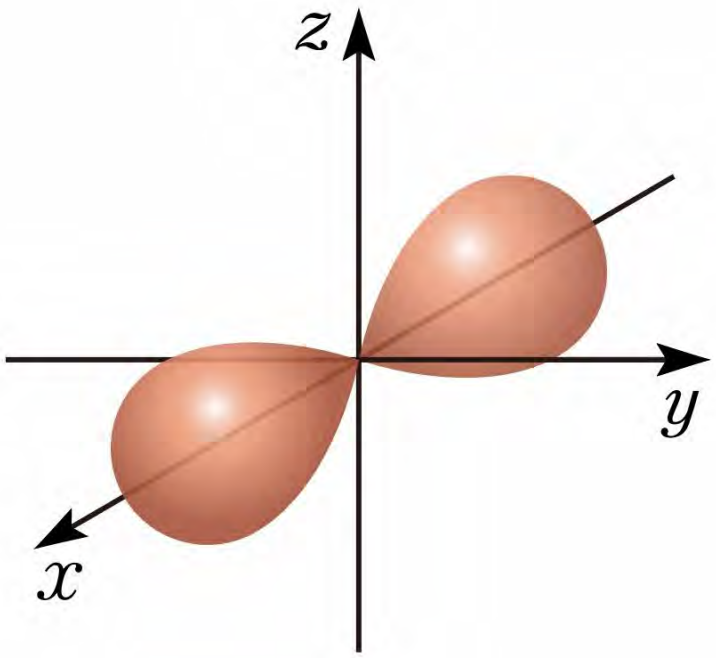
別紙26-1



別紙26-2

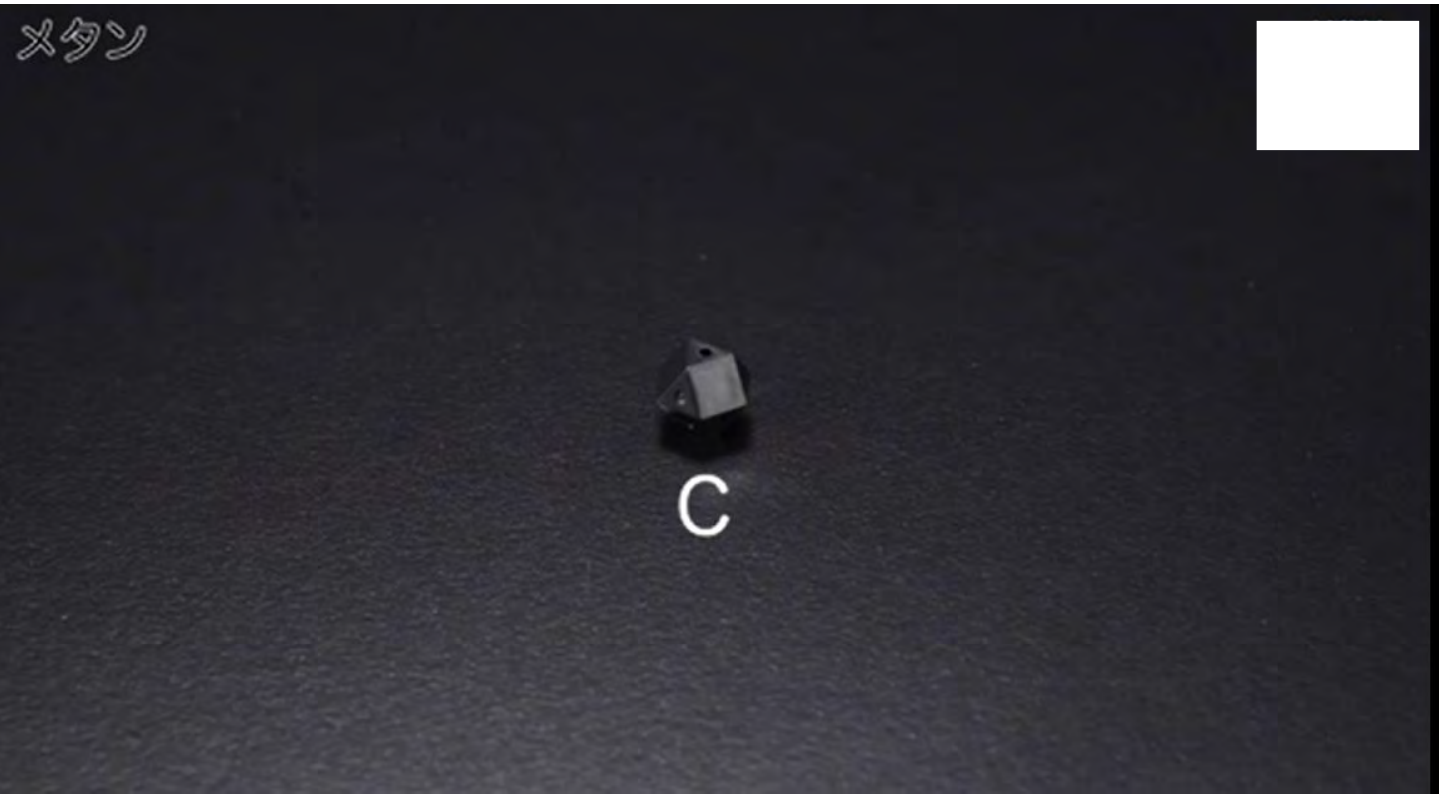


別紙26-3



1s　2s　2p$_x$　2p$_y$　2p$_z$

別紙26-4



【操作】① H，C，N，O の各原子が何色の玉に対応しているか確認する。

② 構造式の原子間をつなぐ線に当たる結合の棒について，長さの違いのほか，まっすぐや曲がっているものがあれば確認する。

③ H-H（H_2），H-Cl（HCl） をつくる。分子の極性も考える。

別紙27-3

別紙27-4

【目的】分子の極性と水溶性の関係を調べる。

【準備】ヨウ素 I_2（固体），ヘキサンC_6H_{14}（液体），メタノールCH_3OH（液体），蒸留水，試験管６本，薬さじ

【計画】次の物質が水に溶けやすいか調べ，分子の極性との関係を調べてみよう。

①ヨウ素 I_2(固体)

② ヘキサン C_6H_{14}(液体)

③ メタノール CH_3OH(液体)

＊ヘキサンは無極性分子，メタノールは極性分子である。

【操作】

1．試験管３本に水を５mLずつ入れる。

2．1．の１本には耳かき１杯分のヨウ素を加えて振る。

3．残りの２本に，ヘキサンとメタノールをそれぞれ２，３滴加えて振る。

別紙28-1

以下のものに利用されている，物質はどれか。

酸素

窒素

二酸化炭素

アンモニア

ヒント　答え合わせ

別紙28-2

以下のものに利用されている，物質はどれか。

メタン

エチレン

ベンゼン

ヘキサン

ヒント　答え合わせ

別紙28-3

以下のものに利用されている，物質はどれか。

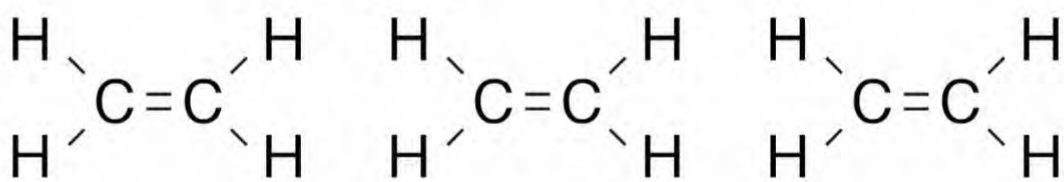
利用

- ポリスチレン
- ポリ塩化ビニル
- ポリエチレンテレフタラート
- ナイロン

ヒント　答え合わせ

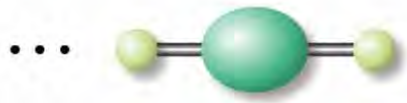
別紙28-4

付加重合

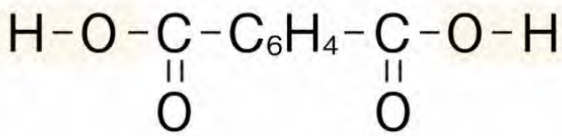


エチレン

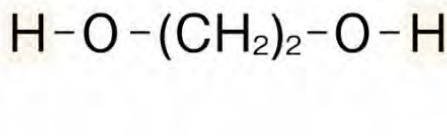
縮合重合

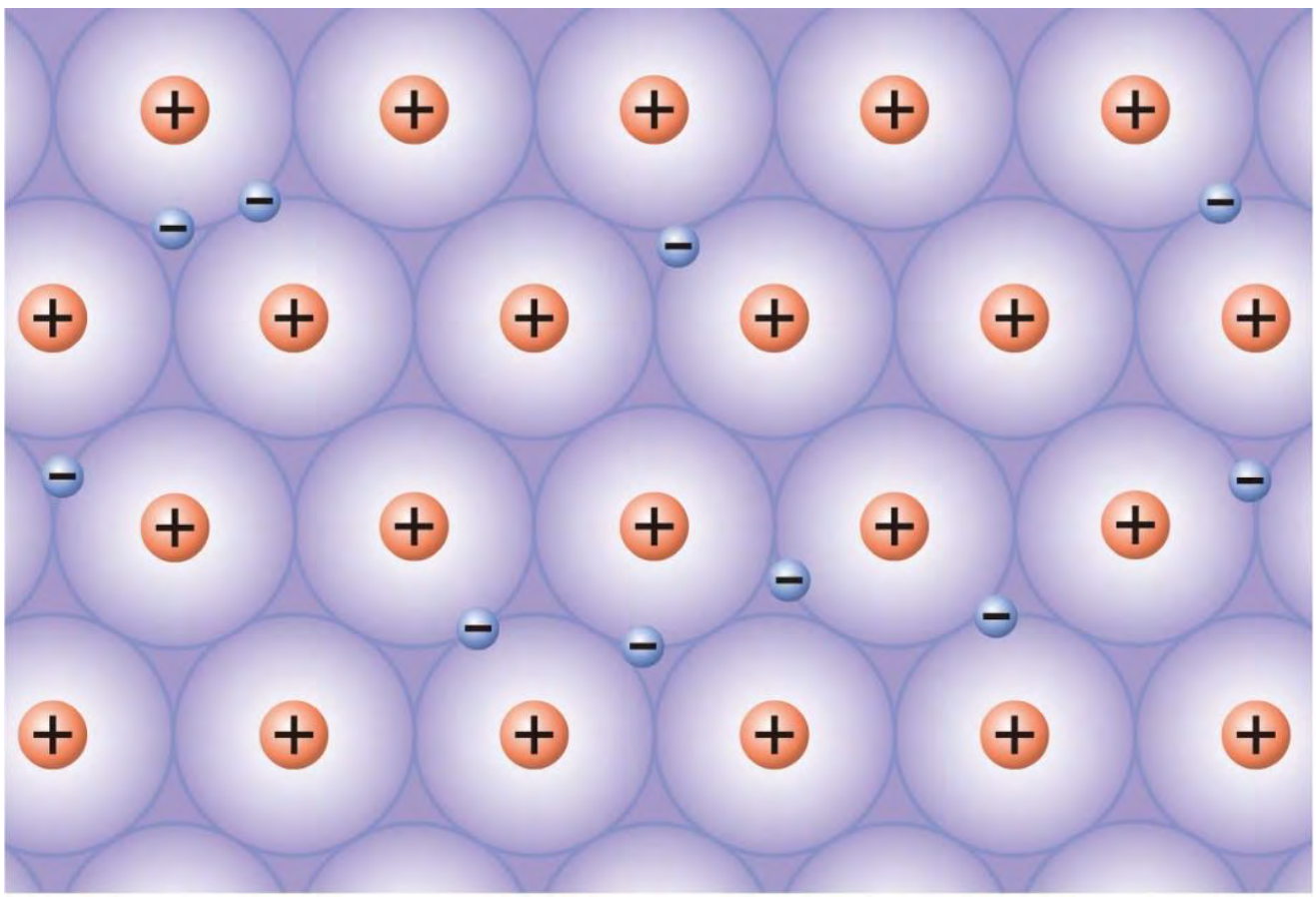


テレフタル酸

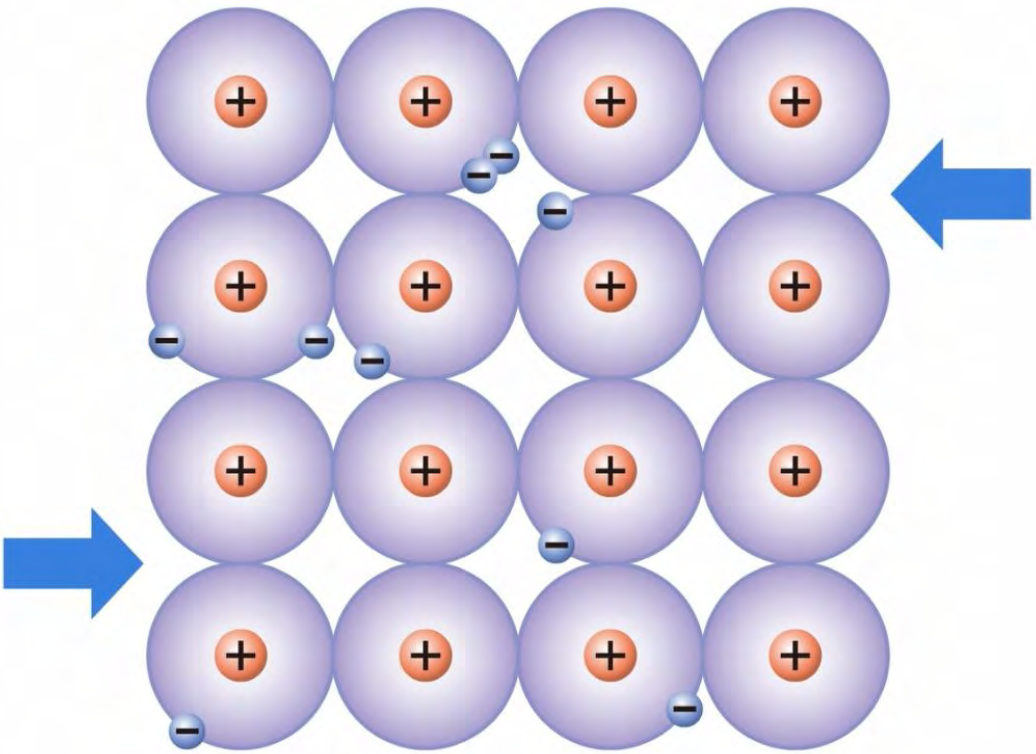


エチレングリコール

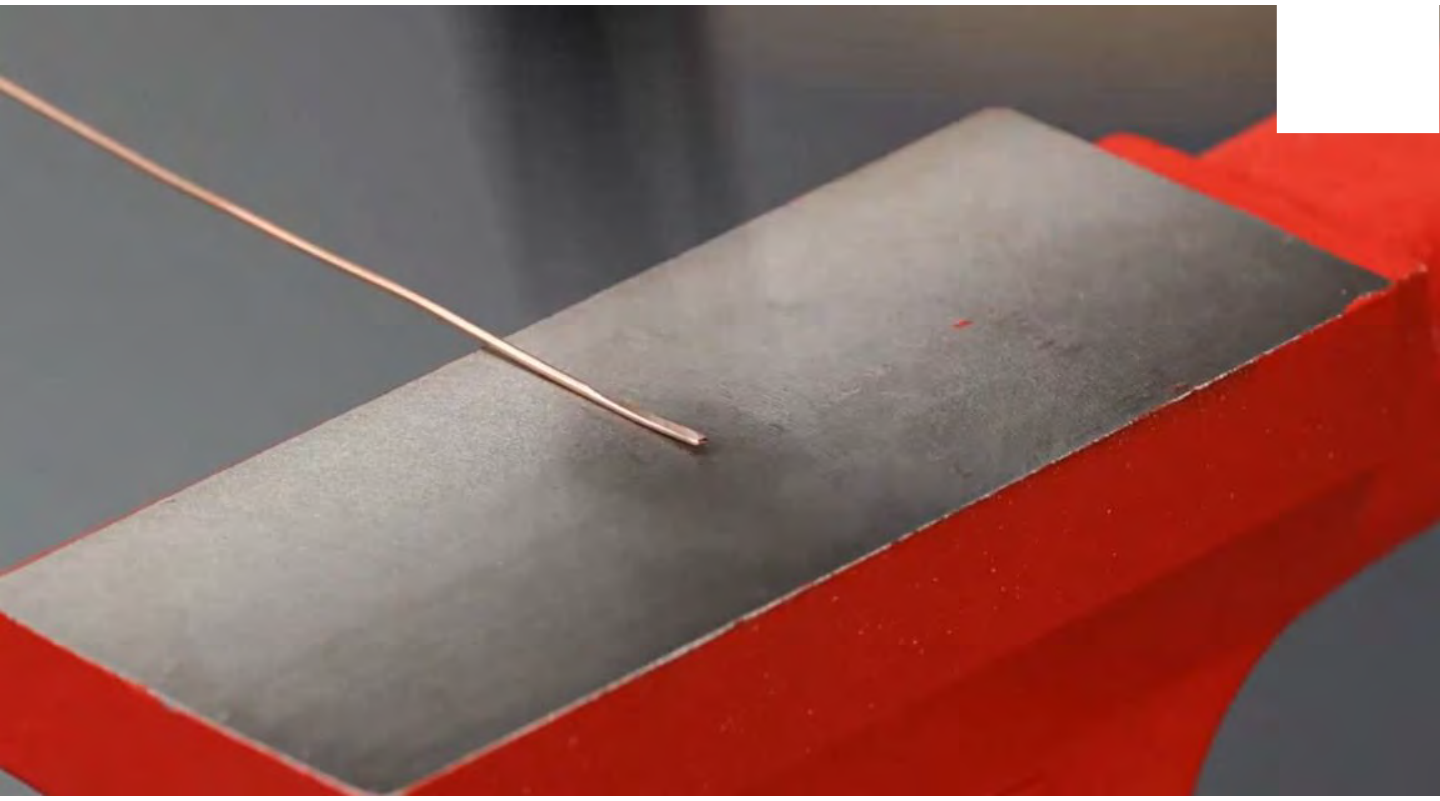




別紙29-3



別紙29-4



別紙30-1

【目的】　銅線を用いて，金属の性質である展性について学ぼう。

【準備】　直径1mmの銅線，鉛線，亜鉛線10cm，
鉄床（かなとこ），ハンマー

【操作】① 直径が1 mmほどの銅線を鉄床の上に載せ，その端を注意深くたたき，変形するかを確かめる。
② 鉛や亜鉛でも①の操作を行う。

【結果】各金属線はどのように変形したか。また，金属の種類による違いを書こう。

別紙30-2

以下のものに利用されている，物質はどれか。

利用

トタンバケツ

亜鉛

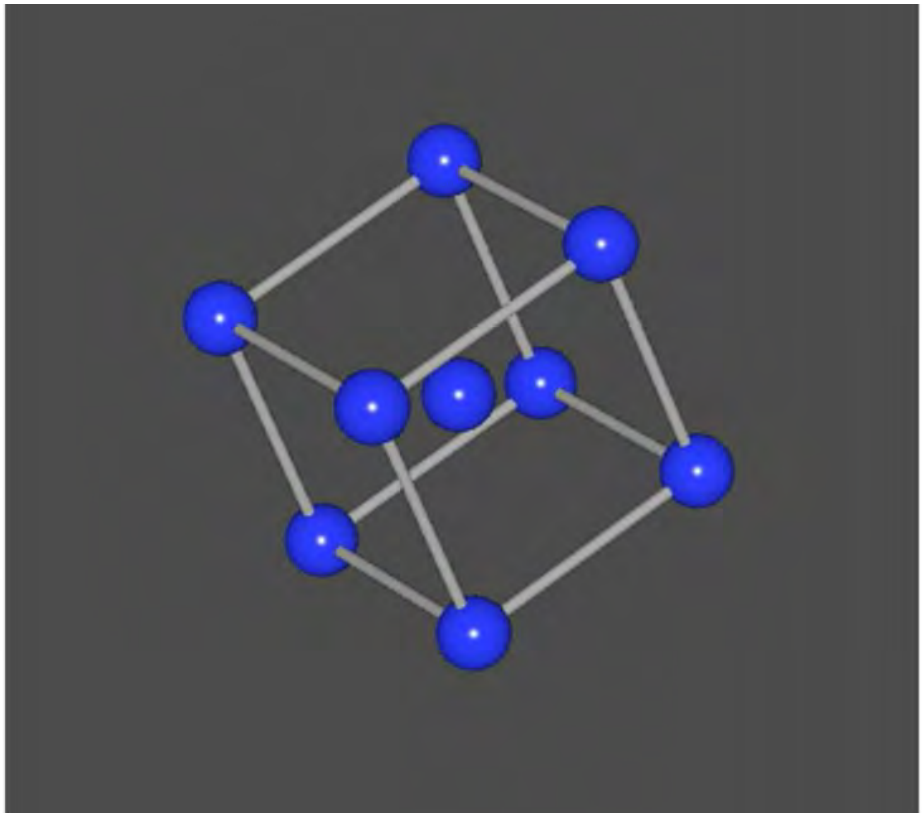
銅

金

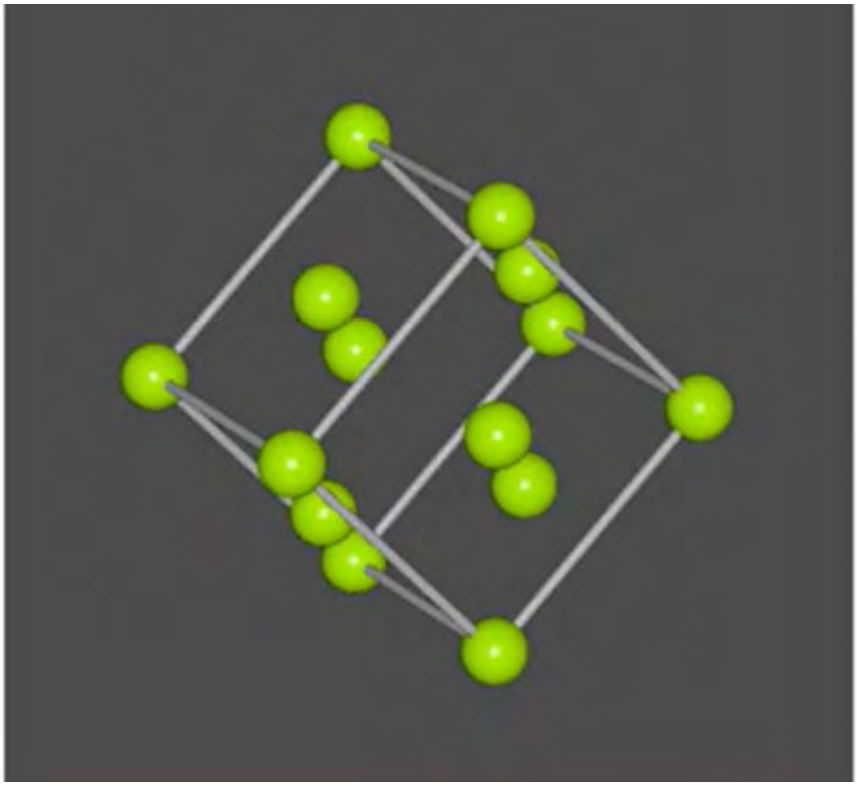
銀

ヒント　答え合わせ

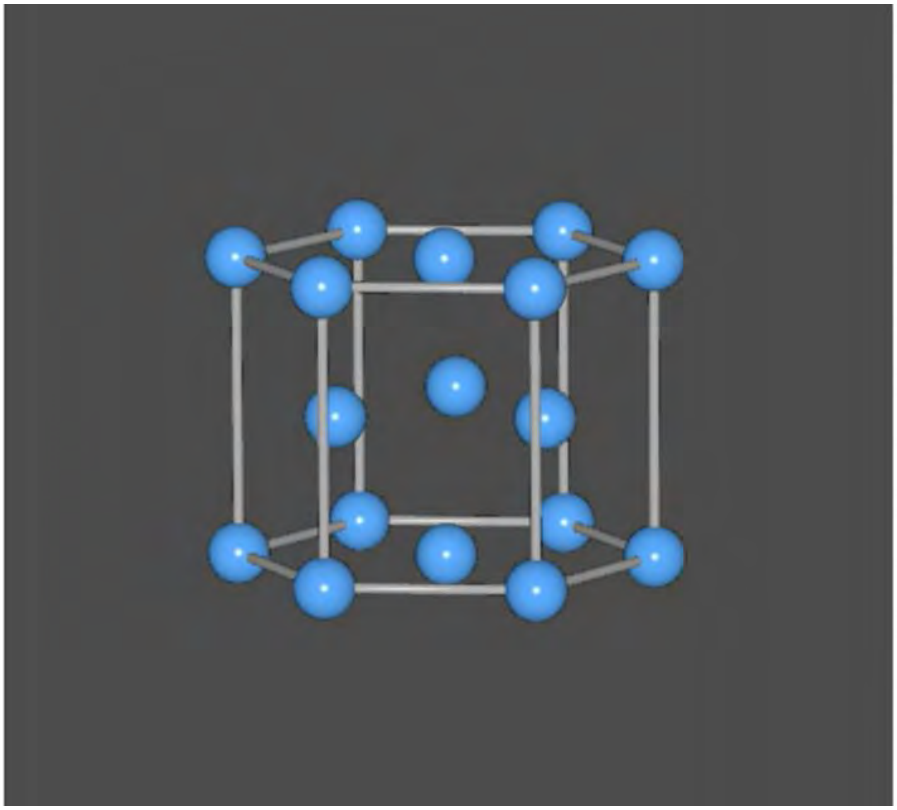
別紙30-3



別紙30-4



別紙31-1



別紙31-2

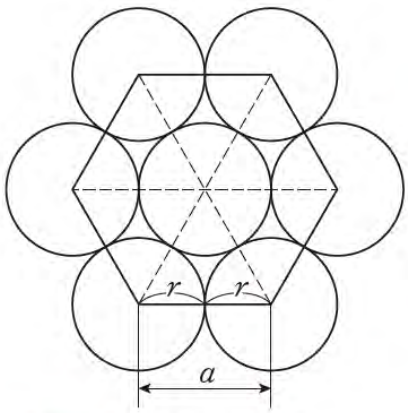


図 ii 真上からみた図

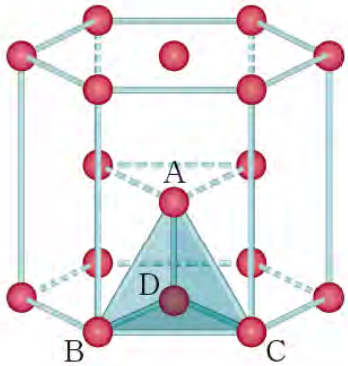


図 iii 正六角柱

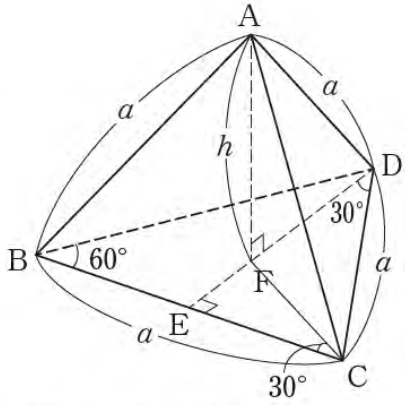
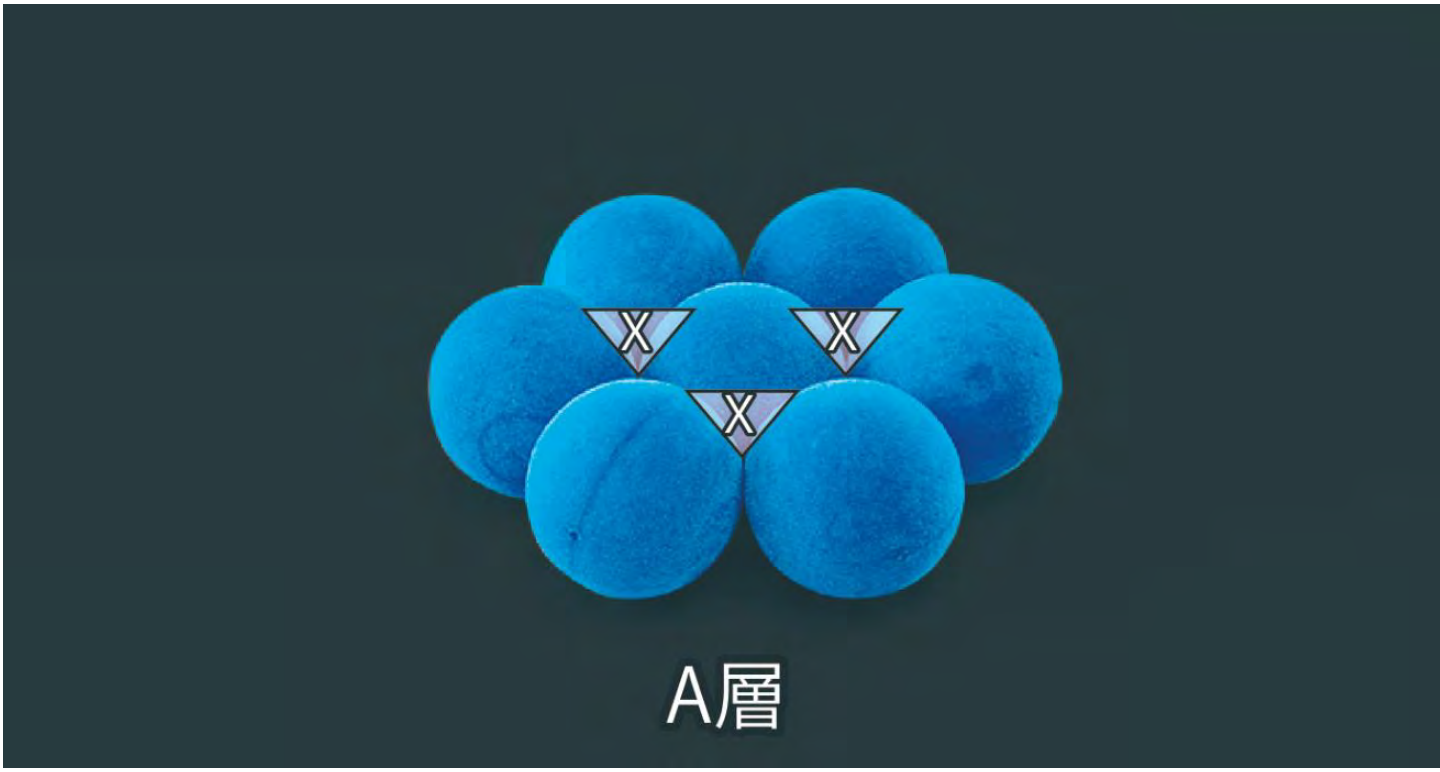


図 iv 正四面体

図 ii より，六方最密構造を真上から見ると正六角柱の底面の一辺の長さ a は，原子半径 r の 2 倍と等しいことがわかる。

$$a=2r \qquad (1)$$

別紙31-3



別紙31-4

族 / 周期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H																	He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	ランタノイド	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	アクチノイド	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

別紙32-1

② 共有結合

共有結合 原子間で価電子を共有し，共有電子対をつくってできる結合。 — 例 H_2

配位結合 結合する原子の片方から非共有電子対が一方的に提供され，それを両方の原子が互いに共有してできる結合。 — 例 NH_4^+

別紙32-2

第1部　第3章　p.103 章末問題　章末問題1

1 イオン結合と組成式 (→p.65)

Aは陽イオン，Bは陰イオンを表すとしたとき，組成式が(1) AB_2，(2) A_3B_2 で表されるものを下の(ア)～(エ)からそれぞれ選び，その物質の組成式を答えよ。

(ア)炭酸カリウム　(イ)水酸化カルシウム　(ウ)硫酸アルミニウム　(エ)リン酸バリウム

別紙32-3

第1部　第3章　p.103 章末問題　章末問題2

2 **電子式と電子対** (→p.73〜80)

次の分子やイオンは，共有電子対と非共有電子対がそれぞれ何組あるか答えよ。

(1) Cl_2　(2) CH_4　(3) H_2O_2　(4) HCN　(5) CH_3OH　(6) NH_4^+

別紙32-4

第1部　第3章　p.103 章末問題　章末問題3

3 **分子間力** (→p.82〜84，100)

次の文中の(a)〜(c)について，それぞれ正しい語句を選べ。

固体のヨウ素 I_2 やドライアイス CO_2 などは分子からなる物質である。分子間力は，イオン結合に比べて(a)[弱く・強く]，分子からなる物質は，加熱によって容易に液体や気体に変化する。分子からなる物質では，分子の質量がほぼ等しい場合，極性分子からなる物質のほうが無極性分子からなる物質よりも融点や沸点は(b)[高い・低い]。また，(c)[極性分子・無極性分子]からなる物質は，水に溶けやすい。

別紙33-1

第1部　第3章　p.103 章末問題　章末問題4

4　物質の例（→p.70，71，88，89）

次の記述にあてはまる物質を下の(ア)～(ク)から選び，化学式で答えよ。

(1)　石灰石やチョークの主成分で，塩酸を加えると気体を発生する。

(2)　吸湿性があり，乾燥剤や道路の凍結防止剤に用いられている。

(3)　黒紫色の固体で昇華性があり，うがい薬に利用されている。

(4)　天然ガスの主成分で，構成元素は炭素と水素である。

(ア)　塩化カルシウム　(イ)　炭酸水素ナトリウム　(ウ)　炭酸カルシウム

(エ)　炭酸ナトリウム　(オ)　ヨウ素　(カ)　塩化水素　(キ)　メタン　(ク)　酢酸

別紙33-2

第1部　第3章　p.103 章末問題　章末問題5

5　結晶中で働く力と結晶の性質（→p.64～101）

A欄の物質が結晶のとき，物質に含まれるすべての力または結合をB欄から，またその性質として適切なものをC欄から，それぞれ選び記号で答えよ。

A欄　(1)　Cu　(2)　I_2　(3)　Si　(4)　CCl_4　(5)　KF　(6)　NH_4Cl

B欄　(ア)　イオン結合　(イ)　共有結合　(ウ)　配位結合

(エ)　分子間力　(オ)　金属結合

C欄　(a)　非常に硬く，融点が高い。

(b)　たたいても割れにくく，うすく広がったり，長く伸びたりする。

(c)　固体では電気を通さないが，液体や水溶液では電気を通す。

(d)　融点が低く，固体でも液体でも電気を通さない。

別紙33-3

第1部　第3章　p.104 思考力を鍛える1

1　化学結合（→p.92～95）

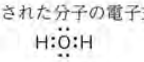
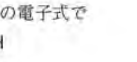
記述 (1)　ダイヤモンドと黒鉛の電気伝導性の違いについて，「価電子」，「共有結合」の用語を用いて 110 字程度で説明せよ。

記述 (2)　一般に，金属はたたくとうすく広がる性質がある(展性)。金属がこの性質を示す理由を，50 字程度で説明せよ。

別紙33-4

第1部　第3章　p.104 思考力を鍛える2

2　電子式（→p.73～80）

次の(1)～(4)は原子番号が 1～10 までの非金属原子だけで構成された分子の電子式である。例のように各分子の電子式を記せ。　(例)　  　 

(1)　　(2)　　(3)　　(4)　

別紙34-1

第1部　第3章　p.104 思考力を鍛える3

3　電気陰性度と結合の極性（→p.82）

(1)　次に示す2つの原子のうち，電気陰性度の大きい原子はどちらか。

①　LiとK　　②　FとCl　　③　NとC

(2)　次の結合のうち，結合の極性が最も大きいものはどれか。

ただし，各原子の電気陰性度は，O(3.4)，H(2.2)，N(3.0)，F(4.0)である。

①　O-H　　②　N-H　　③　F-H　　④　F-F

別紙34-2

第1部　第3章　p.104 思考力を鍛える4

4　分子の形と極性（→p.82，83）

分子内の電子対どうしは，静電気的な反発によりできるだけ離れようとする。この性質を用いて，分子の形や分子全体の極性の有無が予想できる。このとき，非共有電子対と共有電子対は同等と考えてよく，また，二重結合や三重結合は，1組の電子対とみなすものとする。

次の①～⑦の各分子について，下記の問いに答えよ。

①　H_2O　②　CH_4　③　CO_2　④　H_2S　⑤　PH_3　⑥　CCl_4　⑦　BF_3

(1)　各分子について，その形を下の(ア)～(オ)から選び，記号で答えよ。

(ア)　直線形　(イ)　折れ線形　(ウ)　三角錐形　(エ)　正四面体形　(オ)　正三角形

(2)　各分子について，無極性分子を①～⑦からすべて選び，記号で答えよ。

別紙34-3

第1部　第3章　p.104 思考力を鍛える5

5　物質の特徴と分類（→p.64〜101）

原子A〜Eの電子配置を右表に示す。また，次の(ア)〜(オ)はそれぞれ原子A〜Eからなる物質である。

(ア)〜(オ)で働いている結合または力の種類を記せ。

(ア)　Aのみ　　(イ)　Bのみ　　(ウ)　Cのみ

(エ)　Eのみ　　(オ)　DとE

原子	K殻	L殻	M殻
A	2	4	
B	2	5	
C	2	8	1
D	2	8	2
E	2	8	7

別紙34-4

次の文のア・イにあてはまる語句として、正しい組み合わせを選びなさい。

化学変化の前後で（ア）は変化するが（イ）は変化しない。

$$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$$

（ア）原子の種類や数（イ）原子の組み合わせ

（ア）原子の種類（イ）原子の数や組み合わせ

（ア）原子の組み合わせ（イ）原子の種類や数

（ア）原子の数（イ）原子の種類や組み合わせ

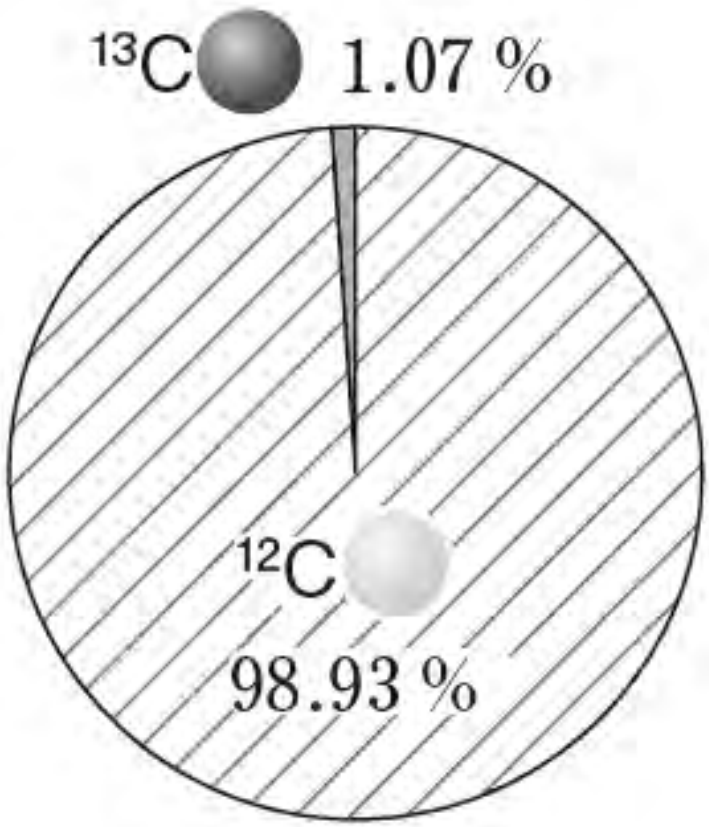
ヒント　　答え合わせ

基準の何倍になっているかを考える。

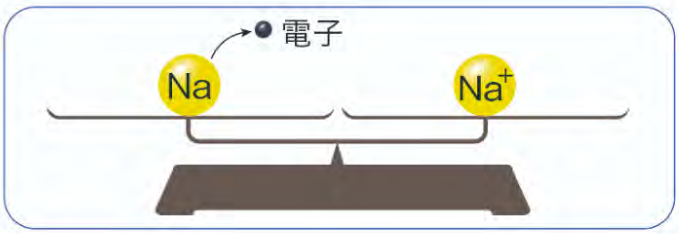
テニスボール

サッカーボール

56 g	420 g
1	➡ 7.5
基準	相対質量



単原子イオン



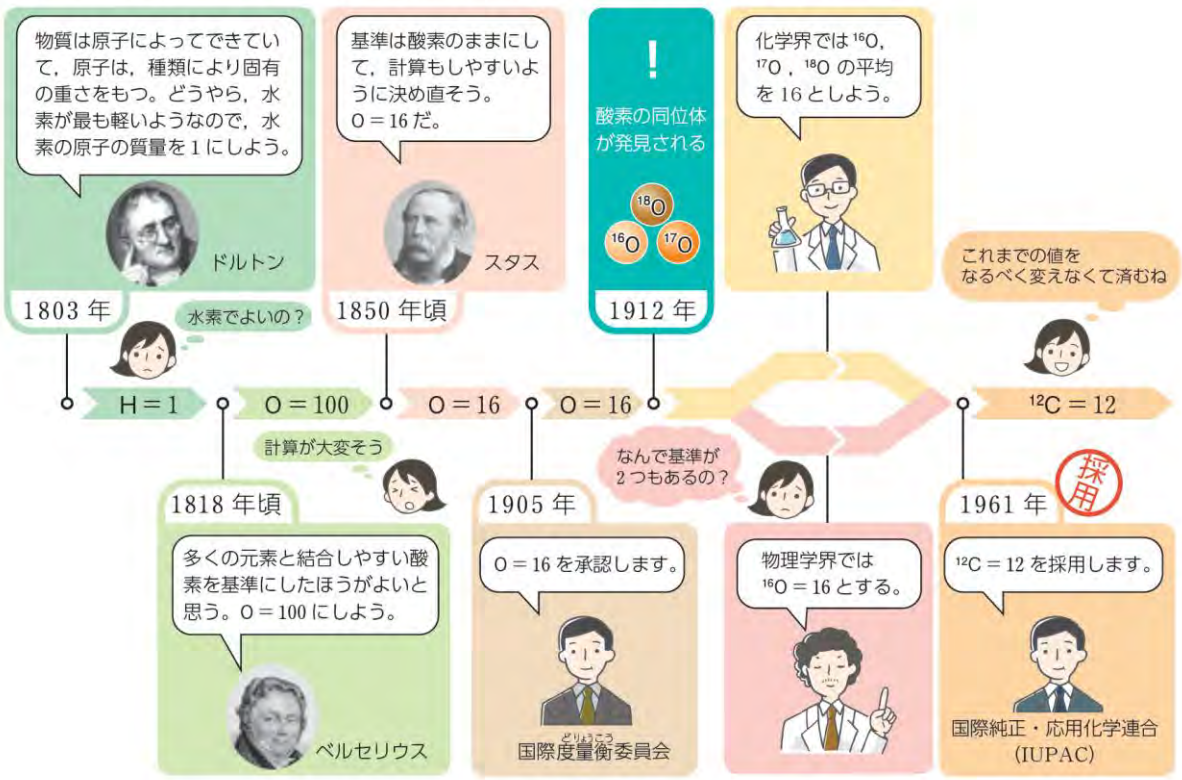
Na の原子量
= 23

電子の質量は，陽子や中性子の質量に比べて非常に小さいため，無視できる

なので Na^+ の式量は 23 で

Na と等しい

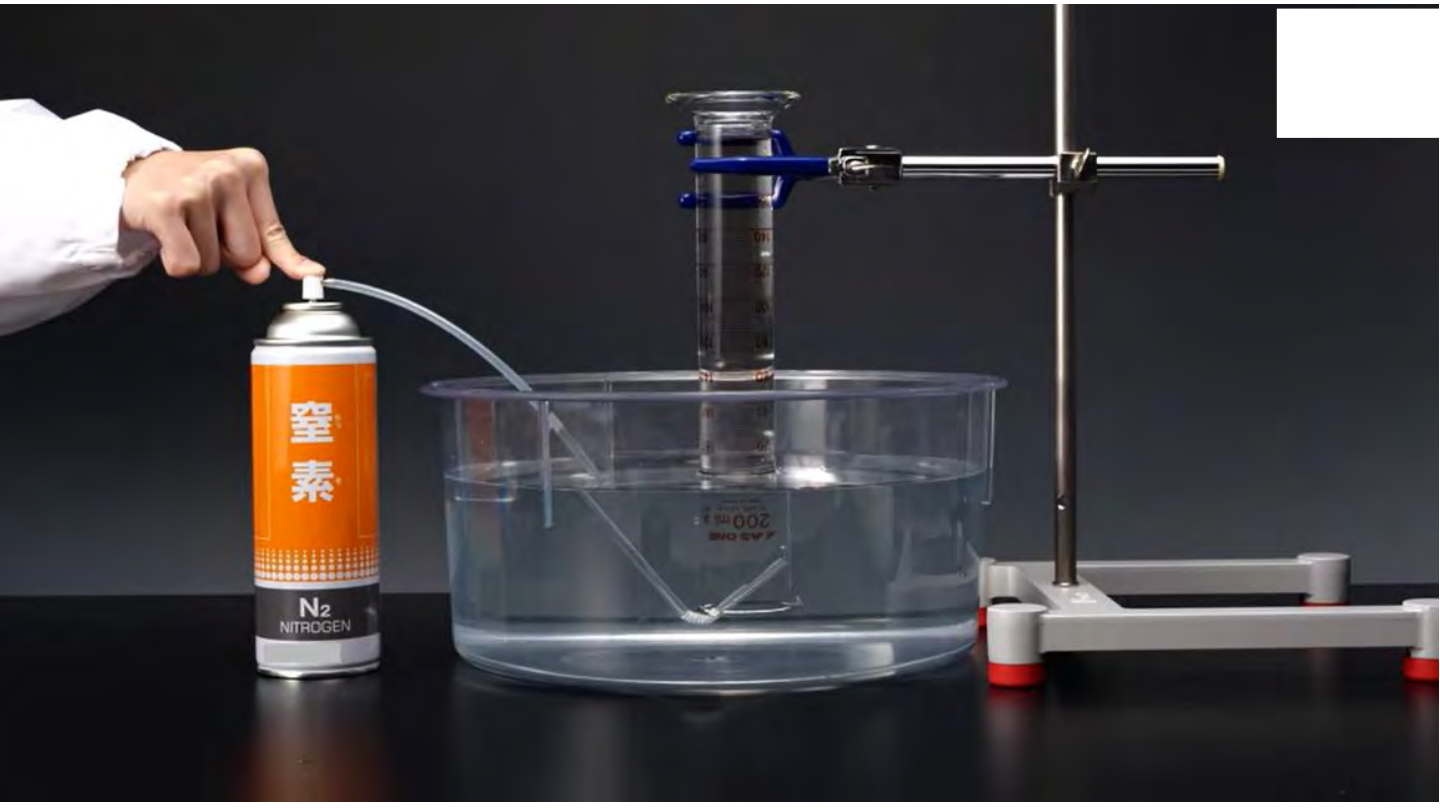
原子量の一覧表を最初に発表したのは原子説を唱えたドルトンである。彼は，質量の異なる粒子の存在を証明することで原子の存在を説明しようとした。その後，新しい発見があるたびに，原子量の基準は見直されてきた。



別紙36-1

$6.0\times10^{23}\ /\mathrm{mol}\times1.0\ \mathrm{mol}$
$= 6.0\times10^{23}$ 個

別紙36-2



【目的】 同温・同圧のもとで，分子量のわかっている窒素と，分子量のわかっていないカセットコンロ用のガスボンベ中の気体Xの同体積の質量を比べ，アボガドロの法則を用いて気体Xのモル質量（分子量）を求める。

【準備】 小型窒素ガスボンベ，カセットコンロ用ガスボンベ（気体X），水槽，電子てんびん，250 mL メスシリンダー，ゴム管（またはビニル管），ガラス管

注意 カセットコンロ用ガスボンベのガスがもれて滞留すると，引火の恐れがあるので，十分に換気を行う。また，実験後のガスは，ドラフト中か風通しのよい場所で，近くに火気がないことを確認して廃棄する。

【操作】

① 窒素ボンベ，気体Xのボンベの各質量 w_1〔g〕，w_2〔g〕をはかる。

w_1＝＿＿＿＿＿＿＿＿g，w_2＝＿＿＿＿＿＿＿＿g

6.0×10^{23} 個の粒子の集団が 1 mol である。アボガドロ定数 $N_A=6.0\times10^{23}$/mol とする。気体の体積は，いずれも 22.4 L(0 ℃，1.013×10^5 Pa) とする。

物質量と粒子数・質量・気体の体積の関係 次の各問いに答えよ。

※印の問題については，特に有効数字3桁と考えて計算せよ。

① 3.0×10^{23} 個の水素原子Hの物質量は何 mol か。

＿＿＿＿＿＿＿＿mol

② 6.0×10^{24} 個の水分子 H_2O の物質量は何 mol か。

＿＿＿＿＿＿＿＿mol

③ 1.5×10^{24} 個のリチウムイオン Li^+ の物質量は何 mol か。

＿＿＿＿＿＿＿＿mol