

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
106-65	高等学校	理科	化学基礎	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		

1. 編修の基本方針

本書は、教育基本法第2条に示す教育の目標を達成し、現代社会の基盤となる化学の基礎を確実に身に付けるとともに、科学的に探究する力を養うことができるよう、以下の点を編修の基本方針とした。

- ① 化学の基本的な概念や原理・法則が、いたずらに羅列的・暗記的にならないように、豊富な実例を体系的に整理して取り扱った。図や写真を豊富に取り入れ、複雑な内容はモデル化し、視覚によって原理や法則を興味深く学習できるようにした。
- ② 日常生活に関連した身近な題材を多く扱い、生徒が興味・関心をもって主体的に学習に取り組むことができるような構成とした。
- ③ 科学的な見方・考え方はたらかせながら、見通しをもって実験を行い、結果を考察することを通じて、科学的な思考力や、問題解決のために必要な能力を養えるようにした。
- ④ 科学技術の発展、および自然環境との関わりについて適切な知識を提供することで、科学的に判断する能力を身に付けられるようにし、持続可能な社会の形成に参画する態度が養えるように配慮した。
- ⑤ 我が国の科学研究の功績について取り上げ、自国の文化を尊重するとともに、国際社会の発展に寄与する態度を養う契機となるようにした。

2. 対照表

図書の構成・内容	特に意を用いた点や特色	該当箇所
前見返し・巻頭特集など	・113番元素の合成に日本の科学者が関係していることを扱った(第5号)。	巻頭B
	・書籍の冒頭で「化学」が「他教科」や「日常生活」とつながっていることを紹介し、化学が日常生活や社会を豊かにすることに役立っていることを理解したうえで、学習を行えるようにした(第2号)。	巻頭C～J
序章 化学の特徴	・探究の進め方や化学の見方・考え方、実験の基本操作などを説明し、真理を求める態度を養うきっかけになるようにした(第1号)。 ・探究のテーマに身近なものを取り上げることで、日常生活と化学との関連を意識させるようにした(第2号)。	p.4～15 (本書類 p.3-A)
第1編 物質の構成と化学結合	・各節の冒頭では、問いかけと目標を掲載することで、主体的に考えることを意識させ、見通しをもって学べるようにした(第2号)。	p.19 など
	・身近で行われている物質の分離の例を取り上げ、化学と日常生活との関連が実感できるようにした(第2号)。	p.20, 21

	・イオンからなる物質の性質を調べる実験を行い、電気の通しやすさと沈殿の生成との関係を見いだす過程を通じて、真理を求める態度を養えるようにした(第1号)。	p.58
	・さまざまな物質の性質と利用例を豊富に取り上げ、化学が生活と密接に関連していることが実感できるようにした(第2号)。	p.59, 70, 71, 73, 74, 77, 81, 82 (本書類 p.3-B)
	・カーボンナノチューブの発見に日本の科学者が関係していることを扱った(第5号)。	p.76
第2編 物質の変化	・化学反応における反応物・生成物の量的関係を調べる実験を行い、化学反応式との関係を見いだす過程を通じて、真理を求める態度を養えるようにした(第1号)。	p.110~112 (本資料 p.4-C)
	・身のまわりの酸・塩基の例, 身のまわりの物質の pH, 台所にある塩, 身近に起こっている中和反応, 身近な酸化剤・還元剤などの例を数多く取り上げることで、化学と日常生活との関連が実感できるようにした(第2号)。	p.122, 123, 130, 133, 145, 158
	・酸性雨や太陽電池を扱うことで、環境への意識を高めるとともに、それらの理解と解決に化学が関係していることに気づけるように配慮した(第4号)。	p.131, 164
終章 化学が拓く世界	・これまでの学習内容が、「環境」、「洗浄・浄化」、「食品保存」、「化粧品」の技術と深く関連していることを紹介して、学習したことをいかして社会の発展に寄与する態度を養えるようにした(第2号, 第3号)。	p.175~183 (本書類 p.4-D)
	・世界の飲み水事情を紹介することで、持続可能な社会を実現するための態度や、国際社会の発展に寄与する態度を養えるようにした(第5号)。	p.175 (本書類 p.4-D)
	・プラスチックの必要性・環境への影響を紹介することで、持続可能な社会を実現するための姿勢を養えるようにした(第3号, 第4号)。	p.176 (本書類 p.4-D)
資料編	・日常会話から生まれた疑問をきっかけに実験に取り組むという形式を通して、主体的な学びを意識させるようにした(第1号)。	p.188~192
	・残留塩素濃度や COD(化学的酸素要求量)の測定を通じて、自然を大切に、環境の保全に寄与する態度を養えるようにした(第4号)。	p.191~192
巻末特集・後見返し	・化学基礎で登場する物質の写真や性質を掲載することで、化学が物質を探究する学問であることを意識できるように配慮するとともに、さまざまな物質に関する知識を得られるようにした(第1号)。	巻末L~Q (本書類 p.5-E)

●A 探究の進め方や化学の見方・考え方などを紹介し、真理を求める態度を養えるようにした。

▼p.4~5

序章

化学の特徴

●白い粉の正体は？ 化学の知識を利用して、キッチンにある白い粉の正体を明らかにすることができるだろうか。

A 探究とは

1 頃の学習や日常生活の中で、身近な出来事に疑問をもって、もっと知りたいと感じたり、それらに答えたいと思ったとき、どのような行動をとるだろうか。

- ▶ 英文を読んでいて、わからない単語や熟語を辞書で調べる
- ▶ クラスの平均睡眠時間を知りたくて、アンケートをとる
- ▶ 世界の人口の分布を知りたくて、統計資料を調べる

上記は、どれも疑問を解決しようとする例である。このように、**自分たちの疑問や課題を、調査や観察・実験などを通して深く知ろうとすることを“探究”**という。

では、化学での“探究”は、具体的にどのように進めていったらよいのだろうか。

まずは何を知らなければならないかを明確にする。そして、仮説を立てたり情報を収集したりしつつ、調査・実験方法やまとめに至るまでの流れについてまわりの生徒や先生と議論を重ね、実験計画を立てる。その計画をもとに実際に活動を行い、得られた結果についてよく考察し、成果を報告する。

これらの一連の活動をくり返すことによって、知識や経験を重ねることができ、みずからの疑問への回答だけでなく、さまざまな課題の解決につなげることができるようになる。

探究の進め方

課題の発見	a	テーマを決める
	b	仮説を立てる
課題の探究	c	情報を収集する
	d	実験計画を立てる
	e	実験を実施する
課題の解決	f	結果を分析・考察する
	g	レポートにまとめる
	h	発表をする

この順番に進めたいですね。

仮説を立てるときは結果を見直し、結果を分析・考察するときには仮説を振り返るなど前後を照らしましょう。必ずしも順番通りに進めなくてもいいですよ。

B 化学で学ぶこと

小学校や中学校では理科でしたが、高校では化学や物理に変わりました。化学ではどのようなことを学ぶのでしょうか。

高校の理科は、物理、化学、生物、地学の4つに分かれます。その中で、化学は物質をもとに扱う学問で、物質の構造や性質、そして物質どうしの反応を学びます。

また、学習を通じて次のような視点をもつにつけてください。

- ・物質を分類し、共通の性質を考える視点
- ・いろいろな物質の性質を比較して、関係性を見える視点
- ・目に見えない世界を考える視点
- ・一方の値を多価させたときに、もう一方の値がどれくらい変化するかを考える視点

このような視点が生きてくると、日常生活中的さまざまなところに化学的な視点をいかすことができますよ。

この前、キッチンにある塩と砂糖を間違えてしまいました。見分けるにはどうしたらよいかな。

食べてみればいいんじゃないかな？ 砂糖は甘いし塩はしょっぱいよ。

塩がキッチンにある塩と砂糖ならそれで見分けられます。でも、大塚にある未知の粉の塩か、市井にあるかもしれないのでその塩は使えませんよ。

でしたら、口に入れたりにおいをかいだりしないで、未知の白い粉を見分けるにはどういった方法があるのでしょうか。

身近なところでよいテーマが見つかりましたね。このテーマにそって、いっしょにあえていきましょう。

●B 化学と日常生活との関連が実感できるようにした。

▼p.59

生活×イオンからなる物質

NaCl 食塩 (塩化ナトリウム)

NaHCO₃ 重曹 (水酸化ナトリウム)

Na₂CO₃ ソーダ灰 (炭酸ナトリウム)

NaOH 苛性ソーダ (水酸化ナトリウム)

CaCO₃ 大理石 (炭酸カルシウム)

CaO 生石灰 (酸化カルシウム)

Ca(OH)₂ 消石灰 (水酸化カルシウム)

CaCl₂ 塩化カルシウム

BaSO₄ 硫酸バリウム

Q1A 天日塩 海水を塩田に滴し、水を蒸発させて得た塩化ナトリウムを天日塩という。日本は、天日塩を海外から多量に輸入している。

Q1B 膨張剤(ベーキングパウダー) 膨張剤は炭酸ナトリウムと、加熱すると分解して二酸化炭素を発生するもので、焼き菓子やパンの膨張剤に利用される。

Q1C ソーダ灰(ガラスの原料) けい素、炭酸ナトリウム、炭酸カルシウムからつくられるソーダ灰ガラスは、食塩、最も広く使われているガラスである。

Q1D セクションの原料 セクションは、水酸化ナトリウムと塩化ナトリウムとを原料として製造される。

Q1E 大理石 大理石は硬質で彫刻などに用いられる石材で、その主成分は炭酸カルシウムである。酸性雨によって溶かされてしまうため、室内に使われることが多い。

Q1F 乾燥剤 酸化カルシウムには吸湿性があるため、乾燥剤に用いられる。湿気によって吸湿した水分は再乾燥に出さないなどの特徴がある。

Q1G 土壌の中和 植物にはアルカリ性がよく育つ品種もある。そのため、酸性に傾いた土壌を中性やアルカリ性にするために、水酸化カルシウムが用いられる。

Q1H 膨張剤 炭酸カルシウムは吸湿性が高いので、押し入れの除湿剤に用いられる。

Q1I 胃のレントゲン写真 膨張剤はレントゲン写真に映るため、レントゲン撮影の前に膨張剤(バリウム)を飲むと、胃が白く映し出される。

Link >>> 59

▼p.82

データでみる金属

Q2A おもな金属の発見の歴史 金・銀・銅・鉄・スズ・水銀・鉛などの金属や合金の発見は、古代より利用されていた。一方、近代社会で欠かせないアルミニウムが大量に利用されるようになったのは、19世紀になってからである。

Q2B おもな金属(純金)の年間産出量と産出国 (データアップ オブ・ザ・ワールド 2018年度のデータをもとに作成)

熱伝導性

Ag	100
Cu	98
Al	75
Zn	65
Fe	50

電気伝導性

Ag	100
Cu	98
Al	75
Zn	65
Fe	50

Q2C 金属の熱伝導性と電気伝導性(銀を100とした場合)

約0.001mmの厚さにまでなる。

Q2D 日本の貨幣の材質

1円(アルミニウム)	5円(銅)
アルミニウム (100%)	銅(70%)
	亜鉛(30%)
10円(銅)	50円(銅)
銅(95%)	銅(75%)
亜鉛(4~5%)	ニッケル(25%)
	スズ(1~2%)
100円(銅)	500円
ニッケル(25%)	銅(75%)
	亜鉛(25%)

Q2E 金・銀・銅 金属の中で、金・銀・銅は最も熱伝導性・電気伝導性に優れている。

●C 実験を通じて、真理を求める態度を養えるようにした。

▼p.110

10 化学反応の量的関係を調べる

化学反応式が表す量的関係

化学反応での質量・物質量の関係 化学反応式は、左辺(反応物)と右辺(生成物)でそれぞれの原子の数が等しくなるようにつくることを学んだ。

それでは、化学反応式は実際の化学反応とはどのような関係にあるのだろうか。次の実験を例に考えてみよう。

実験 10 化学反応の量的関係を調べてみよう。

10 化学反応の量的関係を調べる

地方・考案方 化学反応の反応物と生成物の質量を測定し、反応物と生成物の質量・物質量にどのような関係があるかを考える。

装置 (1) 電子てんびんで、ステンレス皿の質量を測定する。
(2) ステンレス皿に乾燥水素ナトリウム NaHCO_3 を入れ、薄く広げて全体の質量を測定する。乾燥水素ナトリウムの質量はおよそ $0.4\text{g} \sim 2.0\text{g}$ とし、総重に質量の差を減らすとよい。
(3) ガスバーナーの加熱で3～4分程度、乾燥した金属製の蓋などで静かにかき混ぜながら加熱する。

10 化学反応の量的関係を調べる

(1) 電子てんびんで、ステンレス皿の質量を測定する。

結果・まとめ (1) 反応前の乾燥水素ナトリウム NaHCO_3 と生成した炭酸ナトリウム Na_2CO_3 の質量をもとに、それぞれの物質量を求めよ。
(2) (1)の各組のデータを持ち寄り、表にまとめよ。

組	1	2	...
反応前の NaHCO_3 の質量	g	g	
生成した Na_2CO_3 の質量	g	g	
反応前の NaHCO_3 の物質量	mol	mol	
生成した Na_2CO_3 の物質量	mol	mol	

まとめ (1)～(4)について、実験データの分析を繰り返してみよう。
まとめ (1) 乾燥水素ナトリウムの熱分解の化学反応式を書け。
(2) (1)の式と、結果・データ処理で作成した3つのグラフとの関係をまとめよ。

まとめ 実験で生成した二酸化炭素や水の質量・物質量を求めることができた後、乾燥水素ナトリウムの質量・物質量とどのような関係になると考えられるか。

▼p.112

化学反応式が表す量的関係 実験10の結果の一例を図17に示す。

このグラフより、反応した NaHCO_3 と生成した Na_2CO_3 の質量の比はおよそ8:5、物質量の比は2:1で、ともに一定となることがわかる。そして、この物質量の比は、次式で表される NaHCO_3 の熱分解の化学反応式の NaHCO_3 と Na_2CO_3 の係数の比2:1と一致している。

$$2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \quad (7)$$

一般に、化学反応式の係数の比は、各物質の物質量の比と等しい。これを利用すれば、気体の体積や質量など、物質量のほかさまざまな量に関して、物質どうしの関係を知ることができる。

図17 実験10の結果の一例

化学反応式 $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$

一酸化炭素 酸素 二酸化炭素

粒子の数

物質量

気体の体積(標準状態)

質量

図18 化学反応式が表す量的関係

例13 一酸化炭素の燃焼($2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$)について、次の問いに答えよ。(原子量は、ヘリウムを1として、次の原子量を参照せよ。)

(1) 4molのCO分子から生成するCO₂分子は何molか。
(2) 8molのCOと反応するO₂の物質量は何molか。
(3) 標準状態で5.6LのCO₂が生成したとき、反応したO₂の体積は何Lか。
(4) 2.8gのCOと反応するO₂の物質量は何molか。その質量は何gか。

●D 「社会の発展に寄与する態度」、「持続可能な社会を実現するための態度」、「国際社会の発展に寄与する態度」を養えるようにした。

▼p.175

終章 化学が拓く世界

環境の化学

未来の地球や次世代の生活をめぐる社会が変革していくため、2030年の目標を定めて、「持続可能な開発目標」(SDGs: Sustainable Development Goals)が採択された。「環境や気候などの社会課題」(「環境や気候などの社会課題」)について、2030年までに達成を目指す17の目標が掲げられている。

図19A 持続可能な開発目標(SDGs)

すべての人に安全な水へのアクセスを

地球の水の大部分は海水で、淡水は34%程度しかない。また、淡水のほとんどは水や氷として存在している。人が利用しやすい状態の淡水はわずか0.01%しかない。

日本では、水資源の確保が重要な課題となっており、安全な水を得ることができ、これは、日本が水資源が豊富で、豊富な水に恵まれた国であることに加えて、ダムなどの貯水設備や水の浄化設備が整備されているためである。

一方で、世界ではすべての人が日本のように十分な量の安全な水を得ることができていない。また、国境を越えて流れる河川があるために、水をめぐって争いが起こることもある。

SDGsの一つである「安全な水とトイレを世界中に」では、安全に管理された水と衛生施設の持続的な利用を掲げている。日本は、水を安全に管理する技術をもつ国として、この目標に対して協力できることがたくさんある。例えば、農業上水が豊富で、浄化設備などの高度な能力をもつため、世界をリードする技術や設備を多く提供することなどである。

▼p.176

洗剤・浄化の化学

私たちは生活で生じた汚れを、掃除や洗濯で落としたい。また、ふだん利用している水道水は、浄水場で浄化された水である。このような洗剤や浄化の工程で、化学が活用されている。

洗剤と油汚れ

衣類や食器などについた油汚れは、水では落とすことができない。洗剤やセッケンを用いると落とすことができる。これは、洗剤やセッケンが油を乳化させる働きがあるためである。洗剤やセッケンが油を乳化させる働きがあるため、油が水に溶けやすくなり、水で洗い流すことができる。

図19A 掃除から油汚れを取り除く仕組み(油と洗剤のしくみ)

汚れを落とすさまざまな物質

私たちの身の回りに、さまざまな種類の洗剤がある。洗剤は強い酸性を示す物で、トイレの洗浄剤に広く使われている。

弱酸性の洗剤は、水垢のついたお風呂のタイルや電器のボタンの汚れに効果的である。洗剤は、洗剤の成分が、汚れを落とすことができる。また、ペーキングパウダーの成分である重曹は、カップについた茶渍やカサカサの汚れを落とすのに使われている。重曹は比較的弱酸性の汚れを落とすのに効果的である。汚れを物理的に落とすこともできる。そのための道具は、洗剤の成分に合わせたものである。

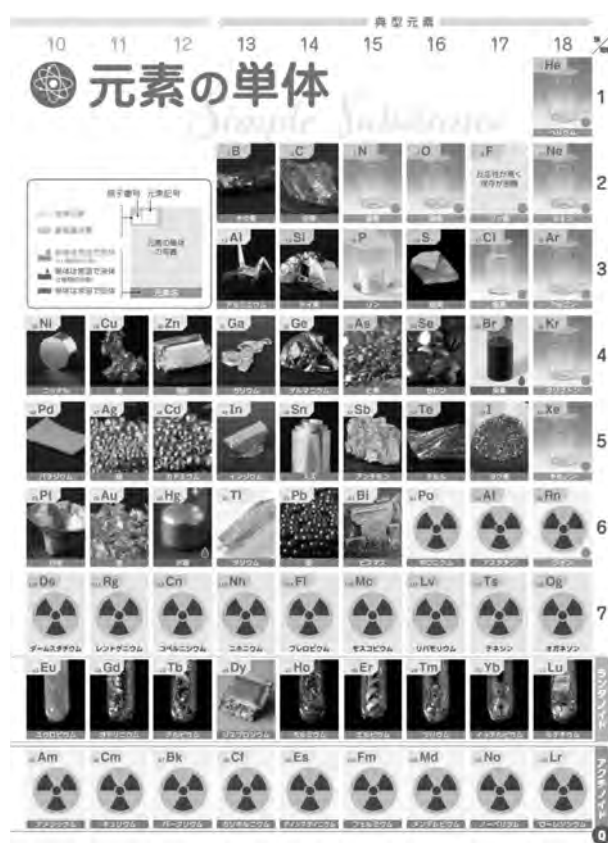
このように、目的にあった洗剤や洗剤の成分を、効果的に利用することができる。

●E 物質に関する知識・情報を、文字・写真の両面から得られるようにした。

▼巻末 L



▼巻末 Q



3. 上記の記載事項以外に特に意を用いた点や特色

学校教育法第 51 条に示された高等学校教育の目標を達成できるよう、以下のような点に配慮した。

- 各章の冒頭に、中学校までで学んだ学習内容を「復習」としてていねいにまとめ、「化学基礎」の学習にスムーズに入れるよう配慮した（学校教育法 第 51 条 第 1 号）。
- 化学の理解に必要な不可欠な高校数学の知識「指数」を、初めて必要とする箇所 (p.38) と巻末 (p.193) でていねいに解説し、「化学基礎」の学習を円滑に進められるよう配慮した（学校教育法 第 51 条 第 1 号）。
- 「化学が拓く世界」では、化学の知識をいかした職業に就いている人の声を紹介し、将来の進路について考える一助となるようにした（学校教育法第 51 条 第 2 号）。
また、プラスチックの必要性・環境への影響を紹介したり (p.176)、安全な飲み水が無限ではないことを取り上げたり (p.175) するなど、科学技術の発展が社会にもたらしたプラスの側面ばかりでなく、マイナスの側面や今後の課題についても扱い、直面する環境問題やエネルギー問題といった社会的課題に対して、適切な理解、および健全な批判が可能となるよう配慮した。加えて、このような社会的課題の解決に向けて主体的に考え、さらなる社会の発展に貢献できる資質・能力を育成できるよう配慮した（学校教育法第 51 条 第 3 号）。

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
106-65	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

I. 教科書の特色

- 「視覚的なわかりやすさ」と「ていねいな記述」を大切に、要点が整理された紙面構成とすることで、化学の基本的な概念や原理・法則を確実に身に付けられるようにした。
- 科学的な見方・考え方をはたらかせながら、見通しをもって実験を行い、結果を考察できるように配慮し、科学的な思考力・判断力を養えるようにした。
- 節タイトルの下に、「問かけ+学習目標」についての短文を掲載することで、目的意識をもって主体的に学習を始められるようにした。また、節末の「学んだことを説明してみよう」では、学習内容を振り返り、自分の言葉で説明する機会を設け、表現力を養えるようにした。
- 理解の定着のために有効な問題演習を豊富に扱った。また、学習した内容を活用させる問題も扱い、思考力を養えるようにした。
- 学習指導要領をこえる内容についても、必要に応じて「発展」で補い、体系的に学習を進められるように配慮した。

II. 教科書の構成

●巻頭特集

- ・「化学」が「他教科」や「日常生活」とつながっていることを紹介し、化学が身近な学問であることや化学を学習する意義を理解した上で学習を行えるようにした。

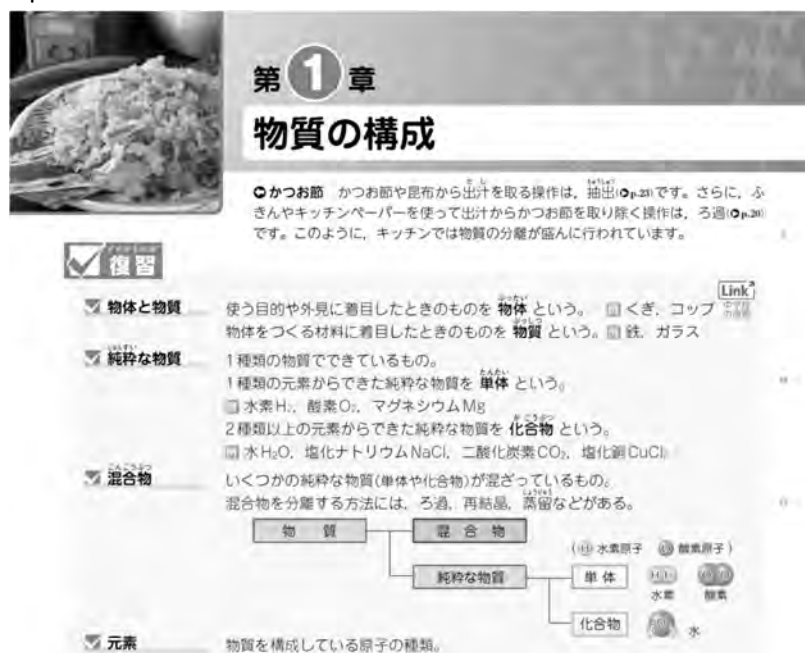
▼巻頭 C～D



●章はじめ

- 各章のはじめでは、その章の学習内容が身のまわりの物事とどのように関わっているのかを紹介し、生徒の興味・関心を喚起するようにした。さらに、「復習」として、その章に関連した中学校までの学習内容をまとめ、「化学基礎」の学習にスムーズに入れるようにした。

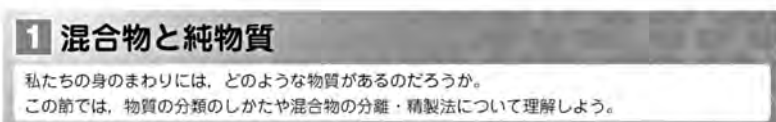
▼p.18



●節はじめの「学習目標」・節末の「学んだことを説明してみよう」

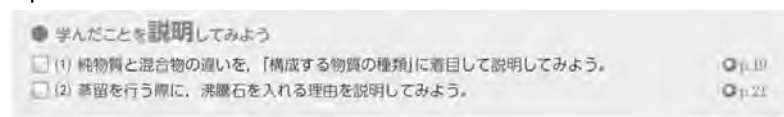
- 節はじめ(節タイトルの下)に、「問いかけ+学習目標」を掲載し、生徒の興味・関心を引くとともに、学習の到達点を明示することで、目的意識をもって主体的に学習を始められるようにした。

▼p.19



- 節末には、学習内容を自分の言葉で説明する機会「学んだことを説明してみよう」を設け、化学の概念を正しく理解できているか確認することができるようにした。また、言葉で説明することにより、表現力を養うことができるようにした。

▼p.25



●イラスト

- 間違えやすい漢字や混乱しやすい内容などをイラストを交えて補足し、生徒の理解をサポートした。

▼p.21

▼p.27

▼p.104

▼p.114



●学習内容の整理(「節末チェック」,「重要事項のまとめ」)

- ・各節の最後に、その節で学んだ大事な用語をまとめて掲載し、その節で登場した用語を確実に覚えた上で次節に進めるようにした。
- ・要所要所で、それまでに学習した内容をまとめるページ「重要事項のまとめ」を設け、複数の要素を比較しながら整理できるように編集した。

▼p.25

節末チェック

☐ 純物質 1種類の物質だけからできているもの。単に物質ともいう。固有の性質をもつ。

☐ 混合物 2種類以上の物質が混ざりあったもの。含まれている物質の混ざり具合によって、性質が異なる。

☐ 分離 物質の性質の違いを利用して、混合物から目的の物質を分けること。

☐ 精製 分離した物質から不純物を取り除き、より純粋な物質を得ること。

分離・精製の名称	操作の方法
ろ過	液体とそれに溶けない固体の混合物から、ろ紙や漏斗を用いて固体を分離する操作。
蒸留	液体を加熱して発生した蒸気を冷却し、再び液体として取り出す操作。
分留	液体の混合物を、沸点の差を利用して蒸留し、それぞれの物質に分離する操作。
再結晶	不純物を含んだ結晶を適当な溶媒に溶かし、温度による溶解度の変化を利用して、不純物を残して純粋な結晶を得る操作。
昇華法	固体が直接気体になる現象を昇華といい、これを利用して物質を分離する方法。
抽出	分離したい物質をよく溶かす溶媒を使い、溶媒に対する溶解度の差を利用して、混合物から目的の物質を分離する操作。
クロマトグラフィー	混合物の成分を、ろ紙や吸着剤への吸着のしやすさの違いを利用して分離する操作。

●学んだことを説明してみよう

☐ (1) 純物質と混合物の違いを、「構成する物質の種類」に着目して説明してみよう。

☐ (2) 蒸留を行う際に、沸騰石を入れる理由を説明してみよう。

▼p.51

重要事項のまとめ

☒ 元素の分類・性質と周期表

☐ 1. 典型元素・遷移元素

☐ 2. 周期元素

☐ 3. 最も外側の電子数

☐ 4. 最外殻電子の数

☐ 5. 価電子の数

☐ 6. 金属元素・非金属元素

☐ 7. 陽性・陰性

☐ 8. イオン化エネルギー

☐ 9. 電子親和力

☐ 10. 常温・常圧での単体の状態

●グラフを読みとく

- ・典型的なグラフを取り上げ、そのグラフを見るときポイントと、そこから読み取れる情報を整理した。

▼p.34

グラフを読みとく

① 状態変化

下のグラフは、固体の水(氷)を一定の熱量で加熱していったときの「加熱時間」と「温度」の関係を表したものである。このグラフを見るときポイントと、そこから読み取れる情報を整理してみよう。

1. グラフの形(5つの部分)

それぞれの物質の状態がわかる。

a. 固体
b. 固体と液体(氷水)
c. 液体
d. 液体と気体(水蒸気)
e. 気体

2. 温度一定部分の温度

融点・沸点がわかる。

A. 沸点100℃
B. 融点0℃

確認してみよう

右のグラフは、一定量の固体の水(氷)を一定の熱量で加熱していったときの「加熱時間」と「温度」の関係を表したものである。

1. 水の加熱は、グラフ中のどこで、1. 点Aで、2. 点Bで、3. 点Cで、4. 点Dで、5. 点Eで、6. 点Fで、7. 点Gで、8. 点Hで、9. 点Iで、10. 点Jで、11. 点Kで、12. 点Lで、13. 点Mで、14. 点Nで、15. 点Oで、16. 点Pで、17. 点Qで、18. 点Rで、19. 点Sで、20. 点Tで、21. 点Uで、22. 点Vで、23. 点Wで、24. 点Xで、25. 点Yで、26. 点Zで、27. 点AAで、28. 点ABで、29. 点ACで、30. 点ADで、31. 点AEで、32. 点AFで、33. 点AGで、34. 点AHで、35. 点AIで、36. 点AJで、37. 点AKで、38. 点ALで、39. 点AMで、40. 点ANで、41. 点AOで、42. 点APで、43. 点AQで、44. 点ARで、45. 点ASで、46. 点ATで、47. 点AUで、48. 点AVで、49. 点AWで、50. 点AXで、51. 点AYで、52. 点AZで、53. 点BAで、54. 点BBで、55. 点BCで、56. 点BDで、57. 点BEで、58. 点BFで、59. 点BGで、60. 点BHで、61. 点BIで、62. 点BJで、63. 点BKで、64. 点BLで、65. 点BMで、66. 点BNで、67. 点BOで、68. 点BPで、69. 点BQで、70. 点BRで、71. 点BSで、72. 点BTで、73. 点BUで、74. 点BVで、75. 点BWで、76. 点BXで、77. 点BYで、78. 点BZで、79. 点CAで、80. 点CBで、81. 点CCで、82. 点CDで、83. 点CEで、84. 点CFで、85. 点CGで、86. 点CHで、87. 点CIで、88. 点CJで、89. 点CKで、90. 点CLで、91. 点CMで、92. 点CNで、93. 点COで、94. 点CPで、95. 点CQで、96. 点CRで、97. 点CSで、98. 点CTで、99. 点CUで、100. 点CVで、101. 点CWで、102. 点CXで、103. 点CYで、104. 点CZで、105. 点DAで、106. 点DBで、107. 点DCで、108. 点DDで、109. 点DEで、110. 点DFで、111. 点DGで、112. 点DHで、113. 点DIで、114. 点DJで、115. 点DKで、116. 点DLで、117. 点DMで、118. 点DNで、119. 点DOで、120. 点DPで、121. 点DQで、122. 点DRで、123. 点DSで、124. 点DTで、125. 点DUで、126. 点DVで、127. 点DWで、128. 点DXで、129. 点DYで、130. 点DZで、131. 点EAで、132. 点EBで、133. 点ECで、134. 点EDで、135. 点EEで、136. 点EFで、137. 点EGで、138. 点EHで、139. 点EIで、140. 点EJで、141. 点EKで、142. 点ELで、143. 点EMで、144. 点ENで、145. 点EOで、146. 点EPで、147. 点EQで、148. 点ERで、149. 点ESで、150. 点ETで、151. 点EUで、152. 点EVで、153. 点EWで、154. 点EXで、155. 点EYで、156. 点EZで、157. 点FAで、158. 点FBで、159. 点FCで、160. 点FDで、161. 点FEで、162. 点FFで、163. 点FGで、164. 点FHで、165. 点FIで、166. 点FJで、167. 点FKで、168. 点FLで、169. 点FMで、170. 点FNで、171. 点FOで、172. 点FPで、173. 点FQで、174. 点FRで、175. 点FSで、176. 点FTで、177. 点FUで、178. 点FVで、179. 点FWで、180. 点FXで、181. 点FYで、182. 点FZで、183. 点GAで、184. 点GBで、185. 点GCで、186. 点GDで、187. 点GEで、188. 点GFで、189. 点GGで、190. 点GHで、191. 点GIで、192. 点GJで、193. 点GKで、194. 点GLで、195. 点GMで、196. 点GNで、197. 点GOで、198. 点GPで、199. 点GQで、200. 点GRで、201. 点GSで、202. 点GTで、203. 点GUで、204. 点GVで、205. 点GWで、206. 点GXで、207. 点GYで、208. 点GZで、209. 点HAで、210. 点HBで、211. 点HCで、212. 点HDで、213. 点HEで、214. 点HFで、215. 点HGで、216. 点HHで、217. 点HIで、218. 点HJで、219. 点HKで、220. 点HLで、221. 点HMで、222. 点HNで、223. 点HOで、224. 点HPで、225. 点HQで、226. 点HRで、227. 点HSで、228. 点HTで、229. 点HUで、230. 点HVで、231. 点HWで、232. 点HXで、233. 点HYで、234. 点HZで、235. 点IAで、236. 点IBで、237. 点ICで、238. 点IDで、239. 点IEで、240. 点IFで、241. 点IGで、242. 点IHで、243. 点IIで、244. 点IJで、245. 点IKで、246. 点ILで、247. 点IMで、248. 点INで、249. 点IOで、250. 点IPで、251. 点IQで、252. 点IRで、253. 点ISで、254. 点ITで、255. 点IUで、256. 点IVで、257. 点IWで、258. 点IXで、259. 点IYで、260. 点IZで、261. 点JAで、262. 点JBで、263. 点JCで、264. 点JDで、265. 点JEで、266. 点JFで、267. 点JGで、268. 点JHで、269. 点JIで、270. 点JJで、271. 点JKで、272. 点JLで、273. 点JMで、274. 点JNで、275. 点JOで、276. 点JPで、277. 点JQで、278. 点JRで、279. 点JSで、280. 点JTで、281. 点JUで、282. 点JVで、283. 点JWで、284. 点JXで、285. 点JYで、286. 点JZで、287. 点KAで、288. 点KBで、289. 点KCで、290. 点KDで、291. 点KEで、292. 点KFで、293. 点KGで、294. 点KHで、295. 点KIで、296. 点KJで、297. 点KKで、298. 点KLで、299. 点KMで、300. 点KNで、301. 点KOで、302. 点KPで、303. 点KQで、304. 点KRで、305. 点KSで、306. 点KTで、307. 点KUで、308. 点KVで、309. 点KWで、310. 点KXで、311. 点KYで、312. 点KZで、313. 点LAで、314. 点LBで、315. 点LCで、316. 点LDで、317. 点LEで、318. 点LFで、319. 点LGで、320. 点LHで、321. 点LIで、322. 点LJで、323. 点LKで、324. 点LLで、325. 点LMで、326. 点LNで、327. 点LOで、328. 点LPで、329. 点LQで、330. 点LRで、331. 点LSで、332. 点LTで、333. 点LUで、334. 点LVで、335. 点LWで、336. 点LXで、337. 点LYで、338. 点LZで、339. 点MAで、340. 点MBで、341. 点MCで、342. 点MDで、343. 点MEで、344. 点MFで、345. 点MGで、346. 点MHで、347. 点MIで、348. 点MJで、349. 点MKで、350. 点MLで、351. 点MNで、352. 点MOで、353. 点MPで、354. 点MQで、355. 点MRで、356. 点MSで、357. 点MTで、358. 点MUで、359. 点MVで、360. 点MWで、361. 点MXで、362. 点MYで、363. 点MZで、364. 点NAで、365. 点NBで、366. 点NCで、367. 点NDで、368. 点NEで、369. 点NFで、370. 点NGで、371. 点NHで、372. 点NIで、373. 点NJで、374. 点NKで、375. 点NLで、376. 点NMで、377. 点NOで、378. 点NPで、379. 点NQで、380. 点NRで、381. 点NSで、382. 点NTで、383. 点NUで、384. 点NVで、385. 点NWで、386. 点NXで、387. 点NYで、388. 点NZで、389. 点OAで、390. 点OBで、391. 点OCで、392. 点ODで、393. 点OEで、394. 点OFで、395. 点OGで、396. 点OHで、397. 点OIで、398. 点OJで、399. 点OKで、400. 点OLで、401. 点OMで、402. 点ONで、403. 点OOで、404. 点OPで、405. 点OQで、406. 点ORで、407. 点OSで、408. 点OTで、409. 点OUで、410. 点OVで、411. 点OWで、412. 点OXで、413. 点OYで、414. 点OZで、415. 点PAで、416. 点PBで、417. 点PCで、418. 点PDで、419. 点PEで、420. 点PFで、421. 点PGで、422. 点PHで、423. 点PIで、424. 点PJで、425. 点PKで、426. 点PLで、427. 点PMで、428. 点PNで、429. 点POで、430. 点PPで、431. 点PQで、432. 点PRで、433. 点PSで、434. 点PTで、435. 点PUで、436. 点PVで、437. 点PWで、438. 点PXで、439. 点PYで、440. 点PZで、441. 点QAで、442. 点QBで、443. 点QCで、444. 点QDで、445. 点QEで、446. 点QFで、447. 点QGで、448. 点QHで、449. 点QIで、450. 点QJで、451. 点QKで、452. 点QLで、453. 点QMで、454. 点QNで、455. 点QOで、456. 点QPで、457. 点QQで、458. 点QRで、459. 点QSで、460. 点QTで、461. 点QUで、462. 点QVで、463. 点QWで、464. 点QXで、465. 点QYで、466. 点QZで、467. 点RAで、468. 点RBで、469. 点RCで、470. 点RDで、471. 点REで、472. 点RFで、473. 点RGで、474. 点RHで、475. 点RIで、476. 点RJで、477. 点RKで、478. 点RLで、479. 点RMで、480. 点RNで、481. 点ROで、482. 点RPで、483. 点RQで、484. 点RRで、485. 点RSで、486. 点RTで、487. 点RUで、488. 点RVで、489. 点RWで、490. 点RXで、491. 点RYで、492. 点RZで、493. 点SAで、494. 点SBで、495. 点SCで、496. 点SDで、497. 点SEで、498. 点SFで、499. 点SGで、500. 点SHで、501. 点SIで、502. 点SJで、503. 点SKで、504. 点SLで、505. 点SMで、506. 点SNで、507. 点SOで、508. 点SPで、509. 点SQで、510. 点SRで、511. 点SSで、512. 点STで、513. 点SUで、514. 点SVで、515. 点SWで、516. 点SXで、517. 点SYで、518. 点SZで、519. 点TAで、520. 点TBで、521. 点TCで、522. 点TDで、523. 点TEで、524. 点TFで、525. 点TGで、526. 点THで、527. 点TIで、528. 点TJで、529. 点TKで、530. 点TLで、531. 点TMで、532. 点TNで、533. 点TOで、534. 点TPで、535. 点TQで、536. 点TRで、537. 点TSで、538. 点TTで、539. 点TUで、540. 点TVで、541. 点TWで、542. 点TXで、543. 点TYで、544. 点TZで、545. 点UAで、546. 点UBで、547. 点UCで、548. 点UDで、549. 点UEで、550. 点UFで、551. 点UGで、552. 点UHで、553. 点UIで、554. 点UJで、555. 点UKで、556. 点ULで、557. 点UMで、558. 点UNで、559. 点UOで、560. 点UPで、561. 点UQで、562. 点URで、563. 点USで、564. 点UTで、565. 点UUで、566. 点UVで、567. 点UWで、568. 点UXで、569. 点UYで、570. 点UZで、571. 点VAで、572. 点VBで、573. 点VCで、574. 点VDで、575. 点VEで、576. 点VFで、577. 点VGで、578. 点VHで、579. 点VIで、580. 点VJで、581. 点VKで、582. 点VLで、583. 点VMで、584. 点VNで、585. 点VOで、586. 点VPで、587. 点VQで、588. 点VRで、589. 点VSで、590. 点VTで、591. 点VUで、592. 点VVで、593. 点VWで、594. 点VXで、595. 点VYで、596. 点VZで、597. 点WAで、598. 点WBで、599. 点WCで、600. 点WDで、601. 点WEで、602. 点WFで、603. 点WGで、604. 点WHで、605. 点WIで、606. 点WJで、607. 点WKで、608. 点WLで、609. 点WMで、610. 点WNで、611. 点WOで、612. 点WPで、613. 点WQで、614. 点WRで、615. 点WSで、616. 点WTで、617. 点WUで、618. 点WVで、619. 点WWで、620. 点WXで、621. 点WYで、622. 点WZで、623. 点XAで、624. 点XBで、625. 点XCで、626. 点XDで、627. 点XEで、628. 点XFで、629. 点XGで、630. 点XHで、631. 点XIで、632. 点XJで、633. 点XKで、634. 点XLで、635. 点XMで、636. 点XNで、637. 点XOで、638. 点XPで、639. 点XQで、640. 点XRで、641. 点XSで、642. 点XTで、643. 点XUで、644. 点XVで、645. 点XWで、646. 点XXで、647. 点XYで、648. 点XZで、649. 点YAで、650. 点YBで、651. 点YCで、652. 点YDで、653. 点YEで、654. 点YFで、655. 点YGで、656. 点YHで、657. 点YIで、658. 点YJで、659. 点YKで、660. 点YLで、661. 点YMで、662. 点YNで、663. 点YOで、664. 点YPで、665. 点YQで、666. 点YRで、667. 点YSで、668. 点YTで、669. 点YUで、670. 点YVで、671. 点YWで、672. 点YXで、673. 点YYで、674. 点YZで、675. 点ZAで、676. 点ZBで、677. 点ZCで、678. 点ZDで、679. 点ZEで、680. 点ZFで、681. 点ZGで、682. 点ZHで、683. 点ZIで、684. 点ZJで、685. 点ZKで、686. 点ZLで、687. 点ZMで、688. 点ZNで、689. 点ZOで、690. 点ZPで、691. 点ZQで、692. 点ZRで、693. 点ZSで、694. 点ZTで、695. 点ZUで、696. 点ZVで、697. 点ZWで、698. 点ZXで、699. 点ZYで、700. 点ZZ

グラフを読みとく

② 周期律

下のグラフは、「原子番号」が増加するにつれて、「イオン化エネルギー」の値が規則的に変化するようすを表したものである。このグラフを見るときポイントと、そこから読み取れる情報を整理してみよう。

1. 値の大きい元素(Ⅲ印)

原子番号 2, 10, 18, すなわち He, Ne, Ar(アルカリ金属の前の元素)の値が大きいことがわかる。→陽イオンになりやすい。

2. 値の小さい元素(Ⅲ印)

原子番号 3, 11, 19, すなわち Li, Na, K(アルカリ金属)の値が小さいことがわかる。→陰イオンになりやすい。

3. 同じ周期内での変化(Ⅲ印)

原子番号 3~10の第2周期では、原子番号が増えるにつれて値が増加することがわかる。→陽イオンになりやすい。

4. 同じ族内での変化(Ⅲ印)

原子番号 2, 10, 18の1A族では、原子番号が増えるにつれて値が増加することがわかる。→陽イオンになりやすい。

確認してみよう

右のグラフは、下の「1」の図のいずれかの値が、原子番号が増えるにつれて規則的に変化するようすを表したものである。

イオン化エネルギー 電子親和力 価電子の数

1. 原子番号 2, 10, 18, すなわち He, Ne, Ar(アルカリ金属の前の元素)の値が大きいことがわかる。→陽イオンになりやすい。

2. 原子番号 3, 11, 19, すなわち Li, Na, K(アルカリ金属)の値が小さいことがわかる。→陰イオンになりやすい。

3. 原子番号 3~10の第2周期や原子番号 2, 10, 18の1A族では、原子番号が増えるにつれて値が増加することがわかる。→陽イオンになりやすい。

4. 原子番号 2, 10, 18の1A族や原子番号 2, 10, 18の8A族などの同族元素で比べると、原子番号が増えるにつれて値が増加することがわかる。→陽イオンになりやすい。

5. 1~4より、このグラフが表しているものは「イオン化エネルギー」であると考える。

●問題(問・例題・類題・章末問題・思考問題)

- ・学習段階に応じた問題を適所に配置し、「理解度」や「知識が活用できるか」の確認が行えるようにした。
- ・問題に取り上げられている物質や反応の写真を問題文付近に掲載し、物質の状態や反応の様子をイメージしながら演習できるようにした。
- ・「例題」では、その問題を解くための「指針」を示し、さらに「解答」では「問題文の整理」や「解法の流れ」を補足して、取り組みやすくした。また、例題を参考にして解く「類題」をセットで入れた。さらに、「例題」には、解き方をていねいに説明したデジタルコンテンツ「例題解説」も用意し、生徒の自主的な学習の助けになるようにした。
- ・巻末で、化学基礎での学習内容をもとに、思考力をはたらかせながら考察する「思考問題」を扱った。
- ・教科書中の問題類の解答と詳しい解説を巻末に掲載し、自学が行いやすいようにした。

▼p.115

▼p.184

例題7 化学反応の量的関係②

カルシウム Ca 4.0g に水 H_2O 7.2g を加えると、水酸化カルシウム $\text{Ca}(\text{OH})_2$ と水素 H_2 が生成する。(原子量は、ヘリウム下の値を用いよ。)

(1) 生成する水素の体積は標準状態で何Lか。

(2) 反応せずに残る物質は何か。また、その質量は何gか。

指針 化学反応式を書き、係数をもとに(反応前)「反応後」の物質の質量と量を比べ、不足している物質を特定し、その質量と量を求める。

① この反応の化学反応式を書く。

$$\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$$

② 化学反応式の係数より、反応に関与する物質の質量比を求める。

$$\text{Ca} : \text{H}_2\text{O} : \text{Ca}(\text{OH})_2 : \text{H}_2 = 1 : 2 : 1 : 1$$

③ 反応前の Ca (質量 4.0g) と H_2O (分子数 18) の質量比を求める。

$$\text{Ca} : \text{H}_2\text{O} = 4.0\text{g} : 18\text{g} = 0.10\text{mol} : 0.10\text{mol}$$

④ Ca と H_2O のどちらの物質がすべて反応するかを調べる。

Ca と H_2O が物質の質量比 1 : 2 で反応するから、 Ca 0.10mol と H_2O 0.20mol が反応して、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0.10mol と H_2 0.10mol が生成し、 H_2O 0.20mol が残る。

物質	Ca	H_2O	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	H_2
質量比	1	2	1	1
質量	4.0g	7.2g	0.10mol	0.10mol
分子数	0.10mol	0.20mol	0.10mol	0.10mol
体積	0.10mol	0.20mol	0.10mol	0.10mol
反応後	0mol	0.20mol	0.10mol	0.10mol

(1) 生成する H_2 (分子数 0.10) の質量は 0.10mol で、体積(標準状態)は、 $22.4\text{L/mol} \times 0.10\text{mol} = 2.24\text{L}$ 、 $\approx 2.2\text{L}$ 。

(2) 反応せずに残る物質は H_2O (分子数 0.20mol) で、その質量は、 $18\text{g/mol} \times 0.20\text{mol} = 3.6\text{g}$ 、 $\approx 3.6\text{g}$ 。



化学反応の様子

注意 H_2O がすべて反応するには、 H_2O 0.20mol が必要となる。つまり、 Ca 0.10mol が不足している。

注意 ここが、化学反応式の係数の比と一致になる。反応すると量が減るので「-」、生成すると量が増えるので「+」になる。



化学反応の様子

思考問題

大谷さんは、「ニホニウム」の発見に関する大学の公開授業講座に参加した。次の講義資料の一部をもとに、以下の問いに答えよ。

① 問 日本では2006年から新しい元素の名称が決められ、理化学研究所の森田浩介らのグループが、113番元素Xを2012年までに3回ほど合成することに成功した。その方法は、陽射線Znの原子核を金の箔に打ち込み、ZnとAuの原子核が衝突して融合するというものである。次の反応式で表される。

$$^{68}_{30}\text{Zn} + ^{197}_{79}\text{Au} \rightarrow ^{265}_{109}\text{X}$$

一般に新元素合成の証明には、つくられた元素が陽射線Znの原子核になることを示すことが必要とされる。Xは、中性子1個を放出して「X-1」と変化した後、4個の正電子を放出して陽射線の元素であるZnになると考えられる。Znは、2006年、2012年にそれぞれ陽射線に使用された。この陽射線により、2016年11月30日に、113番元素Xの名称は「ニホニウム」に決定し、ついで日本発の元素が初めて国際表に追加された。

問 Znの中性子の数「Z」と陽子の数「X」の組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

	ア	イ
①	30	43
②	30	124
③	40	61
④	40	239

問 Nhの最も近い親の原子核はQだが、陽射線Znの数は3である。このことを踏まえ、Nhに関する記述として最も適当なものを次の①～④のうちから1つ選べ。

① Xの質量数は265である。
② 自然界にも存在する元素である。
③ 第6周期に位置する元素である。
④ 金属元素である。

問 自然界ではAl、Gaと同一族に属している元素である。

問 Nhには多数の同位体が存在し、その一つに $^{265}_{109}\text{Nh}$ がある。陽射線Zn、陽射線Au、陽射線P、陽射線Fの4つの原子核からなる陽射線Znの質量数は265である。2つの原子核の組合せとして正しいものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

① CとN ② CとO ③ CとF ④ NとO ⑤ NとF ⑥ OとF

問 二重下線部のα崩壊とは、放射性同位体の原子核が、「ある原子の原子核」を放出して、原子番号のより小さい原子核に変化する現象である。ある原子として最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

① $^{238}_{92}\text{U}$ ② $^{235}_{92}\text{U}$ ③ $^{234}_{90}\text{Th}$ ④ $^{234}_{91}\text{Pa}$

問 放射性同位体が崩壊してとる道のりになる時間を半減期という。 $^{265}_{109}\text{Nh}$ の半減期は0.1秒である。今から10秒後、 $^{265}_{109}\text{Nh}$ 原子はもとの量の約何割残っているか。最も適当なものを次の①～④のうちから1つ選べ。

① $\frac{1}{10}$ ② $\frac{1}{20}$ ③ $\frac{1}{100}$ ④ $\frac{1}{200}$

●デジタルコンテンツ

- ・学習内容に関連した実験映像、アニメーションなどが利用できるようにした。該当箇所を示した「Link」アイコンを目印として、見開きに掲載している二次元コードなどから容易にアクセスできるようにし、生徒が自主的に学習に取り組めるよう配慮した。

▼p.3

インターネットへのリンク

Link は、この教科書に関連した参考資料、理解を助けるアニメーション、活動を効果的に行うためのツールなどが利用できる目印です。これらの資料は、下のアドレスまたは二次元コードからアクセスできます。必要に応じて活用してください。なお、インターネット接続に際し発生する通信料は、使用される方の負担となりますのでご注意ください。

二次元コード掲載

当社のWebページアドレス掲載

例題解説

$\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

反応前の質量: 28g + 32g = 60g

反応後の質量: 44g + 18g = 62g

質量差: 62g - 60g = 2g

反応後の質量: 60g + 2g = 62g

映像

化学反応や実験の手順を、映像で見ることができま。テロップや音声で理解をサポートしています。

アニメーション

図版(静止画)だけでは理解しにくい内容も、アニメーションで見ることによって理解が深まります。

Webサイト

学習内容の参考になるWebサイトにアクセスすることができます。

周期表

写真・解説付きの周期表やヒントから元素を当てるゲームで、楽しく学べます。

分子モデル

分子や物質の構造を、3Dモデルで確認できます。

中学校の復習

中学校で学んだ内容や必ず身につけたい基礎、各節で学んだ内容を、ドリル形式で学習できます。

例題解説

「例題」や「グラフを読みとく」の解説を、音声入りの動画で見ることができます。

実験ガイド

実験操作の方法や結果の分析手順を、ステップごとに確認できます。

資料

詳細な解説やデータを開覧できます。

●表現上・製本上の工夫

- ・用紙は、丈夫で薄く軽いものを用い、生徒の日々の持ち運びに負担がかからないよう配慮した。
- ・図版の色使いにはカラーユニバーサルデザインに配慮するとともに、本文などの文字には見やすく読み間違えにくいユニバーサルデザインフォントを採用した。

2. 対照表

図書の構成・内容	学習指導要領の内容	該当箇所	配当時数
序章 化学の特徴	(1) ア(ア) ㉞化学の特徴 (1) イ	p.4～15	3
第1編 物質の構成と化学結合			
第1章 物質の構成	(1) ア(ア) ㉞物質の分離・精製 ㉞単体と化合物 ㉞熱運動と物質の三態 (1) イ	p.18～36	10
第2章 物質の構成粒子	(2) ア(ア) ㉞原子の構造 ㉞電子配置と周期表 (2) イ	p.37～53	6
第3章 粒子の結合	(2) ア(イ) ㉞イオンとイオン結合 ㉞分子と共有結合 ㉞金属と金属結合 (2) イ	p.54～87	13
第2編 物質の変化			
第1章 物質と化学反応式	(3) ア(ア) ㉞物質質量 ㉞化学反応式 (3) イ	p.90～120	11
第2章 酸と塩基の反応	(3) ア(イ) ㉞酸・塩基と中和 (3) イ	p.121～146	10
第3章 酸化還元反応	(3) ア(イ) ㉞酸化と還元 (3) イ	p.147～174	11
終章 化学が拓く世界	(3) ア(ウ) ㉞化学が拓く世界	p.175～183	6
計			70

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
I06-65	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
p.31	絶対温度	1	(1) ア (ア) ㊥	0.25
p.34	状態変化に必要なエネルギー	1	(1) ア (ア) ㊥	0.25
p.65	錯イオンの名称と化学式	1	(2) ア (イ) ㊦	0.25
p.69	分子間にはたらく力	1	(1) ア (ア) ㊥ (2) ア (イ) ㊦	1
p.83	金属の結晶格子	1	(2) ア (イ) ㊧	0.75
p.131	水のイオン積	1	(3) ア (イ) ㊨	0.5
p.134	塩の加水分解	1	(3) ア (イ) ㊨	0.5
p.143	中和点の水溶液の性質	1	(3) ア (イ) ㊨	0.5
p.166	鉛蓄電池の構造と反応	1	(3) ア (イ) ㊩	0.75
p.167	燃料電池 (リン酸形) の構造と反応	1	(3) ア (イ) ㊩	0.5
p.169	銅・アルミニウムの製錬の反応	1	(3) ア (イ) ㊩	0.5
p.170～173	電気分解	1	(3) ア (イ) ㊩	4
p.196	索引の化学式と名称	1	(2) ア (イ) ㊦	0.25
合 計				10

(「類型」欄の分類について)

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

常用漢字以外の使用漢字一覧表

漢字（よみ）	吊（つ）	箔（はく）	蠟（ろう）	搔（か）
初出ページ	D	E	G	G

漢字（よみ）	緋（ひ）	楊（やなぎ）	桔（き）	珎（ちん）
初出ページ	I	I	I	J

漢字（よみ）	鷺（さぎ）	糊（のり）	苧（すさ）	橙（とう）
初出ページ	17	17	17	29

漢字（よみ）	錐（すい）	梁（りょう）	秤（ひょう）	諏（す）
初出ページ	64	81	138	158

漢字（よみ）	琵琶（び）	琶（わ）	爺（や）	旛（ば）
初出ページ	158	158	158	158

漢字（よみ）	宍（しん）	銑（せん）	高（たか）	嬉（うれ）
初出ページ	158	168	181	183

漢字（よみ）	也（や）	凜（りん）	柑（かん）	橘（きつ）
初出ページ	184	186	186	186

漢字（よみ）	塵（じん）
初出ページ	M

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	
A	森田浩介	写真						国立研究開発法人理化学研究所
A	元素の周期表(原子量)	表			日本化学会			https://www.chemistry.or.jp/know/atom-unit/
C	ラーメン	写真						pixta-85469118
C	シュウマイ	写真						photolibrary-5210732
C	ほうれん草	写真						pixta-39730146
C	黒豆	写真						123rf-11353928
C	三月のライオン	写真						株式会社白泉社
D	自転車	写真						amana-10146003060
D	自動車	写真						getty-1477067244
D	アスファルト舗装工事	写真						123rf-143376799
D	信号灯器	写真						123rf-47242378
D	明石海峡大橋	写真						amana-10750000361
E	化粧品	写真						aflo-24076111
E	美容室	写真						aflo-4459621
E	シルバーリング	写真						pixta-33436127
E	漂白剤	写真						aflo-224325792
E	サファイヤ(原石・リング)	写真						山梨宝石博物館
E	ダイヤモンド(原石・リング)	写真						山梨宝石博物館
E	ルビー(原石・リング)	写真						山梨宝石博物館
E	エメラルド(原石・リング)	写真						山梨宝石博物館
F	キッチン	写真						amana-33000006512
F	ガスコンロ	写真						pixta-31323089
F	ユニットバス	写真						pixta-97206463
G	鉛筆	写真						pixta-64591634
G	墨汁	写真						photolibrary-2685074
G	ブラスバンド	写真						amana-20062099012
G	ローヌ川の月星夜	写真						uniphotopress-25.W2PB4Y
G	三本の木	写真						uniphotopress-3.206996
H	サッカーボール	写真						123rf-171367481
H	フラーレン分子	写真						123rf-12415432
H	バドミントンのラケット	写真						shutterstock-269497739
H	ライン引き	写真						pixta-7974133
H	テニスボール	写真						shutterstock-285681344
H	スポーツドリンク	写真						pixta-99887683
I	清少納言	写真						aflo-25336806
I	歌碑	写真						photolibrary-5505476
I	シャーロック・ホームズ	写真						uniphotopress-00123538

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	
I	宮守川陸橋	写真						photolibrary-4962402
I	ルビー	写真						山梨宝石博物館
J	和同開珎の記念碑	写真						aflo-193027427
J	中尊寺金色堂	写真						uniphotopress
J	活版印刷	写真						uniphotopress-5.C0562993
J	アンモニア合成工場	写真						BASFジャパン株式会社
K	姫路城	写真						aflo-179054203
K	鉄道のレール	写真						aflo-110697967
K	リトマス試験紙	挿絵						合同会社うえたに
3	分銅	挿絵						合同会社うえたに
4	白い粉	写真						123rf-46189067
16	姫路城	写真						aflo-179054203
18	かつお節	写真						pixta-66249807
19	純物質・混合物の例(アルミニウム)	写真						123rf-39002217
19	純物質・混合物の例(ダイヤモンド)	写真						123rf-47891960
19	純物質・混合物の例(塩化ナトリウム)	写真						photolibrary-5700619
19	純物質・混合物の例(水)	写真						photolibrary-3896751
19	海と空	写真						shutterstock-120073069
19	乾燥空気組成	グラフ	理科年表2023	87	国立天文台編	丸善	令和4年	
19	海水組成	グラフ	化学大辞典	2-250	化学大辞典編集委員会編	共立出版	昭和38年	
20	生活×○○(背景)	イラスト						getty-457824793
20	浄水器	写真						123rf-47704626
20	蒸留所	写真						amana-ALM2JFM56N
20	ウイスキー	写真						123rf-204266102
20	紅茶	写真						photolibrary-1155573
21	枝付きフラスコ	挿絵						合同会社うえたに
21	石油の分留	図	調べてみよう石油の活躍	18	東京都小学校社会科研究会	石油連盟		
22	保冷剤	写真						shutterstock-1358888771
22	冷蔵庫内の氷	写真						photolibrary-5398877
26	分銅	挿絵						合同会社うえたに
27	ビーカーと薬さじ	挿絵						合同会社うえたに
28	マッチ	挿絵						合同会社うえたに
28	同素体の例(ダイヤモンド)	写真						aflo-94565648
28	同素体の例(フラーレン)	写真						フロンティアカーボン株式会社

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	
28	同素体の例(カーボンナノチューブ)	写真						国立研究開発法人産業技術総合研究所
28	同素体の例(オゾン)	写真						栄研テクノ株式会社
29	花火	写真						photolibrary-4846134
32	リービッヒ冷却器	挿絵						合同会社うえたに
33	洗濯	写真						123rf-5543555
33	水滴	写真						pixta-65773938
33	池の氷	写真						photolibrary-6902680
33	雪解け水	写真						photolibrary-6745274
34	ビーカー	挿絵						合同会社うえたに
37	飛行船	写真						shutterstock-2148346249
38	原子の大きさ・原子核の大きさ(地球)	写真						pixta-48653548
38	原子の大きさ・原子核の大きさ(スタジアム)	イラスト						pixta-68787691
39	試験管	挿絵						合同会社うえたに
40	同位体の例(存在比)	表	化学と工業	巻末	日本化学会		平成26年4月	
40	放射性同位体の半減期	表	理科年表2023	493	国立天文台編	丸善	令和4年	
41	放射能標識	写真						pixta-94464823
41	三内丸山遺跡	写真						pixta-44339112
42	三角フラスコ	挿絵						合同会社うえたに
44	ふたまた試験管	挿絵						合同会社うえたに
45	分液漏斗	挿絵						合同会社うえたに
45	丸底フラスコ	挿絵						合同会社うえたに
47	イオン化エネルギー	グラフ	化学便覧基礎編改訂6版	1170	日本化学会編	丸善	令和3年	
47	電子親和力	グラフ	化学便覧基礎編改訂6版	1179	日本化学会編	丸善	令和3年	
48	分液漏斗	挿絵						合同会社うえたに
49	分銅	挿絵						合同会社うえたに
49	浮揚ガス	写真						getty-157289583
50	ビーカー	挿絵						合同会社うえたに
52	推定した元素と発見された元素の比較	表	元素発見の歴史	716	ウィークス/レスター 大沼正則監訳	朝倉書店	平成3年	
54	凍結防止剤・融雪剤	写真						pixta-49800805
55	粒子(イオン結合)	挿絵						合同会社うえたに
55	塩化ナトリウム	写真						aflo-152948035
57	メスシリンダーと温度計	挿絵						合同会社うえたに

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	
58	イオンからなる物質の例(融点)	表	化学便覧基礎編改訂6版	120	日本化学会編	丸善	令和3年	
59	天日塩	写真						123rf-30428793
59	膨張剤(ベーキングパウダー)	写真						photolibrary-2527529
59	ソーダ石灰ガラスの原料	写真						photolibrary-2226791
59	セッケン	写真						123rf-14299141
59	大理石	写真						pixta-48487026
59	乾燥剤(せんべい)	写真						pixta-1808659
59	土壌の中和	写真						photolibrary-1642622
59	胃のレントゲン写真	写真						aflo-167220748
60	粒子(共有結合)	挿絵						合同会社うえたに
61	窒素ガスボンベと窒素ガス	挿絵						合同会社うえたに
62	アルコールランプ	挿絵						合同会社うえたに
64	分子(水)	挿絵						合同会社うえたに
66	電気陰性度と陽性・陰性の関係	グラフ	化学便覧基礎編改訂6版	前見返し	日本化学会編	丸善	令和3年	
66	薬さじ	挿絵						合同会社うえたに
68	二酸化炭素分子	挿絵						合同会社うえたに
68	ドライアイス	挿絵						合同会社うえたに
69	分子量と沸点	グラフ	化学便覧基礎編改訂6版	109	日本化学会編	丸善	令和3年	
69	水素化合物の沸点	グラフ	化学便覧基礎編改訂6版	120331	日本化学会編	丸善	令和3年	
70	分子からなる物質の例(融点・沸点)	表	化学便覧基礎編改訂6版	109129	日本化学会編	丸善	令和3年	
70	ロケットの燃料・酸化剤	写真						JAXA-P100015075
70	ポリ塩化ビニルの原料	写真						photolibrary-1200124
70	窒素肥料の原料	写真						pixta-46182606
70	炭酸飲料	写真						123rf-82735204
70	海水	写真						photolibrary-1907717
71	分子からなる物質の例(融点・沸点)	表	化学便覧基礎編改訂6版	331	日本化学会編	丸善	令和3年	
71	都市ガス	写真						amana-10430008010
71	バナナの追熟(追熟室)	写真						株式会社ドール
71	バナナの追熟(バナナ)	写真						pixta-43345812
71	消毒液	写真						pixta-76080671
71	コロナウイルス	写真						国立感染症研究所
71	食酢	写真						pixta-17841721

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	
71	合成繊維の原料	写真						pixta-9502594
71	ビール	イラスト						photolibrary-6314986
72	核酸(DNA)の模型	写真						123rf-19743956
73	合成高分子化合物の例(密度)	表	調べてみようプラスチック	6～11	中学校理科プラスチック教育研究会	日本プラスチック工業連盟	令和2年	
73	ポリ袋	写真						pixta-33572969
73	食品容器	写真						pixta-72750070
73	保冷ボックス	写真						pixta-106823049
73	水道管	写真						aflo-24416999
73	PETボトル	写真						123rf-89666518
73	ビニール袋	イラスト						photolibrary-5607467
74	プラスチック発明の歴史	図	調べてみようプラスチック	12	中学校理科プラスチック教育研究会	日本プラスチック工業連盟	令和2年	
74	プラスチックの国内生産量の推移	グラフ			日本プラスチック工業連盟			https://www.ipif.gr.jp/statistics/
74	プラスチックの国内生産量の比率(用途別)	グラフ			日本プラスチック工業連盟			https://www.ipif.gr.jp/statistics/
75	粒子(共有結合の結晶)	挿絵						合同会社うえたに
76	二酸化炭素と二酸化ケイ素	挿絵						合同会社うえたに
76	フラーレン	イラスト						123rf-18212884
76	カーボンナノチューブ	イラスト						123rf-18212926
76	グラフェン	イラスト						123rf-18409319
77	ダイヤモンド	写真						aflo-94565648
77	ダイヤモンドカッター	写真						123rf-20925097
77	鉛筆の芯	写真						pixta-21648612
77	太陽電池	写真						photolibrary-1065790
77	窓ガラスの原料	写真						photolibrary-2236845
78	粒子(金属結合)	挿絵						合同会社うえたに
78	八幡製鉄所	写真						amana-27187000456
79	アルミニウム箔	写真						amana-10179015490
79	分銅	挿絵						合同会社うえたに
80	金属の例(融点・密度)	表	化学便覧基礎編改訂6版	109	日本化学会編	丸善	令和3年	
81	橋梁	写真						photolibrary-3608941
81	飲料缶	写真						pixta-90406747
81	導線	写真						shutterstock-1947927139
81	食器	写真						pixta-99590873
81	集積回路	写真						photolibrary-2694682

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	
81	電池	写真						pixta-42771842
81	缶詰容器	写真						photolibrary-6501344
81	流し台	写真						photolibrary-867678
81	ブロンズ像	写真						amana-10729003031
81	トランペット	写真						photolibrary-3708038
81	航空機	写真						amana-01103000215
82	おもな金属の発見の歴史	図	元素の事典	xvi	馬淵久夫	朝倉書店	平成6年	
82	おもな金属の年間産出量と産出国	グラフ	データブック・オブ・ザ・ワールド	92	二宮書店編集部	二宮書店	令和5年	
82	銅鉱山	写真						shutterstock-1370609033
82	金属の熱伝導性と電気伝導性	グラフ	理科年表2023	432435	国立天文台編	丸善	令和4年	
82	フライパン	写真						getty-1178154175
82	送電線	写真						getty-802436842
82	日本の貨幣の材質	図			造幣局			https://www.mint.go.jp/operations/production/production_kahei/operations_coin_presently-minted.html#:~:text=%E7%8F%BE%E5%9C%A8%E9%80%A0%E5%B9%A3%E5%B1%80%E3%81%A7%E8%A3%BD%E9%80%A0%E3%81%97,%E8%B2%A8%E5%B9%A3%E3%81%AE%EF%BC%96%E7%A8%AE%E9%A1%9E%E3%81%A7%E3%81%99%E3%80%82
82	金の展性・延性	図	元素大百科事典	56	渡辺正監訳	朝倉書店	平成26年	
82	金属の展性(金箔)	写真						amana-02701009587
82	金線	写真						getty-1486862035
84	塩化ナトリウム	写真						aflo-152948035
84	水晶	写真						山梨宝石博物館
85	リトマス試験紙	挿絵						合同会社うえたに
88	鉄道のレール	写真						aflo-110697967
89	テルミット反応	写真						123rf-12011175
90	ガス警報器	写真						pixta-1651924
92	同位体の相対質量と存在比の例(原子1個の質量・相対質量)	表	化学便覧基礎編改訂6版	33	日本化学会編	丸善	令和3年	
92	同位体の相対質量と存在比の例(存在比)	表	化学と工業	巻末	日本化学会		平成26年4月	
95	分子(塩素)	挿絵						合同会社うえたに

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	
95	ケイ素の結晶からなる1kgの球体	写真						国立研究開発法人科学技術振興機構
97	アルコールランプ	挿絵						合同会社うえたに
101	三角フラスコ	挿絵						合同会社うえたに
104	メスフラスコ	挿絵						合同会社うえたに
105	溶解度曲線	グラフ	化学便覧基礎編改訂6版	693	日本化学会編	丸善	令和3年	
105	再結晶	グラフ	化学便覧基礎編改訂6版	693	日本化学会編	丸善	令和3年	
105	水分子	挿絵						合同会社うえたに
107	上皿天秤	挿絵						合同会社うえたに
109	銀イオンと銅の反応	写真						aflo-128905960
113	プロパンの燃焼	写真						photolibrary-4110722
114	上皿天秤	挿絵						合同会社うえたに
118	ビーカー	挿絵						合同会社うえたに
119	ビーカー	挿絵						合同会社うえたに
121	ミカンの缶詰	写真						photolibrary-2523505
122	レモン	写真						123rf-10132908
122	梅干し	写真						photolibrary-5977056
122	バルサミコ酢	写真						photolibrary-6209327
122	ヨーグルト	写真						123rf-47127999
123	木の灰	写真						amana-22709007133
123	こんにゃく	写真						photolibrary-2749877
123	油汚れ用洗剤	写真						123rf-29603973
123	シャボン玉	写真						pixa-68072947
124	粒子(酸・塩基)	挿絵						合同会社うえたに
125	リトマス試験紙	挿絵						合同会社うえたに
128	ビーカー	挿絵						合同会社うえたに
130	pH指示薬と変色域, 身のまわりの物質やヒトの体液のpHの例(変色域)	図	化学便覧基礎編改訂4版	I-632	日本化学会編	丸善	平成5年	
130	食酢	写真						123rf-15801507
130	みかん	写真						123rf-50886744
130	雨水	写真						123rf-47152675
130	牛乳	写真						123rf-6194208
130	重曹	写真						photolibrary-845474
130	セッケン	写真						123rf-47924155
130	換気扇洗剤	写真						photolibrary-3593324
130	ヒト	イラスト						photolibrary-3094750

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
131	酸性雨の影響と考えられる木の立ち枯れ	写真					123rf-23775160
133	台所にある塩(食塩)	写真					photolibrary-4424664
133	台所にある塩(重曹)	写真					123rf-31835941
133	台所にある塩(卵の殻)	写真					版權フリーCD-素材辞典61-CM021
133	台所にある塩(にがり)	写真					photolibrary-3139681
136	コニカルビーカーとビュレット	挿絵					合同会社うえたに
138	メスフラスコとビュレットとホールピペット	挿絵					合同会社うえたに
142	ビュレットとビーカーとpH計	挿絵					合同会社うえたに
144	ビーカー	挿絵					合同会社うえたに
145	胃痛	写真					pixta-30255793
145	発泡入浴剤	写真					pixta-61498044
145	鉄筋コンクリート	写真					photolibrary-5476979
145	河川の中和	写真					国土交通省関東地方整備局品木ダム水質管理所
145	河川の中和(湯川の水につけた鉄くぎの変化のようす)	写真					国土交通省関東地方整備局品木ダム水質管理所
147	ナポレオンに電堆を説明するボルタ	写真					uniphotopress-3.157439
149	丸底フラスコ	挿絵					合同会社うえたに
150	二酸化炭素分子	挿絵					合同会社うえたに
151	三角フラスコ	挿絵					合同会社うえたに
153	試験管	挿絵					合同会社うえたに
153	試験管	挿絵					合同会社うえたに
155	粒子(酸化還元)	挿絵					合同会社うえたに
158	殺菌剤	写真					pixta-69537631
158	消毒剤(プール)	写真					photolibrary-5273481
158	脱酸素剤(洋菓子)	写真					photolibrary-1407041
158	脱酸素剤	写真					photolibrary-6989572
158	脱塩素剤(金魚鉢)	写真					pixta-74421079
158	PETボトル	写真					aflo-154520532
158	田沢湖	写真					amana-01010033613
159	三角フラスコ	挿絵					合同会社うえたに
163	ブリキ缶	写真					photolibrary-1495843

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	
163	トタンの堀	写真						photolibrary-3076575
164	電池	挿絵						合同会社うえたに
164	太陽電池	写真						photolibrary-3054499
166	リチウムイオン電池の利用	写真						pixta-56047273
167	実用電池の例	表	化学便覧応用化学編 第7版	II - 1444,1464	日本化学会編	丸善	平成26年	
168	鉄の製造	図	化学便覧応用化学編 第7版	I -733	日本化学会編	丸善	平成26年	
168	鉄の製造	図	鉄の話題No.48	9	新日本製鐵		昭和59年10月	
168	金属の製錬に用いられる物質(黄銅鉱)	写真						国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センター
168	金属の製錬に用いられる物質(氷晶石)	写真						国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センター
169	アルミニウムの製造	図	電気化学便覧	332		丸善	昭和60年	
169	アルミニウムの製造	図	アルミニウム読本	32		軽金属協会	昭和49年	
175	地球	写真						版権フリーCD-素材辞典21-SV001
175	持続可能な開発目標(SDGs)	図			外務省			https://www.mofa.go.jp/mofai/gaiko/oda/sdgs/statistics/goall.html
175	地球上の水	グラフ	理科年表2023	1049	国立天文台編	丸善	令和4年	
176	海岸のプラスチックのごみ	写真						afl0-121103471
177	着生し成長しているサンゴ	写真						JFEスチール株式会社
178	繊維から油汚れが浮き上がるモデル写真	写真						花王株式会社
179	金町浄水場	写真						pixta-93063486
179	浄水場の仕組み	イラスト						東京都水道局
179	凝集剤の効果	写真						千葉県企業局
180	レモンの塩漬け	写真						123rf-42438863
180	ジャム	写真						123rf-21349400
180	野菜のピクルス	写真						123rf-37789274
180	マヨネーズの容器	写真						キューピー株式会社
181	しょうゆを出す	写真						キッコーマン食品株式会社
183	背景柄	写真						shutterstock-783725050
184	試験管	挿絵						合同会社うえたに
197	原子の電子配置表	表	理化学辞典第5版	1537	長倉三郎ほか	岩波書店	平成10年	
197	原子・イオンの大きさの比較(金属元素の原子・貴ガス元素の原子)	図	化学便覧基礎編改訂6版	1200	日本化学会 編	丸善	令和3年	金属は金属結合半径, 貴ガスはファンデルワールス半径をもとに算出

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	
197	原子・イオンの大きさの比較 (貴ガス以外の非金属元素 の原子)	図	化学便覧基礎編改訂 2版	II-1408	日本化学会 編	丸善	昭和50年	共有結合半径をもとに算出
197	原子・イオンの大きさの比較 (イオン半径)	図	化学便覧基礎編改訂 5版	II-887	日本化学会 編	丸善	平成16年	
L	試験管に入った溶液	写真						amana-11100123219
N	ダイヤモンド	写真						aflo-94565648
N	フラーレン	写真						フロンティアカーボン株式会社
N	カーボンナノチューブ	写真						国立研究開発法人産業技術総合 研究所
P	ダイヤモンド	写真						aflo-94565648
P	フラーレン	写真						フロンティアカーボン株式会社
P	カーボンナノチューブ	写真						国立研究開発法人産業技術総合 研究所
P	オゾン	写真						栄研テクノ株式会社
P	スカンジウム	写真						aflo-20769163
P	ルテニウム	写真						aflo-20769171
P	ロジウム	写真						aflo-20769167
P	オスミウム	写真						aflo-21789978
Q	タリウム	写真						aflo-20787659

* 上記以外の写真などは自社作成

(備考) 1 「申請図書」の欄については次のとおりとする。

- ① 「ページ」の欄には、引用又は新たに作成した教材や資料等の申請図書における掲載ページを示す。
- ② 「名称」の欄には、引用した教材や資料等の申請図書における名称を示す。
- ③ 「種別」の欄には、国語教材、楽譜、写真、図、挿絵、表、グラフ、地図などの別を示す。

2 「出典」の欄については次のとおりとする。

- ① 出典が一般図書の場合は、当該図書の名称(版次を含む。)、掲載ページ、著作者・編集者等、発行者及び発行年次を各欄に示す。
- ② 出典が定期刊行物の場合は、発行年次等欄に巻号、発行月日等を示す。
- ③ 出典が図書でない場合には、備考欄に資料提供者や保有者の氏名又は名称、及び当該資料に付された整理番号等を示すなど、出典を確認することが可能な情報を記入する。

3 出典を基に申請図書の発行者が改変を行った場合又は新たに作成を行った場合は、「備考」欄にその旨を示す。

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。 ☒

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
1	A	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-周期表	別紙2-1添付
			自社	自社ページURL	アニメーション-元素当てゲーム	別紙2-2添付
	A	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.A-p.B」を頭出し)	別紙1添付
	D	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401526_00000	Webサイト(映像)-明石海峡大橋の鉄のワイヤー	
	D	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.C-p.D」を頭出し)	別紙1添付
	E	自社作成マーク	公益社団法人日本化学会 化学だいすきクラブ	https://kdc.csj.jp/learning/item_2591.html	Webサイト(映像)-宝石をつくる元素たち	
	F	自社作成マーク	東京消防庁	https://www.tfd.metro.tokyo.lg.jp/lfe/topics/nichijou/detergent/	Webサイト(映像)-洗剤の身近な事故事例	
	F	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.E-p.F」を頭出し)	別紙1添付
	I	自社作成マーク	公益社団法人日本化学会 化学だいすきクラブ	https://kdc.csj.jp/learning/item_2004.html	Webサイト(映像)-宮沢賢治と化学	
	J	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.I-p.J」を頭出し)	別紙1添付
	3	自社作成マーク	自社	自社ページURL	資料-QRコンテンツ一覧表	別紙2-3添付
	3	二次元コード、URL	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙1添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	8	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-3種類の白い粉を見分ける	別紙2-4添付
	9	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.8-9」を頭出し)	別紙1添付
	12	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401189_00000	Webサイト(映像)-身近にある容器と実験用具	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401190_00000	Webサイト(映像)-フラスコの製造	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401197_00000	Webサイト(映像)-身近で使われているフラスコ	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401198_00000	Webサイト(映像)-フラスコの種類と扱い方	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401191_00000	Webサイト(映像)-ビーカーの製造	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401192_00000	Webサイト(映像)-ビーカーの扱い方	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401193_00000	Webサイト(映像)-ビーカーの洗い方	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401194_00000	Webサイト(映像)-ビーカーの種類と特徴	
	13	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.12-13」を頭出し)	別紙1添付
	14	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-粉末試薬の扱い方	別紙2-5添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
			自社	自社ページURL	映像-液体試薬の扱い方	別紙2-6添付
			自社	自社ページURL	映像-試験管の加熱	別紙2-7添付
			自社	自社ページURL	映像-試験管の洗浄	別紙2-8添付
			自社	自社ページURL	映像-ガスバーナーの使い方	別紙2-9添付
			自社	自社ページURL	映像-電子てんびんの使い方	別紙2-10添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401195_00000	Webサイト(映像)-試薬瓶の種類と使い方	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401232_00000	Webサイト(映像)-電子てんびんのしくみ	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005400422_00000	Webサイト(映像)-いろいろなてんびん	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401229_00000	Webサイト(映像)-駒込ピペットの使い方	
		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.14-15」を頭出し)	別紙1添付
	18	自社作成マーク	自社	自社ページURL	復習-物質の構成	別紙3-1添付
19		自社作成マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-混合物と純物質	別紙3-2添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	19	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.18-19」を頭出し)	別紙1添付
	20	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-ろ過	別紙3-3添付
	21	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-蒸留	別紙3-4添付
	21	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301342_00000	Webサイト(映像)-蒸留で物質を分けて取り出す	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401793_00000	Webサイト(映像)-ナフサの分留	
	21	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.20-21」を頭出し)	別紙1添付
	22	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-再結晶	別紙3-5添付
			自社	自社ページURL	映像-塩化アンモニウムの結晶の析出	別紙3-6添付
	22	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-昇華法	別紙3-7添付
	22	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301186_00000	Webサイト(映像)-温度で物質を比べると?	
	23	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-抽出	別紙3-8添付
	23	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-ペーパークロマトグラフィー	別紙3-9添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	23	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.22-23」を頭出し)	別紙1添付
	24	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-混合物から純物質を分離する	別紙3-10添付
	25	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-混合物と純物質	別紙3-11添付
	25	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.24-25」を頭出し)	別紙1添付
	26	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-周期表	別紙3-12添付
	27	自社作成マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-元素①	別紙3-13添付
	27	自社作成マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-元素②	別紙3-14添付
	27	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301361_00000	Webサイト(映像)-水を分解すると	
	27	自社作成マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-単体と化合物	別紙3-15添付
	27	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-物質の分類とその例	別紙3-16添付
	27	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.26-27」を頭出し)	別紙1添付
	28	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-黄リンの自然発火	別紙3-17添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
			自社	自社ページURL	映像-同素体(硫黄)	別紙3-18添付
			自社	自社ページURL	映像-斜方硫黄の生成	別紙3-19添付
			自社	自社ページURL	映像-単斜硫黄の生成	別紙3-20添付
			自社	自社ページURL	映像-ゴム状硫黄の生成	別紙3-21添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-カーボンナノチューブ	別紙3-22添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-ダイヤモンド	別紙3-23添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-フラーレン	別紙3-24添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-黒鉛	別紙3-25添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-オゾン	別紙3-26添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005400506_00000	Webサイト(映像)-花火のしくみ	
	29	自社作成マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-炎色反応	別紙3-27添付
	29	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-炎色反応	別紙3-28添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
			自社	自社ページURL	映像-リチウムの炎色反応	別紙3-29添付
			自社	自社ページURL	映像-ナトリウムの炎色反応	別紙3-30添付
			自社	自社ページURL	映像-カリウムの炎色反応	別紙3-31添付
			自社	自社ページURL	映像-カルシウムの炎色反応	別紙3-32添付
			自社	自社ページURL	映像-ストロンチウムの炎色反応	別紙3-33添付
			自社	自社ページURL	映像-バリウムの炎色反応	別紙3-34添付
			自社	自社ページURL	映像-銅の炎色反応	別紙3-35添付
29	自社作成マーク		自社	自社ページURL	映像-塩化銀の沈殿	別紙3-36添付
			自社	自社ページURL	映像-石灰水と二酸化炭素の反応	別紙3-37添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401206_00000	Webサイト(映像)-二酸化炭素の発生実験	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300076_00000	Webサイト(映像)-炭酸水の泡を調べてみよう	
29	二次元コード		自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.28-29」を頭出し)	別紙1添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	30	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-成分元素を検出する	別紙3-38添付
	30	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-物質とその成分	別紙3-39添付
	31	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301336_00000	Webサイト(映像)-状態変化で質量や体積は？	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005403224_00000	Webサイト(映像)-液体が固体になった時の体積変化	
	31	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.30-31」を頭出し)	別紙1添付
	33	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301335_00000	Webサイト(映像)-水以外の物質の状態変化	
	33	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-加熱による水の状態変化	別紙3-40添付
			自社	自社ページURL	アニメーション-水の状態変化	別紙3-41添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401392_00000	Webサイト(映像)-水の温度による体積変化	
	33	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301333_00000	Webサイト(映像)-水が姿を変えるときには？	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401389_00000	Webサイト(映像)-姿を変える水	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401207_00000	Webサイト(映像)-高温の水蒸気を作る実験	

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	33	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.32-33」を頭出し)	別紙1添付
	34	自社作成マーク	自社	自社ページURL	グラフ解説-①状態変化	別紙3-42添付
	35	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-[実験編]固体と気体の体積を比較する	別紙3-43添付
			自社	自社ページURL	映像-[解説編]固体と気体の体積を比較する	別紙3-44添付
	35	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-物質の三態と熱運動	別紙3-45添付
	35	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.34-35」を頭出し)	別紙1添付
	37	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301332_00000	Webサイト(映像)-気体の種類で重さは?	
	37	自社作成マーク	自社	自社ページURL	復習-物質の構成粒子	別紙4-1添付
	37	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.36-37」を頭出し)	別紙1添付
	38	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-ヘリウム原子の構造モデル	別紙4-2添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301362_00000	Webサイト(映像)-原子と分子	
	39	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.38-39」を頭出し)	別紙1添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	40	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	資料-元素の安定同位体	別紙4-3添付
	41	自社作成 マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401468_00000	Webサイト(映像)-プラスの電気を帯びた粒 アルファ線	
	41	二次元 コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.40-41」を頭出し)	別紙1添付
	42	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-電子配置の模式図	別紙4-4添付
	43	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-原子とその構造	別紙4-5添付
	43	二次元 コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.42-43」を頭出し)	別紙1添付
	44	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-アンモニウムイオン	別紙4-6添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-硫酸	別紙4-7添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-硝酸	別紙4-8添付
	45	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-イオン①	別紙4-9添付
	45	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-イオン②	別紙4-10添付
	45	二次元 コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.44-45」を頭出し)	別紙1添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	46	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-ナトリウムイオンの生成とネオンの電子配置	別紙4-11添付
	47	自社作成マーク	自社	自社ページURL	資料-イオン化エネルギー・電子親和力	別紙4-12添付
	47	自社作成マーク	自社	自社ページURL	資料-イオン化エネルギー・電子親和力	別紙4-13添付
	47	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-イオン	別紙4-14添付
	47	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.46-47」を頭出し)	別紙1添付
	49	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-リチウムの切断	別紙4-15添付
			自社	自社ページURL	映像-ナトリウムの切断	別紙4-16添付
			自社	自社ページURL	映像-カリウムの切断	別紙4-17添付
			自社	自社ページURL	映像-ナトリウムと水の反応	別紙4-18添付
			自社	自社ページURL	映像-カルシウムと水の反応	別紙4-19添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401510_00000	Webサイト(映像)-ナトリウム カリウム カルシウム	
	49	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-周期表	別紙4-20添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	49	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.48-49」を頭出し)	別紙1添付
	50	自社作成マーク	自社	自社ページURL	グラフ解説-②周期律	別紙4-21添付
	51	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-周期表	別紙4-22添付
	51	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.50-51」を頭出し)	別紙1添付
	52	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-元素の周期表	別紙4-23添付
	53	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.52-53」を頭出し)	別紙1添付
	54	自社作成マーク	自社	自社ページURL	復習-粒子の結合	別紙5-1添付
	55	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.54-55」を頭出し)	別紙1添付
	57	自社作成マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-イオンからなる物質①	別紙5-2添付
	57	自社作成マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-イオンからなる物質②	別紙5-3添付
	57	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301394_00000	Webサイト(映像)-電流が流れる水溶液とは？	
	57	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-岩塩のへき開	別紙5-4添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	57	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-[実験編]塩化ナトリウムの電気伝導性	別紙5-5添付
			自社	自社ページURL	映像-[解説編]塩化ナトリウムの電気伝導性	別紙5-6添付
			自社	自社ページURL	映像-塩化ナトリウムの電気伝導性-固体	別紙5-7添付
			自社	自社ページURL	映像-塩化ナトリウムの電気伝導性-水溶液	別紙5-8添付
			自社	自社ページURL	映像-塩化ナトリウムの電気伝導性-液体	別紙5-9添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401400_00000	Webサイト(映像)-食塩をとかすと水は電流を通す	
	57	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.56-57」を頭出し)	別紙1添付
	58	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-イオンからなる物質の性質を調べる	別紙5-10添付
	58	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-イオン結合とイオン結晶	別紙5-11添付
	59	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301359_00000	Webサイト(映像)-ホットケーキの中にできる泡は？	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301360_00000	Webサイト(映像)-ホットケーキの中の泡は何か？	
	59	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.58-59」を頭出し)	別紙1添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	61	自社作成マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-分子からなる物質①	別紙5-12添付
	61	自社作成マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-分子からなる物質②	別紙5-13添付
	61	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.60-61」を頭出し)	別紙1添付
	64	自社作成マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-水素	別紙5-14添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-水	別紙5-15添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-二酸化炭素	別紙5-16添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-アンモニア	別紙5-17添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-メタン	別紙5-18添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301328_00000	Webサイト(映像)-気体によって性質は違う?	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301329_00000	Webサイト(映像)-水素ってどんな気体?	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301331_00000	Webサイト(映像)-アンモニアってどんな気体?	
	65	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.64-65」を頭出し)	別紙1添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	66	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	資料-イオン化エネルギー・電子親和力・電気陰性度	別紙5-19添付
	67	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-水素	別紙5-20添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-二酸化炭素	別紙5-21添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-メタン	別紙5-22添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-塩化水素	別紙5-23添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-水	別紙5-24添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-アンモニア	別紙5-25添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-塩素	別紙5-26添付
	67	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	映像-物質の溶けやすさを調べる	別紙5-27添付
	67	二次元 コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.66-67」を頭出し)	別紙1添付
	70	自社作成 マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401331_00000	Webサイト(映像)-ドライアイスの利用	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401335_00000	Webサイト(映像)-液体窒素を利用した低温実験	

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401336_00000	Webサイト(映像)-液体窒素で物質の状態変化実験	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401337_00000	Webサイト(映像)-液体窒素の利用	
	70	自社作成マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-水素	別紙5-28添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-塩化水素	別紙5-29添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-二酸化炭素	別紙5-30添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-アンモニア	別紙5-31添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-水	別紙5-32添付
	71	自社作成マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-メタン	別紙5-33添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-エチレン	別紙5-34添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-エタノール	別紙5-35添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-酢酸	別紙5-36添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-ベンゼン	別紙5-37添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	71	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.70-71」を頭出し)	別紙1添付
	72	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-付加重合	別紙5-38添付
	72	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-縮合重合	別紙5-39添付
	73	自社作成マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-高分子化合物	別紙5-40添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-ポリエチレン	別紙5-41添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-ポリプロピレン	別紙5-42添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-ポリエチレンテレフタレート	別紙5-43添付
	73	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301325_00000	Webサイト(映像)-プラスチックの性質は?	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401842_00000	Webサイト(映像)-ポリプロピレンをつくる	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401845_00000	Webサイト(映像)-原油からプラスチック	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401855_00000	Webサイト(映像)-プラスチックごみと野生生物	
	73	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.72-73」を頭出し)	別紙1添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	74	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-共有結合と分子・分子からなる物質	別紙5-44添付
	75	自社作成マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-ダイヤモンド	別紙5-45添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-黒鉛	別紙5-46添付
	75	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.74-75」を頭出し)	別紙1添付
	76	自社作成マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-二酸化ケイ素	別紙5-47添付
	76	自社作成マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-フラーレン	別紙5-48添付
	76	自社作成マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-カーボンナノチューブ	別紙5-49添付
	77	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-共有結合の結晶	別紙5-50添付
	77	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.76-77」を頭出し)	別紙1添付
	78	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301362_00000	Webサイト(映像)-原子と分子	
	79	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-金属の電気伝導性	別紙5-51添付
			自社	自社ページURL	映像-金属の電気伝導性-固体	別紙5-52添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
			自社	自社ページURL	映像-金属の電気伝導性-液体	別紙5-53添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301327_00000	Webサイト(映像)-金属の性質とは?	
	79	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401512_00000	Webサイト(映像)-金をのばす	
	79	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-金属の性質を調べる	別紙5-54添付
	79	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.78-79」を頭出し)	別紙1添付
	80	自社作成マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-金属	別紙5-55添付
	80	自社作成マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-合金	別紙5-56添付
	81	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401526_00000	Webサイト(映像)-明石海峡大橋の鉄のワイヤー	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005403233_00000	Webサイト(映像)-地下鉄のアルミニウム車両	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401514_00000	Webサイト(映像)-アルミ缶のリサイクル	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401513_00000	Webサイト(映像)-銅板の加工	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401522_00000	Webサイト(映像)-貴金属	

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301365_00000	Webサイト(映像)-人類が利用してきた金属	
	81	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.80-81」を頭出し)	別紙1添付
	83	自社作成マーク	自社	自社ページURL	資料-金属結晶	別紙5-57添付
			自社	自社ページURL	アニメーション-金属の結晶格子	別紙5-58添付
	83	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-金属結合と金属結晶	別紙5-59添付
	83	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.82-83」を頭出し)	別紙1添付
	84	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-イオン結晶の結晶格子	別紙5-60添付
	84	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-金属結晶の結晶格子	別紙5-61添付
	85	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.84-85」を頭出し)	別紙1添付
	86	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-結晶の種類を推定する①	別紙5-62添付
			自社	自社ページURL	映像-結晶の種類を推定する②	別紙5-63添付
			自社	自社ページURL	映像-結晶の種類を推定する③	別紙5-64添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	87	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.86-87」を頭出し)	別紙1添付
	89	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005302145_00000	Webサイト(映像)-酸化鉄を使ってレールを溶接するのは?	
	89	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.88-89」を頭出し)	別紙1添付
	90	自社作成マーク	自社	自社ページURL	復習-物質質量と化学反応式	別紙6-1添付
	91	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.90-91」を頭出し)	別紙1添付
	93	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-原子量・分子量・式量	別紙6-2添付
	93	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.92-93」を頭出し)	別紙1添付
	95	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-アボガドロ定数の測定	別紙6-3添付
	95	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.94-95」を頭出し)	別紙1添付
	97	自社作成マーク	自社	自社ページURL	例題解説-粒子の数と質量の関係	別紙6-4添付
	97	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.96-97」を頭出し)	別紙1添付
	98	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-物質質量を体感する	別紙6-5添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	99	自社作成マーク	自社	自社ページURL	例題解説-気体の体積と質量の関係	別紙6-6添付
	99	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.98-99」を頭出し)	別紙1添付
	100	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301279_00000	Webサイト(映像)-気体の捕集法	
	100	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401346_00000	Webサイト(映像)-空気の重さの測定	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301332_00000	Webサイト(映像)-気体の種類で重さは?	
	100	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-物質質量	別紙6-7添付
	101	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.100-101」を頭出し)	別紙1添付
	102	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-塩化ナトリウム(岩塩)の溶解	別紙6-8添付
			自社	自社ページURL	アニメーション-溶解の模式図	別紙6-9添付
	103	自社作成マーク	自社	自社ページURL	例題解説-質量パーセント濃度	別紙6-10添付
	103	自社作成マーク	自社	自社ページURL	例題解説-モル濃度	別紙6-11添付
	103	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.102-103」を頭出し)	別紙1添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	104	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	映像-塩化ナトリウム水溶液の調製	別紙6-12添付
	104	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-溶液の濃度	別紙6-13添付
	105	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	映像-再結晶	別紙6-14添付
			自社	自社ページURL	映像-塩化アンモニウムの結晶の析出	別紙6-15添付
			自社	自社ページURL	アニメーション-再結晶	別紙6-16添付
	105	二次元 コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.104-105」を頭出し)	別紙1添付
	108	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-化学反応式の作り方①	別紙6-17添付
	108	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	例題解説-化学反応式の作り方	別紙6-18添付
	109	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	映像-塩化銀の沈殿	別紙6-19添付
	109	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-化学反応式の作り方②	別紙6-20添付
	109	二次元 コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.108-109」を頭出し)	別紙1添付
	110	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	実験ガイド-化学反応の量的関係を調べる	別紙6-21添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
			自社	自社ページURL	映像-[実験編]化学反応の量的関係を調べる	別紙6-22添付
			自社	自社ページURL	映像-[解説編]化学反応の量的関係を調べる	別紙6-23添付
	111	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.110-111」を頭出し)	別紙1添付
	112	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301373_00000	Webサイト(映像)-銅をすべて酸化するには？	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301375_00000	Webサイト(映像)-酸化銅の銅と酸素の割合は？	
	113	自社作成マーク	自社	自社ページURL	例題解説-化学反応の量的関係①	別紙6-24添付
	113	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.112-113」を頭出し)	別紙1添付
	115	自社作成マーク	自社	自社ページURL	例題解説-化学反応の量的関係②	別紙6-25添付
	115	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-化学反応式と物質質量	別紙6-26添付
	115	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.114-115」を頭出し)	別紙1添付
	116	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301372_00000	Webサイト(映像)-炭素が燃えると質量は？	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301364_00000	Webサイト(映像)-「原子」研究の歴史	

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	117	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.116-117」を頭出し)	別紙1添付
	118	自社作成マーク	自社	自社ページURL	グラフ解説-③化学反応の量的関係	別紙6-27添付
	119	自社作成マーク	自社	自社ページURL	グラフ解説-④化学の基礎法則	別紙6-28添付
	119	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.118-119」を頭出し)	別紙1添付
	121	自社作成マーク	自社	自社ページURL	復習-酸と塩基の反応	別紙7-1添付
	121	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.120-121」を頭出し)	別紙1添付
	122	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-酸と塩基	別紙7-2添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301387_00000	Webサイト(映像)-酸性と塩基性の違いは?	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301391_00000	Webサイト(映像)-酸性・アルカリ性を示すイオンは?	
	123	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-リトマス試験紙	別紙7-3添付
			自社	自社ページURL	映像-身のまわりの酸・塩基とリトマス紙の変色	別紙7-4添付
	123	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.122-123」を頭出し)	別紙1添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	124	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-塩化水素とアンモニアの反応	別紙7-5添付
	125	自社作成マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-酸と塩基	別紙7-6添付
	125	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.124-125」を頭出し)	別紙1添付
	126	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-塩酸・酢酸水溶液と亜鉛の反応	別紙7-7添付
			自社	自社ページURL	映像-塩酸・酢酸水溶液の電気の通しやすさ	別紙7-8添付
	127	自社作成マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-酸・塩基の強弱	別紙7-9添付
			自社	自社ページURL	アニメーション-強弱による酸・塩基の分類	別紙7-10添付
	127	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-酸・塩基	別紙7-11添付
	127	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.126-127」を頭出し)	別紙1添付
	129	自社作成マーク	自社	自社ページURL	例題解説-水素イオン濃度とpH	別紙7-12添付
	129	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401223_00000	Webサイト(映像)-水でうすめた硫酸のpH	
	129	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.128-129」を頭出し)	別紙1添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	130	自社作成 マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401211_00000	Webサイト(映像)-万能pH試験紙の使い方	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401212_00000	Webサイト(映像)-pHを詳しく調べる試験紙	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401214_00000	Webサイト(映像)-pHメーターの使い方	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401215_00000	Webサイト(映像)-蒸留水のpHをはかる	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401213_00000	Webサイト(映像)-カレー粉試験紙の作り方	
	130	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	資料-pH指示薬と変色域	別紙7-13添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301388_00000	Webサイト(映像)-酸性・塩基性を見分けるには？	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301277_00000	Webサイト(映像)-BTB溶液と水溶液の性質	
	131	自社作成 マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005402694_00000	Webサイト(映像)-酸性雨の影響	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401870_00000	Webサイト(映像)-酸性雨の起源	
	131	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-水の電離と水溶液のpH	別紙7-14添付
	131	二次元 コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.130-131」を頭出し)	別紙1添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	132	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-中和とBTB溶液の色の变化	別紙7-15添付
			自社	自社ページURL	アニメーション-塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和	別紙7-16添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301392_00000	Webサイト(映像)-酸とアルカリを混ぜると?	
	133	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.132-133」を頭出し)	別紙1添付
	134	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-[実験編]塩の水溶液の性質を調べる	別紙7-17添付
			自社	自社ページURL	映像-[解説編]塩の水溶液の性質を調べる	別紙7-18添付
	134	自社作成マーク	自社	自社ページURL	資料-塩の加水分解	別紙7-19添付
			自社	自社ページURL	アニメーション-酢酸ナトリウムの加水分解	別紙7-20添付
	134	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-中和反応と塩	別紙7-21添付
	135	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-酢酸水溶液と水酸化ナトリウム水溶液の中和	別紙7-22添付
			自社	自社ページURL	アニメーション-硫酸とアンモニア水の中和	別紙7-23添付
	135	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.134-135」を頭出し)	別紙1添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	136	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	例題解説-中和反応を利用した水溶液の濃度決定	別紙7-24添付
	137	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	映像-水酸化ナトリウムの潮解	別紙7-25添付
			自社	自社ページURL	映像-シュウ酸標準液のつくり方	別紙7-26添付
	137	二次元 コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.136-137」を頭出し)	別紙1添付
	138	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	映像-[実験編]中和滴定に使用する器具	別紙7-27添付
			自社	自社ページURL	映像-[解説編]中和滴定に使用する器具	別紙7-28添付
			自社	自社ページURL	映像-ビュレットの使い方	別紙7-29添付
			自社	自社ページURL	映像-ホールピペットの共洗い	別紙7-30添付
			自社	自社ページURL	映像-中和滴定	別紙7-31添付
	139	二次元 コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.138-139」を頭出し)	別紙1添付
	140	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	実験ガイド-食酢中の酸の濃度を求める	別紙7-32添付
			自社	自社ページURL	映像-[実験編]食酢中の酸の濃度を求める	別紙7-33添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
			自社	自社ページURL	映像-〔解説編〕食酢中の酸の濃度を求める	別紙7-34添付
	141	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.140-141」を頭出し)	別紙1添付
	143	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-滴定曲線と指示薬	別紙7-35添付
	143	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.142-143」を頭出し)	別紙1添付
	144	自社作成マーク	自社	自社ページURL	グラフ解説-⑤滴定曲線	別紙7-36添付
	145	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-入浴剤の発泡	別紙7-37添付
	145	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401225_00000	Webサイト(映像)-酸性湖水の中和作業	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401224_00000	Webサイト(映像)-酸性の水の魚への影響	
	145	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-中和滴定	別紙7-38添付
	145	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.144-145」を頭出し)	別紙1添付
	147	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300739_00000	Webサイト(映像)-電池を発明したボルタ	
	147	自社作成マーク	自社	自社ページURL	復習-酸化還元反応	別紙8-1添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	147	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.146-147」を頭出し)	別紙1添付
	148	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301375_00000	Webサイト(映像)-銅の酸化と質量の関係は?	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401511_00000	Webサイト(映像)-スチールウールの燃焼	
	148	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-銅の酸化	別紙8-2添付
	148	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-酸化銅(Ⅱ)の還元	別紙8-3添付
	148	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-テルミット反応	別紙8-4添付
	148	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-二酸化硫黄と硫化水素の反応	別紙8-5添付
	149	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-酸化・還元と酸素・水素・電子のやりとり	別紙8-6添付
	149	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.148-149」を頭出し)	別紙1添付
	151	自社作成マーク	自社	自社ページURL	例題解説-酸化数の決定	別紙8-7添付
	151	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-酸化・還元と酸化数	別紙8-8添付
	151	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-酸化と還元	別紙8-9添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	151	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.150-151」を頭出し)	別紙1添付
	152	自社作成マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-酸化剤と還元剤	別紙8-10添付
			自社	自社ページURL	アニメーション-酸化剤と還元剤	別紙8-11添付
	153	自社作成マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-酸化剤の反応	別紙8-12添付
			自社	自社ページURL	基礎固めドリル-還元剤の反応	別紙8-13添付
			自社	自社ページURL	映像-過酸化水素水と過マンガン酸イオン(硫酸酸性)の反応	別紙8-14添付
			自社	自社ページURL	映像-鉄(Ⅱ)イオンとニクロム酸イオン(硫酸酸性)の反応	別紙8-15添付
			自社	自社ページURL	映像-二酸化硫黄の水溶液と硫化水素の反応	別紙8-16添付
			自社	自社ページURL	映像-過酸化水素水とヨウ化物イオンの反応	別紙8-17添付
	153	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.152-153」を頭出し)	別紙1添付
	156	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-酸化剤と還元剤の反応を観察する	別紙8-18添付
			自社	自社ページURL	映像-過酸化水素水と過マンガン酸イオン(硫酸酸性)の反応	別紙8-19添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
			自社	自社ページURL	映像-硫酸鉄(Ⅱ)水溶液と過マンガン酸カリウム水溶液(硫酸酸性)の反応	別紙8-20添付
			自社	自社ページURL	映像-硫酸鉄(Ⅱ)水溶液とニクロム酸カリウム水溶液(硫酸酸性)の反応	別紙8-21添付
			自社	自社ページURL	映像-ヨウ化カリウム水溶液と過マンガン酸カリウム水溶液(硫酸酸性)の反応	別紙8-22添付
			自社	自社ページURL	映像-ヨウ化カリウム水溶液とニクロム酸カリウム水溶液(硫酸酸性)の反応	別紙8-23添付
			自社	自社ページURL	映像-二酸化硫黄と過マンガン酸カリウム水溶液(硫酸酸性)の反応	別紙8-24添付
			自社	自社ページURL	映像-二酸化硫黄とニクロム酸カリウム水溶液(硫酸酸性)の反応	別紙8-25添付
			自社	自社ページURL	映像-過酸化水素水と過マンガン酸カリウム水溶液(硫酸酸性)の反応	別紙8-26添付
			自社	自社ページURL	映像-過酸化水素水とニクロム酸カリウム水溶液(硫酸酸性)の反応	別紙8-27添付
			自社	自社ページURL	映像-ヨウ化カリウム水溶液と過酸化水素水(硫酸酸性)の反応	別紙8-28添付
			自社	自社ページURL	映像-[実験編]酸化還元滴定(シュウ酸と過マンガン酸カリウム水溶液の反応)	別紙8-29添付
	157	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-[解説編]酸化還元滴定(シュウ酸と過マンガン酸カリウム水溶液の反応)	別紙8-30添付
			自社	自社ページURL	例題解説-酸化還元滴定による濃度決定	別紙8-31添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	157	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.156-157」を頭出し)	別紙1添付
	158	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301370_00000	Webサイト(映像)-金属の酸化を利用して…	
	159	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-酸化剤と還元剤	別紙8-32添付
	159	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.158-159」を頭出し)	別紙1添付
	160	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-銀イオンと銅の反応	別紙8-33添付
	161	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-金属樹の析出	別紙8-34添付
	161	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-ナトリウムと水の反応	別紙8-35添付
			自社	自社ページURL	映像-マグネシウムと熱水の反応	別紙8-36添付
	161	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.160-161」を頭出し)	別紙1添付
	162	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-金属のイオン化傾向を調べる	別紙8-37添付
			自社	自社ページURL	アニメーション-イオン化傾向	別紙8-38添付
	163	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-アルミニウムと塩酸の反応	別紙8-39添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
			自社	自社ページURL	映像-銅と希硝酸の反応	別紙8-40添付
			自社	自社ページURL	映像-銅と濃硝酸の反応	別紙8-41添付
			自社	自社ページURL	映像-熱濃硫酸と銅の反応	別紙8-42添付
			自社	自社ページURL	映像-金と王水の反応	別紙8-43添付
	163	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-金属の酸化還元反応	別紙8-44添付
	163	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.162-163」を頭出し)	別紙1添付
	164	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401157_00000	Webサイト(映像)-電池の金属と水溶液	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301395_00000	Webサイト(映像)-電池のしくみは？	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301393_00000	Webサイト(映像)-レモンと金属の板で・・・	
	164	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401166_00000	Webサイト(映像)-太陽電池の活用	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401167_00000	Webサイト(映像)-太陽電池のしくみと製造	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401168_00000	Webサイト(映像)-太陽電池と環境保護	

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401169_00000	Webサイト(映像)-太陽電池住宅の普及	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401170_00000	Webサイト(映像)-太陽電池の発電と光の強さ	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401171_00000	Webサイト(映像)-宇宙太陽光発電	
	165	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-ダニエル電池	別紙8-45添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401159_00000	Webサイト(映像)-ダニエル電池	
	165	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401841_00000	Webサイト(映像)-ボルタの電堆と電池	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401158_00000	Webサイト(映像)-ボルタの電池の欠点	
	165	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.164-165」を頭出し)	別紙1添付
	166	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401160_00000	Webサイト(映像)-乾電池のしくみ	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401161_00000	Webサイト(映像)-乾電池が充電できないわけ	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401267_00000	Webサイト(映像)-ルクレンシェ電池	
	167	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-水の電気分解	別紙8-46添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
			自社	自社ページURL	映像-燃料電池	別紙8-47添付
			自社	自社ページURL	アニメーション-燃料電池のしくみ	別紙8-48添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401174_00000	Webサイト(映像)-宇宙で活躍する燃料電池	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401172_00000	Webサイト(映像)-燃料電池自動車	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401173_00000	Webサイト(映像)-手作り燃料電池で実験	
	167	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301396_00000	Webサイト(映像)-「電池」の歴史	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401162_00000	Webサイト(映像)-ニッケル水素電池のしくみ	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401163_00000	Webサイト(映像)-電池のリサイクル	
	167	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.166-167」を頭出し)	別紙1添付
	168	自社作成マーク	JEFスチール株式会社	http://www.jfe-movie.com/steel/	Webサイト(映像)-製鉄所内部のようす	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401519_00000	Webサイト(映像)-製鉄所の高炉内での変化	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401521_00000	Webサイト(映像)-製鉄所の転炉内での変化	

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301368_00000	Webサイト(映像)-鉄はどう取り出す？	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401517_00000	Webサイト(映像)-鉄の製錬	
	169	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-銅の電解精錬	別紙8-49添付
			自社	自社ページURL	映像-アルミニウムの製錬	別紙8-50添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401515_00000	Webサイト(映像)-アルミニウム資源	
	169	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-酸化還元反応の利用	別紙8-51添付
	169	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.168-169」を頭出し)	別紙1添付
	170	自社作成マーク	自社	自社ページURL	資料-電気分解	別紙8-52添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301397_00000	Webサイト(映像)-電解質の水溶液に電流を流すと？	
	170	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-水溶液の電気分解の例	別紙8-53添付
	171	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.170-171」を頭出し)	別紙1添付
	172	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-ファラデーの法則	別紙8-54添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	173	自社作成マーク	自社	自社ページURL	例題解説-ファラデーの法則	別紙8-55添付
	173	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.172-173」を頭出し)	別紙1添付
	175	自社作成マーク	外務省 Japan SDGs Action Platform	https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/statistics/index.html	Webサイト(映像)-持続可能な開発目標(SDGs)を紹介する外務省のサイト	
	175	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.174-175」を頭出し)	別紙1添付
	177	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-ペットボトルから繊維をつくる	別紙9-1添付
	177	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.176-177」を頭出し)	別紙1添付
	188	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-しょうゆから食塩を取り出す	別紙9-2添付
	189	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.188-189」を頭出し)	別紙1添付
	190	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-クエン酸の価数を求める	別紙9-3添付
			自社	自社ページURL	映像-レモン果汁に含まれる酸の量を調べる	別紙9-4添付
	191	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-金属をエッチング加工する	別紙9-5添付
	191	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.190-191」を頭出し)	別紙1添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	192	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	映像-水質を調べる	別紙9-6添付
	192	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	基礎固めドリル-計算の基礎 チェック	別紙9-7添付
			自社	自社ページURL	資料-計算の基礎チェック	別紙9-8添付
	193	二次元 コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の 「p.192-193」を頭出し)	別紙1添付
	L	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の 「物質図録」を頭出し)	別紙1添付
	L	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-アンモニア	別紙9-9添付
	L	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-エタノール	別紙9-10添付
	L	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-エチレン	別紙9-11添付
	L	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-塩化水素	別紙9-12添付
	M	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-過酸化水素	別紙9-13添付
	M	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-酢酸	別紙9-14添付
	M	自社作成 マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-シュウ酸	別紙9-15添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	M	自社作成マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-硝酸	別紙9-16添付
	M	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.L-p.M」を頭出し)	別紙1添付
	N	自社作成マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-ダイヤモンド	別紙9-17添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-黒鉛	別紙9-18添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-フラーレン	別紙9-19添付
			自社	自社ページURL	分子モデル-カーボンナノチューブ	別紙9-20添付
	N	自社作成マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-二酸化ケイ素	別紙9-21添付
	N	自社作成マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-二酸化炭素	別紙9-22添付
	N	自社作成マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-二酸化窒素	別紙9-23添付
	O	自社作成マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-プロパン	別紙9-24添付
	O	自社作成マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-ベンゼン	別紙9-25添付
	O	自社作成マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-水	別紙9-26添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
	○	自社作成マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-メタノール	別紙9-27添付
	○	自社作成マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-メタン	別紙9-28添付
	○	自社作成マーク	自社	自社ページURL	分子モデル-硫酸	別紙9-29添付
	○	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.N-p.O」を頭出し)	別紙1添付
	P	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-周期表	別紙9-30添付
			自社	自社ページURL	アニメーション-元素当てゲーム	別紙9-31添付
	P	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.P-p.Q」を頭出し)	別紙1添付
	表紙の4	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙1添付

(備考) 申請図書中に発行者が管理するウェブサイトのアドレス(二次元コードその他のこれに代わるものを含む)を掲載する場合に、本表を以下のとおり作成する。

- 1 「申請図書」の欄については次のとおりとする。
 - ①「番号」の欄は、複数のページ等に記載されたウェブサイトのアドレスが同一のウェブサイトを参照させる場合、一つの番号にまとめて記入する。
 - ②「ページ」の欄は、ウェブサイトのアドレスの申請図書における掲載ページを示す。
 - ③「種別」の欄は、URL、二次元コード等の別を示す。
- 2 「学習上の参考に供する情報」の欄については次のとおりとする。
 - ①「参照先」の欄には、発行者のページから参照させる学習上の参考に供するページを作成する団体名などを記入する。
 - ②「URL」の欄には、実際に参照させる学習上の参考に供するページのURLを記載する。なお、参照先が発行者の作成したページである場合は、「自社ページURL」と記入する。
 - ③「概要」欄には、参照先における情報の内容を簡潔に記入する。
- 3 申請図書中のウェブサイトのアドレスが参照させるウェブサイトの画面を印刷した紙面には、対応する本表の番号を紙面右上に付記し、本表に添付すること。
- 4 学習上の参考に供する情報を示すウェブサイトが発行者において作成したページの場合、参照先のウェブサイトの画面を印刷した紙面を、本表に添付すること。その際、「備考」の欄に「別紙1添付」などと記載し、印刷した紙面右上に「別紙1」などと記入すること。



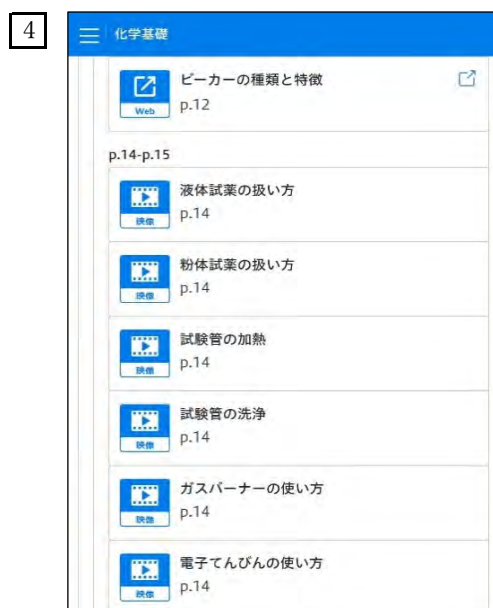
→ 2 へ



→ 3 へ



→ 4 へ



→ 5 へ



→ 6 へ



→ 7 へ

7

化学基礎

- 塩化アンモニウムの結晶の析出
p.22 図5
- 昇華法
p.22 図6
- 温度で物質を比べると？
p.22 生活×昇華
- 抽出
p.23 図7
- ペーパークロマトグラフィー
p.23 図8

p.24-p.25

- 混合物から純物質を分離する
p.24 実験2
- 混合物と純物質
p.25 節末チェック

→ 8 へ

8

化学基礎

p.26-p.27

- 周期表
p.26 表1
- 元素①
p.27 問3
- 元素②
p.27 問4
- 水を分解すると
p.27 17行目
- 単体と化合物
p.27 問5
- 物質の分類とその例
p.27 図9

p.28-p.29

- 黄リンの自然発火
p.28 図10

→ 9 へ

9

化学基礎

- 黄リンの自然発火
p.28 図10
- 同素体（硫黄）
p.28 図10

(Short映像) 硫黄の同素体の生成

- 斜方硫黄の生成
p.28 図10
- 単斜硫黄の生成
p.28 図10
- ゴム状硫黄の生成
p.28 図10
- カーボンナノチューブ
p.28 図10
- ダイヤモンド

→ 10 へ

10

化学基礎

- ダイヤモンド
p.28 図10
- フラーレン
p.28 図10
- 黒鉛
p.28 図10
- オゾン
p.28 図10
- 花火のしくみ
p.29 図11
- 炎色反応
p.29 図12
- 炎色反応
p.29 図12

(Short映像) 炎色反応

→ 11 へ

11

化学基礎

(Short映像) 炎色反応

- リチウムの炎色反応
p.29 図12
- ナトリウムの炎色反応
p.29 図12
- カリウムの炎色反応
p.29 図12
- カルシウムの炎色反応
p.29 図12
- ストロンチウムの炎色反応
p.29 図12
- バリウムの炎色反応
p.29 図12
- 銅の炎色反応
p.29 図12

→ 12 へ

12

化学基礎

- 塩化銀の沈殿
p.29 図14
- 石灰水と二酸化炭素の反応
p.29 図14
- 二酸化炭素の発生実験
p.29 図14
- 炭酸水の泡を調べてみよう
p.29 図14

p.30-p.31

- 成分元素を検出する
p.30 実験3
- 物質とその成分
p.30 節末チェック
- 状態変化で質量や体積は？
p.31 13行目

→ 13 へ

13

化学基礎

液体が固体になった時の体積変化
p.31 13行目

p.32-p.33

水以外の物質の状態変化
p.33 図18

加熱による水の状態変化
p.33 図19

水の状態変化
p.33 図19

水の温度による体積変化
p.33 図19

水が姿を変えるときには？
p.33 生活×状態変化

姿を変える水
p.33 生活×状態変化

→ 14 へ

14

化学基礎

高温の水蒸気を作る実験
p.33 生活×状態変化

p.34-p.35

①状態変化
p.34 グラフを読みとく

〔実験編〕固体と気体の体積を比較する
p.35 実験4

〔解説編〕固体と気体の体積を比較する
p.35 実験4

物質の三態と熱運動
p.35 節末チェック

第2章 物質の構成粒子 (p.37)

p.37

気体の種類で重さは？
p.37 章はじめ

→ 15 へ

15

化学基礎

気体の種類で重さは？
p.37 章はじめ

物質の構成粒子
p.37 復習

p.38-p.39

ヘリウム原子の構造モデル
p.38 図1

原子と分子
p.38 図1

p.40-p.41

元素の安定同位体
p.40 表1

プラスの電気を帯びた粒 アルファ線
p.41 参考

p.42-p.43

→ 16 へ

16

化学基礎

電子配置の模式図
p.42 図5

原子とその構造
p.43 節末チェック

p.44-p.45

アンモニウムイオン
p.44 表5

硫酸
p.44 表5

硝酸
p.44 表5

イオン①
p.45 問3

イオン②
p.45 問4

→ 17 へ

17

化学基礎

p.46-p.47

ナトリウムイオンの生成とネオンの電子配置
p.46 図8

イオン化エネルギー・電子親和力
p.46 図10, 図11

イオン
p.47 節末チェック

p.48-p.49

リチウムの切断
p.49 1行目

ナトリウムの切断
p.49 1行目

カリウムの切断
p.49 1行目

ナトリウムと水の反応

→ 18 へ

18

化学基礎

ナトリウムと水の反応
p.49 1行目

カルシウムと水の反応
p.49 1行目

ナトリウム カリウム カルシウム
p.49 1行目

周期表
p.49 図14

p.50-p.51

②周期律
p.50 グラフを読み解く

周期表
p.51 2行目

p.52-p.53

元素の周期表

→ 19 へ

19

化学基礎

元素の周期表
p.52 節末チェック

第3章 粒子の結合 (p.54)

p.54-p.55

粒子の結合
p.54 復習

p.56-p.57

イオンからなる物質①
p.57 問2

イオンからなる物質②
p.57 問3

電流が流れる水溶液とは？
p.57 24行目

岩塩のへき開
p.57 図5

→ 20 〜

20

化学基礎

岩塩のへき開
p.57 図5

(実験編) 塩化ナトリウムの電気伝導性
p.57 図6

(解説編) 塩化ナトリウムの電気伝導性
p.57 図6

(Short映像) 塩化ナトリウムの電気伝導性

塩化ナトリウムの電気伝導性-固体
p.57 図6

塩化ナトリウムの電気伝導性-水溶液
p.57 図6

塩化ナトリウムの電気伝導性-液体
p.57 図6

食塩をとかすと水は電流を通す

→ 21 〜

21

化学基礎

食塩をとかすと水は電流を通す
p.57 図6

p.58-p.59

イオンからなる物質の性質を調べる
p.58 実験5

イオン結合とイオン結晶
p.58 節末チェック

ホットケーキの中にできる泡は？
p.59 生活×イオンからなる物質

ホットケーキの中の泡は何から？
p.59 生活×イオンからなる物質

p.60-p.61

分子からなる物質①
p.61 問4

分子からなる物質②

→ 22 〜

22

化学基礎

分子からなる物質②
p.61 問5

p.64-p.65

水素
p.64 重要事項のまとめ

水
p.64 重要事項のまとめ

二酸化炭素
p.64 重要事項のまとめ

アンモニア
p.64 重要事項のまとめ

メタン
p.64 重要事項のまとめ

気体によって性質は違う？
p.64 重要事項のまとめ

→ 23 〜

23

化学基礎

水素ってどんな気体？
p.64 重要事項のまとめ

アンモニアってどんな気体？
p.64 重要事項のまとめ

p.66-p.67

電気陰性度
p.66 図16

水素
p.67 図18

二酸化炭素
p.67 図18

メタン
p.67 図18

塩化水素
p.67 図18

→ 24 〜

24

化学基礎

水
p.67 図18

アンモニア
p.67 図18

塩素
p.67 図18

物質の溶けやすさを調べる
p.67 実験6

p.70-p.71

ドライアイスの利用
p.70 表6

液体窒素を利用した低温実験
p.70 表6

液体窒素で物質の状態変化実験
p.70 表6

→ 25 〜

25 化学基礎

- 液体窒素の利用
p.70 表6
- 水素
p.70 生活×分子からなる物質
- 塩化水素
p.70 生活×分子からなる物質
- 二酸化炭素
p.70 生活×分子からなる物質
- アンモニア
p.70 生活×分子からなる物質
- 水
p.70 生活×分子からなる物質
- メタン
p.71 生活×分子からなる物質
- エチレン

→ 26 へ

26 化学基礎

- エチレン
p.71 生活×分子からなる物質
- エタノール
p.71 生活×分子からなる物質
- 酢酸
p.71 生活×分子からなる物質
- ベンゼン
p.71 生活×分子からなる物質
- p.72-p.73
- 付加重合
p.72 図23
- 縮重合
p.72 図24
- 高分子化合物
p.73 表8

→ 27 へ

27 化学基礎

- ポリエチレン
p.73 表8
- ポリプロピレン
p.73 表8
- ポリエチレンテレフタレート
p.73 表8
- プラスチックの性質は？
p.73 生活×高分子化合物
- ポリプロピレンをつくる
p.73 生活×高分子化合物
- 原油からプラスチック
p.73 生活×高分子化合物
- プラスチックごみと野生生物
p.73 生活×高分子化合物
- p.74-p.75

→ 28 へ

28 化学基礎

- 共有結合と分子・分子からなる物質
p.74 節末チェック
- ダイヤモンド
p.75 図25
- 黒鉛
p.75 図25
- p.76-p.77
- 二酸化ケイ素
p.76 図26
- フラーレン
p.76 参考 図A
- カーボンナノチューブ
p.76 参考 図B
- 共有結合の結晶
p.77 節末チェック

→ 29 へ

29 化学基礎

- p.78-p.79
- 原子と分子
p.78 15行目
- 金属の電気伝導性
p.79 1行目
- (Short映像) 金属の電気伝導性
- 金属の電気伝導性-固体
p.79 1行目
- 金属の電気伝導性-液体
p.79 1行目
- 金属の性質とは？
p.79 1行目
- 金をのばす
p.79 図31

→ 30 へ

30 化学基礎

- 金属の性質を調べる
p.79 実験7
- p.80-p.81
- 金属
p.80 表10
- 合金
p.80 表11
- 明石海峡大橋の鉄のワイヤー
p.81 生活×金属・合金
- 地下鉄のアルミニウム車両
p.81 生活×金属・合金
- アルミ缶のリサイクル
p.81 生活×金属・合金
- 鋼板の加工
p.81 生活×金属・合金

→ 31 へ

31 化学基礎

- 貴金属
p.81 生活×金属・合金
- 人類が利用してきた金属
p.81 生活×金属・合金
- p.82-p.83
 - 金属結晶
p.83 発展
 - 金属の結晶格子
p.83 発展
 - 金属結合と金属結晶
p.83 節末チェック
- p.84-p.85
 - イオン結晶の結晶格子
p.84 結晶のでき方の例：イオン結晶
 - 金属結晶の結晶格子

→ 32 へ

32 化学基礎

- 金属結晶の結晶格子
p.84 結晶のでき方の例：金属結晶
- p.86-p.87
 - 結晶の種類を推定する①
p.86 実験8
 - 結晶の種類を推定する②
p.86 実験8
 - 結晶の種類を推定する③
p.86 実験8
- 第2編 物質の変化
 - p.89
 - 酸化鉄を使ってレールを溶接するのは？
p.89
- 第1章 物質と化学反応式 (p.90)

→ 33 へ

33 化学基礎

- p.90-p.91
 - 物質と化学反応式
p.90 復習
- p.92-p.93
 - 原子量・分子量・式量
p.93 節末チェック
- p.94-p.95
 - アボガドロ定数の測定
p.95 参考
- p.96-p.97
 - 粒子の数と質量の関係
p.97 例題1
- p.98-p.99
 - 物質量を体感する
p.98 実験9

→ 34 へ

34 化学基礎

- 気体の体積と質量の関係
p.99 例題2
- p.100-p.101
 - 気体の捕集法
p.100 側注3
 - 空気の重さの測定
p.100 10行目
 - 気体の種類で重さは？
p.100 10行目
 - 物質量
p.100 節末チェック
- p.102-p.103
 - 塩化ナトリウム(岩塩)の溶解
p.102 図9
 - 溶解の模式図

→ 35 へ

35 化学基礎

- 溶解の模式図
p.102 図9
- 質量パーセント濃度
p.103 例題3
- モル濃度
p.103 例題4
- p.104-p.105
 - 塩化ナトリウム水溶液の調製
p.104 図11
 - 溶液の濃度
p.104 節末チェック
 - 再結晶
p.105 参考
 - 塩化アンモニウムの結晶の析出
p.105 参考

→ 36 へ

36 化学基礎

- 再結晶
p.105 参考
- p.108-p.109
 - 化学反応式の作り方①
p.108 問10
 - 化学反応式の作り方
p.108 例題5
 - 塩化銀の沈殿
p.109 図15
 - 化学反応式の作り方②
p.109 問11
- p.110-p.111
 - 化学反応の量的関係を調べる
p.110 実験10
 - (実験編) 化学反応の量的関係を調べる

→ 37 へ

37

化学基礎

(実験編) 化学反応の量的関係を調べる
p.110 実験10

(解説編) 化学反応の量的関係を調べる
p.110 実験10

p.112-p.113

銅をすべて酸化するには？
p.112 図17

酸化銅の銅と酸素の割合は？
p.112 図17

化学反応の量的関係①
p.113 例題6

p.114-p.115

化学反応の量的関係②
p.115 例題7

化学反応式と物質質量

→ 38 へ

38

化学基礎

化学反応式と物質質量
p.115 節末チェック

p.116-p.117

炭素が燃えると質量は？
p.116

「原子」研究の歴史
p.116

p.118-p.119

③化学反応の量的関係
p.118 グラフを読みとく

④化学の基礎法則
p.119 グラフを読みとく

第2章 酸と塩基の反応 (p.121)

p.121

→ 39 へ

39

化学基礎

酸と塩基の反応
p.121 復習

p.122-p.123

酸と塩基
p.122 図1

酸性と塩基性の違いは？
p.122 図1

酸性・アルカリ性を示すイオンは？
p.122 図1

リトマス試験紙
p.123 図2

身のまわりの酸・塩基とリトマス紙の変色
p.123 図2

p.124-p.125

塩化水素とアンモニアの反応

→ 40 へ

40

化学基礎

塩化水素とアンモニアの反応
p.124 図4

酸と塩基
p.125 問2

p.126-p.127

塩酸・酢酸水溶液と亜鉛の反応
p.126 図6

塩酸・酢酸水溶液の電気の通しやすさ
p.126 図6

酸・塩基の強弱
p.127 表2

強弱による酸・塩基の分類
p.127 表2

酸・塩基
p.127 節末チェック

→ 41 へ

41

化学基礎

p.128-p.129

水素イオン濃度とpH
p.129 例題1

水でうすめた硫酸のpH
p.129 図8

p.130-p.131

万能pH試験紙の使い方
p.130 図9

pHを詳しく調べる試験紙
p.130 図9

pHメーターの使い方
p.130 図9

蒸留水のpHをはかる
p.130 図9

カレー粉試験紙の作り方
p.130 図9

→ 42 へ

42

化学基礎

カレー粉試験紙の作り方
p.130 図9

pH指示薬と変色域
p.130 図10

酸性・塩基性を見分けるには？
p.130 図10

BTB溶液と水溶液の性質
p.130 図10

酸性雨の影響
p.131 参考

酸性雨の起源
p.131 参考

水の電離と水溶液のpH
p.131 節末チェック

p.132-p.133

→ 43 へ

43 化学基礎

- 中和と8TB溶液の色の变化
p.132 図11
- 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和
p.132 図11
- 酸とアルカリを混ぜると？
p.132 図11

p.134-p.135

- 〔実験編〕塩の水溶液の性質を調べる
p.134 実験11
- 〔解説編〕塩の水溶液の性質を調べる
p.134 実験11
- 塩の加水分解
p.134 発展
- 酢酸ナトリウムの加水分解
p.134 発展

→ 44 へ

44 化学基礎

- 中和反応と塩
p.134 節末チェック
- 酢酸水溶液と水酸化ナトリウム水溶液の中和
p.135 図13
- 硫酸とアンモニア水の中和
p.135 図13

p.136-p.137

- 中和反応を利用した水溶液の濃度決定
p.136 例題2
- 水酸化ナトリウムの潮解
p.137 参考
- シュウ酸標準液のつくり方
p.137 参考

p.138-p.139

- 〔実験編〕中和滴定に使用する器具

→ 45 へ

45 化学基礎

- 〔実験編〕中和滴定に使用する器具
p.138
- 〔解説編〕中和滴定に使用する器具
p.138
- ビュレットの使い方
p.138
- ホールビュレットの共洗い
p.138
- 中和滴定
p.138

p.140-p.141

- 食酢中の酸の濃度を求める
p.140 実験12
- 〔実験編〕食酢中の酸の濃度を求める
p.140 実験12

→ 46 へ

46 化学基礎

- 〔解説編〕食酢中の酸の濃度を求める
p.140 実験12

p.142-p.143

- 滴定曲線と指示薬
p.143 図15

p.144-p.145

- ⑤滴定曲線
p.144 グラフを読みとく
- 入浴剤の発泡
p.145 生活×中和反応
- 酸性湖水の中和作業
p.145 生活×中和反応
- 酸性の水の魚への影響
p.145 生活×中和反応
- 中和滴定

→ 47 へ

47 化学基礎

- 中和滴定
p.145 節末チェック

第3章 酸化還元反応 (p.147)

p.147

- 電池を発明したボルタ
p.147 章はじめ
- 酸化還元反応
p.147 復習

p.148-p.149

- 銅の酸化と質量の関係は？
p.148 4行目
- スチールウールの燃焼
p.148 4行目
- 銅の酸化
p.148 図1

→ 48 へ

48 化学基礎

- 酸化銅(II)の還元
p.148 図2
- テルミット反応
p.148 側注「問1の反応」
- 二酸化硫黄と硫化水素の反応
p.148 図3
- 酸化・還元と酸素・水素・電子のやりとり
p.149 図4

p.150-p.151

- 酸化数の決定
p.151 例題1
- 酸化・還元と酸化数
p.151 18行目
- 酸化と還元
p.151 節末チェック

→ 49 へ

49

化学基礎

p.152-p.153

 酸化剤と還元剤
p.152 4行目

 酸化剤と還元剤
p.152 4行目

 酸化剤の反応
p.153 表2

 還元剤の反応
p.153 表2

 過酸化水素水と過マンガン酸イオン(硫酸酸性)の反応
p.153 表2

 鉄(II)イオンとニクロム酸イオン(硫酸酸性)の反応
p.153 表2

 二酸化硫黄の水溶液と硫化水素の反応
p.153 表2

→ 50 〜

50

化学基礎

 過酸化水素水とヨウ化物イオンの反応
p.153 表2

p.156-p.157

 酸化剤と還元剤の反応を観察する
p.156 実験13

 過酸化水素水と過マンガン酸イオン(硫酸酸性)の反応
p.156 実験13

(Short映像) 酸化剤と還元剤の反応

 硫酸鉄(II)水溶液と過マンガン酸カリウム水溶液(硫酸酸性)の反応
p.156 実験13

 硫酸鉄(II)水溶液とニクロム酸カリウム水溶液(硫酸酸性)の反応
p.156 実験13

 ヨウ化カリウム水溶液と過マンガン酸カリウム水溶液(硫酸酸性)の反応

→ 51 〜

51

化学基礎

 ヨウ化カリウム水溶液と過マンガン酸カリウム水溶液(硫酸酸性)の反応
p.156 実験13

 ヨウ化カリウム水溶液とニクロム酸カリウム水溶液(硫酸酸性)の反応
p.156 実験13

 二酸化硫黄と過マンガン酸カリウム水溶液(硫酸酸性)の反応
p.156 実験13

 二酸化硫黄とニクロム酸カリウム水溶液(硫酸酸性)の反応
p.156 実験13

 過酸化水素水と過マンガン酸カリウム水溶液(硫酸酸性)の反応
p.156 実験13

 過酸化水素水とニクロム酸カリウム水溶液(硫酸酸性)の反応
p.156 実験13

 ヨウ化カリウム水溶液と過酸化水素水(硫酸酸性)の反応

→ 52 〜

52

化学基礎

 ヨウ化カリウム水溶液と過酸化水素水(硫酸酸性)の反応
p.156 実験13

 (実験編) 酸化還元滴定(シュウ酸と過マンガン酸カリウム水溶液の反応)
p.157 図7

 (解説編) 酸化還元滴定(シュウ酸と過マンガン酸カリウム水溶液の反応)
p.157 図7

 酸化還元滴定による濃度決定
p.157 例題2

p.158-p.159

 金属の酸化を利用して…
p.158 生活×酸化剤・還元剤

 酸化剤と還元剤
p.159 節末チェック

→ 53 〜

53

化学基礎

p.160-p.161

 銀イオンと銅の反応
p.160 図9

 金属樹の析出
p.161 参考

 ナトリウムと水の反応
p.161 図10

 マグネシウムと熱水の反応
p.161 図10

p.162-p.163

 金属のイオン化傾向を調べる
p.162 図11

 イオン化傾向
p.162 図11

 アルミニウムと塩酸の反応
p.163 図12

→ 54 〜

54

化学基礎

 アルミニウムと塩酸の反応
p.163 図12

 銅と希硝酸の反応
p.163 図12

 銅と濃硝酸の反応
p.163 図12

 銅と熱濃硫酸の反応
p.163 図12

 金と王水の反応
p.163 図12

 金属の酸化還元反応
p.163 節末チェック

p.164-p.165

 電池の金属と水溶液
p.164 図13

→ 55 〜

55	化学基礎
Web	電池のしくみは？ p.164 図13
Web	レモンと金属の板で・・・ p.164 図13
Web	太陽電池の活用 p.164 参考
Web	太陽電池のしくみと製造 p.164 参考
Web	太陽電池と環境保護 p.164 参考
Web	太陽電池住宅の普及 p.164 参考
Web	太陽電池の発電と光の強さ p.164 参考
Web	宇宙太陽光発電

→ 56 へ

56	化学基礎
Web	宇宙太陽光発電 p.164 参考
アニメ	ダニエル電池 p.165 図14
Web	ダニエル電池 p.165 図14
Web	ボルタの電堆と電池 p.165 参考
Web	ボルタの電池の欠点 p.165 参考
	p.166-p.167
Web	乾電池のしくみ p.166 図15
Web	乾電池が充電できないわけ p.166 図15

→ 57 へ

57	化学基礎
Web	ルクロンシェ電池 p.166 図15
映像	水の電気分解 p.167 図19
映像	燃料電池 p.167 図19
アニメ	燃料電池のしくみ p.167 図19
Web	宇宙で活躍する燃料電池 p.167 図19
Web	燃料電池自動車 p.167 図19
Web	手作り燃料電池で実験 p.167 図19
Web	「電池」の歴史

→ 58 へ

58	化学基礎
Web	「電池」の歴史 p.167 表3
Web	ニッケル水素電池のしくみ p.167 表3
Web	電池のリサイクル p.167 表3
	p.168-p.169
Web	製鉄所内部のようす p.168 図20
Web	製鉄所の高炉内での変化 p.168 図20
Web	製鉄所の転炉内での変化 p.168 図20
Web	鉄はどう取り出す？ p.168 図20

→ 59 へ

59	化学基礎
Web	鉄の製錬 p.168 図20
映像	銅の電解精錬 p.169 発展
映像	アルミニウムの製錬 p.169 発展
Web	アルミニウム資源 p.169 発展
資料の増補	酸化還元反応の利用 p.169 節末チェック
	p.170-p.171
資料	電気分解 p.170
Web	電解質の水溶液に電流を流すと？ p.170

→ 60 へ

60	化学基礎
アニメ	水溶液の電気分解の例 p.170 図22
	p.172-p.173
映像	ファラデーの法則 p.172 公式
映像解説	ファラデーの法則 p.173 例題3
	後付
	終章 化学が拓く世界 (p.175)
	p.175
Web	持続可能な開発目標 (SDGs) を紹介する 外務省のサイト p.175 図A
	p.176-p.177

→ 61 へ

61

化学基礎

ペットボトルから繊維をつくる
p.177 実験14

巻末資料 (p.184)

p.188-p.189

しょうゆから食塩を取り出す
p.188 実験15

p.190-p.191

クエン酸の価数を求める
p.190 実験16

レモン果汁に含まれる酸の量を調べる
p.190 実験16

金属をエッチング加工する
p.191 実験17

p.192-p.193

→ 62 へ

62

化学基礎

水質を調べる
p.192 実験18

計算の基礎チェック
p.192 計算の基礎

計算の基礎チェック
p.192 計算の基礎

物質図録
分子モデル一覧

アンモニア
分子モデル

エタノール
分子モデル

エチレン
分子モデル

→ 63 へ

63

化学基礎

塩化水素
分子モデル

過酸化水素
分子モデル

酢酸
分子モデル

シュウ酸
分子モデル

硝酸
分子モデル

ダイヤモンド
分子モデル

黒鉛
分子モデル

→ 64 へ

64

化学基礎

フラーレン
分子モデル

カーボンナノチューブ
分子モデル

二酸化ケイ素
分子モデル

二酸化炭素
分子モデル

二酸化窒素
分子モデル

プロパン
分子モデル

ベンゼン
分子モデル

→ 65 へ

65

化学基礎

水
分子モデル

メタノール
分子モデル

メタン
分子モデル

硫酸
分子モデル

p.P-p.Q

周期表
アニメ

元素当てゲーム
アニメ

→ 66 へ

66

化学基礎

◆復習<一覧>

物質の構成
p.18 復習

物質の構成粒子
p.37 復習

粒子の結合
p.54 復習

物質量と化学反応式
p.90 復習

酸と塩基の反応
p.121 復習

酸化還元反応
p.147 復習

◆要点の確認<一覧>

→ 67 へ

67

化学基礎

第1編 物質の構成と化学結合

第1章 物質の構成

混合物と純物質
p.25 節末チェック

物質とその成分
p.30 節末チェック

物質の三態と熱運動
p.35 節末チェック

第2章 物質の構成粒子

原子とその構造
p.43 節末チェック

イオン
p.47 節末チェック

元素の周期表
p.52 節末チェック

→ 68 〜

68

化学基礎

第3章 粒子の結合

イオン結合とイオン結晶
p.58 節末チェック

共有結合と分子・分子からなる物質
p.74 節末チェック

共有結合の結晶
p.77 節末チェック

金属結合と金属結晶
p.83 節末チェック

第2編 物質の変化

第1章 物質量と化学反応式

原子量・分子量・式量
p.93 節末チェック

物質量
p.100 節末チェック

→ 69 〜

69

化学基礎

溶液の濃度
p.104 節末チェック

化学反応式と物質量
p.115 節末チェック

第2章 酸と塩基の反応

酸・塩基
p.127 節末チェック

水の電離と水溶液のpH
p.131 節末チェック

中和反応と塩
p.134 節末チェック

中和滴定
p.145 節末チェック

第3章 酸化還元反応

酸化と還元

→ 70 〜

70

化学基礎

酸化と還元
p.151 節末チェック

酸化剤と還元剤
p.159 節末チェック

金属の酸化還元反応
p.163 節末チェック

酸化還元反応の利用
p.169 節末チェック

◆基礎ドリル<一覧>

第1編 物質の構成と化学結合

第1章 物質の構成

混合物と純物質
p.19 問1

→ 71 〜

71

化学基礎

元素①
p.27 問3

元素②
p.27 問4

単体と化合物
p.27 問5

炎色反応
p.29 図12

第2章 物質の構成粒子

イオン①
p.45 問3

イオン②
p.45 問4

第3章 粒子の結合

イオンからなる物質①
p.57 問2

→ 72 〜

72

化学基礎

イオンからなる物質①
p.57 問2

イオンからなる物質②
p.57 問3

分子からなる物質①
p.61 問4

分子からなる物質②
p.61 問5

高分子化合物
p.73 表8

金属
p.80 表10

合金
p.80 表11

→ 73 〜

73

化学基礎

第2編 物質の変化

第1章 物質と化学反応式

化学反応式の作り方①
p.108 問10

化学反応式の作り方②
p.109 問11

第2章 酸と塩基の反応

酸と塩基
p.125 問2

酸・塩基の強弱
p.127 表2

第3章 酸化還元反応

酸化剤と還元剤
p.152 4行目

酸化剤の反応
p.153 表2

→ 74 へ

74

化学基礎

酸化剤の反応
p.153 表2

還元剤の反応
p.153 表2

後付

巻末資料

計算の基礎チェック
p.192 計算の基礎

◆例題解説<一覧>

第2編 物質の変化

第1章 物質と化学反応式

粒子の数と質量の関係
p.97 例題1

→ 75 へ

75

化学基礎

気体の体積と質量の関係
p.99 例題2

質量パーセント濃度
p.103 例題3

モル濃度
p.103 例題4

化学反応式の作り方
p.108 例題5

化学反応の量的関係①
p.113 例題6

化学反応の量的関係②
p.115 例題7

第2章 酸と塩基の反応

水素イオン濃度とpH
p.129 例題1

→ 76 へ

76

化学基礎

化学反応の量的関係②
p.115 例題7

第2章 酸と塩基の反応

水素イオン濃度とpH
p.129 例題1

中和反応を利用した水溶液の濃度決定
p.136 例題2

第3章 酸化還元反応

酸化数の決定
p.151 例題1

酸化還元滴定による濃度決定
p.157 例題2

ファラデーの法則
p.173 例題3

別紙 2 - 1

周期表																																			
Periodic Table of the Elements																																			
常温の状態			半導体			レアメタル			強磁性																										
金属 / 非金属元素												典型 / 遷移元素			レアアース																				
元素記号一覧																																			
1	H																	2	He																
3	Li	4	Be													5	B	6	C	7	N	8	O	9	F	10	Ne								
11	Na	12	Mg													13	Al	14	Si	15	P	16	S	17	Cl	18	Ar								
19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr
37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe
55	Cs	56	Ba	57-71	La-Lu	72	Hf	73	Ta	74	W	75	Re	76	Os	77	Ir	78	Pt	79	Au	80	Hg	81	Tl	82	Pb	83	Bi	84	Po	85	At	86	Rn
67	Fr	68	Ra	69-103	Ac-Lr	104	Rf	105	Dd	106	Sg	107	Bh	108	Hs	109	Mt	110	Ds	111	Rg	112	Cn	113	Nh	114	Fl	115	Mc	116	Lv	117	Ts	118	Og

別紙 2 - 2

Q1. 何の元素？

Stage 01

ヒント

別紙 2 - 3

QRコンテンツ一覧表

この教科書に収録されているコンテンツの一覧表です。

前付 元素の周期表・巻頭特集『OO × 化学』			
種別	コンテンツタイトル	教科書 ページ	対応箇所
アニメーション	周期表	p.A	元素の周期表
	元素当てゲーム	p.A	元素の周期表
Webサイト	明石海峡大橋の鉄のワイヤー	p.D	交通 × 化学 ☆5
	宝石をつくる元素たち	p.E	ファッション × 化学 コラム
	洗剤の身近な事故事例	p.F	掃除 × 化学 ☆1
	宮沢賢治と化学	p.I	文学 × 化学 ☆3

序章 化学の特徴			
種別	コンテンツタイトル	教科書 ページ	対応箇所
	3種類の白い粉を見分ける	p.8	実験 I

別紙 2 - 4



別紙 2 - 5



別紙 2 - 6



別紙 2 - 7



別紙 2 - 8



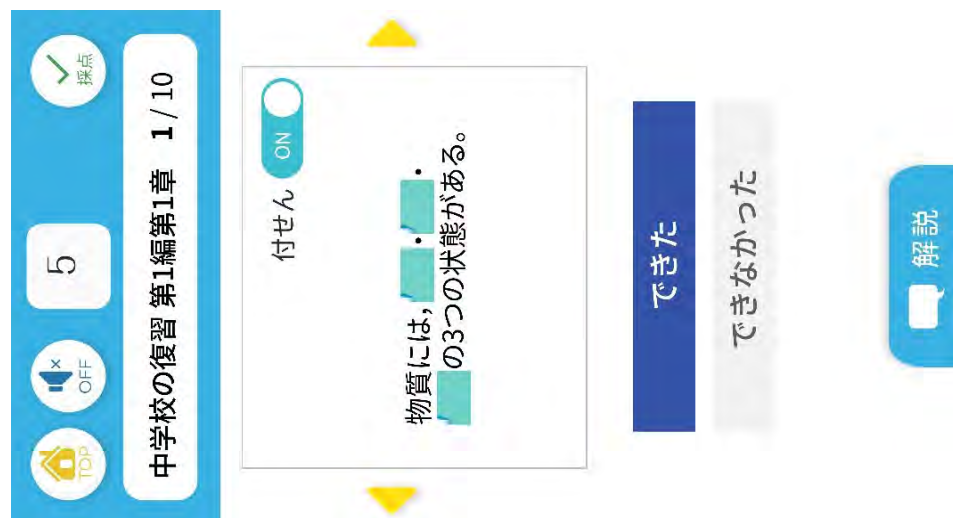
別紙 2 - 9



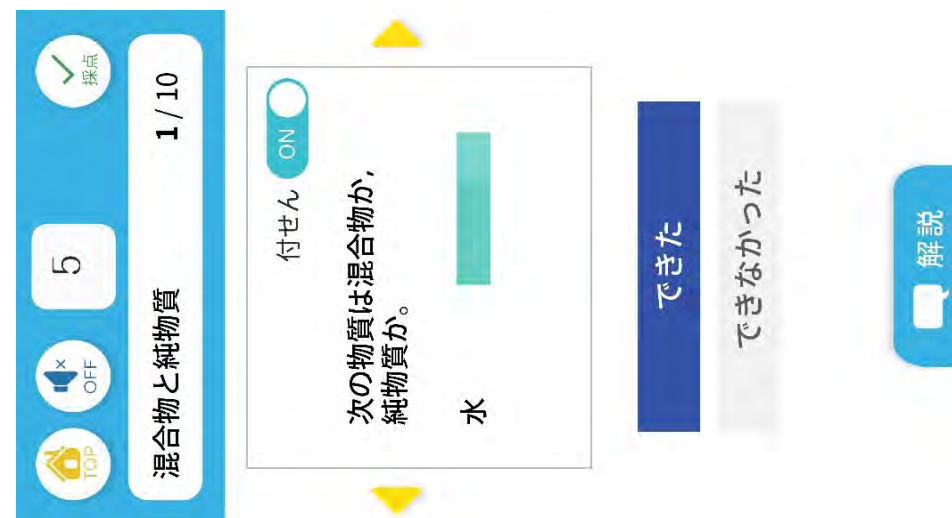
別紙 2 - 1 0



別紙 3 - 1



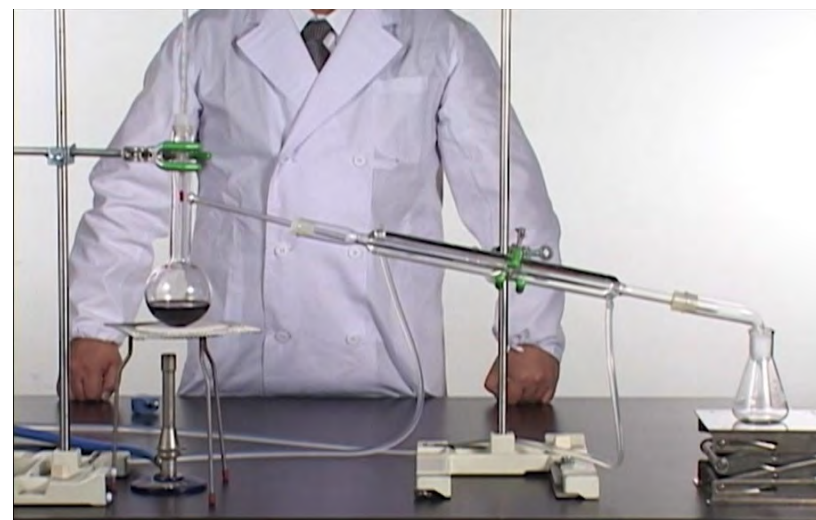
別紙 3 - 2



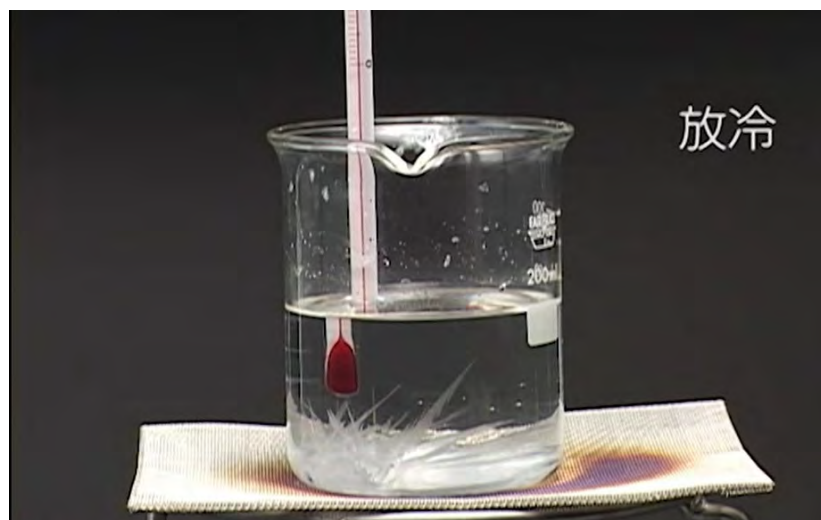
別紙 3 - 3



別紙 3 - 4



別紙 3 - 5



別紙 3 - 6



別紙 3 - 7



別紙 3 - 8



別紙 3 - 1 5



TOP



OFF

5



採点

単体と化合物

1 / 10

付せん

ON

次の物質は単体と化合物のどちらか。

(ア) アンモニア

できた

できなかった



解説

別紙 3 - 1 6

物質

混合物

炭酸水
(二酸化炭素, 水)

分離

化合物

二酸化炭素 CO_2

水 H_2O

純物質

単体

炭素 C

酸素 O_2

水素 H_2

同素体

分離

合成

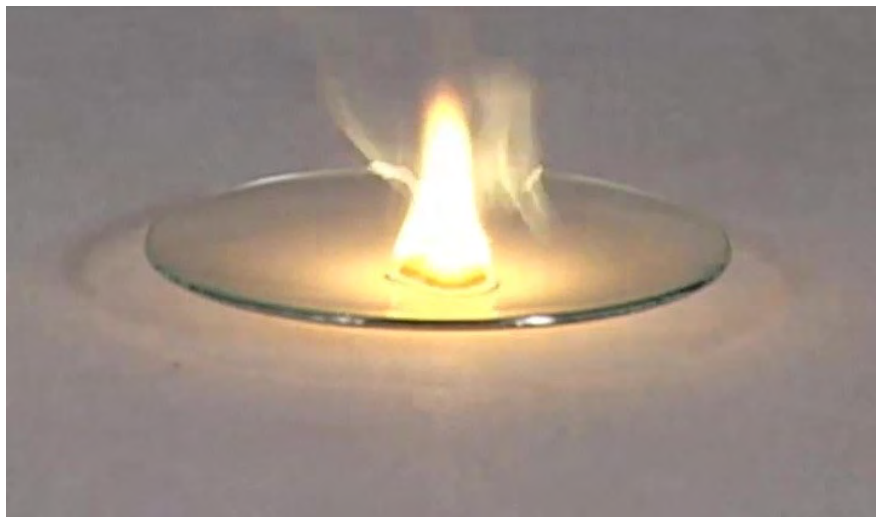
分離

合成

全て表示

最初に戻る

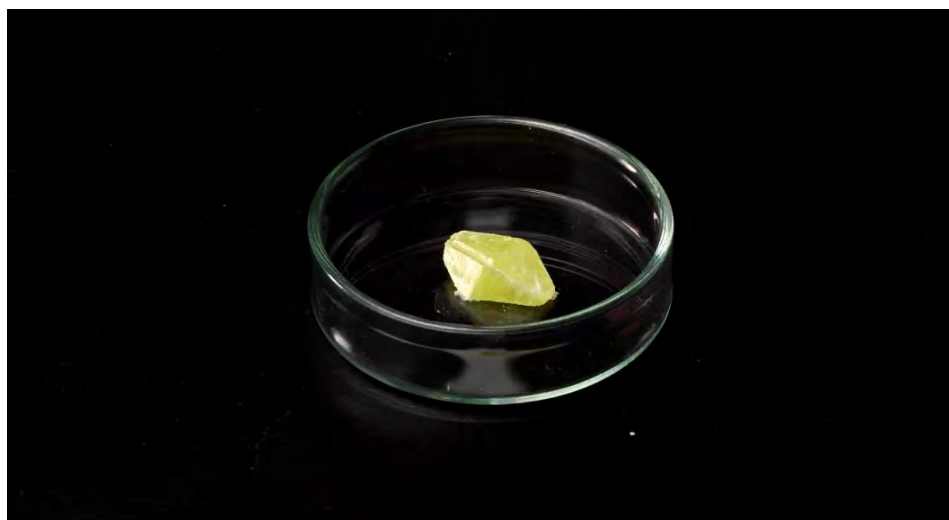
別紙 3 - 1 7



別紙 3 - 1 8



別紙 3 - 1 9



別紙 3 - 2 0



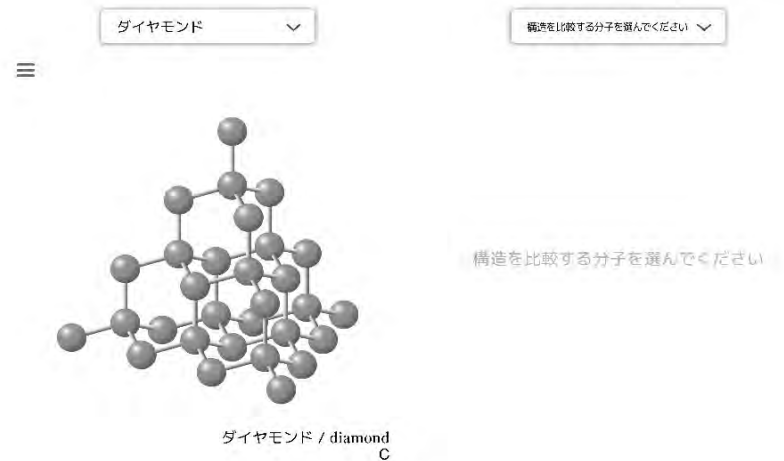
別紙 3 - 2 1



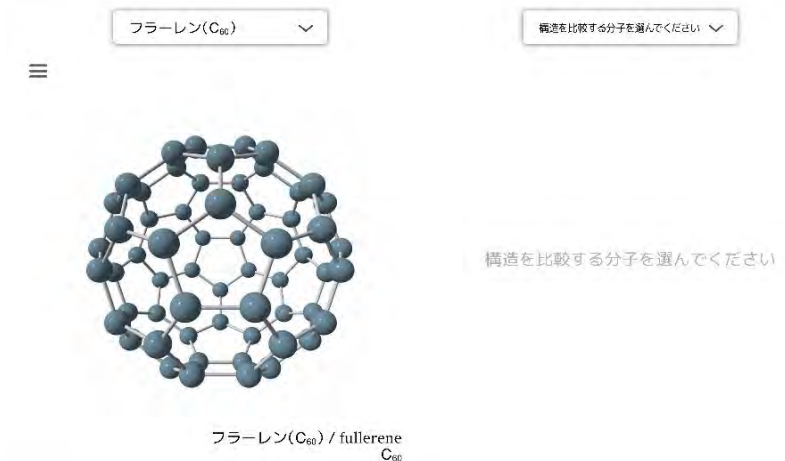
別紙 3 - 2 2



別紙 3 - 2 3

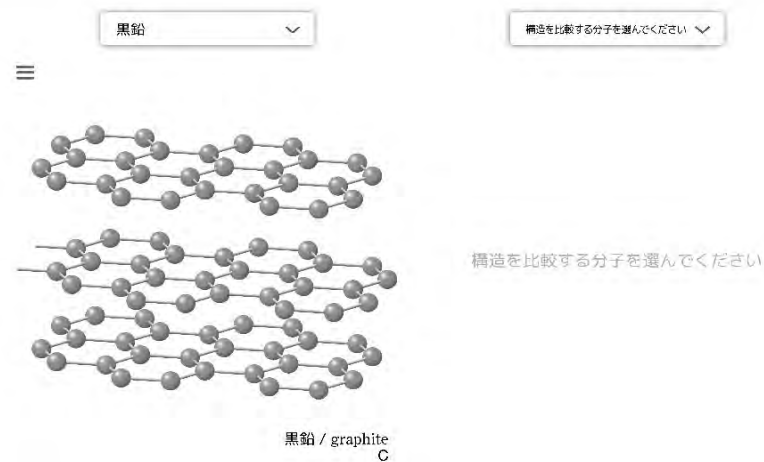


別紙 3 - 2 4



別紙 3 - 2 5

別紙 3 - 2 6



別紙 3 - 2 7

別紙 3 - 2 8

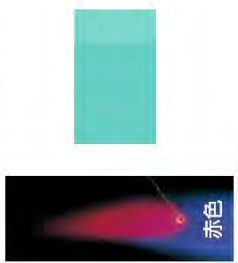
採点 1 / 10

5

炎色反応

付せん ON

次の色の炎色反応を呈する元素を答えよ。



できた

できなかった

解説

黄色 Na

赤紫色 K

橙赤色 Ca

別紙 3 - 2 9



別紙 3 - 3 0



別紙 3 - 3 1



別紙 3 - 3 2



別紙 3 - 3 3



別紙 3 - 3 4



別紙 3 - 3 5



別紙 3 - 3 6



別紙 3 - 3 7



別紙 3 - 3 8



別紙 3 - 3 9

🏠 TDP
🔊 OFF
5
✅ 採点

付せん ☒ ON

NaやCaなどの特定の元素を
含んだ化合物や水溶液を
炎の中に入れたときに、
炎がその元素特有の色を
示す反応を、 という。

できた

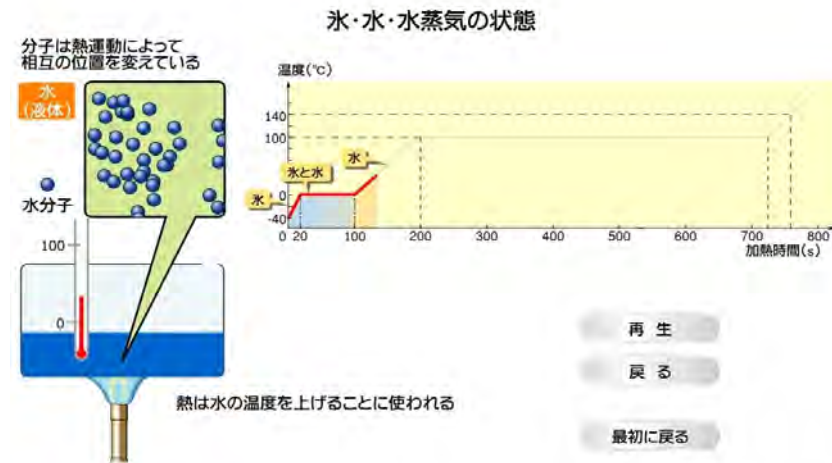
できなかった

解説

別紙 3 - 4 0



別紙 3 - 4 1

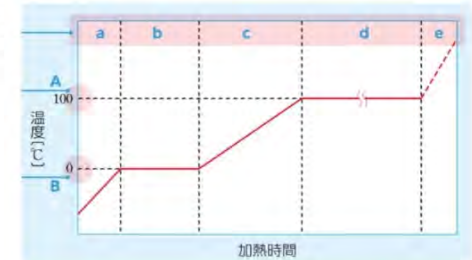


別紙 3 - 4 2

① グラフの形 (五つの線分)

グラフの形から、それぞれの物質の状態がわかる。

- a 固体
- b 固体と液体 (融解)
- c 液体
- d 液体と気体 (沸騰)
- e 気体



別紙 3 - 4 3



別紙 3 - 4 4

ドライアイスの密度を

$1.57 \text{ g/cm}^3 = 1.57 \text{ g/mL}$ とすると、

$$\frac{0.71 \text{ g}}{1.57 \text{ g/mL}} = 0.4522 \dots \text{ mL}$$

固体のときの体積で、気体のときの

体積を割ると

$$\frac{265 \text{ mL}}{0.452 \text{ mL}} \div 590 (\text{倍})$$

別紙 3 - 4 5



TOP

OFF

5

採点

要点の確認 第1編第1章3節 1 / 10

付せん

ON

物質が自然に広がっていく現象のことを、という。

できた

できなかった

解説

別紙 4 - 1

採点

5

OFF

TDD

中学校の復習 第1編第2章 1 / 10

付せん

ON

原子は、中心にあると、
そのまわりにあるとから
できている。

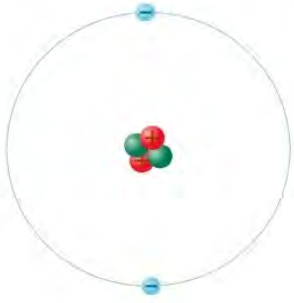
できた

できなかった

解説

別紙 4 - 2

ヘリウム原子の構造模型



- 陽子
- 中性子
- 電子

電子雲モデル

別紙 4 - 3

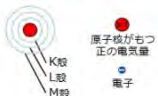
別紙 4 - 4

元素の安定同位体 (原子の質量の単位は u (統一原子質量単位).)

原子番号	同位体	存在比 (%)	原子の質量	原子番号	同位体	存在比 (%)	原子の質量	原子番号
1	¹ H	99.9885	1.007825	35	⁷⁹ Br	50.69	78.91834	79.901
2	² He	0.0115	2.01410	36	⁸⁰ Br	49.31	80.91629	~79.907
3	³ Li	99.9999999	3.016029	37	⁷⁹ Rb	0.355	77.92336	
4	⁴ Li	7.59	6.01512	38	⁸⁵ Kr	2.286	79.91638	
5	⁵ Be	92.41	7.01600	39	⁸⁶ Kr	11.593	81.91348	83.798(2)
6	⁶ B	100	9.01218	40	⁸⁸ Kr	11.500	82.91413	
7	⁷ N	99.9739	10.01294	41	⁹⁰ Kr	56.867	83.91150	
8	⁸ O	99.9999999	12.00000	42	⁹² Kr	17.279	85.91061	
9	⁹ F	100	18.99840	43	⁹³ Nb	72.17	84.91179	85.4678(3)
10	¹⁰ Ne	0.27	20.1797(6)	44	⁹⁵ Nb	27.83	86.90918	
11	¹¹ Na	99.9999999	22.98977	45	⁹⁷ Nb	0.56	83.91342	87.62(1)
12	¹² Mg	78.99	23.98504	46	⁹⁹ Ta	9.86	85.90926	
13	¹³ Al	100	26.98154	47	¹⁰¹ Ta	7.00	86.90888	
14	¹⁴ Si	92.223	27.97693	48	¹⁰³ Ta	82.58	87.90561	
					¹⁰⁵ Ta	51.639	106.90508	107.8682(2)
					¹⁰⁷ Ta	43.181	108.90476	
					¹⁰⁹ Ta	1.25	105.90646	
					¹¹¹ Ta	0.69	107.90418	
					¹¹³ Ta	12.49	109.90301	
					¹¹⁵ Ta	12.60	110.90418	
					¹¹⁷ Ta	24.13	111.90276	112.414(4)
					¹¹⁹ Ta	12.22	112.90441	
					¹²¹ Ta	28.73	113.90337	
					¹²³ Ta	7.49	115.90476	
					¹²⁵ Ta	0.97	117.90483	
					¹²⁷ Ta	0.66	119.90278	
					¹²⁹ Ta	0.04	121.90735	

原子の電子配置

周期	族	1	2	13	14	15	16	17	18
1	電子配置	水素 ¹ H							ヘリウム ² He
2	電子配置	リチウム ³ Li	ベリリウム ⁴ Be	ホウ素 ⁵ B	炭素 ⁶ C	窒素 ⁷ N	酸素 ⁸ O	フッ素 ⁹ F	ネオン ¹⁰ Ne
3	電子配置	ナトリウム ¹¹ Na	マグネシウム ¹² Mg	アルミニウム ¹³ Al	ケイ素 ¹⁴ Si	リン ¹⁵ P	硫黄 ¹⁶ S	塩素 ¹⁷ Cl	アルゴン ¹⁸ Ar
4	電子配置	カリウム ¹⁹ K	カルシウム ²⁰ Ca						
5	価電子の数	1	2	3	4	5	6	7	0



別紙 4 - 5

採点
5
OFF
TOP

要点的確認 第1編第2章1節 1 / 10

付せん ON

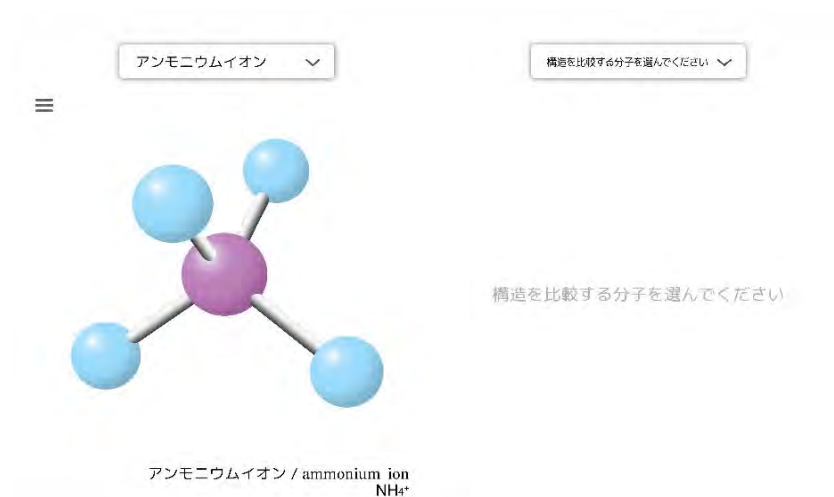
原子核に含まれる
陽子の数を とい、
原子核中の陽子の数と
中性子の数の和を
という。

できた

できなかった

解説

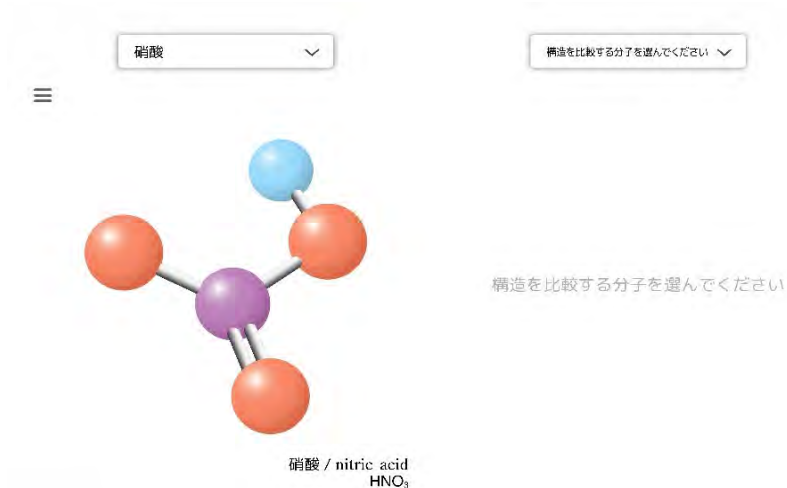
別紙 4 - 6



別紙 4 - 7



別紙 4 - 8



別紙4－9

採点

5

OFF

TOP

1 / 10

イオン①

付せん ON

次のイオンの化学式を答えよ。

(1) 水素イオン

できた

できなかった

解説

別紙4－10

採点

5

OFF

TOP

1 / 10

イオン②

付せん ON

次の化学式で表されるイオンの名称を答えよ。

(1) H^+

できた

できなかった

解説

別紙4－11

別紙4－12

原子の電子配置

周期	族	1	2	13	14	15	16	17	18
1	電子配置	水素 $1H$							ヘリウム $2He$
2	K殻	1							2
3	電子配置	リチウム $3Li$	ベリリウム $4Be$	ホウ素 $5B$	炭素 $6C$	窒素 $7N$	酸素 $8O$	フッ素 $9F$	ネオン $10Ne$
4	K殻	2	2	2	2	2	2	2	2
5	L殻	1	2	3	4	5	6	7	8
6	電子配置	ナトリウム $11Na$	マグネシウム $12Mg$	アルミニウム $13Al$	ケイ素 $14Si$	リン $15P$	硫黄 $16S$	塩素 $17Cl$	アルゴン $18Ar$
7	K殻	2	2	2	2	2	2	2	2
8	L殻	8	8	8	8	8	8	8	8
9	M殻	1	2	3	4	5	6	7	8
10	電子配置	カリウム $19K$	カルシウム $20Ca$						
11	K殻	2	2						
12	L殻	8	8						
13	M殻	8	8						
14	N殻	1	2						
15	価電子の数	1	2	3	4	5	6	7	0

ナトリウム原子 Na → ナトリウムイオン Na^+ → ネオン原子 Ne

原子の電子配置 イオンの電子配置 同じ電子配置の原子

イオン化エネルギー・電子親和力 (イオン化エネルギー・電子親和力の単位は kJ/mol.)

原子番号	元素	第一イオン化エネルギー	第二イオン化エネルギー	第三イオン化エネルギー	電子親和力
1	H	1312			73
2	He	2372	5250		(-48)
3	Li	520	7298	11814	60
4	Be	899	1757	14848	(-48)
5	B	801	2427	3660	27
6	C	1086	2352	4620	122
7	N	1402	2856	4577	-7
8	O	1314	3388	5300	141
9	F	1681	3374	6050	328
10	Ne	2081	3952	6119	(-116)
11	Na	496	4562	6910	53
12	Mg	738	1451	7732	(-39)
13	Al	578	1817	2745	42
14	Si	786	1577	3231	134
15	P	1012	1907	2914	72
16	S	1000	2252	3363	200
17	Cl	1251	2298	3840	349
18	Ar	1520	2666	3930	(-96)
55	Cs	376	2234	3203	46
56	Ba	503	965	3458	14
57	La	538	1079	1850	45
58	Ce	534	1057	1949	63
59	Pr	528	1026	2086	93
60	Nd	533	1040	2131	>185
61	Pm	539	1055	2165	12
62	Sm	545	1069	2272	16
63	Eu	547	1084	2397	83
64	Gd	593	1165	1982	13
65	Tb	566	1111	2105	>112
66	Dy	573	1124	2208	>34
67	Ho	581	1137	2199	33
68	Er	589	1150	2190	30
69	Tm	597	1164	2283	99
70	Yb	603	1175	2417	(-2)
71	Lu	523	1363	2022	33
72	Hf	658	1410	2176	17

別紙 4 - 1 3

イオン化エネルギー・電子親和力					イオン化エネルギー・電子親和力の単位は kJ/mol。					化学基礎改訂15版にも出ています				
原子番号	元素	第一イオン化エネルギー	第二イオン化エネルギー	第三イオン化エネルギー	電子親和力	原子番号	元素	第一イオン化エネルギー	第二イオン化エネルギー	第三イオン化エネルギー	電子親和力			
1	H	1312			73	55	Cs	378	2234	3203	46			
2	He	2372	5250		(-48)	56	Ba	503	965	3458	14			
3	Li	520	7298	11814	60	57	La	538	1079	1850	45			
4	Be	899	1757	14848	(-48)	58	Ce	534	1057	1949	63			
5	B	801	2427	3660	27	59	Pr	528	1026	2086	93			
6	C	1086	2352	4620	122	60	Nd	533	1040	2131	>185			
7	N	1402	2856	4577	-7	61	Pm	539	1055	2165	12			
8	O	1314	3388	5300	141	62	Sm	545	1069	2272	16			
9	F	1681	3374	6050	328	63	Eu	547	1084	2397	83			
10	Ne	2081	3952	6119	(-116)	64	Gd	593	1165	1982	13			
11	Na	496	4562	6910	53	65	Tb	566	1111	2105	>112			
12	Mg	738	1451	7732	(-39)	66	Y	573	1124	2208	>34			
13	Al	578	1817	2745	42	67	Ho	581	1137	2199	33			
14	Si	786	1577	3231	134	68	Er	589	1150	2190	30			
15	P	1012	1907	2914	72	69	Tm	597	1164	2283	99			
16	S	1000	2252	3363	200	70	Yb	603	1175	2417	(-2)			
17	Cl	1251	2298	3840	349	71	Lu	523	1363	2022	33			
18	Ar	1520	2666	3930	(-96)	72	Hf	658	1410	2176	17			

別紙 4 - 1 4



TOP



OFF

5



採点

要点の確認 第1編第2章2節 1 / 10

付せん

ON

原子から電子1個を取りさって、
1価の陽イオンにするのに
必要なエネルギーを、
という。

できた

できなかった

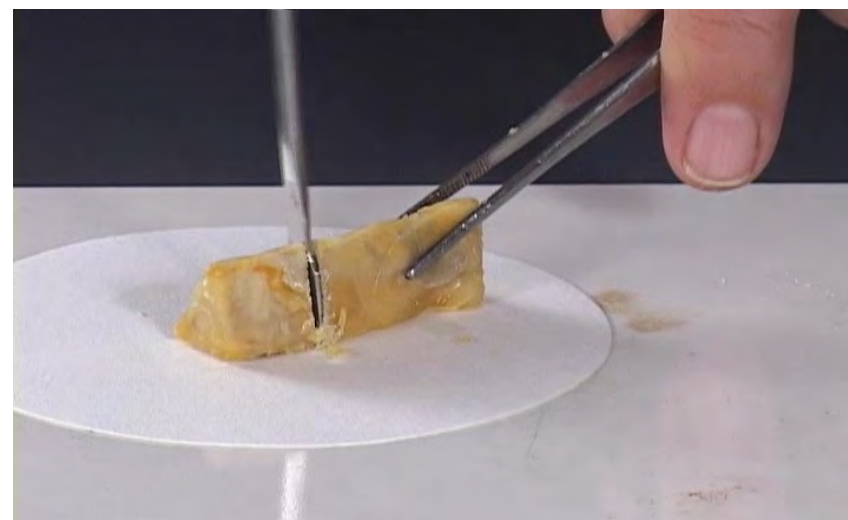


解説

別紙 4 - 1 5

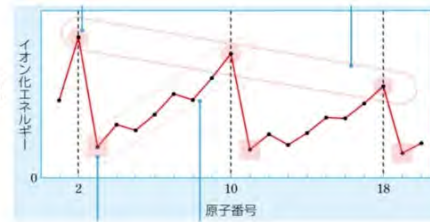


別紙 4 - 1 6



①値の大きい元素

原子番号2,10,18,すなわち
He,Ne,Ar(18族の貴ガス元素)
の原子の値が大きい。
→陽イオンになりにくい。



The image shows a standard periodic table of elements. At the top left, it is titled "周期表" (Periodic Table) and "元素記号一覧" (List of Element Symbols). Below the title, there are three boxes: "強磁性" (Ferromagnetic), "常温の状態" (Normal state at room temperature), and "半導体" (Semiconductor). The table itself lists elements from Hydrogen (H) to Oganesson (Og), with their atomic numbers and symbols. The elements are color-coded by groups: alkali metals (red), alkaline earth metals (orange), transition metals (yellow), post-transition metals (light green), metalloids (green), nonmetals (dark green), halogens (blue), noble gases (purple), lanthanides (pink), and actinides (brown).



TDP



OFF

5



採点

要点的確認 第1編第2章3節 1 / 10

付せん

ON

17族元素のことを
という。

できた

できなかった



解説





5

採点

中学校の復習 第1編第3章 1 / 10

付せん ON

水に溶けたとき、電気を通す物質を という、電気を通さない物質を という。

できた

できなかった

解説

別紙 5 - 1





5

採点

イオンからなる物質① 1 / 10

付せん ON

次のイオンからなる物質の組成式を答えよ。
 (1) 塩化ナトリウム

できた

できなかった

解説

別紙 5 - 2





5

採点

イオンからなる物質② 1 / 10

付せん ON

次の組成式で表される物質の名称を答えよ。
 (1) KCl

できた

できなかった

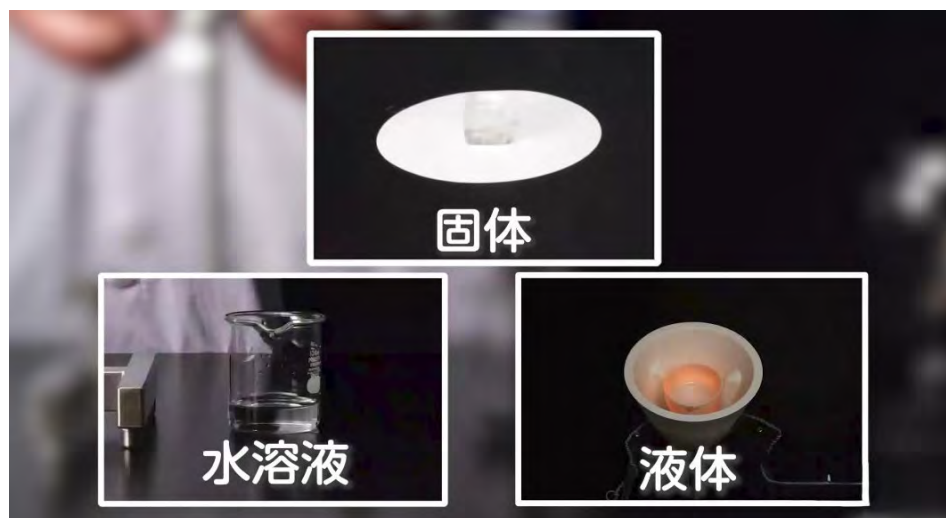
解説

別紙 5 - 3

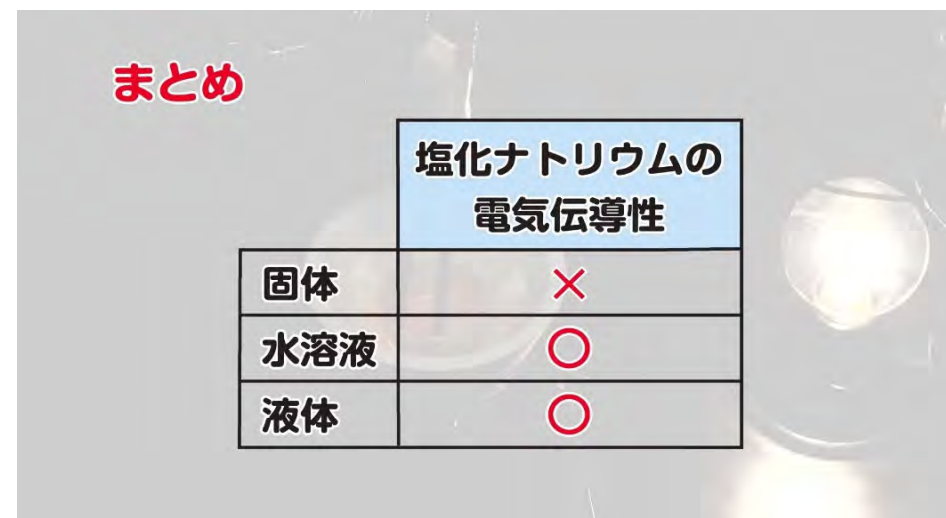


別紙 5 - 4

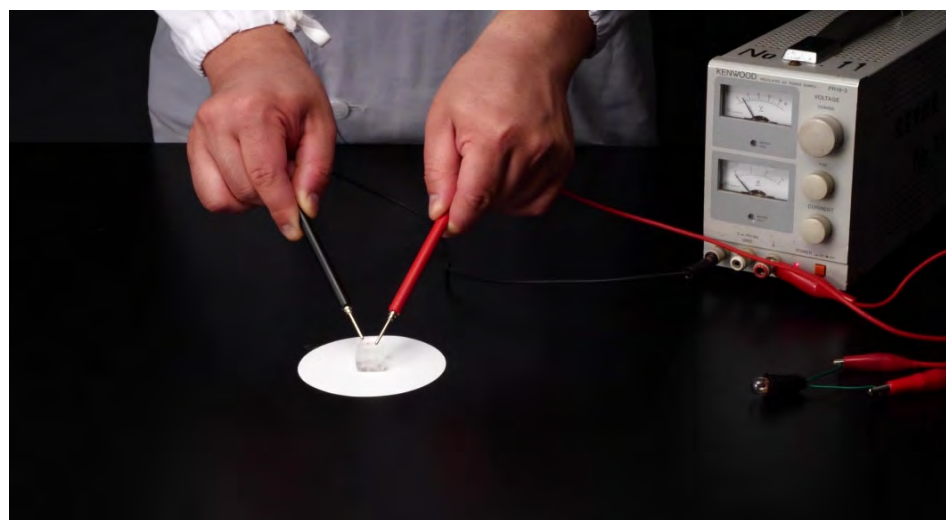
別紙 5 - 5



別紙 5 - 6



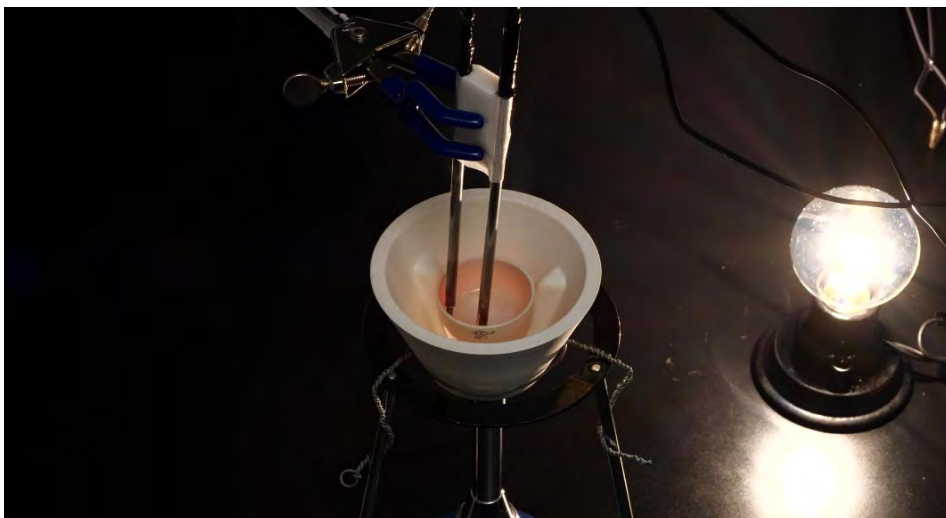
別紙 5 - 7



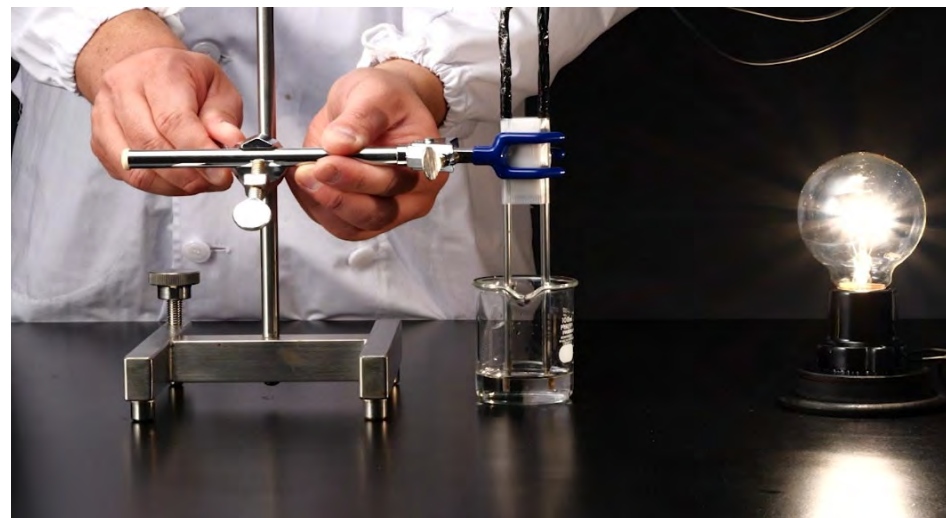
別紙 5 - 8



別紙 5 - 9



別紙 5 - 1 0



別紙 5 - 1 1

🏠 TOP
🔊 OFF
5
✓ 採点

要点の確認 第1編第3章1節 1 / 10

付せん ☒ ON

陽イオンと陰イオンが
静電気力で引きあってできる
結合を, という。

できた

できなかった

解説

別紙 5 - 1 2

🏠 TOP
🔊 OFF
5
✓ 採点

分子からなる物質① 1 / 10

付せん ☒ ON

次の分子の分子式を答
えよ。

(1) 水素

できた

できなかった

解説

別紙 5 - 1 3

🏠 TOP
🔊 OFF
5
✓ 採点

分子からなる物質②
1 / 10

付せん
ON

次の分子式で表される
分子の名称を答えよ。

(1) H₂

できた

できなかった

解説

別紙 5 - 1 4

水素

構造を比較する分子を選んでください

構造を比較する分子を選んでください

水素 / hydrogen
H₂

別紙 5 - 1 5

水

構造を比較する分子を選んでください

構造を比較する分子を選んでください

水 / water
H₂O

別紙 5 - 1 6

二酸化炭素

構造を比較する分子を選んでください

構造を比較する分子を選んでください

二酸化炭素 / carbon dioxide
CO₂

別紙 5 - 1 7

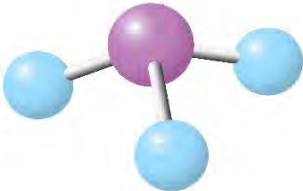
≡

アンモニア

構造を比較する分子を選んでください

≡

構造を比較する分子を選んでください



アンモニア / ammonia
NH₃

別紙 5 - 1 8

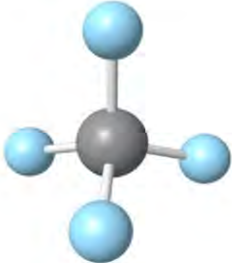
≡

メタン

構造を比較する分子を選んでください

≡

構造を比較する分子を選んでください



メタン / methane
CH₄

別紙 5 - 1 9

■ イオン化エネルギー・電子親和力・電気陰性度 (イオン化エネルギー・電子親和力の単位は kJ/mol. ■ 化学便覧2016版をもとに算出)

原子番号	元素	第一イオン化エネルギー	第二イオン化エネルギー	第三イオン化エネルギー	電子親和力	電気陰性度
1	H	1312			73	2.2
2	He	2372	5250		(-48)	
3	Li	520	7298	11814	60	1.0
4	Be	899	1757	14848	(-48)	1.6
5	B	801	2427	3660	27	2.0
6	C	1086	2352	4620	122	2.6
7	N	1402	2856	4577	-7	3.0
8	O	1314	3388	5300	141	3.4
9	F	1681	3374	6050	328	4.0
10	Ne	2081	3952	6119	(-116)	
11	Na	496	4562	6910	53	0.9
12	Mg	738	1451	7732	(-39)	1.3
13	Al	578	1817	2745	42	1.6
14	Si	786	1577	3231	134	1.9
15	P	1012	1907	2914	72	2.2
16	S	1000	2252	3363	200	2.6
17	Cl	1251	2298	3840	349	3.2
18	Ar	1520	2666	3930	(-96)	
55	Cs	376	2234	3203	46	0.8
56	Ba	503	965	3458	14	0.9
57	La	538	1079	1850	45	1.1~1.2
58	Ce	534	1057	1949	63	—
59	Pr	528	1026	2086	93	—
60	Nd	533	1040	2131	>185	—
61	Pm	539	1055	2165	12	—
62	Sm	545	1069	2272	16	—
63	Eu	547	1084	2397	83	—
64	Gd	593	1165	1982	13	—
65	Tb	566	1111	2105	>112	—
66	Dy	573	1124	2208	>34	—
67	Ho	581	1137	2199	33	—
68	Er	589	1150	2190	30	—
69	Tm	597	1164	2283	99	—
70	Yb	603	1175	2417	(-2)	—
71	Lu	523	1363	2022	33	—
72	Hf	658	1410	2176	17	1.3

別紙 5 - 2 0

≡

水素

構造を比較する分子を選んでください

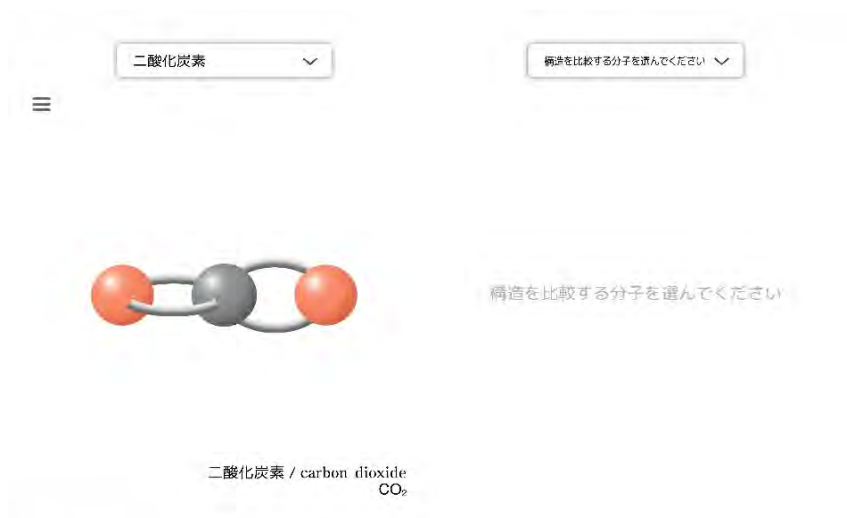
≡

構造を比較する分子を選んでください

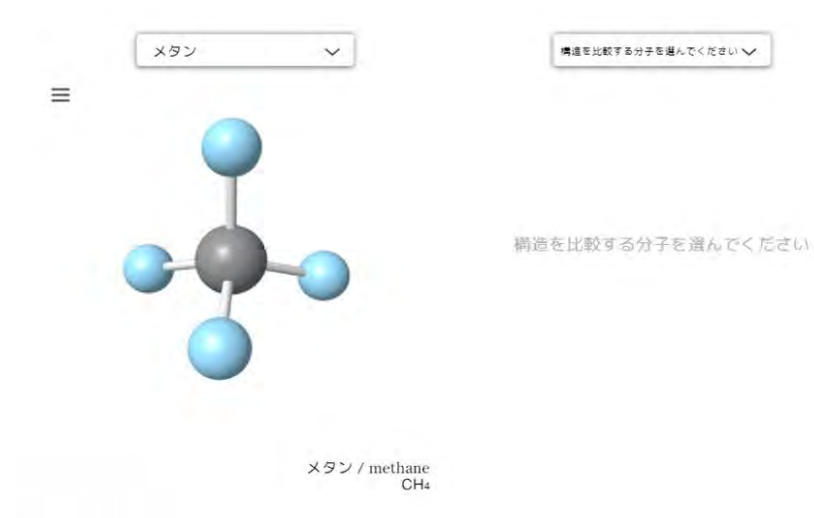


水素 / hydrogen
H₂

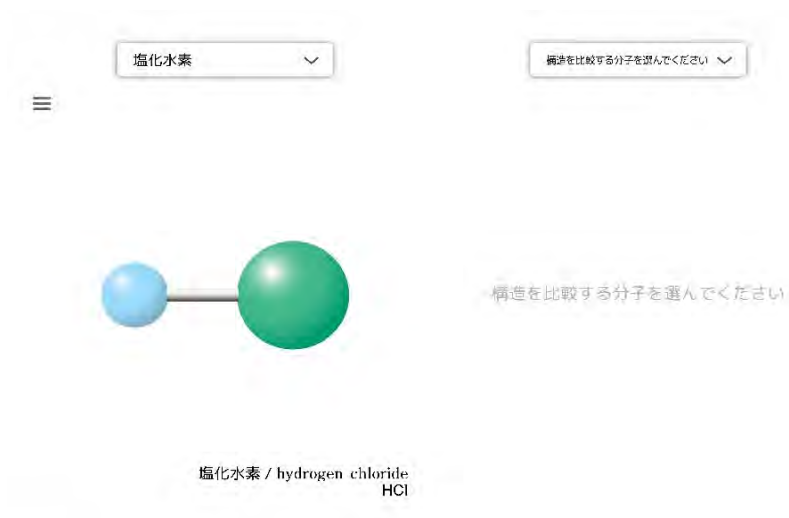
別紙 5 - 2 1



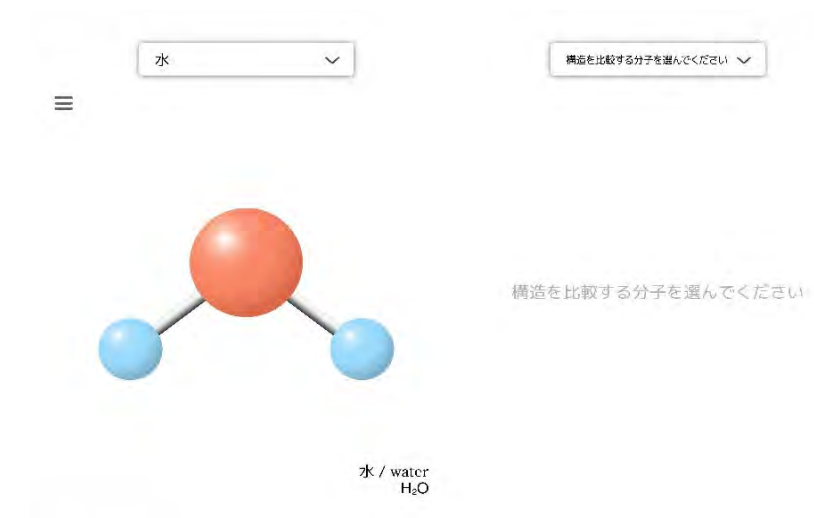
別紙 5 - 2 2



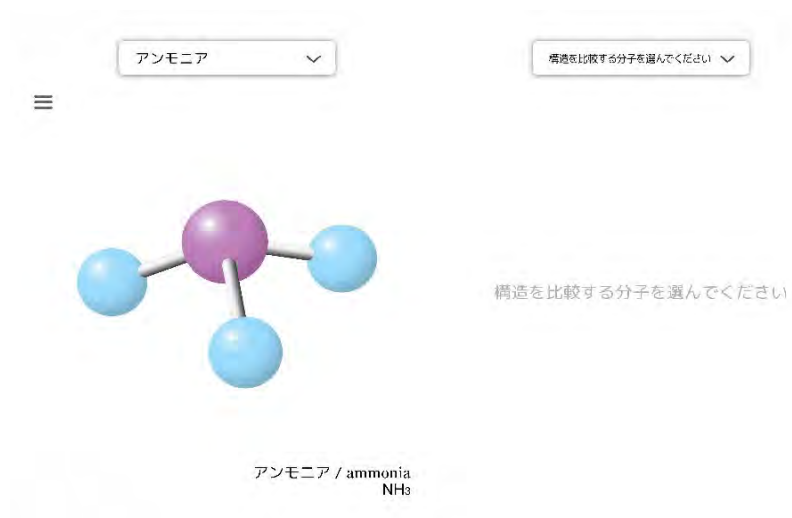
別紙 5 - 2 3



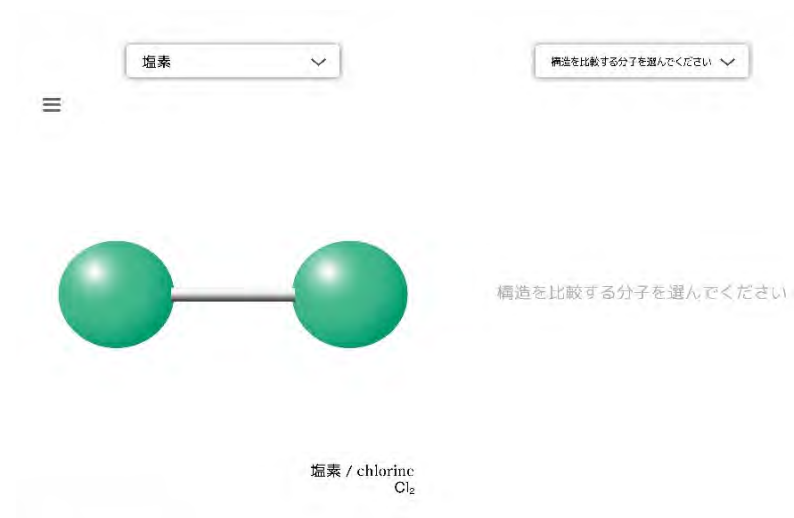
別紙 5 - 2 4



別紙 5 - 2 5



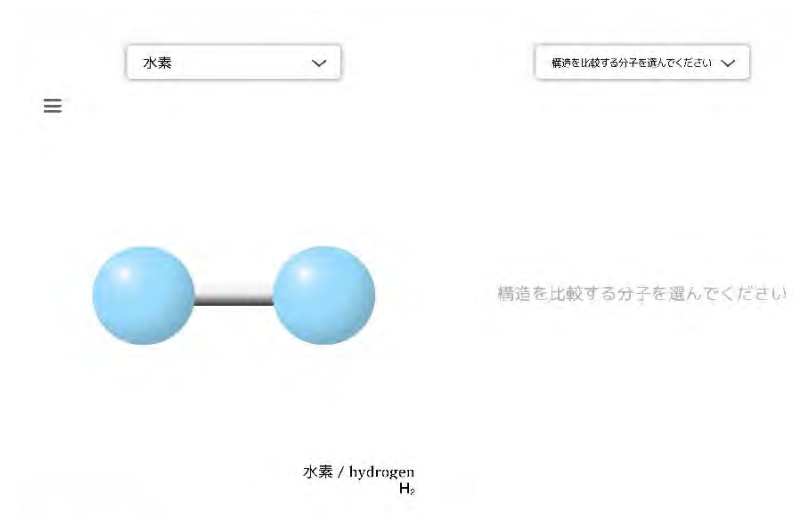
別紙 5 - 2 6



別紙 5 - 2 7

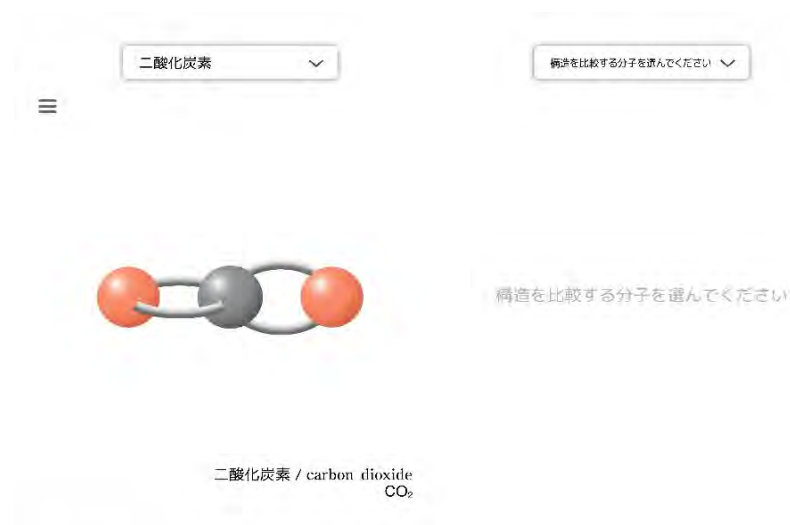
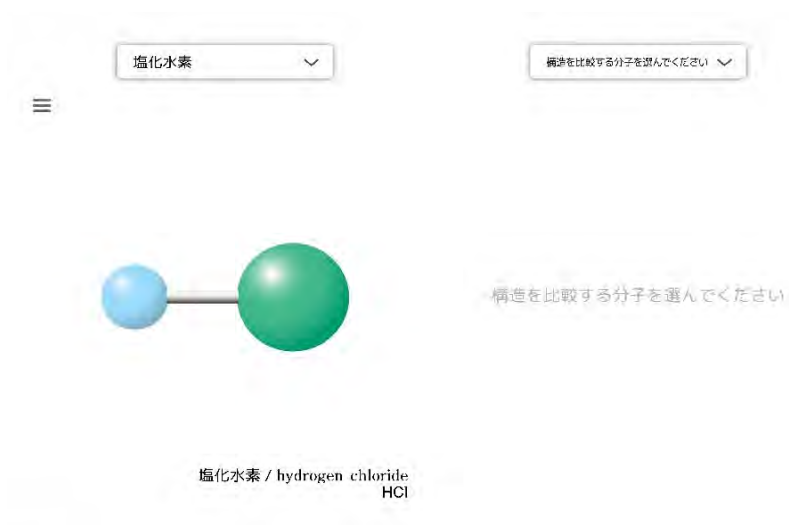


別紙 5 - 2 8



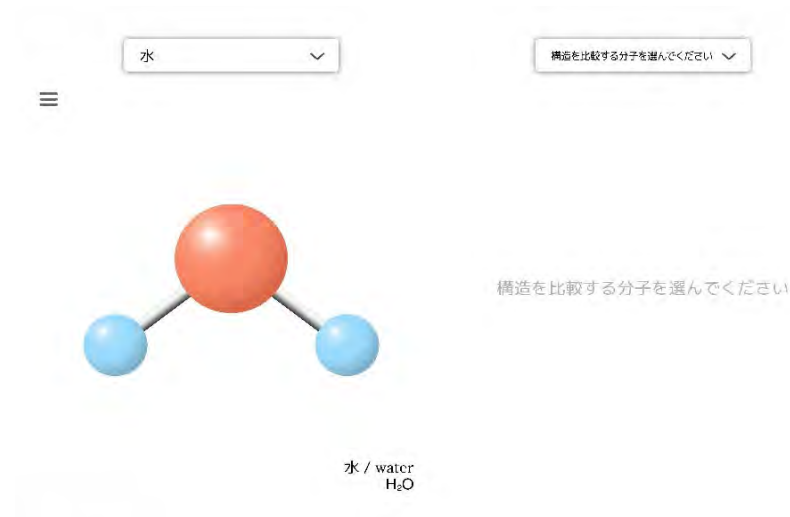
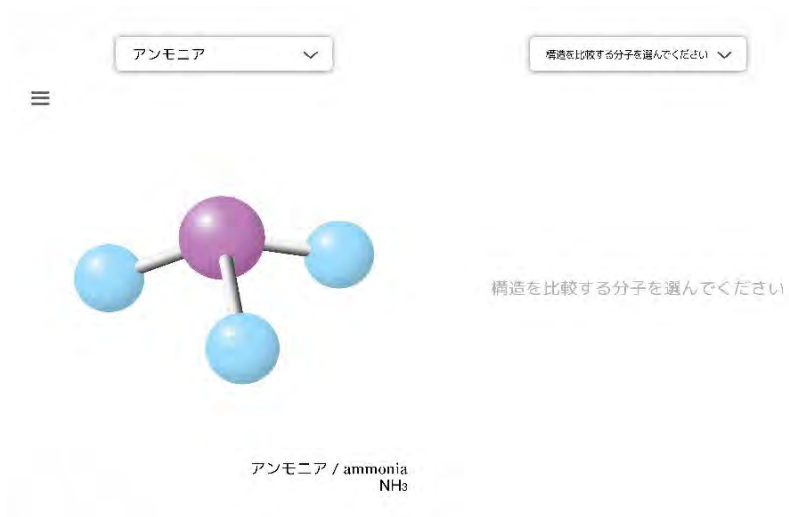
別紙 5 - 2 9

別紙 5 - 3 0



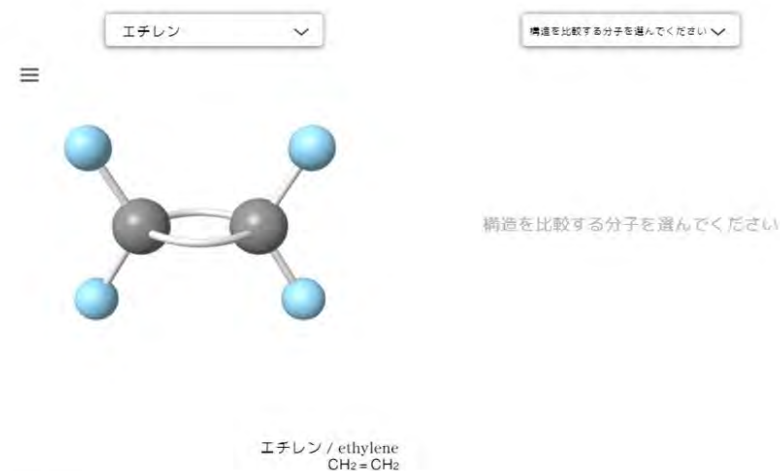
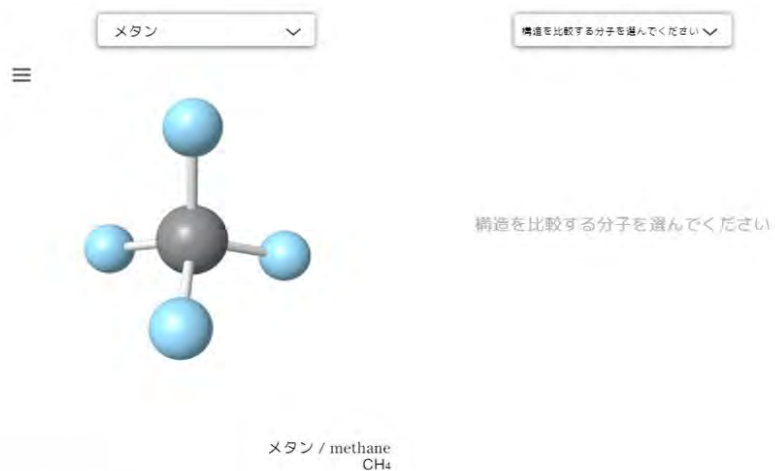
別紙 5 - 3 1

別紙 5 - 3 2



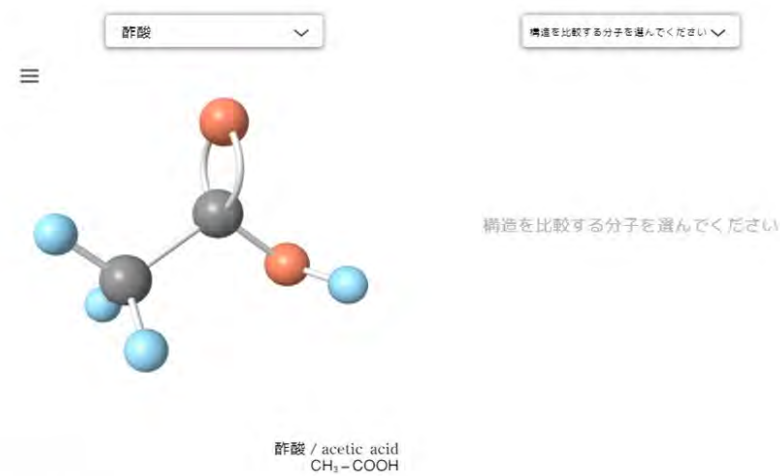
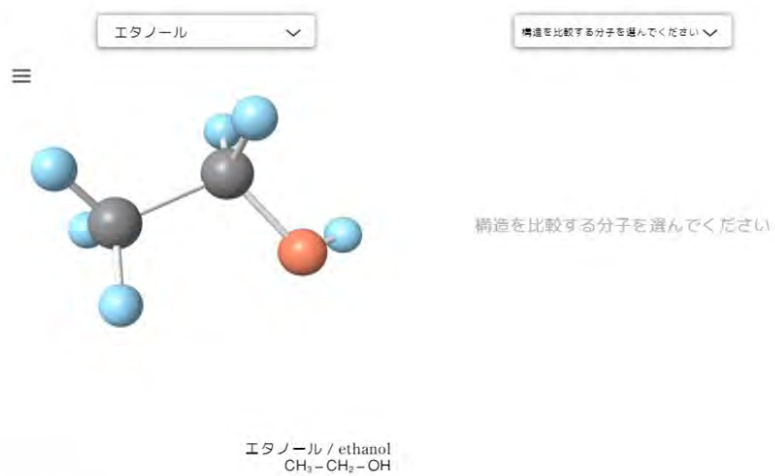
別紙 5 - 3 3

別紙 5 - 3 4



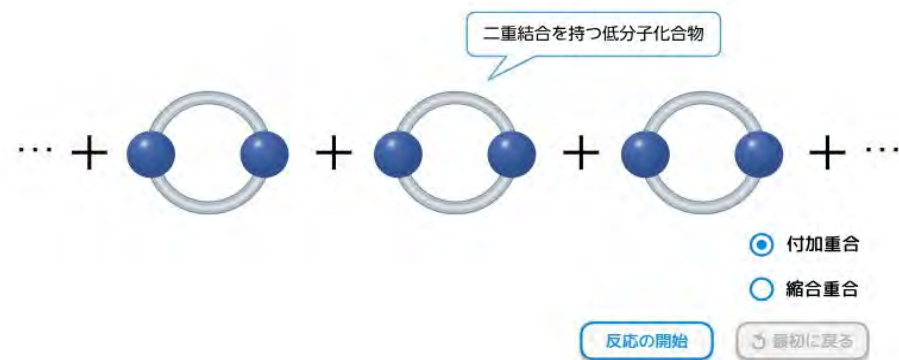
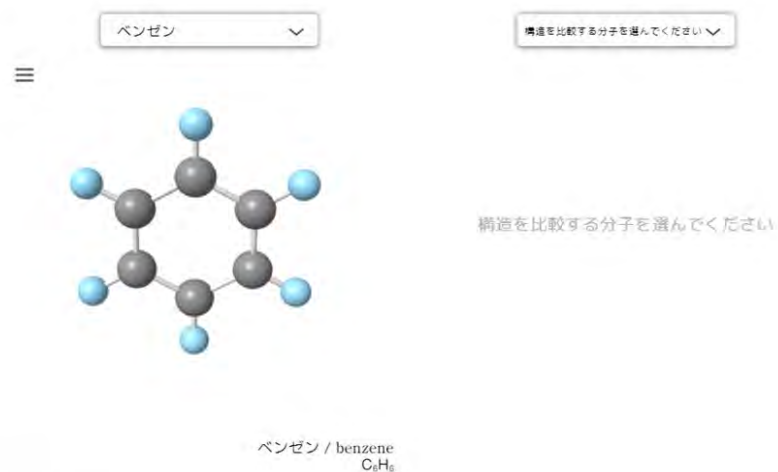
別紙 5 - 3 5

別紙 5 - 3 6



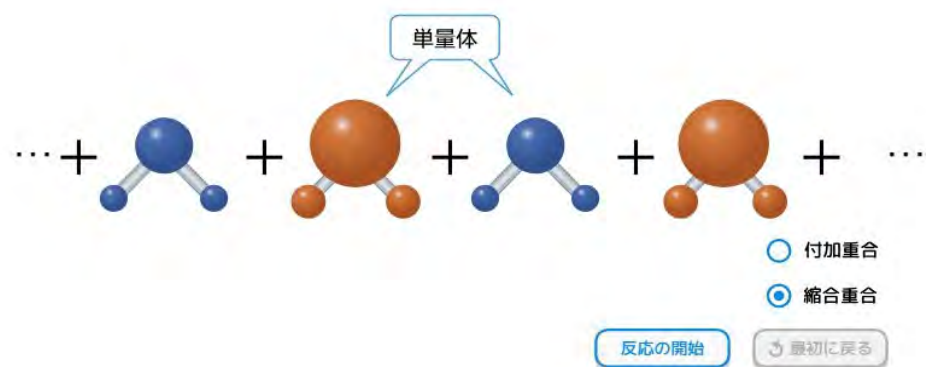
別紙 5 - 3 7

別紙 5 - 3 8



別紙 5 - 3 9

別紙 5 - 4 0



採点 1 / 10

5

付せん ON

高分子化合物

次の構造をもつ高分子化合物の名称を答えよ。

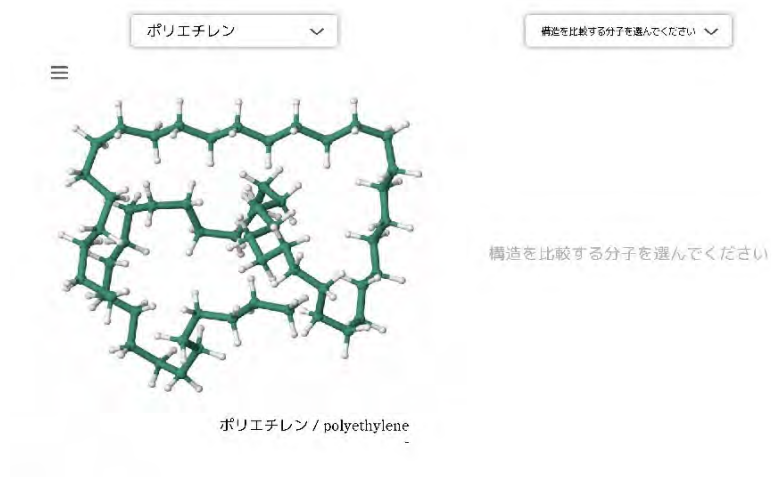
できた

できなかった

解説

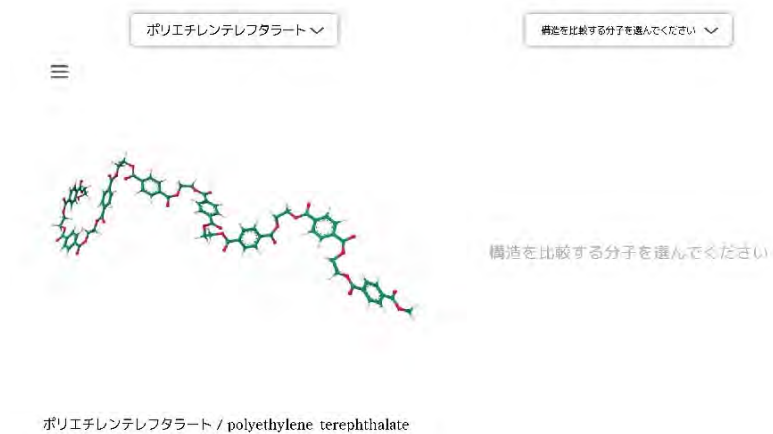
別紙 5 - 4 1

別紙 5 - 4 2



別紙 5 - 4 3

別紙 5 - 4 4



要点の確認 第1編第3章2節 1 / 10

5

ON

付せん

分子の電子対のうち、
共有結合に使われている
電子対を といい、
そうでない電子対を という。

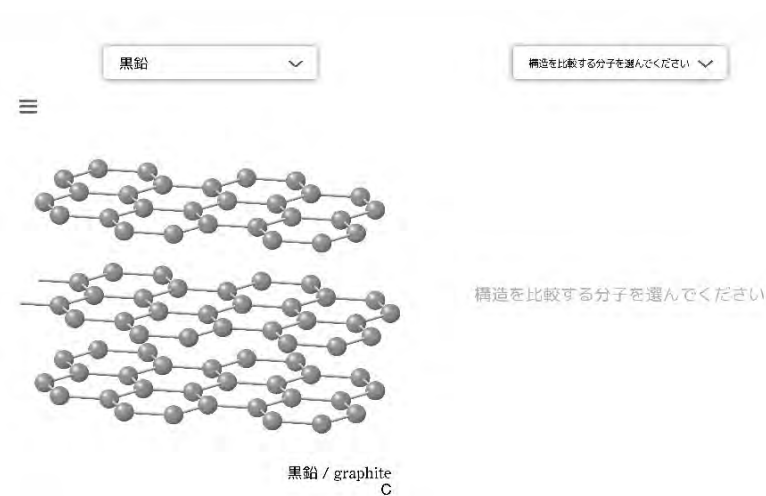
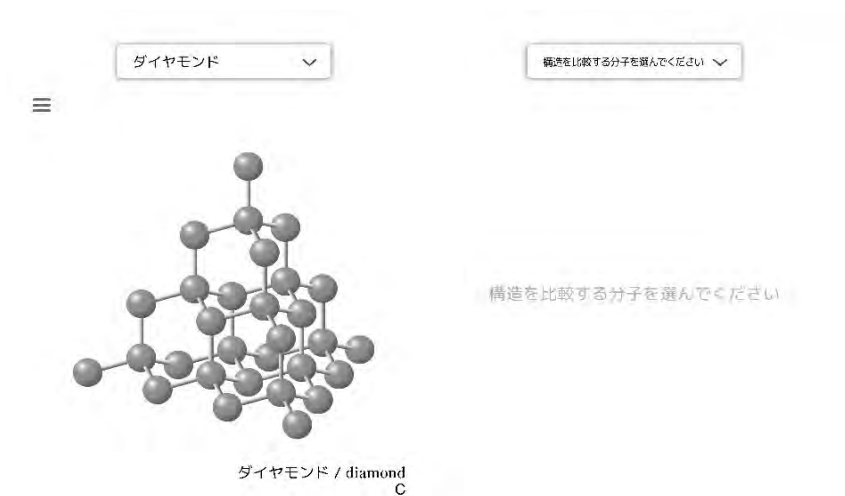
できた

できなかった

解説

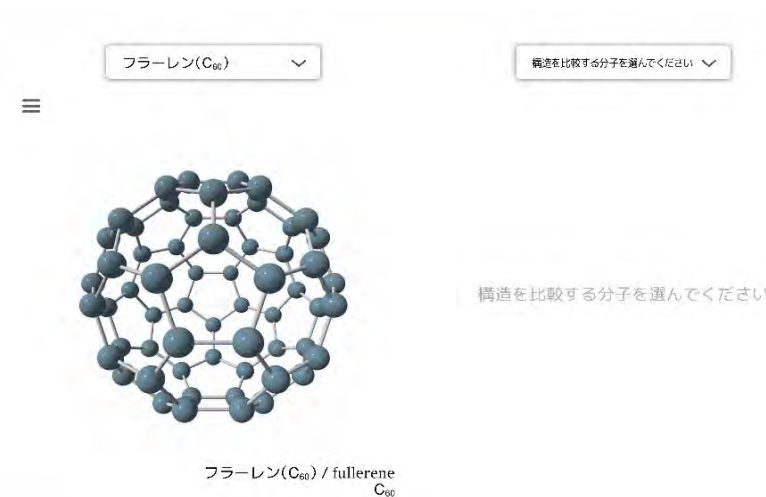
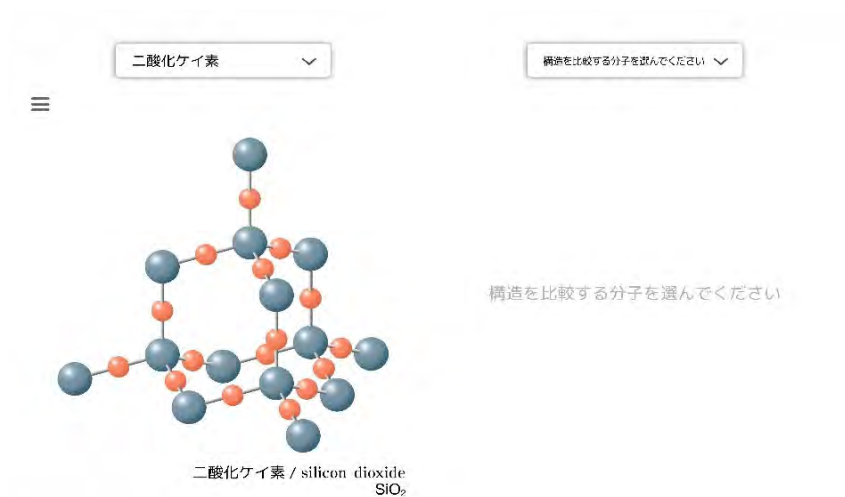
別紙 5 - 4 5

別紙 5 - 4 6



別紙 5 - 4 7

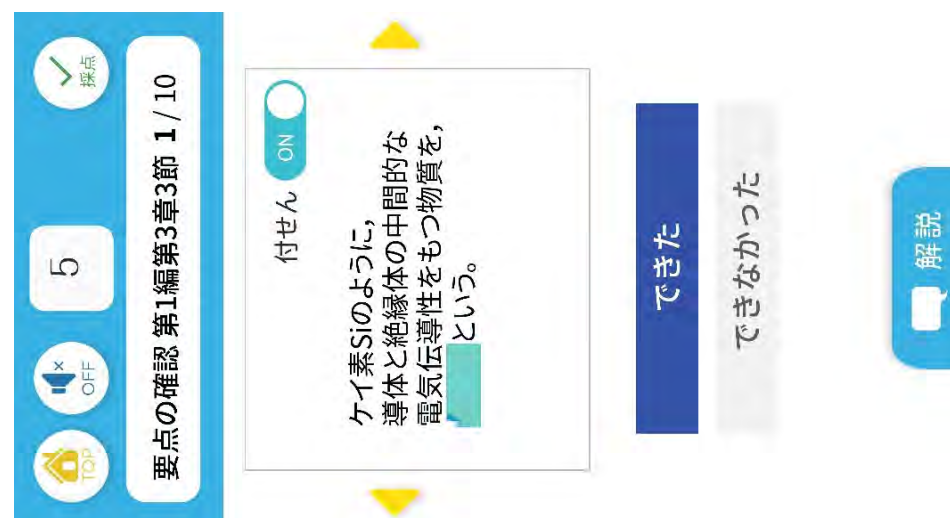
別紙 5 - 4 8



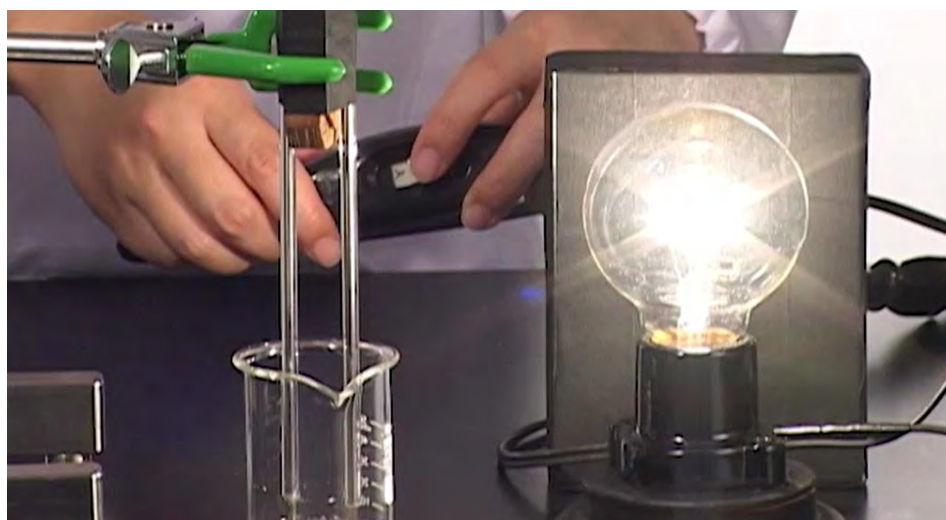
別紙 5 - 4 9



別紙 5 - 5 0



別紙 5 - 5 1



別紙 5 - 5 2



別紙 5 - 5 3



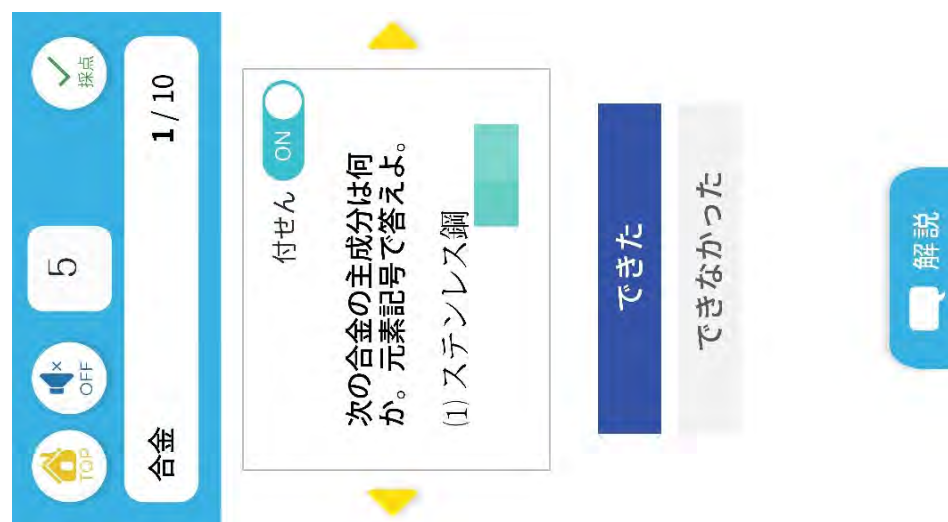
別紙 5 - 5 4



別紙 5 - 5 5



別紙 5 - 5 6



別紙 5 - 5 7

2 金属結晶

金属の結晶構造には、どのようなものがあるかを、この図で、代表的な金属結晶の構造について理解しよう。

1 金属結晶 金属元素の原子どうしが金属結合で引き合い、規則正しく並んだ結晶を「金属結晶」という。

金属結晶の多くは、**体心立方格子**、**面心立方格子**、**六方最密構造**のいずれかの構造をとる。面心立方格子と六方最密構造は、同じ大きさの球を最も密に詰めることが可能で、等価な構造である。

2 体心立方格子 球の中心と角の中心に原子が並び、原子の半径を r とすると、格子の辺の長さを a とすると、 $a = \frac{4}{\sqrt{3}}r$ となる。

3 面心立方格子 球の中心と面の中心に原子が並び、原子の半径を r とすると、格子の辺の長さを a とすると、 $a = \frac{4}{\sqrt{2}}r$ となる。

4 六方最密構造 球の中心と角の中心に原子が並び、原子の半径を r とすると、格子の辺の長さを a とすると、 $a = \frac{4}{\sqrt{3}}r$ となる。

格子の種類	格子の辺の長さ a	格子の体積 V	格子の原子数 Z	格子の原子半径 r	格子の原子質量 M	格子の原子密度 ρ
体心立方格子	$a = \frac{4}{\sqrt{3}}r$	$V = \frac{64}{3\sqrt{3}}r^3$	2	$r = \frac{\sqrt{3}}{4}a$	$M = 2 \times \frac{M_0}{N_A}$	$\rho = \frac{2M_0}{N_A V}$
面心立方格子	$a = \frac{4}{\sqrt{2}}r$	$V = \frac{64}{\sqrt{2}}r^3$	4	$r = \frac{\sqrt{2}}{4}a$	$M = 4 \times \frac{M_0}{N_A}$	$\rho = \frac{4M_0}{N_A V}$
六方最密構造	$a = \frac{4}{\sqrt{3}}r$	$V = \frac{64}{3\sqrt{3}}r^3$	2	$r = \frac{\sqrt{3}}{4}a$	$M = 2 \times \frac{M_0}{N_A}$	$\rho = \frac{2M_0}{N_A V}$

格子の原子半径 r と格子の辺の長さ a の関係は、格子の種類によって異なる。上の表は、格子の種類と格子の辺の長さ a 、格子の体積 V 、格子の原子数 Z 、格子の原子半径 r 、格子の原子質量 M 、格子の原子密度 ρ の関係を示している。

別紙 5 - 5 8

回転 ☒ **表示/非表示** ☐

体心立方格子 **面心立方格子** **六方最密構造**

最初に戻る

別紙 5 - 5 9

要点の確認 第1編第3章4節 1 / 10

5 ☒ 採点

付せん ON

金属の性質のうち、
たたくと薄く広がる性質を
引く張ると細くのびる性質を
という、
という。

できた

できなかった

解説

別紙 5 - 6 0

回転 ☒ **表示/非表示** ☐

NaCl 型結晶 **CsCl 型結晶** **ZnS 型結晶**

最初に戻る

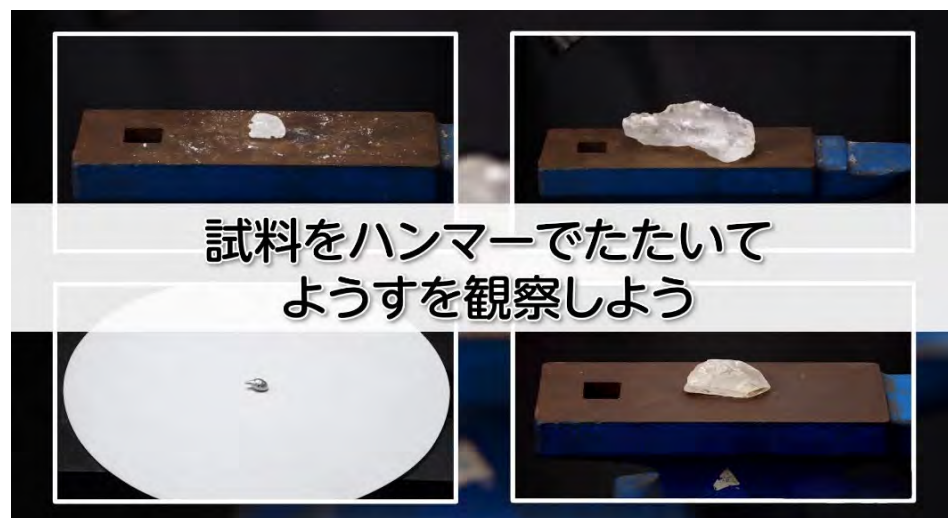
別紙 5 - 6 1



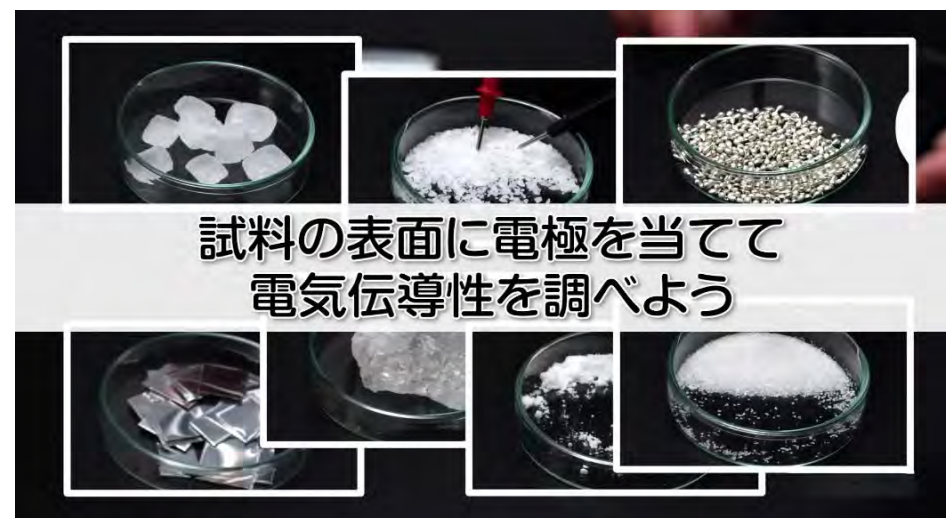
別紙 5 - 6 2



別紙 5 - 6 3



別紙 5 - 6 4



別紙 6 - 1

🏠 TDP
🔊 OFF
✓ 採点

5

中学校の復習 第2編第1章 1 / 10

付せん

ON

化学変化の前後で、物質
全体の質量は変わらない。
これを の法則という。

できた

できなかった

解説

別紙 6 - 2

🏠 TDP
🔊 OFF
✓ 採点

5

要点の確認 第2編第1章1節 1 / 10

付せん

ON

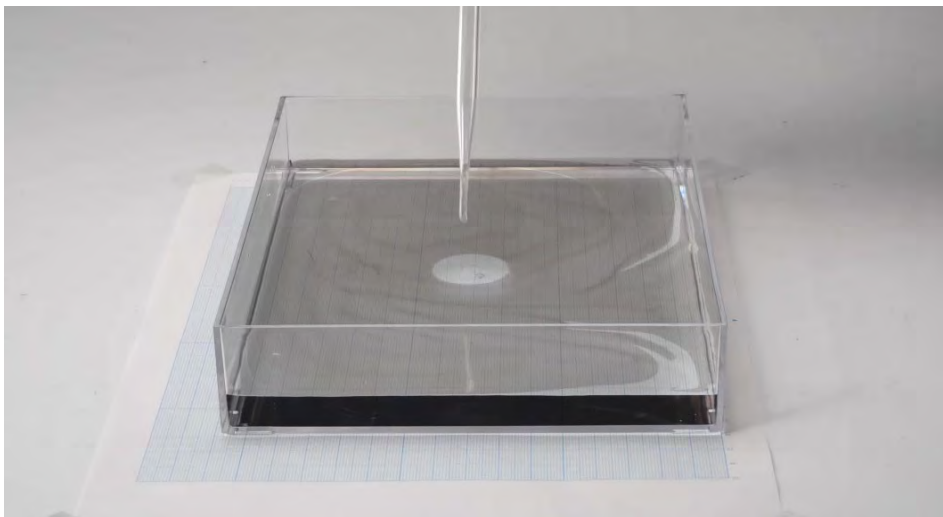
同位体の相対質量と
存在比から求めた、
原子の相対質量の平均値を
 という。

できた

できなかった

解説

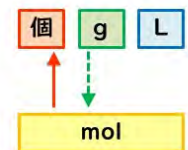
別紙 6 - 3



別紙 6 - 4

化学基礎 粒子の数と質量の関係

(2) 水180gに含まれる水分子の数は何個か。



② mol を 個 に変換する。

物質質量とアボガドロ定数から粒子の数を求める。

粒子の数 = アボガドロ定数 × 物質質量

$$= 6.0 \times 10^{23} / \text{mol} \times 10 \text{ mol}$$

$$= 6.0 \times 10^{24}$$

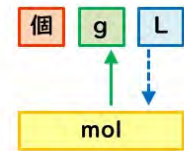
別紙 6 - 5



別紙 6 - 6

化学基礎 気体の体積と質量の関係

(1) 標準状態のメタン CH_4 5.6Lの質量は何gか。



② **mol** を **g** に変換する。

物質質量とメタン CH_4 のモル質量(16g/mol)から質量を求める。

$$\begin{aligned}\text{質量} &= \text{モル質量} \times \text{物質質量} = 16\text{g/mol} \times 0.25\text{mol} \\ &= 4.0\text{g}\end{aligned}$$

別紙 6 - 7

採点
5
OFF
TDP

要点の確認 第2編第1章2節 1 / 10

付せん ON

気体1 molの体積は、
標準状態(0℃, $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$)
で、Lである。

できた

できなかった

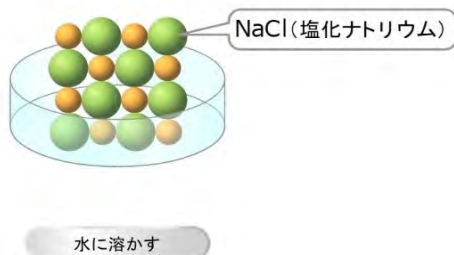
解説

別紙 6 - 8



別紙 6 - 9

溶解の模式図

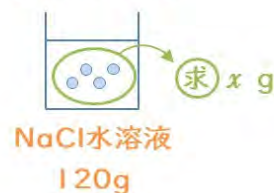


別紙 6 - 1 0

化学基礎 質量パーセント濃度

質量パーセント濃度が20 %の塩化ナトリウム水溶液を120 gつくるためには、何gの塩化ナトリウムが必要か。

質量% 20%



$$\text{質量\%} = \frac{\text{溶質の質量 [g]}}{\text{水溶液の質量 [g]}} \times 100$$

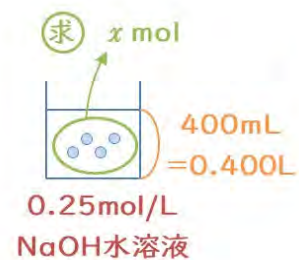
$$20 = \frac{x \text{ [g]}}{120\text{g}} \times 100$$

$$x = 24\text{g}$$

別紙 6 - 1 1

化学基礎 モル濃度

モル濃度が0.25 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液を400mLつくるために必要な水酸化ナトリウムの物質量を求めよ。



$$\text{モル濃度 mol/L} = \frac{\text{溶質の物質量 mol}}{\text{水溶液の体積 L}}$$

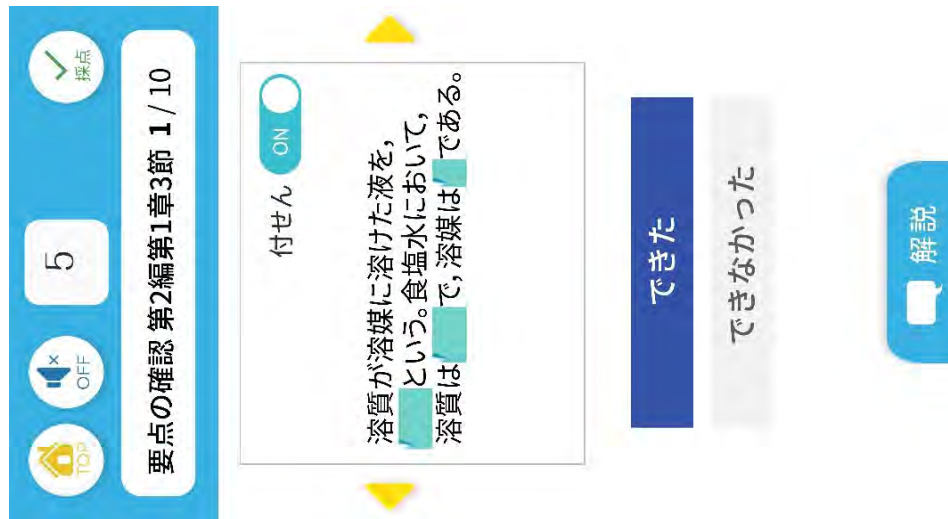
$$0.25\text{mol/L} = \frac{x \text{ mol}}{0.400 \text{ L}}$$

$$x = 0.10\text{mol}$$

別紙 6 - 1 2



別紙 6 - 1 3



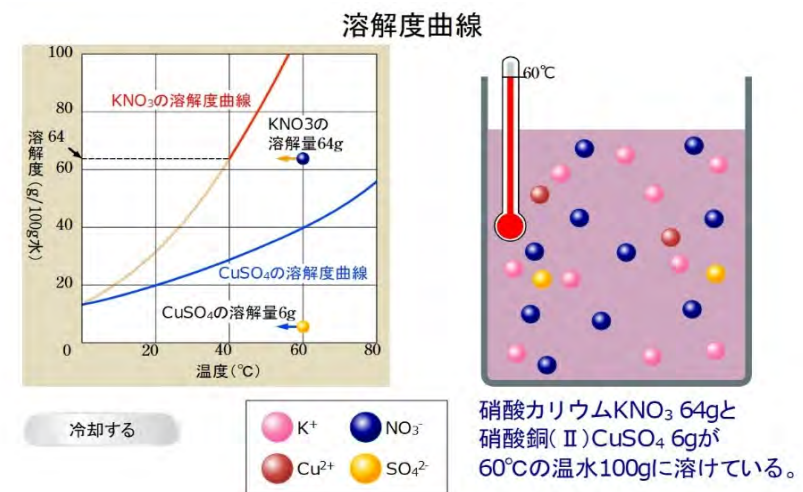
別紙 6 - 1 4



別紙 6 - 1 5



別紙 6 - 1 6



別紙 6 - 1 7

TOP
 OFF
 採点

5

採点

化学反応式のつくり方① 1 / 10

付せん ON

次の化学反応式に係数をつけて、反応式を完成せよ。

(1) $\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl}$

できた

できなかった

解説

別紙 6 - 1 8

化学基礎 化学反応式のつくり方

エタン C_2H_6 が完全燃焼すると、二酸化炭素 CO_2 と水 H_2O ができる。
この反応の化学反応式を書け。

①反応物を左辺, 生成物を右辺に書き, 矢印で結ぶ。

$\text{C}_2\text{H}_6 +$
エタン

+

$\text{O}_2 \rightarrow$
酸素

→

$\text{CO}_2 +$
二酸化炭素

+

H_2O
水

別紙 6 - 1 9



別紙 6 - 2 0

TOP
 OFF
 採点

5

採点

化学反応式のつくり方② 1 / 10

付せん ON

次の反応のイオン反応式を, 係数をつけて完成せよ。

(1) $\text{Ag}^+ + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{Ag}_2\text{S}$

できた

できなかった

解説

別紙 6 - 2 1

三 化学基礎

↑

↓

化学反応式が表す量的関係を調べる

LINK

映像

三 実験内容・見方・考え方

実験内容

見方・考え方

炭酸水素ナトリウムの加熱前後での質量変化から、化学反応式と質量変化の関係を考察しよう。

見方・考え方

化学反応において反応物・生成物の質量を測定し、化学反応式とどのような関係にあるのかを見出す。

注意

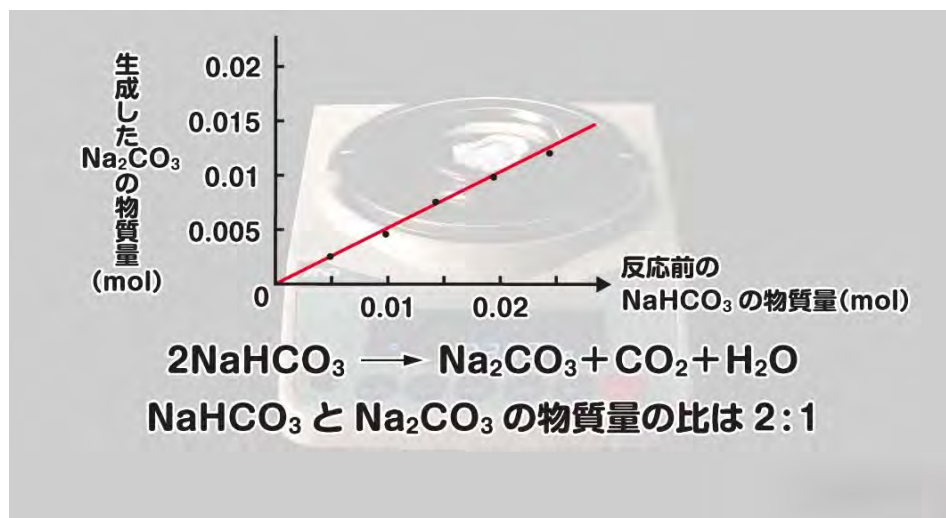
火の取り扱いに注意

保護メガネを着用

別紙 6 - 2 2



別紙 6 - 2 3

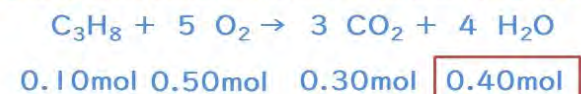


別紙 6 - 2 4

化学基礎 化学反応の量的関係①

プロパン C_3H_8 4.4 g の完全燃焼について、次の問いに答えよ。
 (H = 1.0, C = 12, O = 16)
 (1) 生成する水の物質量は何 mol か。

④得られた物質量を求める量(質量や体積など)に変換する。



化学基礎 化学反応の量的関係②

カルシウム4.0 g に水7.2 g を加えると、水酸化カルシウムと水素が生じる。次の問いに答えよ。(H = 1.0, O = 16, Ca = 40)
 (2) 反応せずに残る物質は何か。また、その質量は何g か。

③得られた物質量を求める量(質量や体積など)に変換する。



5

ON

付せん

化学反応において、
反応する物質を
反応してできた物質を
という。

できた

できなかった

解説

要点の確認 第2編第1章4節 1 / 10

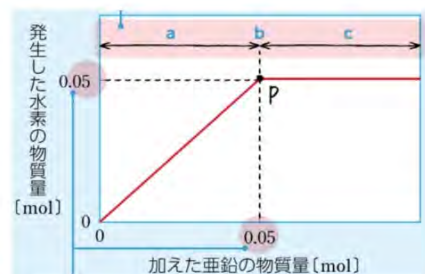
① グラフの形

グラフの各点での、
各物質の過不足がわかる。

a 点Pの左側

(加えた亜鉛が0.050molより
少ない)

→ 亜鉛がすべて反応し、塩酸が
残っている。

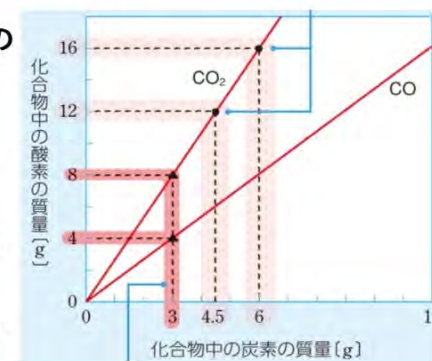


① 1本の直線の横軸と縦軸の値の比

1つの化合物に含まれる各元素の
質量の比は、常に一定である
(定比例の法則)。

(例) CO_2

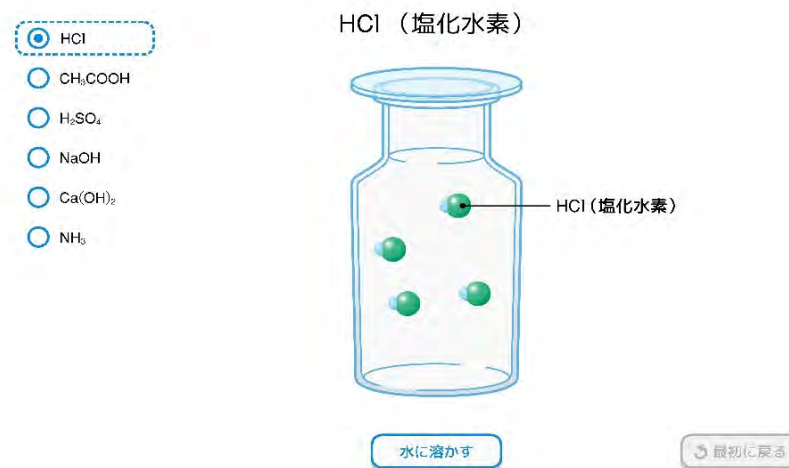
炭素の質量 (横軸) と酸素の
質量 (縦軸) の比は、
 $4.5\text{g} : 12\text{g} = 6\text{g} : 16\text{g} = 3 : 8$



別紙 7 - 1



別紙 7 - 2



別紙 7 - 3



別紙 7 - 4



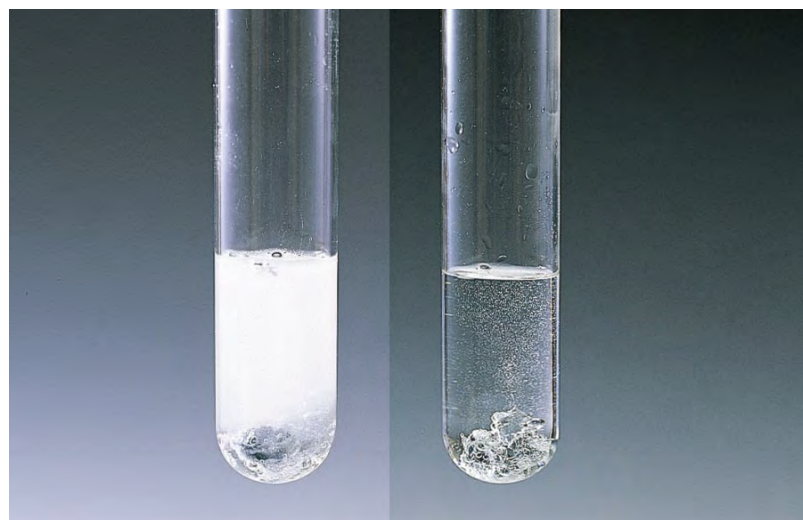
別紙 7 - 5



別紙 7 - 6



別紙 7 - 7



別紙 7 - 8



別紙 7 - 9

採点
5
OFF
TOP

酸・塩基の強弱

1 / 10

付せん ON

次の酸・塩基について、
その強弱を答えよ。

(1) 塩化水素

できた

できなかった

解説

別紙 7 - 1 0

☒ HCl

☐ CH₃COOH

☐ H₂SO₄

☐ NaOH

☐ Ca(OH)₂

☐ NH₃

HCl (塩化水素)

すべて電離している (強酸)

H⁺ (水素イオン)

Cl⁻ (塩化イオン)

戻る

電離度を表示

最初に戻る

別紙 7 - 1 1

採点
5
OFF
TOP

要点の確認 第2編第2章1節 1 / 10

付せん ON

ブレンステッド・ローリーによる定義では、水素イオンH⁺を他に与える物質を、水素イオンH⁺を他から受け取る物質を、という。

できた

できなかった

解説

別紙 7 - 1 2

化学基礎 水素イオン濃度とpH

■問題解答の指針

25 °Cで、次の水溶液のpH を求めよ。

- (1) 0.10 mol/L の塩酸 (電離度1.0)
- (2) 0.040 mol/L の酢酸水溶液 (電離度0.025)

問題文から必要な情報を読み取り、次の手順で考える。

- ①与えられた酸・塩基の電離度や価数を判断する。
- ②[H⁺]を求める。
- ③pHを求める。

別紙 7 - 1 3

pH 指示薬と変色域 (※は、水を加えて全量を 100 mL にすることを表す。)

指示薬	略号	酸性色	変色域	塩基性色	液の調製方法
チモールブルー	TB	赤	1.2 ~ 2.8	黄	0.1 g + 過エタノール 20 mL + 水*
メチルイエロー	MY	赤	2.9 ~ 4.0	黄	0.05 % エタノール溶液
プロモフェノールブルー	BPB	黄	3.0 ~ 4.6	紫	0.1 g + エタノール 20 mL + 水*
メチルオレンジ	MO	赤	3.1 ~ 4.4	黄	0.1 % 水溶液
プロモクロゾールグリーン	BCG	黄	3.8 ~ 5.4	青	0.04 g + エタノール 20 mL + 水*
メチルレッド	MR	赤	4.2 ~ 6.2	黄	0.2 g + エタノール 90 mL + 水*
リトマス	—	赤	4.5 ~ 8.3	青	0.5 % 水溶液
プロモチモールブルー	BTB	黄	6.0 ~ 7.6	青	0.1 g + エタノール 50 mL + 水*
ニュートラルレッド	NR	赤	6.8 ~ 8.0	黄褐	0.1 g + エタノール 70 mL + 水*
フェノールレッド	PR	黄	6.4 ~ 8.0	赤	0.1 g + エタノール 20 mL + 水*
チモールブルー	TB	黄	8.0 ~ 9.6	青	0.1 g + 過エタノール 20 mL + 水*
フェノールフタレイン	PP	無	8.0 ~ 9.8	赤	1 % エタノール溶液

化学便覧改訂4版など

別紙 7 - 1 4

採点 5

要点の確認 第2編第2章2節 1 / 10

付せん ON

25°Cで、酸性の水溶液の pH は 7 よりも。また、塩基性の水溶液の pH は 7 よりも。

できた

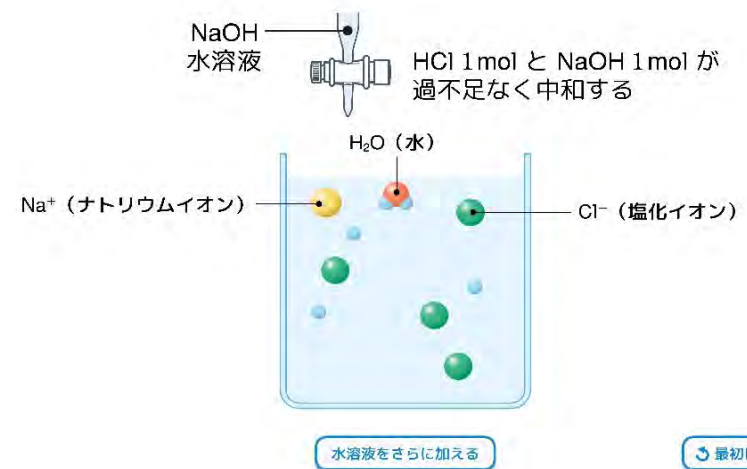
できなかった

解説

別紙 7 - 1 5



別紙 7 - 1 6





正塩の水溶液の性質

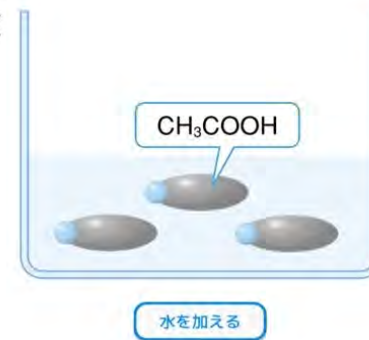
塩	水溶液の性質	もとの酸	もとの塩基
NaCl	中性	HCl 強酸	NaOH 強塩基
Na ₂ SO ₄		H ₂ SO ₄ 強酸	NaOH 強塩基
NH ₄ Cl	酸性	HCl 強酸	NH ₃ 弱塩基
Na ₂ CO ₃	塩基性	H ₂ CO ₃ 弱酸	NaOH 強塩基

もとの酸・塩基の組合せから考える



酢酸の電離

酢酸水溶液



 採点
 5
 OFF
 TOP

要点の確認 第2編第2章3節 1 / 10

付せん ON

塩のうち、酸に由来するHが
残っている塩を , 塩基
に由来するOHが残っている
塩を , 両方とも
残っていない塩を という。

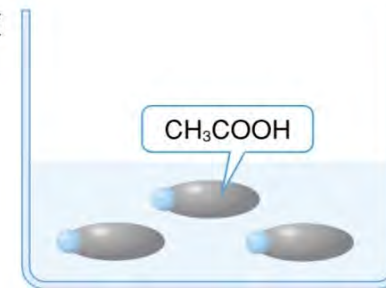
できた

できなかった

解説

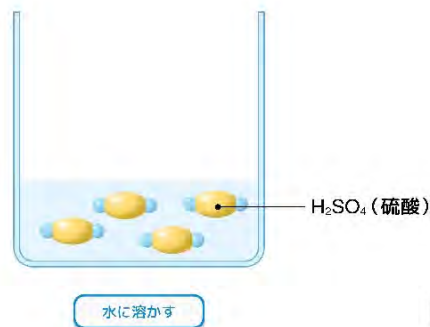
酢酸の電離

酢酸水溶液



水を加える

最初に戻る

 H_2SO_4 (硫酸)

化学基礎 中和反応を利用した水溶液の濃度決定

中和の量的関係

$$\text{<酸から生じるH}^+\text{の物質質量>} = \text{<塩基から生じるOH}^-\text{の物質質量>}$$

$$\begin{array}{ccc} \parallel & & \parallel \\ \text{酸の価数} \times \text{濃度} \times \text{体積} & & \text{塩基の価数} \times \text{濃度} \times \text{体積} \end{array}$$

$$1 \times c [\text{mol/L}] \times \frac{10.0}{1000} \text{ L} = 1 \times 0.200 \text{ mol/L} \times \frac{8.60}{100} \text{ L}$$

$$c = 0.172 \text{ mol/L}$$

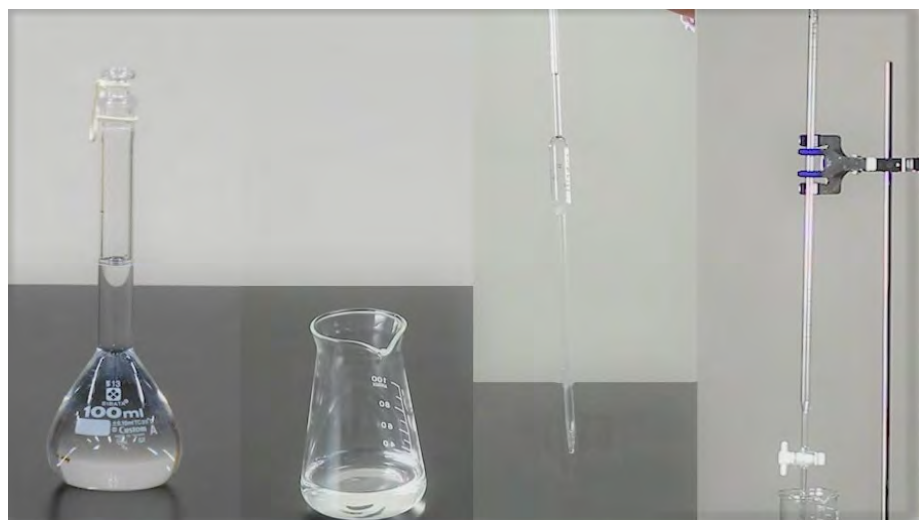
別紙 7 - 2 5



別紙 7 - 2 6



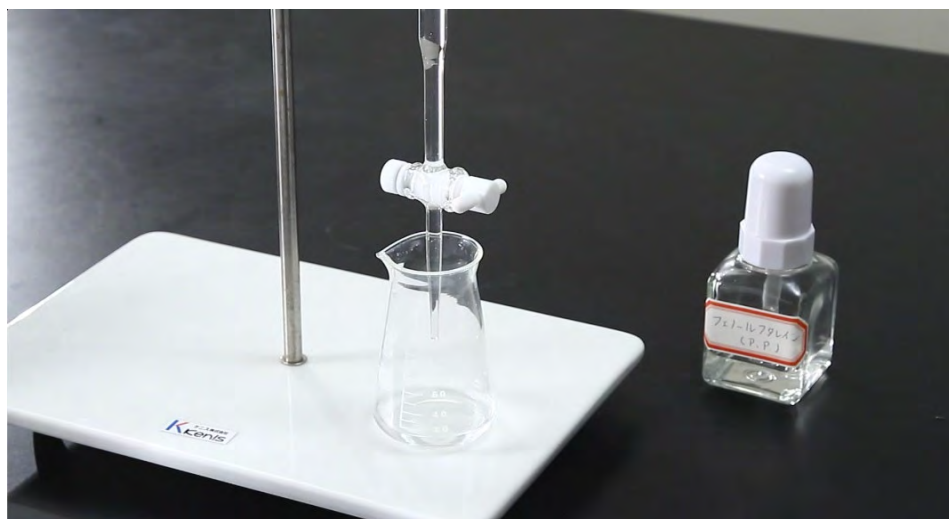
別紙 7 - 2 7



別紙 7 - 2 8



別紙 7 - 2 9



別紙 7 - 3 0



別紙 7 - 3 1



別紙 7 - 3 2

三 化学基礎

↑

↓

映像

LINK

食酢中の酸の濃度を調べる

▶

三

実験内容・見方・考え方

◀

実験内容

食酢中に含まれる酸の濃度を調べてみよう。

見方・考え方

中和反応の量的関係を利用して食酢中の酸の濃度を求めるためには、どのような実験を行うとよいかを考える。ただし、食酢中の酸はすべて酢酸として考える。

注意

保冷めがねを着用

廃液の処理に注意

別紙7-33



別紙7-34

シュウ酸標準液のモル濃度

(COOH)₂ · 2H₂O のモル質量は 126g/mol

(COOH)₂ · 2H₂O を 0.63g とって 100mL にした

ので、シュウ酸標準液を x [mol/L] とすると、

$$x \text{ [mol/L]} = \frac{0.63\text{g}}{126\text{g/mol}} \times \frac{1000}{100} \text{ L} = 5.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$



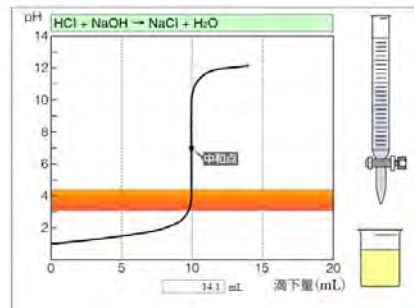
別紙7-35

酸（ビーカー）10mL	
種類	水溶液の濃度
塩酸（1価の強酸）	0.1mol/L
硫酸（2価の強酸）	0.2mol/L
酢酸（1価の弱酸）	

塩基（ビュレット）	
種類	水溶液の濃度
水酸化ナトリウム（1価の強塩基）	0.1mol/L
水酸化カルシウム（2価の強塩基）	0.2mol/L
アンモニア（1価の弱塩基）	

指示薬

メチルオレンジ（変色域 3.1~4.4）
 メチルレッド（変色域 4.2~6.2）
 プロモチモールブルー（変色域 6.0~7.6）
 フェノールフタレイン（変色域 8.0~9.8）
 な し



戻る 再開
 1mL分展る 0.1mL分展る 0.1mL加える 1mL加える

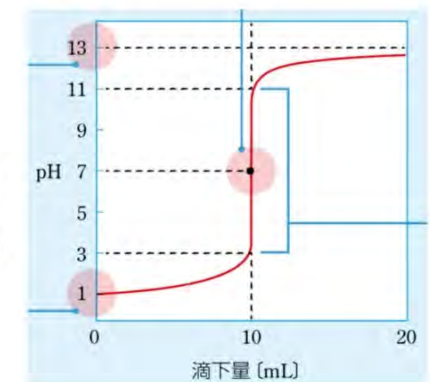
別紙7-36

① 滴定前のpH

→ 滴下量0mLのときのpH

pHが1付近

→ コニカルビーカーに入っていたのは強酸の水溶液である。



別紙 7 - 3 7



別紙 7 - 3 8






TOP

OFF

5

採点

要点的確認 第2編第2章4節 1 / 10

付せん ☒ ON

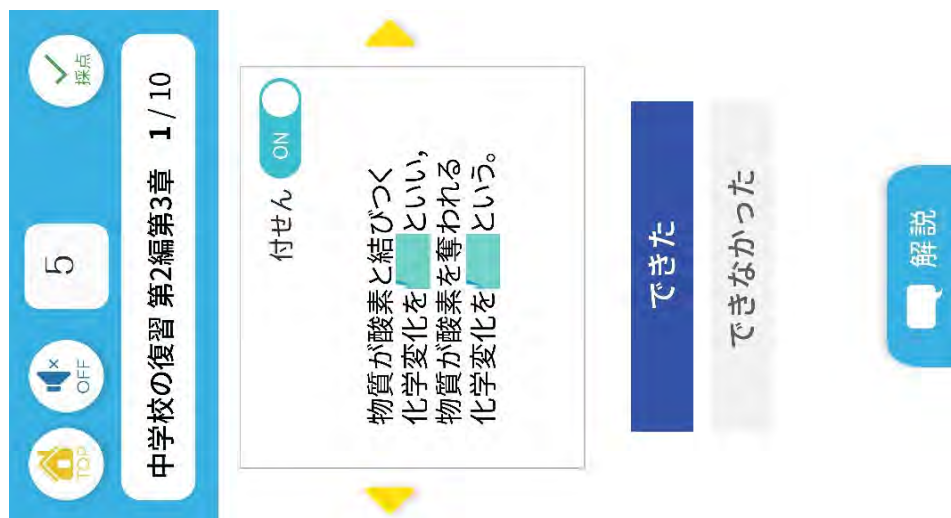
強酸と弱塩基の中和滴定では、中和点は酸性側にあり、弱酸と強塩基の中和滴定では、中和点は中性側にある。

できた

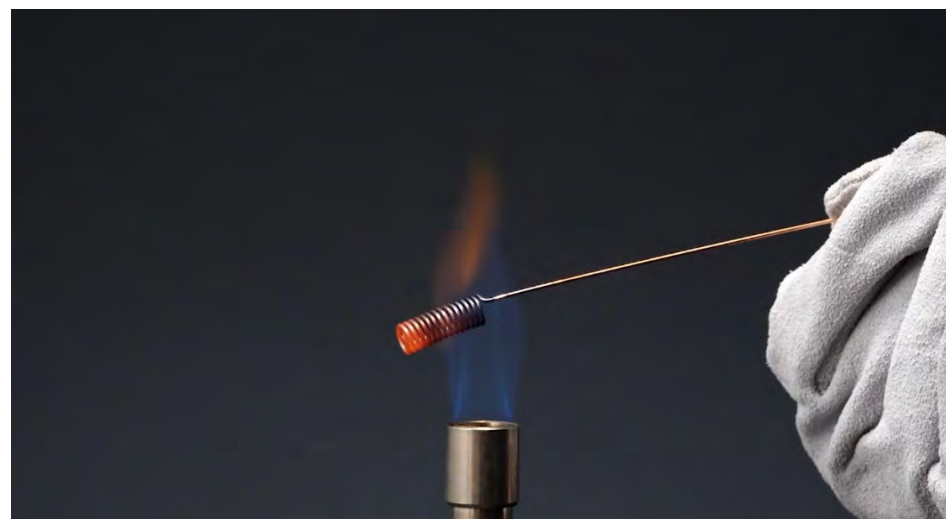
できなかった

解説

別紙 8 - 1



別紙 8 - 2



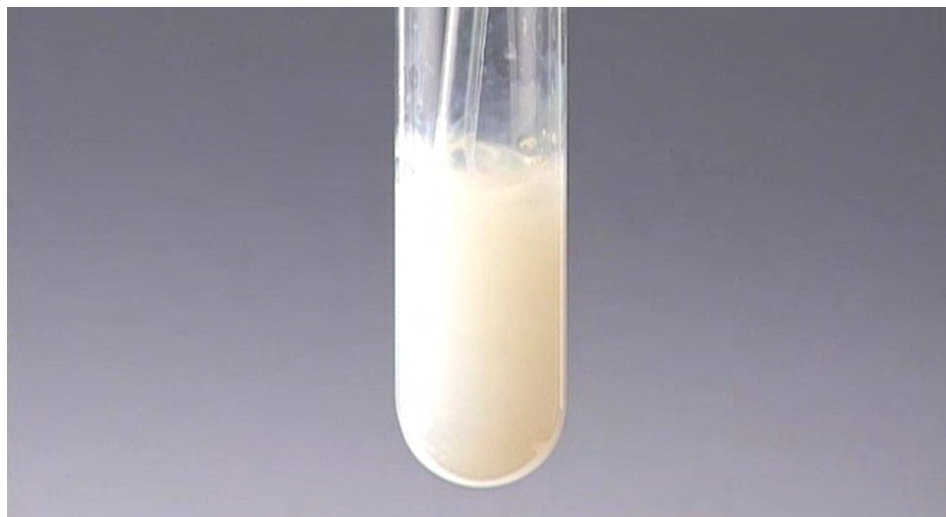
別紙 8 - 3



別紙 8 - 4



別紙 8 - 5



別紙 8 - 6

- ☒ 酸素の授受
- ☐ 水素の授受
- ☐ 電子の授受
- ☐ 酸化数の変化
- ☐ 酸化剤・還元剤



Cu の酸化

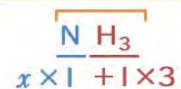
最初に戻る

別紙 8 - 7

化学基礎 酸化数の決定

次の下線を引いた原子の酸化数を求めよ。
(1) NH₃

全体の酸化数の
総和は0



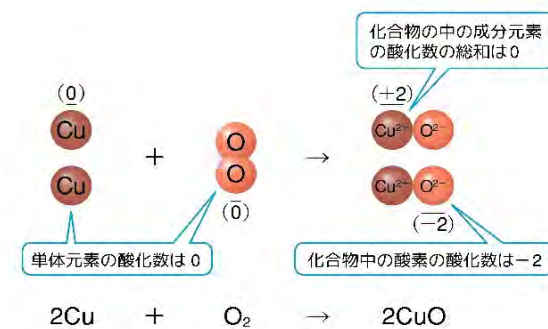
化合物中の
Hの酸化数は+1

$$x \times 1 + (+1) \times 3 = 0$$

$$x = -3$$

別紙 8 - 8

- ☐ 酸素の授受
- ☐ 水素の授受
- ☐ 電子の授受
- ☒ 酸化数の変化
- ☐ 酸化剤・還元剤



酸化数の増減

最初に戻る

別紙 8 - 9

採点

5

TOP

OFF

要点的確認 第2編第3章1節 1 / 10

付せん ON

酸化還元反応において、
電子を失った物質は
酸化数が し、
電子を受け取った物質は
酸化数が する。

できた

できなかった

解説

別紙 8 - 1 0

採点

5

TOP

OFF

酸化剤と還元剤 1 / 10

付せん ON

次の物質は、酸化剤と
還元剤のどちらとして
はたらくか答えよ。
(1) オゾン

できた

できなかった

解説

別紙 8 - 1 1

酸素の授受

水素の授受

電子の授受

酸化数の変化

酸化剤・還元剤

Cl

Cl

+

●

●

→

Cl

Cl

Cl₂

+

2e⁻

→

2Cl⁻

Cu

→

Cu²⁺

+

●

●

Cu

→

Cu²⁺

+

2e⁻

酸化される

↓

酸化剤と還元剤の関係

最初に戻る

別紙 8 - 1 2

採点

5

TOP

OFF

酸化剤の反応 1 / 10

付せん ON

次の物質が酸化剤とし
てはたらくときの、e⁻を
含む反応式を答えよ。
(1) オゾン

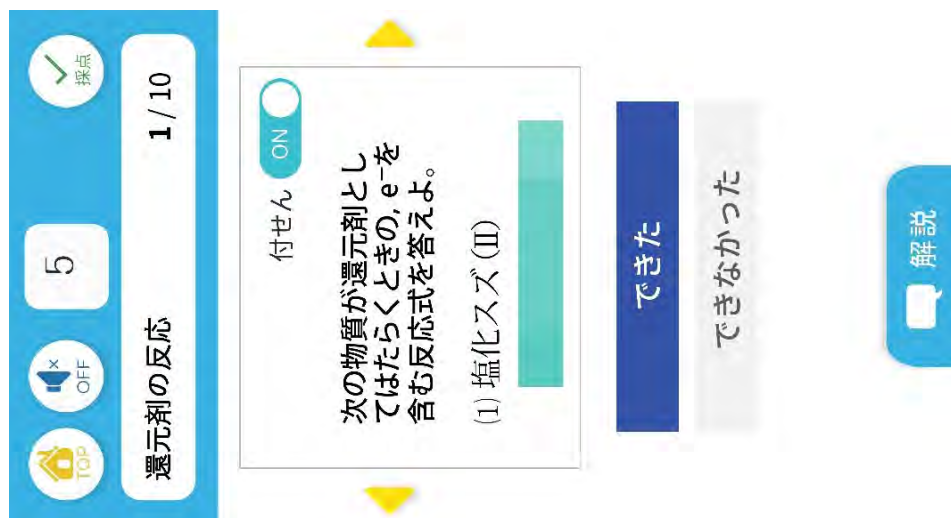
できた

できなかった

解説

57

別紙 8 - 1 3



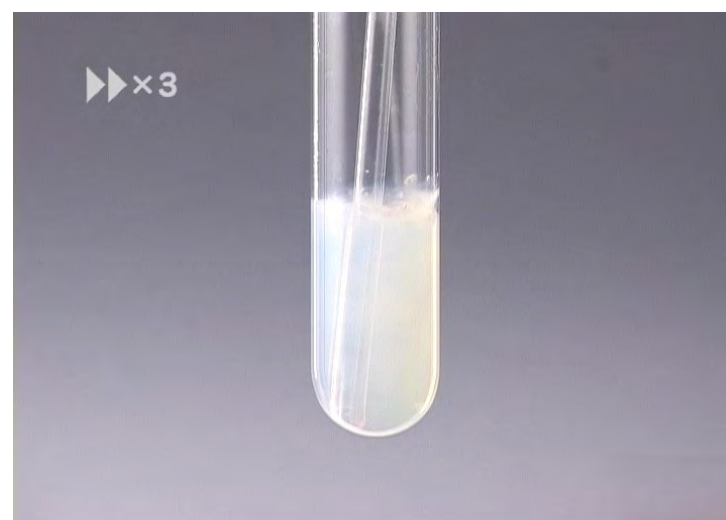
別紙 8 - 1 4



別紙 8 - 1 5



別紙 8 - 1 6



別紙 8 - 1 7



別紙 8 - 1 8



別紙 8 - 1 9



別紙 8 - 2 0



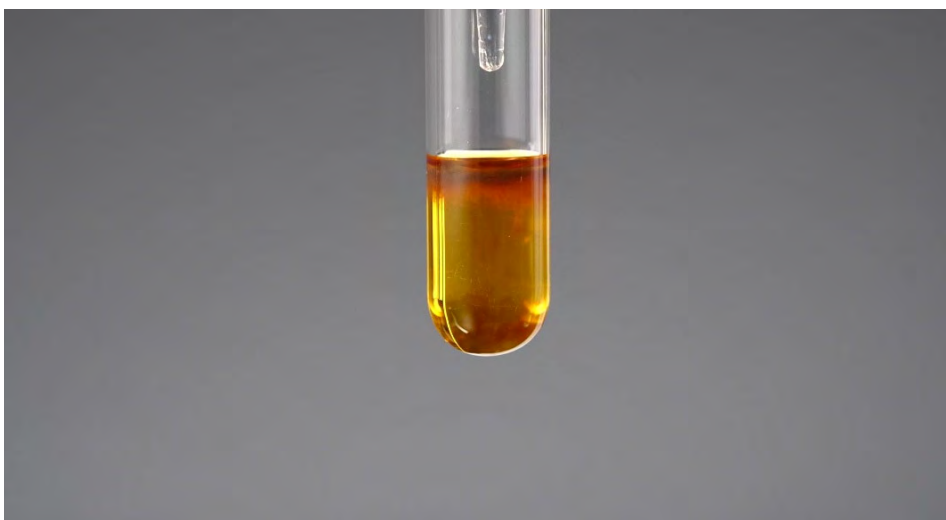
別紙 8 - 2 1



別紙 8 - 2 2



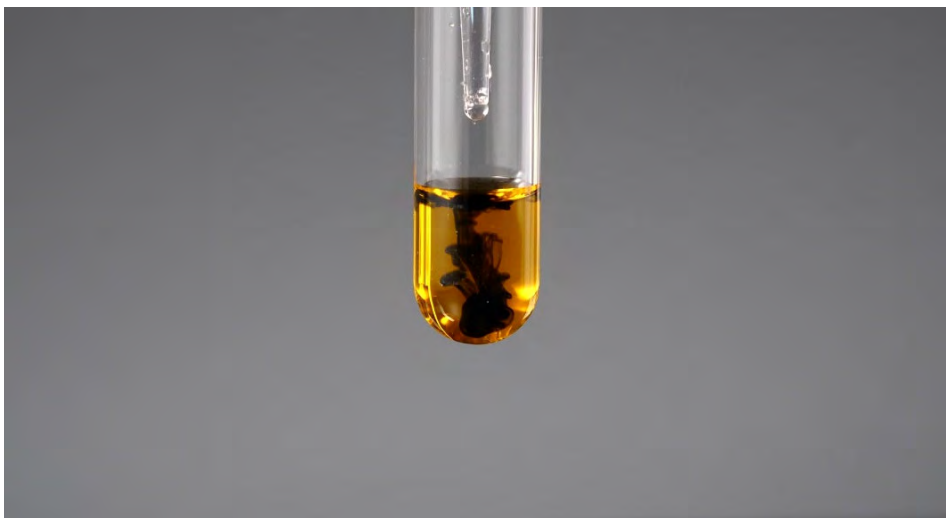
別紙 8 - 2 3



別紙 8 - 2 4



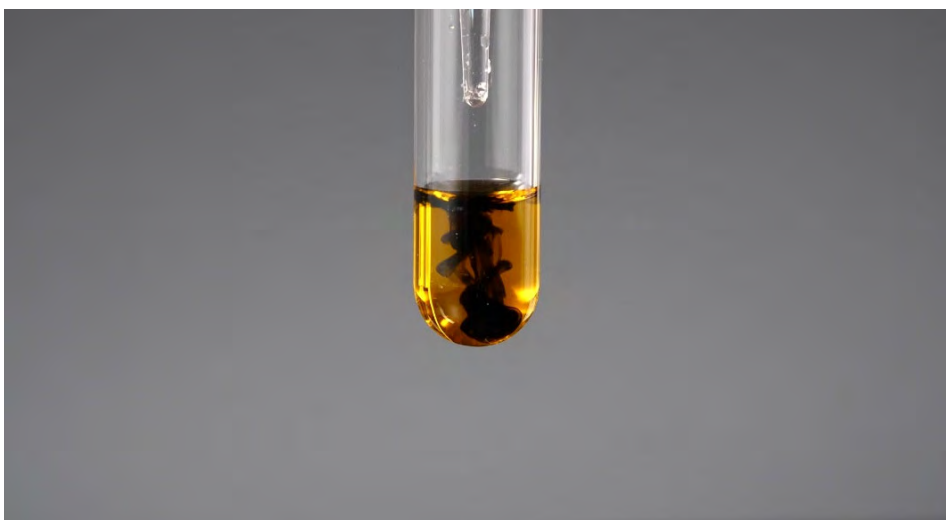
別紙 8 - 2 5



別紙 8 - 2 6



別紙 8 - 2 7



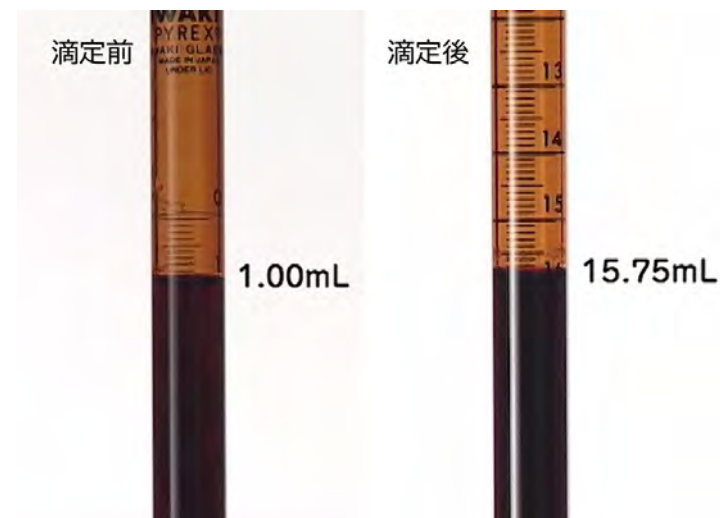
別紙 8 - 2 8



別紙 8 - 2 9



別紙 8 - 3 0



別紙 8 - 3 1

化学基礎 酸化還元滴定による濃度決定

②酸化還元反応の量的関係より計算する。

KMnO_4 が受け取る e^- の物質量 = $(\text{COOH})_2$ が失う e^- の物質量

物質量 [mol] = モル濃度 [mol/L] × 体積 [L] なので

求める KMnO_4 の濃度を c [mol/L] とすると、

$$c \text{ [mol/L]} \times \frac{16.0}{1000} \text{ L} \times 5 = 6.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \times \frac{10}{1000} \text{ L} \times 2$$

$$c = 1.5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

別紙 8 - 3 2

🏠 TOP
🔊 OFF
5
✅ 採点

付せん ON

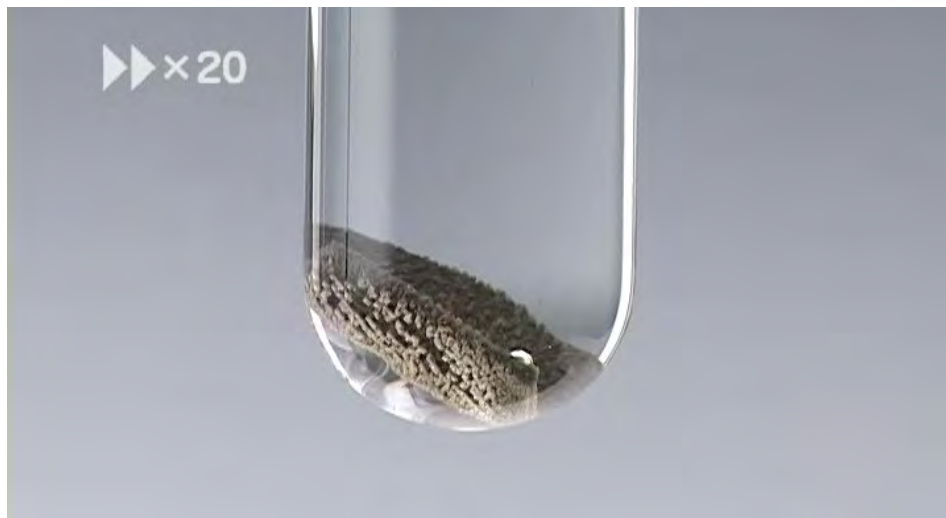
酸化還元反応において、
相手の物質に電子を与える
物質を 還元 といい、
このときこの物質自身は
酸化 される。

できた

できなかった

解説

別紙 8 - 3 3



別紙 8 - 3 4



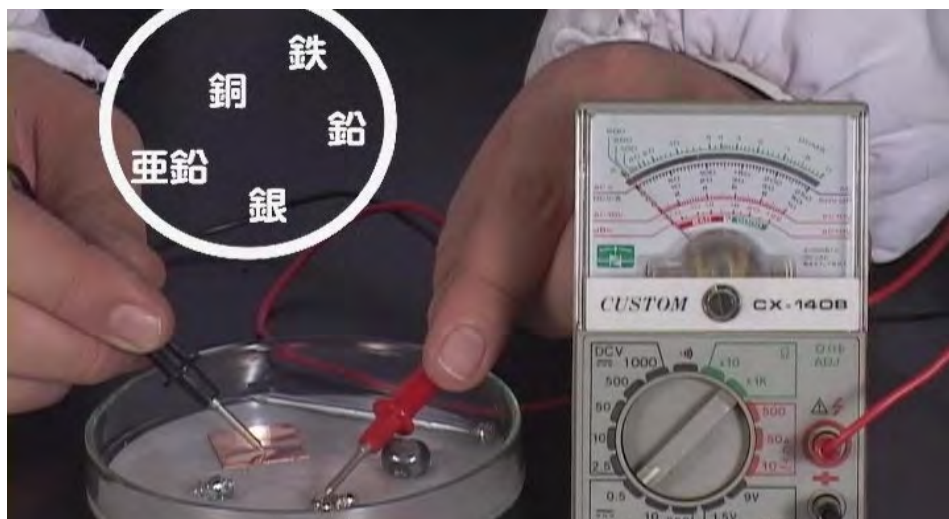
別紙 8 - 3 5



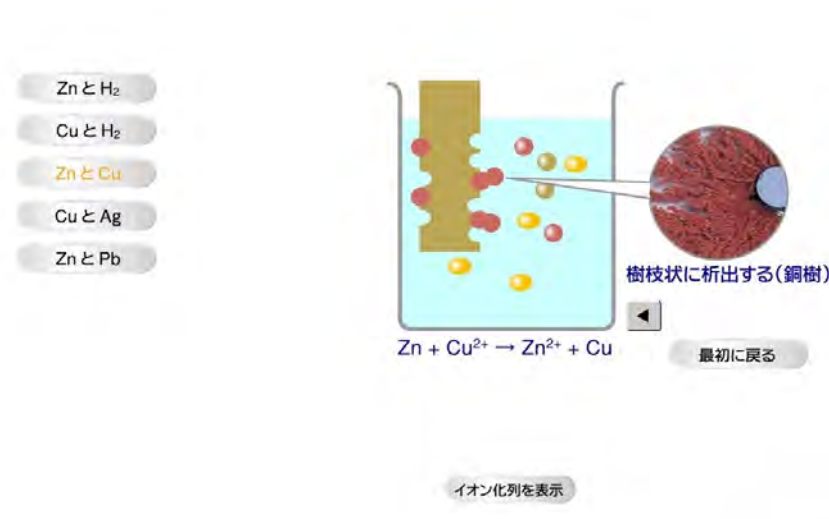
別紙 8 - 3 6



別紙 8 - 3 7



別紙 8 - 3 8



別紙 8 - 3 9



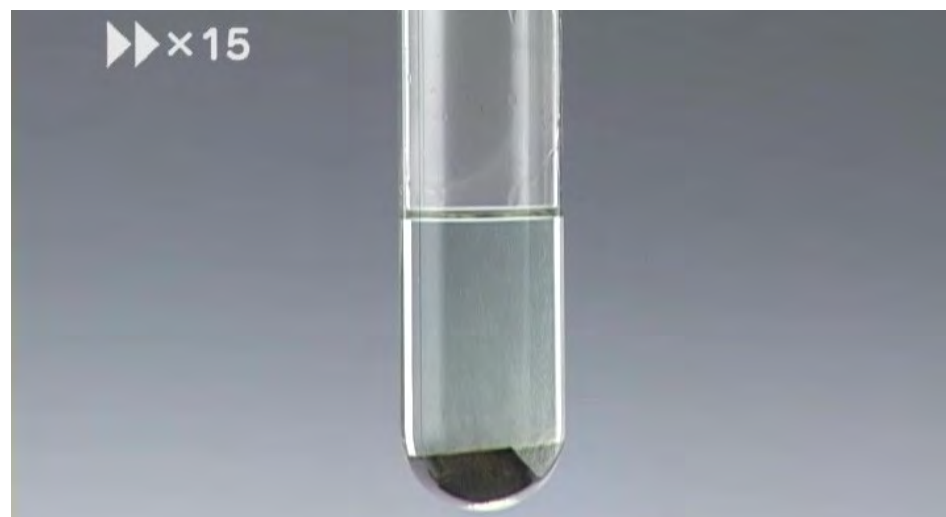
別紙 8 - 4 0



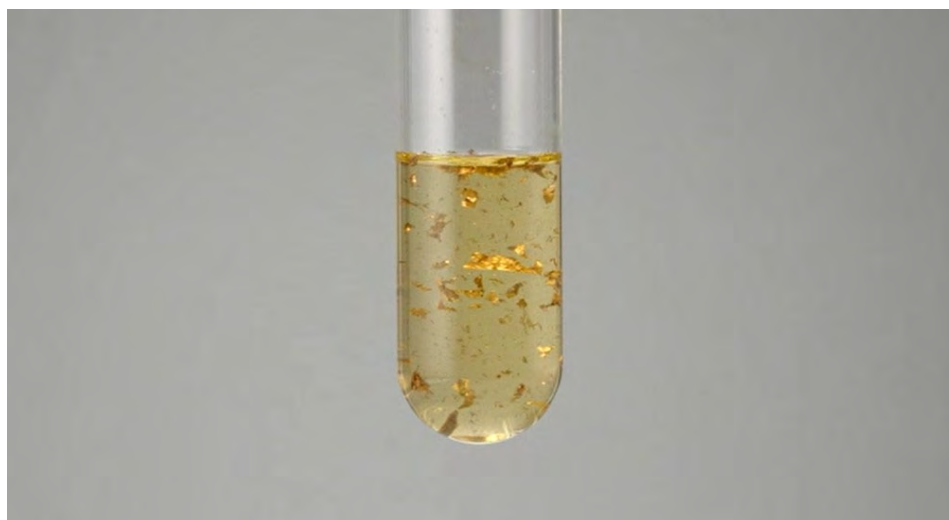
別紙 8 - 4 1



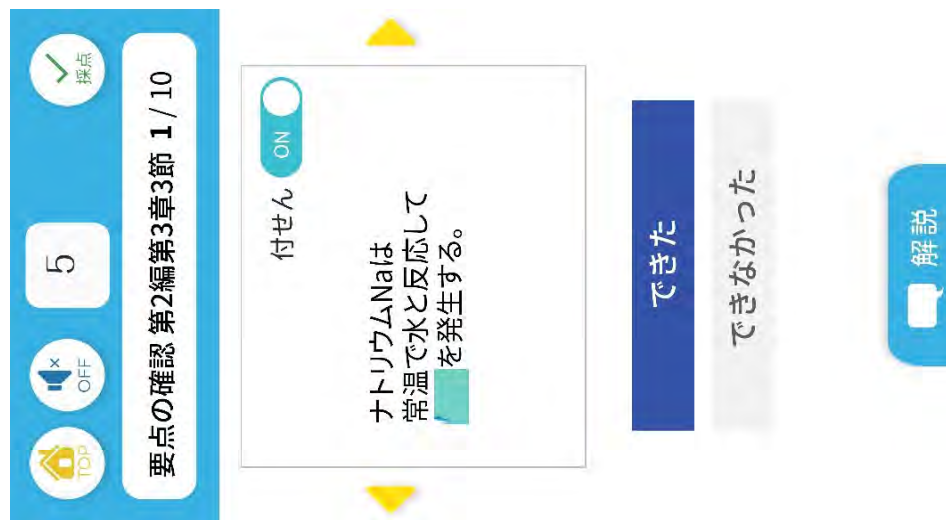
別紙 8 - 4 2



別紙 8 - 4 3



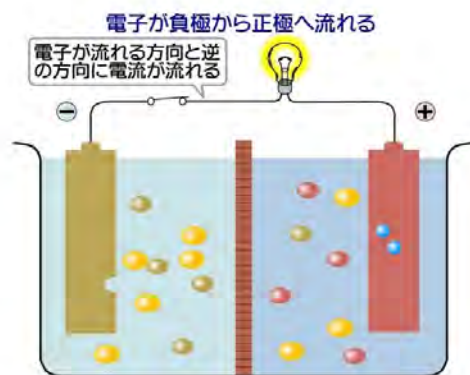
別紙 8 - 4 4



別紙 8 - 4 5

電池の原理

- ボルタ電池
- ダニエル電池
- 鉛蓄電池

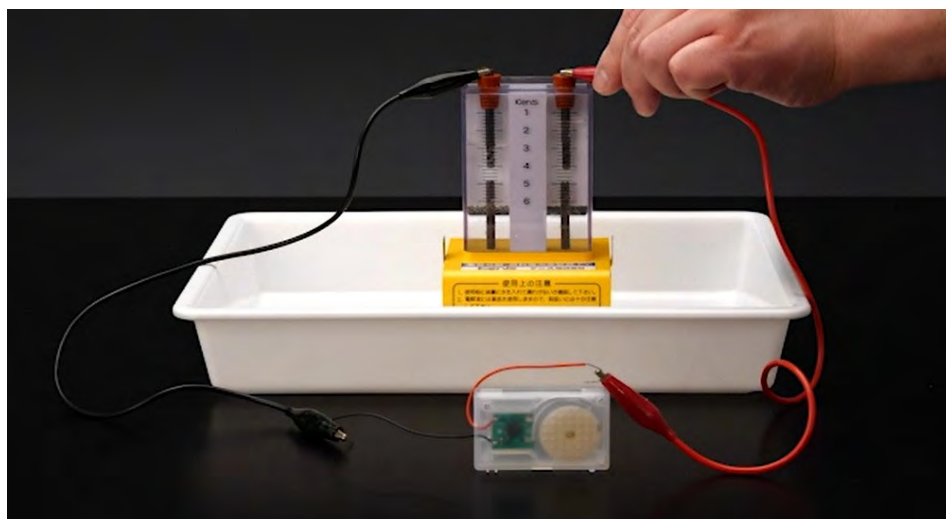


次へ

別紙 8 - 4 6



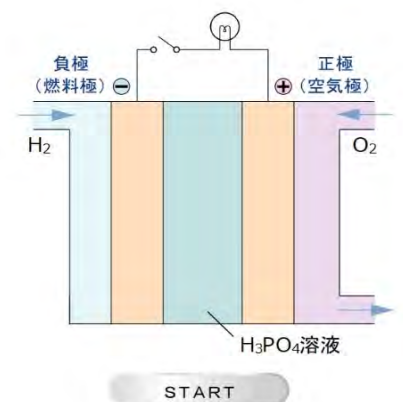
別紙 8 - 4 7



別紙 8 - 4 8

燃料電池の原理
リン酸形

- リン酸形
- アルカリ電解質形





TDP

5

採点

要点の確認 第2編第3章4節 1 / 10

付せん
ON

二次電池が充電されるとき、
正極では 反 応、
負極では 反 応が
起こっている。

できた

できなかった

解説

燃料電池 水に電解質（水素イオン）を供給すると、電解質が分解され、水素と酸素が生成する。

$$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$$

この水の電気分解と逆反応を利用した電池を **燃料電池** という。

※ 各種の燃料や酸素の電極のほかに、電解質にも使われている。

燃料電池では、負極が電極に酸素、正極が電極に酸素が用いられる。

また、燃料電池には、リン酸H₃PO₄や固体の高分子化合物のよるH⁺だけを運ぶ電解質をもつものなどがある。

$$\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$$

$$\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$$

燃料電池では、電極による生成物が水だけで、二酸化炭素が発生しない。また、酸素イオンと燃料に電圧を発生させることができるので、二酸化炭素を発生させずに利用できる。そのため、環境への負荷が少ない。

燃料電池をつくる

燃料電池は、水素と酸素が電極に付着し、電解質のしくみによって、電圧を発生させる。

※ 燃料電池のしくみは、水素と酸素が電極に付着し、電解質のしくみによって、電圧を発生させる。

※ 燃料電池のしくみは、水素と酸素が電極に付着し、電解質のしくみによって、電圧を発生させる。

陰極	① Znよりイオン化傾向の小さいイオンのとき → その単体が生成 ② Alよりイオン化傾向の大きいイオンのとき → H ₂ が発生 ③ 酸の水溶液(H ⁺)のとき → H ₂ が発生 Li > K > Ca > Na > Mg > Al > Zn > Fe > Ni > Sn > Pb > (H ₂) > Cu > Hg > Ag > Pt > Au
陽極	① 電極がPt, Cの場合 ・ハロゲン化物イオンが存在する場合 → その単体が生成 ・ハロゲン化物イオンが存在しない場合 → O ₂ が発生(溶液の水分子が酸化される) ② 電極がPt, C以外の場合 → 電極がイオンとなって溶解する ③ 塩基の水溶液(OH ⁻)のとき → O ₂ が発生

電解液

H₂SO₄水溶液 (⊕Pt ⊖Pt)

NaOH水溶液 (⊕Pt ⊖Pt)

NaCl水溶液 (⊕C ⊖Fe)

CuSO₄水溶液 (⊕Pt ⊖Pt)

CuSO₄水溶液 (⊕Cu ⊖Cu)



化学基礎 ファラデーの法則

■問題解答の指針

白金電極を用いて、硝酸銅(Ⅱ)水溶液を 0.50 A の電流で 3860 秒間電気分解した。ファラデー定数を 9.65×10^4 C/mol として、次の問いに答えよ。
(O = 16, Cu = 63.5)

- (1) 陰極と陽極で起こる反応を、e⁻を含む反応式でそれぞれ表せ。
- (2) この電気分解で流れた電子は何 mol か。
- (3) 陰極及び陽極で生成する物質はそれぞれ何 g か。

陰極および陽極で反応する物質を読み取る。ファラデーの法則を使って、流れた電子の物質量から反応した物質の量を計算する。

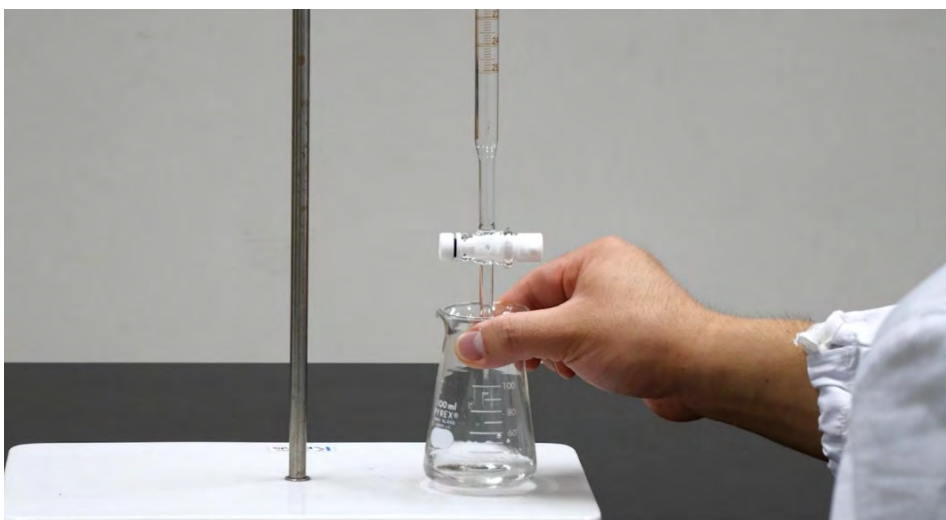
別紙 9 - 1



別紙 9 - 2



別紙 9 - 3



別紙 9 - 4



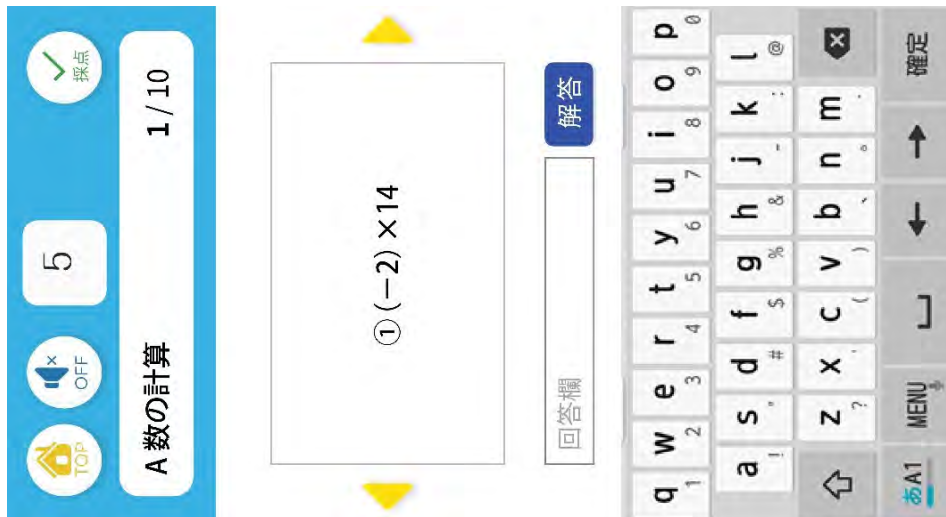
別紙 9 - 5



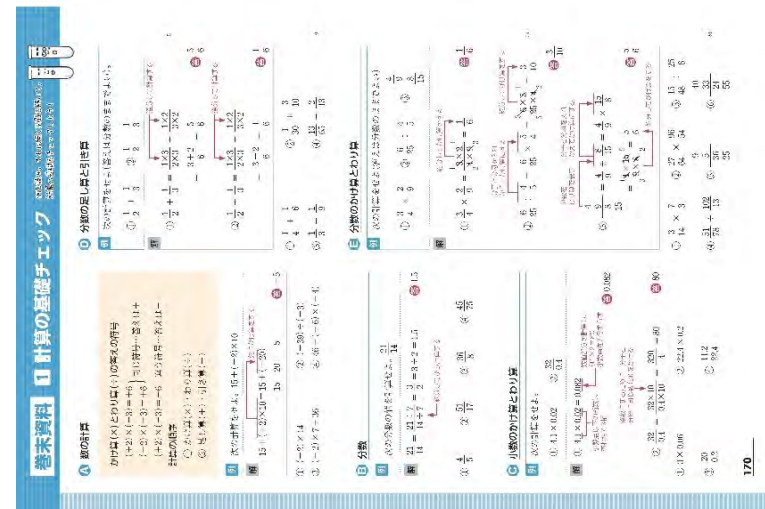
別紙 9 - 6



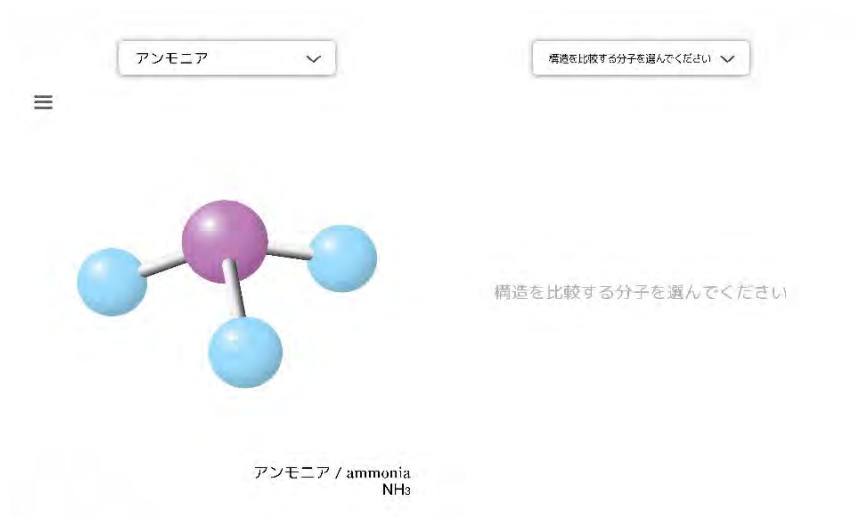
別紙 9 - 7



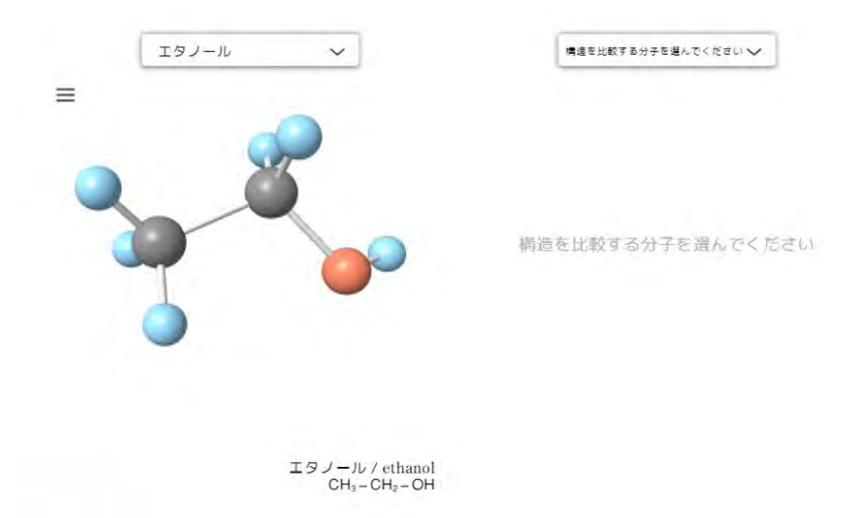
別紙 9 - 8



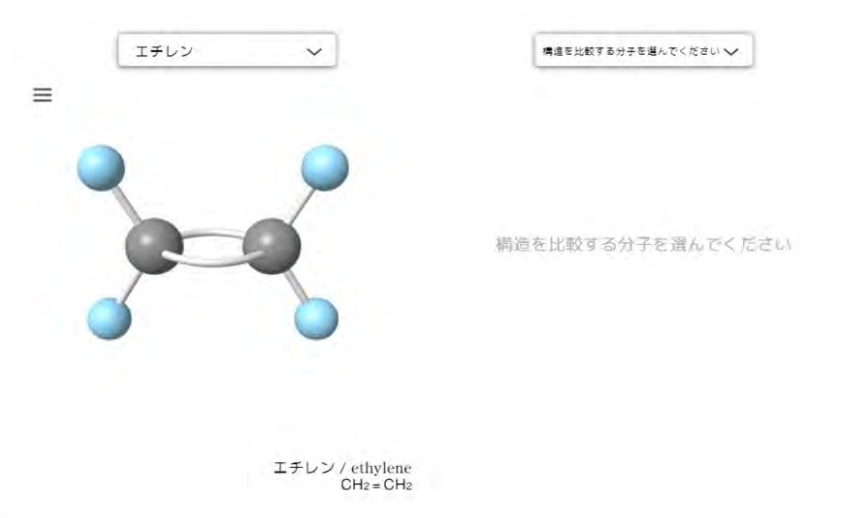
別紙 9 - 9



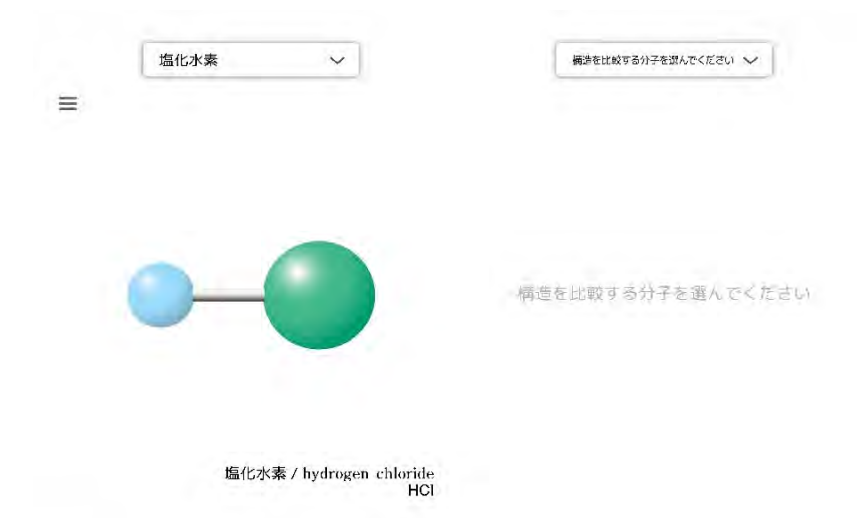
別紙 9 - 1 0



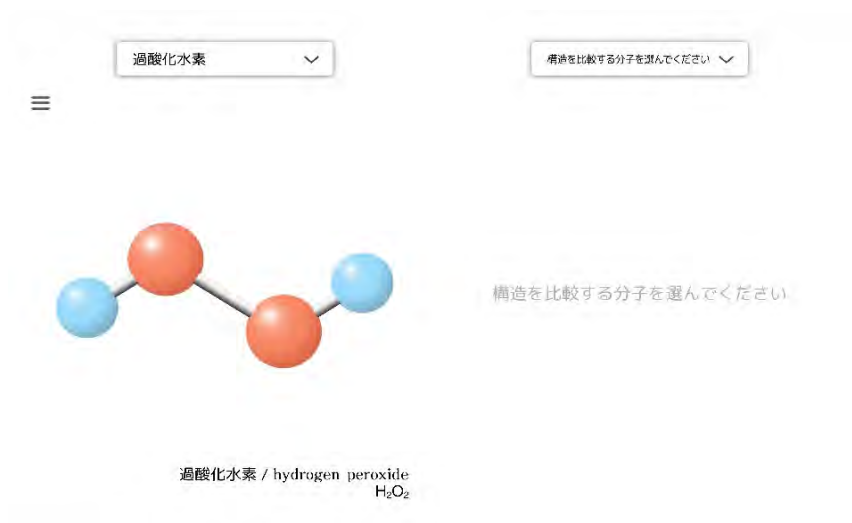
別紙 9 - 1 1



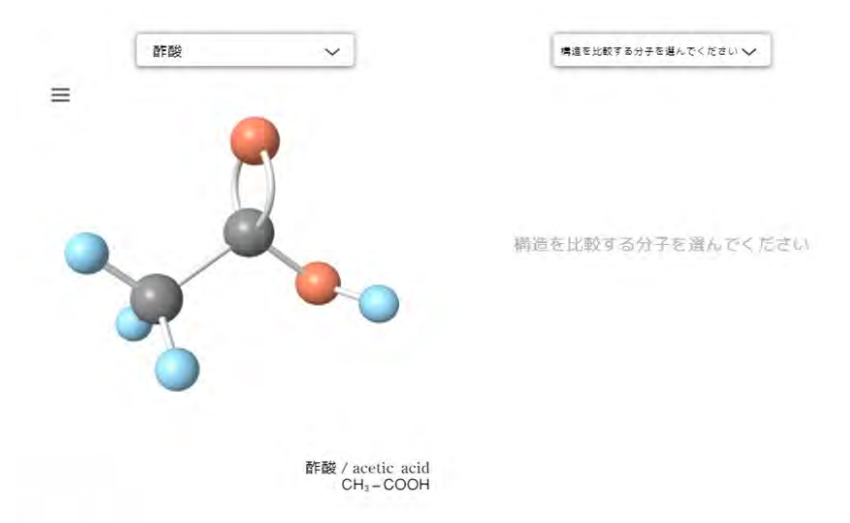
別紙 9 - 1 2



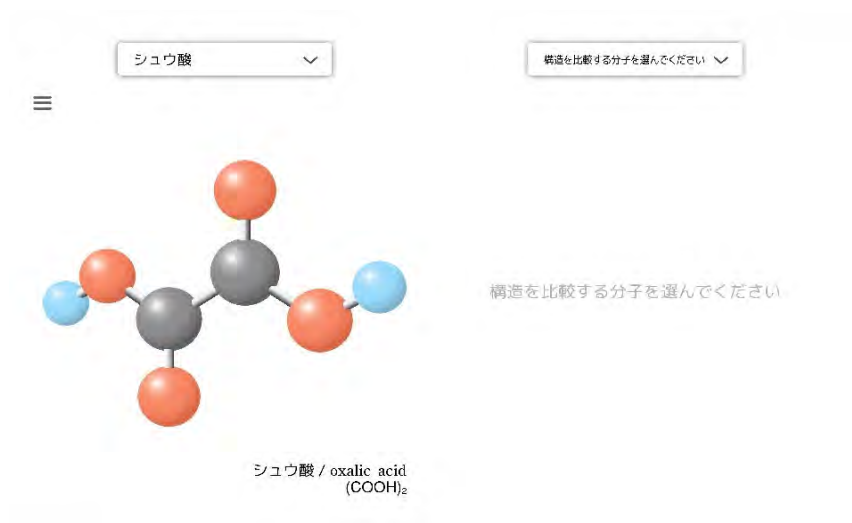
別紙 9 - 1 3



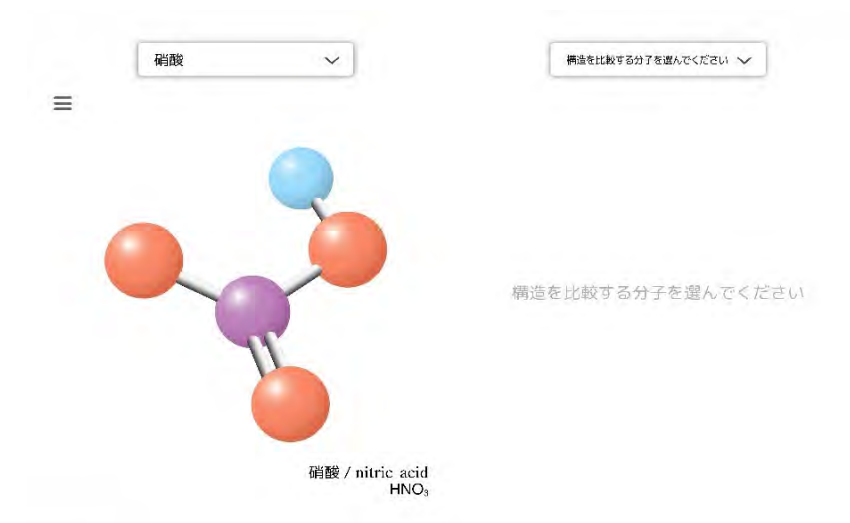
別紙 9 - 1 4



別紙 9 - 1 5

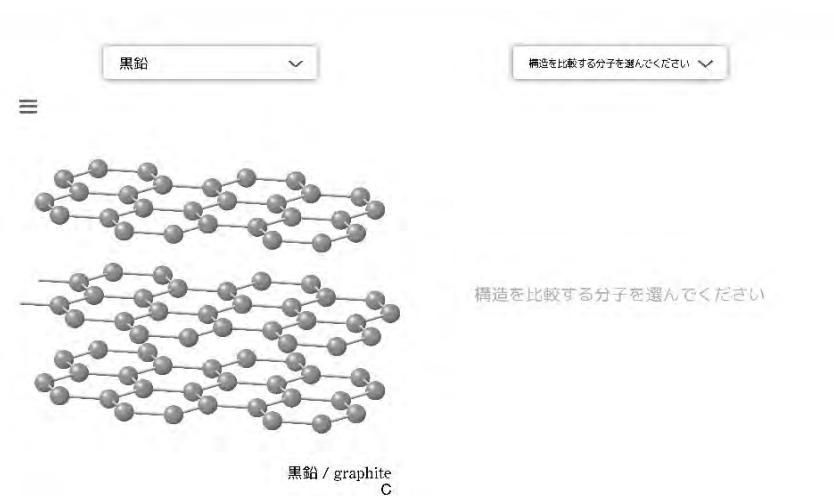
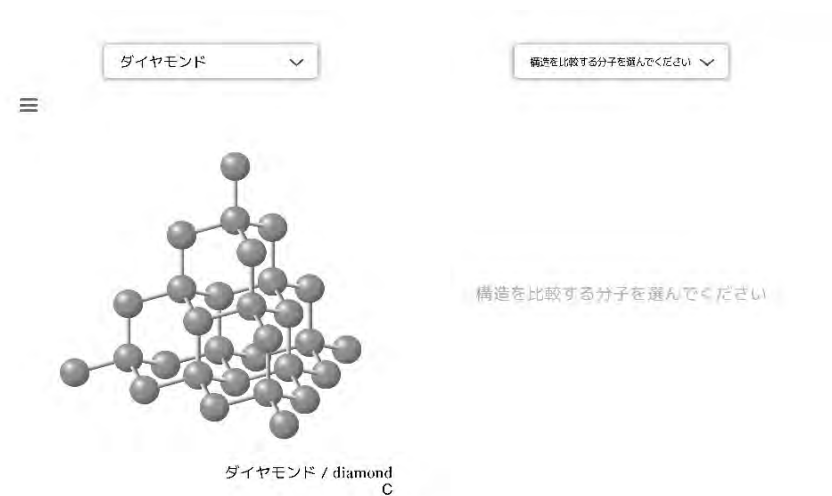


別紙 9 - 1 6



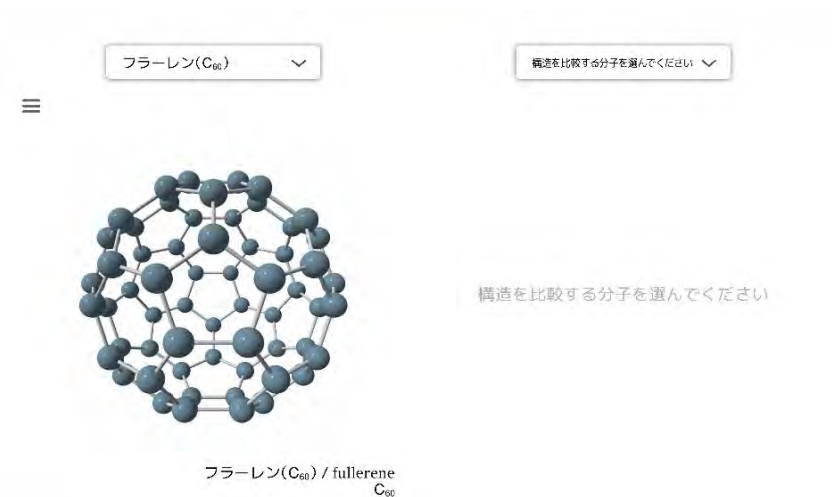
別紙 9 - 1 7

別紙 9 - 1 8

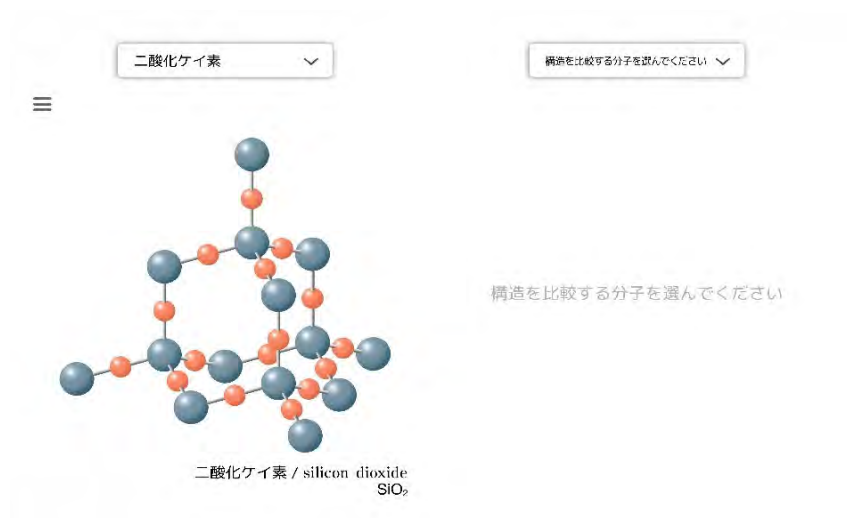


別紙 9 - 1 9

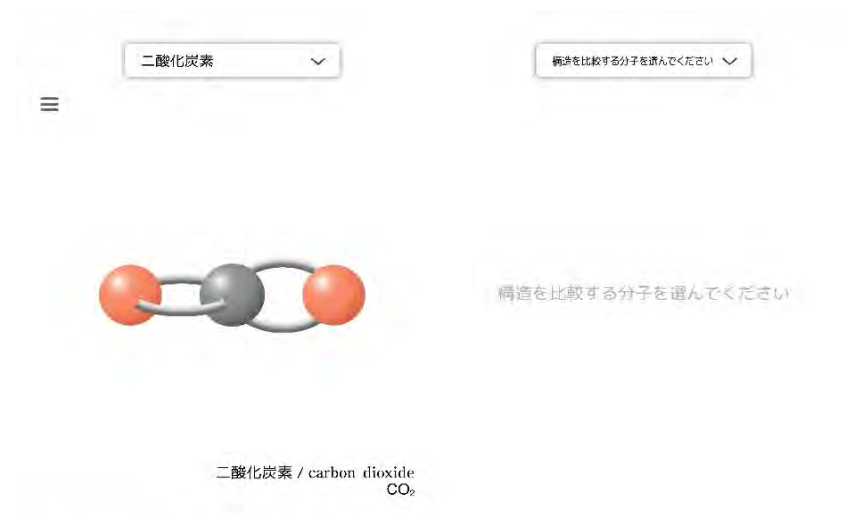
別紙 9 - 2 0



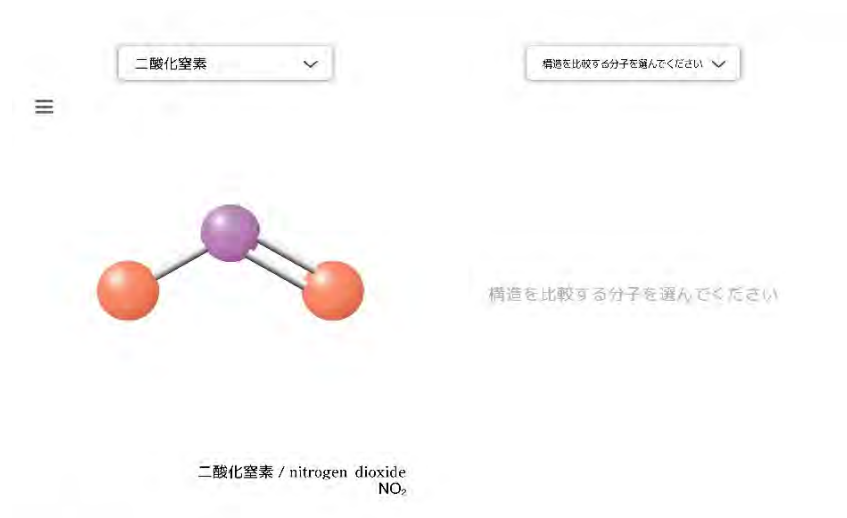
別紙 9 - 2 1



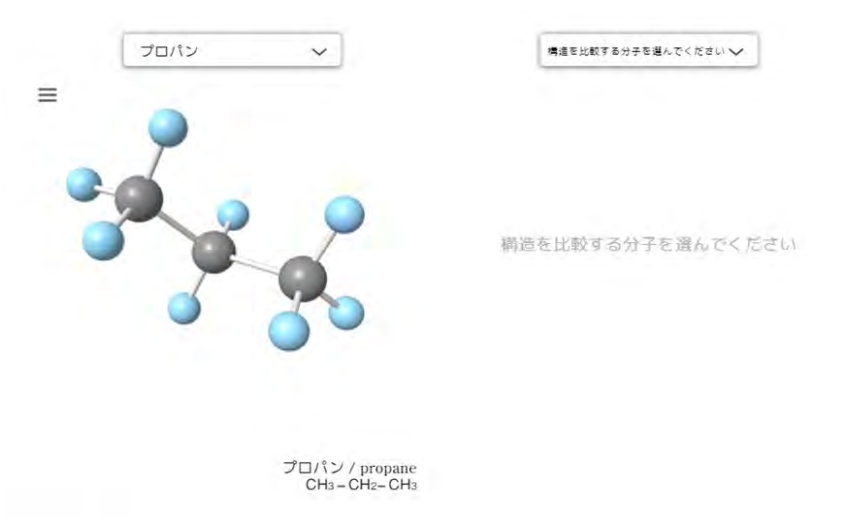
別紙 9 - 2 2



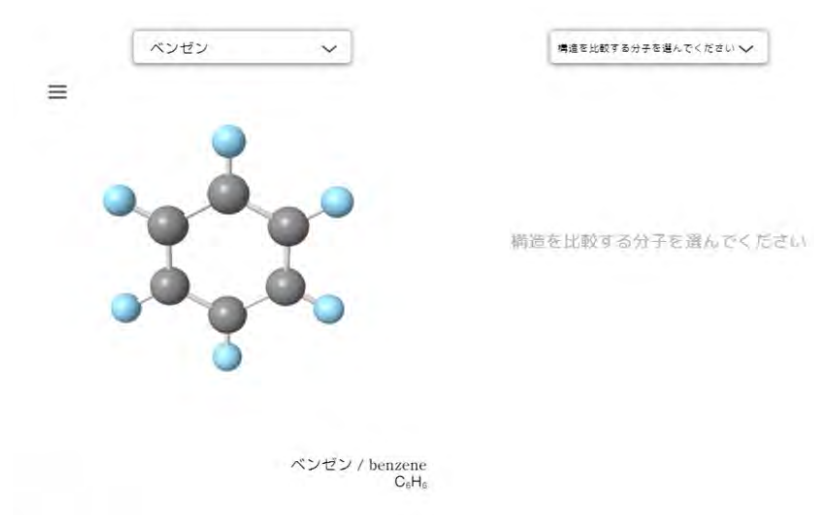
別紙 9 - 2 3



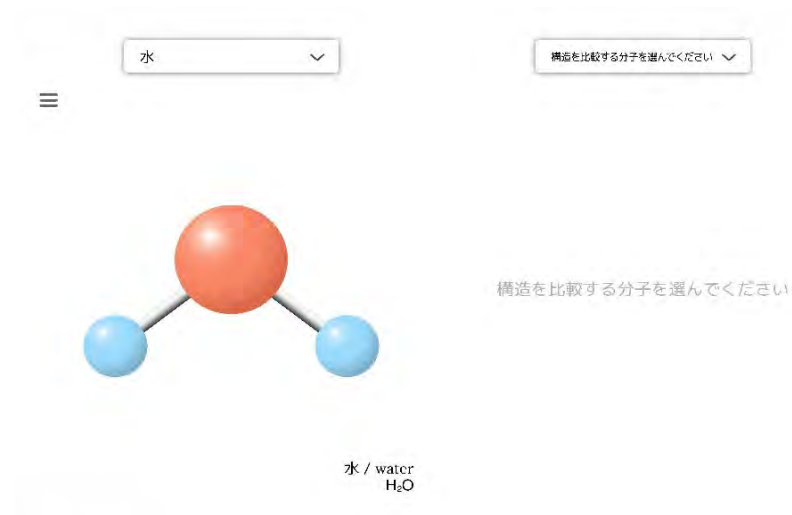
別紙 9 - 2 4



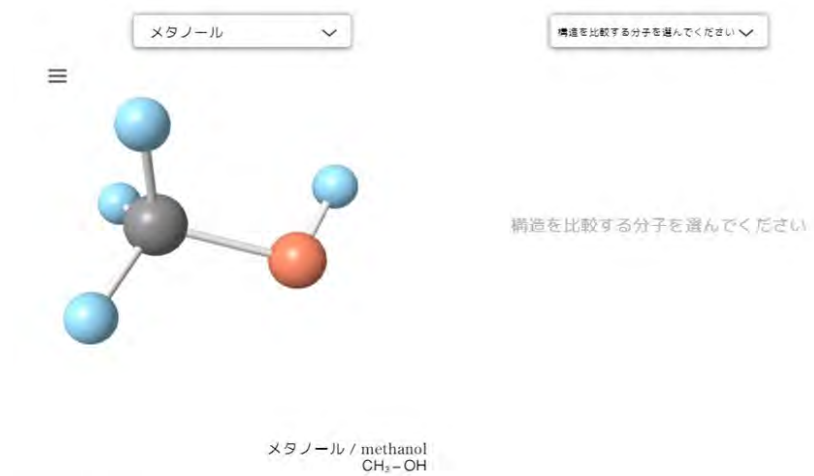
別紙 9 - 2 5



別紙 9 - 2 6



別紙 9 - 2 7



別紙 9 - 2 8

