

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
106-64	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		
104・数研	化基・104-902	改訂版 高等学校 化学基礎		

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に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
序章 化学の特徴	- 化学の学習を始める前に、化学の見方や考え方・探究の進め方などを紹介し、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.5～8 (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、簡単な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.10 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.9, p.12 など

	・ 113 番元素の発見や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.17, p.19
	・ 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.50
	・ さまざまな化学結合からなる物質を取り上げ、それらの利用例をまとめて扱い、化学が生活と関連することが実感できるようにした（第 2 号）。	p.51, p.59～60 など
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.98～100 (本書類 p.3－B)
	・ 身のまわりの酸や塩基の例を取り上げたり、身のまわりの塩の利用例を取り上げたりすることで、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.109～110, p.125
	・ 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いてもらえるように配慮した（第 4 号）。	p.117, p.165
終章 化学が拓く世界	・ 学習内容が身近な「洗浄・浄化」「環境」「化粧品」「食品保存」における技術と深く関連していることを紹介し、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.179～190 (本資料 p.4－C)
	・ 世界における水資源を紹介することで、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.182
	・ 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.183
巻末特集 探究実験	・ 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.191～194 (本資料 p.4－D)
資料編 思考学習	・ 身のまわりの食品に含まれる栄養成分を分析する実験を通して、日常生活との関連を意識させるようにした（第 2 号）。	p.199
巻末 物質図録	・ 化学基礎で登場する物質の見た目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）。	A～G (p.245～p.248, 後見返し) (本資料 p.5－E)

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

▼p. 5

序 章

化学の特徴

「化学」とは

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。化学ではどうい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つに分かれる。その中でも化学は物質をおもに扱う学問であり、物質の構造や性質、そして物質どうしの反応を学ぶ。

また、学習を通じて次のような視点も身につけたい。

- 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、関係性を見る視点
- 目に見えない世界を考える視点
- 一方の値を変化させたときにもう一方の値がどれくらい変化するか考える視点

さまざまな視点で物質の世界を見ていきましょう。

探究とは

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。一般的な「探究」の流れを以下に示す。

探究の進め方

① テーマを決める

② 仮説を立てる

③ 情報を収集する

④ 実験計画を立てる

⑤ 実験を実施する

⑥ 結果を分析・考察する

⑦ レポートをまとめる

・発表をする

これらの一連の活動によって、以前よりも知識が増え、経験を重ねることができ、自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。

例えば3種類の白い粉(食塩、砂糖、重曹)を見分けるとき、どのような方法があるだろうか。味見をすれば見分けられるが、毒性がある物質の場合、この方法は使えない。

未知の物質を調べるときには、物質がもつ構造や性質、そして反応性などから化学的に調べる必要がある。

今回は、3種類の白い粉(食塩、砂糖、重曹)を化学的に見分ける活動を例に、化学の探究の進め方を身につけよう。

化学の特徴

▼p. 7

D 実験計画を立てる

自分の決めたテーマについて、どのような実験を行うと目的が達成できるのかを考え、実験計画を立てる。実験計画を立てる際は、使用する試薬や器具の名称、それらの使い方や使用上の注意、手順などを具体的にまとめた専用の実験ノートを作成するとよい。

計画を立てた後は、計画を先生に見せて、妥当性や安全性を確認してもらうようにする。

E 実験を実施する

実験計画に基づいて実施する。実験ノートに書いた方法にそって進めていき、観察と結果の記録に集中する。実験中に気づいたことは詳細に記録し、図や表にまとめた。スケッチしたりすることも効果的である。また、実施した日の気温、湿度、気圧、天候などの条件も必ず記録する。

なお、実験ノートの記録にはボールペンをし、誤りは取り消し線で訂正する。実験中に予想外のことが起こったら、あわてずに速やかに先生に報告する。また、失敗した記録もきちんと実験ノートに残すようにする。次に実験ノートの一例を示す。

図9実験1 実験ノートを参考にして白い粉を見分ける実験をしてみよう。

化学の特徴

実験ノートの例

××××年4月20日 10:10~11:00 共同実験者: ○○○○, △△△

下宿: 晴 室温: 20℃ 湿度: 41% 気圧: 1013.4 hPa

実験1 3種類の白い粉を見分ける

【仮説】 仮説を簡単に示す

食塩、砂糖、重曹は、その性質の違い(水への溶けやすさ、電気を通すかどうか、酸性やアルカリ性を示すかどうか)によって、見分けられるのではないかと

【実験操作】 実験操作ごとに番号を振って整理する

※あらかじめ3種類の白い粉をA, B, Cと名付けておく。水の密度は1.0 g/cm³とする

① 3本の試験管にそれぞれの白い粉を2.5gずつ試験管に入れ、水10mLを注いでガラス棒でかき混ぜる。溶けた場合はさらに白い粉を2.5gずつ加えてガラス棒でかき混ぜる。2種類の以上は溶け残りができるまで繰り返す。

※20を水10mLに溶ける量は、食塩: 3.58g 砂糖: 20.39g 重曹: 0.955g (理科年表××××年 ○○出版 P.×××を参考に計算)

② それぞれの白い粉を少量ずつビーカーに入れ、水10mLを注いでガラス棒でかき混ぜて水溶液をつくる。こまめな水溶液に電極を挿して電気を通すかを確認する。

③ ①と②の結果、電気を通す恐れがあるので、ぬれた手で操作しないこと

④ ③でつくった水溶液を少量ずつ試験管に移し、80℃水浴を加熱する

【結果】 実験結果を表で整理すると比較しやすい

物質	試験	A	B	C
質量	2.5g	溶けた	溶けた	溶けた
5.0g	—	溶けた	溶けた	溶けた

※実験を行う前に p.219「実験を行うにあたって」をよく理解すること。

●B 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。

▼p. 98

A 実験 9 化学反応式が表す量的関係を調べる

【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。

【操作】

- 電子てんびんでステンレス皿の質量を測定する。
- ステンレス皿に炭酸水素ナトリウムを入れ、薄く広げて全体の質量を測定する。炭酸水素ナトリウムの質量はおおよそ0.4~2.0gとし、班ごとに質量の値を変えるとよい。
- ガスバーナーの強火で3~4分間程度、乾燥した金属製の葉などで静かにかけ混ぜながら加熱する。
- 加熱をやめ、ステンレス皿が十分冷めてから全体の質量を測定する。

【結果】

- 反応前の炭酸水素ナトリウムと、生成した炭酸ナトリウムの質量および物質質量を求める。
- (1)について、各班のデータをまとめて表にする。
- (2)をもとに、炭酸水素ナトリウム(原料)と炭酸ナトリウム(原料)の質量の関係・物質質量の関係をそれぞれグラフに表す。(H = 1.0, C = 12, O = 16, Na = 23)

【考察】

炭酸水素ナトリウムの熱分解の化学反応式を書き、その式と結果(3)で作成した2つのグラフとの関係について考えよ。

実験で二酸化炭素や水の質量・物質質量を求めることができた場合、炭酸水素ナトリウムの質量・物質質量とどのような関係になると考えられるか。

▼p. 100

●化学反応式が表す量的関係 図9実験9の結果(3)で作成される、反応前の炭酸水素ナトリウム NaHCO_3 と生成した炭酸ナトリウム Na_2CO_3 の質量の関係・物質質量の関係のグラフの一例を図9に示した。

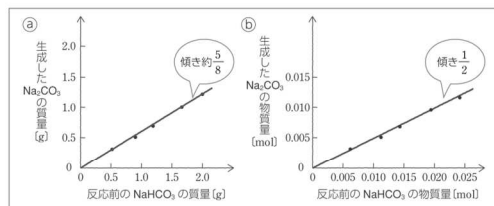


図9 実験9の結果の一例

図9より、 NaHCO_3 (式量 84)と Na_2CO_3 (式量 106)の質量の比はおおよそ8:5、物質質量の比は2:1で、ともに一定になることがわかる。

NaHCO_3 の熱分解は、(4)式のように表される。

$$2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \quad (4)$$

これより、 NaHCO_3 と Na_2CO_3 の係数の比2:1は、それらの質量の比ではなく、物質質量の比と等しいことがわかる。

一般に、化学反応式の係数の比は、各物質の物質質量の比と等しい。これを利用すれば、質量や気体の体積など、物質質量以外の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10 一酸化炭素の燃焼反応($2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$)について、次の問いに答えよ。(C = 12, O = 16)

- 6個のCO分子から生成するCO₂分子は何個か。
- 8molのCOから生成するCO₂は何molか。また、そのときO₂は何mol反応するか。
- 2.8gのCOと反応するO₂は何gか。また、生成するCO₂は何gか。
- 標準状態で11.2LのCO₂が生成したとすると、反応したO₂は何gか。
- 標準状態で15LのCOと反応するO₂は標準状態で何Lか。また、生成するCO₂は標準状態で何Lか。

- C 「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. 182～183

環境の化学

持続可能な開発目標 (SDGs: Sustainable Development Goals)

SDGsは、未来の環境や次世代の利益を損なわずに社会が発展していくため、2015年の国連サミットで採択された。ここでは、「貧困や飢餓などの社会面」、「働き方などの経済面」、「気候変動などの環境面」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6 持続可能な開発目標 (SDGs) の17の目標

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あり、淡水は2.6%程度しかない。また、淡水のほとんどは水や氷河として存在しているので、人が利用しやすい状態で存在する水は約0.02%しかない。

日本では、水道の蛇口をひねれば、いつでも十分な量の安全な水を得ることができる。これは、降水量が多く、豊富な水に囲まれた島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々が日本のように十分な量の安全に管理された水を利用できているわけではない。また、国境をこえて流れる河川があるために争いが起きることもある。SDGsの一つである16：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。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、水循環・浄化技術などの高度な能力を開発途上国が同様にもつための支援、それに世界を循環する資源である水を大切に使うことなどがある。

○図7 地球の水資源

182 終章 化学が拓く世界

プラスチックの化学

なくてはならないプラスチック製品との関わり方

プラスチックは合成樹脂ともよばれる高分子化合物で、さまざまな用途で広く利用されている。軽くて丈夫で、密封性に優れるので、製品の包装に利用される。透明性が高いものもあり、包装材料を開封しなくても中身を確認することができる。また、熱を通しにくいので、断熱材としても使われている。そのほかに、自動車や飛行機などの軽量化にもプラスチックは役立っている。

○図8 プラスチックの利用例

プラスチック循環経済への一歩

プラスチックは世界中で大量に生産・使用されているが、一度限りの使用で廃棄されることも多く、生態系や環境へ負荷をかけている。例えば、海洋ごみの多くはプラスチックであることが知られており、ごみとして流れたプラスチックが海の生物の体内に蓄積され、生態系に深刻な影響を与えることが問題視されている。また、海洋ごみは漁業の妨げになったり、景観を悪くしたりするなど、さまざまな悪影響を及ぼしている。

SDGsの一つである14：海の豊かさを守ろうを実現するための行動の一つに、プラスチックの使用量を減らしたり、従来のプラスチックのかわりに生分解性プラスチックを利用することなどが考えられる。生分解性プラスチックは、地中や水中で微生物の作用によって水と二酸化炭素に分解されるので、自然界に流出したときの影響を抑えることができる。

○図9 砂浜にたまったプラスチックのゴミ

12 つくる責任 つかう責任

資源を循環させて有効活用する経済のしくみをサーキュラーエコノミー（循環型経済）といい、SDGsとの関連も深い。「12：つくる責任、つかう責任」は、持続可能な生産・消費を実現するための目標で、廃棄物の大幅な削減にもふれられている。資源の消費量を抑えたり、廃棄物を出さないことを原則としたサーキュラーエコノミーを推進することは、目標12の達成に大きく貢献すると考えられている。

○図10 ペットボトルを加工して繊維をつくらせてみよう (▶p.184)。

持続可能な開発目標(SDGs) <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>
The content of this publication has not been approved by the United Nations and does not reflect the views of the United Nations or its officials or Member States.

183

- D 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。

▼p. 191

探究実験

化学の分野の「探究」では、実験を行うことが大切である。実験では、新しい発見があったり、目の前で起こる変化が印象に残ったりするが、単に実験をするだけで終わりにしては、得られるものは少なくなってしまう。

実験の前夜に、まわりの先生や生徒と議論をしたり、これまでに学習したことを振り返りながら考えたりすることが重要である。

ここでは、いくつかの実験テーマを取りあげ、実験の前夜を含めた「探究」の過程において、どのような活動ができるかを紹介する。

実験 14 しょうゆから食塩を取り出す

▶ p.10 純物質と混合物

Before Experiment ～実験の前に～

保健の授業で、日本人は食塩の摂取量が多く、生活習慣病のリスクが高いことを学びました。

日本食は世界で注目されていますが、塩だけでなく、しょうゆやみそなどの調味料や、漬け物などにも食塩は含まれています。

そのような調味料などに含まれる食塩の量は、どのように調べられるのでしょうか。

混合物の分離で学習した方法を思い出して、身近な調味料であるしょうゆを例に考えてみましょう。

食塩水だった水を蒸発させれば食塩が残りますが、しょうゆは黒っぽく色がついているから、同様に実験できるのでしょうか。

しょうゆには水と食塩のほかに、さまざまな有機化合物が含まれています。食塩は無機物質ですから、この違いを利用して分離できそうですね。

有機化合物を燃焼させると、二酸化炭素が発生して灰が残るはずですが、もう少し調べて実験計画を立ててみます。

191

▼p. 192

実験14 しょうゆから食塩を取り出す

混合物の分離を利用すれば、しょうゆに含まれる食塩を取り出せるのではないかと。

① 注意 実験時は保護メガネを着用すること。

② 蒸発皿にしょうゆ10gをはかり取る。

③ ガスバーナーで熱を加えて加熱して、水を蒸発させる。

④ 水が蒸発した後、蒸発皿に残った角礫化合物が完全に乾くまで、十分に乾燥させる。

⑤ 蒸発皿を冷却した後、水を加えてよくかき混ぜる。

⑥ ⑤の溶液を過してろ紙でろく。

⑦ あらかじめ質量をはかった蒸発皿に⑥の溶液を移し、熱を加えて加熱する。

⑧ 溶液がすべて蒸発したら冷却して、固体が残った蒸発皿の質量をはかる。

⑨ ⑧の質量と⑤の蒸発皿の質量の差から、食塩の質量を求める。

After Experiment ～実験の後に～

実験で得られた食塩の質量は、しょうゆのパッケージに記載されている量よりもだいぶ少なくなっており、失敗してしまいました。

食塩を取り出すという目的は達成できたので、決して失敗ではありません。実験方法を見直して精度の高い結果を得られるように考えてみましょう。ところで、取り出した物質が食塩であることは確認できましたか。

すっかり忘れていました。炎色反応で黄色を示して、硝酸銀水溶液を加えて白色の沈殿ができれば、NaとClを抽出できるといいます。

抽出方法は理解していますね。今回の実験のようにある物質を取り出すというテーマでしたら、取り出した物質が目的のものかを確かめるのは大事ですね。それから、食塩の量を調べるだけでなく、塩分計を使う方法もあります。

食塩の量を調べる方法は、いろいろあるのですね。「こいくちしょうゆ」と「うすくちしょうゆ」の違いや「減塩しょうゆ」のしくみなど、もっと調べてみようと思います。

その調子です。興味をもったことはどんどん調べてみましょう。

192 巻末特集

- E 物質に関する知識を得られるようにしつつ、化学と日常生活との関連が実感できるようにした。

▼p. A



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「**中学校までに学習したこと**」として簡潔にまとめ、「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)。
 - ・化学の理解に必要な高校数学の知識「**指数**」を、資料編 (p. 224) でいねいに解説し、中学校での学習からスムーズに移行できるよう配慮した(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、世界の水資源に関する記事 (p. 182) やプラスチックの必要性・環境への影響を紹介した記事 (p. 183) では、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、マイナスの側面についても取り上げ、私たちが今後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
106-64	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		
104・数研	化基・104-902	改訂版 高等学校 化学基礎		

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」を大切にし, 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・考え方ははたらかせながら, 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, 「簡単な問いかけ+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

●章はじめ

各章のはじめには, 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たページを設け, 生徒の興味・関心を喚起するようにした。また, 章はじめの下部に箇条書きで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。

・章はじめ(▶p.9)

●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」

・節タイトルの下に, 「簡単な問いかけ+学習目標」についての短文を掲載した。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。

・節はじめ(▼p.82)



2 物質

非常に多くの粒子を扱うとき, 化学ではどのような工夫をするのだろうか。ここでは, 物質質量を用いた数の表し方について理解しよう。

・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できるようにした。また、言葉で説明することで表現力を養うことができるようにした。

・学んだことを説明してみよう(▼p.87)

2 学んだことを説明してみよう

- ☐ 物質量はどのような量なのか説明してみよう。
- ☒ 1molの酸素 O_2 について、粒子の数・質量・気体の体積(標準状態)を説明してみよう。
(アボガドロ定数 $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$, $O = 16$)

●理解を助ける囲み要素(公式や法則・補足・Zoom・グラフのPoint)

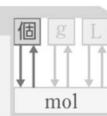
- ・重要な公式や法則については、本文とは別枠で囲んで示し、参照しやすくした。
- ・混乱しやすい点や化学独特の表現に対する点などへの補足を説明した囲みを、必要な箇所に適宜設け、初学者にとっての理解の助けとなるようにした。
- ・特に理解しづらいが重要なところに「Zoom」を設け、対話形式でていねいに解説した。
- ・グラフの読み取り方が重要なところに「グラフのPoint」を設け、ていねいに解説した。

・公式や法則(▼p.82)

物質量と粒子の数の関係

$$\text{物質量}[\text{mol}] = \frac{\text{粒子の数}}{6.02 \times 10^{23}/\text{mol}} \quad \dots\dots \text{原子・分子・イオンなどの数}$$

$\dots\dots \text{アボガドロ定数 } N_A$



・補足(▼p.143)

書き方 電子 e^-

電子(electron)は、英語の頭文字をとって e^- と表す。

・Zoom(▼p.96)

Z O O M 化学反応式

物質が別の物質に変わる化学反応(化学変化)は、化学で最も興味深いものの一つです。そのため化学反応式で化学反応を表現することは、最も基礎的かつ重要な技術といえるでしょう。ここでは、化学反応式の書き方に加え、よくある誤りや応用のしかたなど、さまざまな視点から化学反応式の理解を深めましょう。

Step 1 物質を化学式で表す。

問題A 下線部の物質を、それぞれ化学式で表せ。

①ナトリウム と ②塩素 が反応し、③塩化ナトリウム が生成した。

- (a) ナトリウム $\Rightarrow Na$ (誤) Na_2
 (b) 塩素 $\Rightarrow Cl_2$ (誤) Cl
 (c) 塩化ナトリウム $\Rightarrow NaCl$ (誤) $Na_2Cl, NaCl_2$

金属結晶であるナトリウムは組成式、分子からなる物質である塩素は分子式、イオン結晶である塩化ナトリウムは組成式で表す。

化学式で正しく表せない、係数を求める際などに誤る原因となります。英作文を書くときに英語が必須であるように、化学反応式を書くときには化学式は必須なので、よく復習しておきましょう。

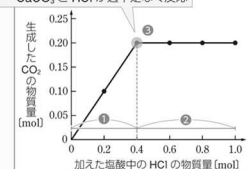
・グラフのPoint(▼p.103)

グラフのPoint

過不足のある反応の量的関係

炭酸カルシウム $CaCO_3$ 0.20 mol に塩酸を加えると、次の反応が起こった。
 $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$
 加えた塩酸に含まれる塩化水素 HCl の物質量[mol]と生成した二酸化炭素 CO_2 の物質量[mol]の関係をグラフで示した。

★グラフの折れ曲がりの点
 $\dots HCl$ が 0.40 mol のとき、
 $CaCO_3$ と HCl が過不足なく反応



注目するポイント

★グラフの折れ曲がりの点

…前後でようすが異なる

① 折れ曲がりの点より左

$\rightarrow HCl$ がすべて反応し、

$CaCO_3$ の一部が残る

② 折れ曲がりの点より右

$\rightarrow CaCO_3$ がすべて反応し、

HCl の一部が残る

③ ちょうど折れ曲がりの点

$\rightarrow$ 過不足なく反応する

●実験

化学現象の法則性を見いだして理解するための実験や、学習内容と関連づけて理解を深めるための実験を扱った。科学的な「見方・考え方」を明示することにより、見通しをもって実験を行えるようにした。

実験の最後には、さらなる深い学びが得られるように、適宜問題(Q)を入れた。

また、すべての実験に実験映像のデジタルコンテンツを用意し、生徒が自宅で実験の予習や復習に取り組めるように配慮した。

さらに、一部の実験には実験データの分析をさせる要素を併設し、実験への深い理解を促す工夫をした。

・実験(▼p.98)

実験9 化学反応式が表す量的関係を調べる

【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。

【操作】

①電子てんびんでステンレス皿の質量を測定する。

②ステンレス皿に炭酸水素ナトリウムを入れ、薄く広げて全体の質量を測定する。炭酸水素ナトリウムの質量はおおよそ $0.4 \sim 2.0 \text{ g}$ とし、班ごとに質量の値を変えよう。

③ガスバーナーの強火で $3 \sim 4$ 分間程度、乾燥した金属製の葉さじなどで静かにかき混ぜながら加熱する。

④加熱をやめ、ステンレス皿が十分冷めてから全体の質量を測定する。



・実験データを分析してみよう(▼p.99)

実験 データを分析してみよう

化学反応式が表す量的関係
 $\rightarrow$ p.98 実験9

実験データ

以下の実験を行った。

- 操作① 電子てんびんでステンレス皿の質量 a を測定した。
 操作② ステンレス皿に炭酸水素ナトリウムを入れ、薄く広げて全体の質量 b を測定した。
 操作③ ガスバーナーで数分加熱した。
 操作④ 加熱をやめ、ステンレス皿が十分冷めてから全体の質量 c を測定した。

実験を4回行ったところ、各回の a 、 b 、 c の値は次のようになった。

実験回数	1回目	2回目	3回目	4回目
ステンレス皿の質量 a [g]	33.90	33.71	33.86	33.70
反応前 全体の質量 b [g]	35.91	35.32	34.41	34.89
反応後 全体の質量 c [g]	35.20	34.74	34.21	34.44



●章末の振り返り要素(要点整理・重要事項 CHECK)

学習内容の要点の一覧, および理解を確認するためのチェックリストを各章末に掲載し, その章における学習内容が正しく理解できているか確認するとともに, 到達度が把握できるようにした。

「要点整理」では, 疑問を提示しつつ学習内容の要点をまとめ, 理解を促す工夫をした。

「重要事項 CHECK」では, チェック項目に関連する問などを示し, 効率よく復習に取り組めるようにした。

・要点整理(▼p.27)

・実験データを分析してみよう(▼p.29)

要点整理

身のまわりの物質はどのように分類することができるだろうか?

純物質と混合物 (p.10 ~ 11, 18 ~ 19)

物質の分類

- 純物質
 - 単体 1種類の元素だけからなる純物質
 - (例) 銅 Cu, 酸素 O₂
 - 化合物 2種類以上の元素からなる純物質
 - (例) 二酸化炭素 CO₂, 水 H₂O
- 混合物 2種類以上の純物質が混じりあったもの
 - (例) 空気 N₂ + O₂ + ..., 海水 NaCl + H₂O + ...

同素体 同じ元素からなる単体で性質が異なるもの

- (例) 酸素とオゾン(O), 黄リンと赤リン(P)

混合物から純物質を分離する方法にはどのようなものがあるだろうか?

分離・精製の方法 (p.11 ~ 15)

ろ過, 蒸留, 再結晶, 昇華法, 抽出, クロマトグラフィー

物質に含まれている元素の種類を知る方法にはどのようなものがあるだろうか?

成分元素の検出 (p.20 ~ 22)

炎色反応: 特定の元素を炎の中に入れたときに示す色を利用する方法

Li 赤色, Na 黄色, K 赤紫色, Ca 橙赤色, Sr 紅色, Ba 黄緑色, Cu 青緑色

塩素 Cl の検出: 試料に硝酸銀水溶液を加えると, 塩化銀 AgCl の白色沈殿が生じる

炭素 C の検出: 試料から生じた気体(CO₂)を石灰水に通すと, 白色の CaCO₃ が生成し, 白くにごる

水素 H の検出: 試料から生じた液体(H₂O)を白色の硫酸銅(II)無水物 CuSO₄につけると 青色の硫酸銅(II)五水和物 CuSO₄ · 5H₂O になる

水・水・水蒸気はいずれも同じ物質である。物質の状態は何によって決まるのだろうか?

物質の三態と状態変化 (p.24 ~ 26)

固体・液体・気体・粒子間の距離が異なる

温度, 加熱時間, 融点, 沸点, 凝固点, 融解, 凝固, 蒸発, 凝縮, 昇華, 凝華

物質の状態(粒子間の距離)は, ①粒子の熱運動の大小関係で決まる, ②粒子間の引力

GOAL < Link >>> 27

重要事項 CHECK 第1編 第1章 物質の構成

これができたらチェックをつけよう! ☒ 関連

☐ まずは「学んだことを説明してみよう」に答えられるかチェック!	p.16, p.21, p.26
☐ 物質を純物質と混合物に分類できる。	p.10 問 1
混合物の分離方法について, 原理を説明できる。 ☐ (ろ過, 蒸留, 昇華法, 再結晶, 抽出, クロマトグラフィーの6つの分離方法について, 原理を説明できるようにする。)	p.16 問 2
☐ ろ過の実験を行う際の注意点を理解している。 (図5に書かれている注意点を説明できるようにする。)	p.12 図 5 p.16 問 3
☐ 蒸留の実験を行う際の注意点を理解している。 (図7に書かれている注意点を説明できるようにする。)	p.12 図 7 p.28 章末問題 1
☐ 物質を単体と化合物に分類できる。	p.18 問 4
☐ 文中の元素名が「元素」と「単体」どちらの意味かを判断できる。	p.18 例題 1 類題 1
☐ 同素体とは何かを説明できる。また, 「炭素」「リン」「硫黄」「酸素」について, 同素体の具体例をあげることができる。	p.19 問 5
☐ 炎色反応とは何かを, 炎色反応の色とともに説明できる。	p.20 図 17
☐ 塩素 Cl, 炭素 C, 水素 H の検出の方法を説明できる。	p.21 問 6 p.28 章末問題 4
☐ 物理変化と化学変化の違いを説明できる。	p.24 問 7
☐ 物質の三態をすべてあげ, 状態変化の名称を正しく言える。 (図24の6種類の状態変化の名称は覚える。)	p.24 図 24 p.26 問 8 p.28 章末問題 2 章末問題 3
☐ 物質の状態がどのようにして決まるのか, 「熱運動」と「分子間力」という語句を用いて説明できる。	p.26 問 8
☐ 物質を加熱したときの加熱時間と温度の関係を表したグラフ(図25)を正しく読み取ることができる。	p.25 図 25 p.28 章末問題 2

29

●問題(問・例題・類題・章末問題)

・学習段階に応じた問題を適所に配置し, 「理解度」や「知識の活用ができるか」の確認が行えるようにした。

・「例題」では, その問題を解くための指針を示し, 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, 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」および「類題解説」も用意し, 生徒の自主的な学習の助けになるようにした。

・やや難易度の高い問題には, 適宜ヒントを掲載し, 学習を円滑に進められるよう配慮した。

・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。

・例題・類題(▼p.92)

・章末問題・ヒント(▼p.107)

例題 3 濃度の換算

質量パーセント濃度が98%の濃硫酸(密度1.8g/cm³)のモル濃度は何mol/Lか。
(H = 1.0, O = 16, S = 32)

【解】 溶液の体積が与えられていないので, 1Lの溶液を考える。

濃硫酸1Lの質量を求める。1L = 1000mL = 1000cm³なので,
「質量 = 密度 × 体積」より,
1.8g/cm³ × 1000cm³ = 1800g

濃硫酸1800g中の硫酸H₂SO₄の質量を求める。
H₂SO₄の質量 = 1800g × $\frac{98}{100}$ = 1764g

H₂SO₄1764gの物質量を求める。硫酸の分子量は98なので,
H₂SO₄の物質量 = $\frac{H_2SO_4 \text{の質量}}{H_2SO_4 \text{の分子量}} = \frac{1764g}{98g/mol} = 18mol$

濃硫酸1L中にH₂SO₄が18mol含まれるから, このモル濃度は18mol/L

類題 3 質量パーセント濃度が28%のアンモニア水(密度0.90g/cm³)のモル濃度は何mol/Lか。
(H = 1.0, N = 14)

6 混合物の反応 ▶ p.98~103

メタンCH₄とプロパンC₃H₈の混合気体を十分な酸素で完全燃焼させたところ, 二酸化炭素が56L(標準状態), 水が79.2g生成した。混合気体中のメタンとプロパンはそれぞれ何molか。

ヒント メタンの物質量をx(mol), プロパンの物質量をy(mol)として, それぞれの化学反応式を考え, 二酸化炭素と水が何mol生成するかを考える。

・詳しい解説(▼p.230)

p.92 類題 3 15mol/L

解説 アンモニア水1L中のNH₃の物質量は,

$$\frac{0.90g/cm^3 \times 1000cm^3 \times \frac{28}{100}}{17g/mol} = 14.8 \cdots mol$$
 によって, この溶液のモル濃度は 15mol/L

●理解を深める要素(参考・発展・コラム・思考学習)

- ・参考(本文の記述をより深く理解するための内容)および発展(「化学基礎」の学習指導要領に示されていない事項で、本文の理解を深める内容)のうち、程度の高いものについては、巻末でまとめて扱い、授業の進度や生徒の理解度に応じて適宜取捨選択できるようにした。
- 本文中で扱う参考・発展は厳選し、教科書全体として十分に進度を確保できるように配慮した。
- ・コラムでは、学習内容が日常生活や社会とどのように関わっているのかを紹介し、生徒の興味・関心を引くようにした。
- ・巻末では、学習内容をもとに、思考力をはたかせながら考察する「思考学習」を計7ページ扱った。日常生活の一場面や実験などを題材とし、与えられた問題文から必要な情報を読み取り、考察する力を養えるようにした。

・コラム(▼p.119)

コラム pHによって色が変化する物質

マロウブルーという青色のハーブティーにレモン果汁を加えると、ピンク色に変化する。これは、レモン果汁(酸)を加えたことでpHが変化し、マロウブルーに含まれるアントシアニンという色素の色が変化したためである。

ほかにも紫キャベツや紫イモの色素もpHによって色が変化する性質をもち、身近なところで酸や塩基のはたらきを実感できる。



図A マロウブルーハーブティー

・思考学習(▼p.195)

・巻末参考・発展(▼p.202)

資料編 2 巻末参考・発展

ここでは、本編の理解をさらに深める内容を扱っている。必要に応じて取り組もう。

1 イオンの大きさ・原子の大きさ [本文 p.38, 40] [Link](#) 本文解説

原子やイオンの大きさは、それらの電子配置と密接に関連している。原子番号の増加に伴ってどのように変化していくのか、その傾向について考えてみよう。

●イオンの大きさ 電子配置が同じイオンどうしの大きさは、原子番号が大きいイオンのほうが小さい。

例えば、ネオンNeと同じ電子配置のイオンの大きさは、図Aのような順になる。これは、原子番号が大きいイオンのほうが、原子核の正電荷が大きくなり、電子を強く原子核へ引きつけるからである。

イオン	O ²⁻	F ⁻	Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺
半径(nm)	0.126	0.119	0.116	0.086	0.068

イオンの大きさを相対的に表した。数値は、イオンの半径のおよその値をnm(ナノメートル)単位で示したものである(代表的な値を示した)。1nm=10⁻⁹m=0.000000001mである。

図A Neと同じ電子配置のイオンの大きさ

図A 塩化物イオンCl⁻とカリウムイオンK⁺とは、どちらが大きいのか。 [塩化物イオン]

資料編 1 思考学習

これまでの学習で身につけた知識を使って、問題にチャレンジしよう。わからない場合は、関連する箇所の文章を読み、例題や問を解いてからもう一度取り組んでみよう。

1 物質の分離 ▶p.11 物質の分離, p.24 物質の三態

歩美さんは物質の分離・精製の授業で学んだことを振り返りながら、塩化ナトリウム、砂、ヨウ素の混合物からそれぞれの物質を分離する下のような手順を考えた。



図A 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図B 塩化ナトリウム・砂

図C 塩化ナトリウム

図D 砂

図E 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図F 塩化ナトリウム・砂

図G 塩化ナトリウム

図H 砂

図I 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図J 塩化ナトリウム・砂

図K 塩化ナトリウム

図L 砂

図M 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図N 塩化ナトリウム・砂

図O 塩化ナトリウム

図P 砂

図Q 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図R 塩化ナトリウム・砂

図S 塩化ナトリウム

図T 砂

図U 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図V 塩化ナトリウム・砂

図W 塩化ナトリウム

図X 砂

図Y 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図Z 塩化ナトリウム・砂

図AA 塩化ナトリウム

図AB 砂

図AC 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図AD 塩化ナトリウム・砂

図AE 塩化ナトリウム

図AF 砂

図AG 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図AH 塩化ナトリウム・砂

図AI 塩化ナトリウム

図AJ 砂

図AK 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図AL 塩化ナトリウム・砂

図AM 塩化ナトリウム

図AN 砂

図AO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図AP 塩化ナトリウム・砂

図AQ 塩化ナトリウム

図AR 砂

図AS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図AT 塩化ナトリウム・砂

図AU 塩化ナトリウム

図AV 砂

図AW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図AX 塩化ナトリウム・砂

図AY 塩化ナトリウム

図AZ 砂

図BA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図BB 塩化ナトリウム・砂

図BC 塩化ナトリウム

図BD 砂

図BE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図BF 塩化ナトリウム・砂

図BG 塩化ナトリウム

図BH 砂

図BI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図BJ 塩化ナトリウム・砂

図BK 塩化ナトリウム

図BL 砂

図BM 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図BN 塩化ナトリウム・砂

図BO 塩化ナトリウム

図BP 砂

図BQ 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図BR 塩化ナトリウム・砂

図BS 塩化ナトリウム

図BT 砂

図BU 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図BV 塩化ナトリウム・砂

図BW 塩化ナトリウム

図BX 砂

図BY 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図BZ 塩化ナトリウム・砂

図CA 塩化ナトリウム

図CB 砂

図CC 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図CD 塩化ナトリウム・砂

図CE 塩化ナトリウム

図CF 砂

図CG 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図CH 塩化ナトリウム・砂

図CI 塩化ナトリウム

図CJ 砂

図CK 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図CL 塩化ナトリウム・砂

図CM 塩化ナトリウム

図CN 砂

図CO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図CP 塩化ナトリウム・砂

図CQ 塩化ナトリウム

図CR 砂

図CS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図CT 塩化ナトリウム・砂

図CU 塩化ナトリウム

図CV 砂

図CW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図CX 塩化ナトリウム・砂

図CY 塩化ナトリウム

図CZ 砂

図DA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図DB 塩化ナトリウム・砂

図DC 塩化ナトリウム

図DD 砂

図DE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図DF 塩化ナトリウム・砂

図DG 塩化ナトリウム

図DH 砂

図DI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図DJ 塩化ナトリウム・砂

図DK 塩化ナトリウム

図DL 砂

図DM 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図DN 塩化ナトリウム・砂

図DO 塩化ナトリウム

図DP 砂

図DQ 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図DR 塩化ナトリウム・砂

図DS 塩化ナトリウム

図DT 砂

図DU 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図DV 塩化ナトリウム・砂

図DW 塩化ナトリウム

図DX 砂

図DY 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図DZ 塩化ナトリウム・砂

図EA 塩化ナトリウム

図EB 砂

図EC 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図ED 塩化ナトリウム・砂

図EE 塩化ナトリウム

図EF 砂

図EG 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図EH 塩化ナトリウム・砂

図EI 塩化ナトリウム

図EJ 砂

図EK 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図EL 塩化ナトリウム・砂

図EM 塩化ナトリウム

図EN 砂

図EO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図EP 塩化ナトリウム・砂

図EQ 塩化ナトリウム

図ER 砂

図ES 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図ET 塩化ナトリウム・砂

図EU 塩化ナトリウム

図EV 砂

図EW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図EX 塩化ナトリウム・砂

図EY 塩化ナトリウム

図EZ 砂

図FA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図FB 塩化ナトリウム・砂

図FC 塩化ナトリウム

図FD 砂

図FE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図FF 塩化ナトリウム・砂

図FG 塩化ナトリウム

図FH 砂

図FI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図FJ 塩化ナトリウム・砂

図FK 塩化ナトリウム

図FL 砂

図FO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図FP 塩化ナトリウム・砂

図FQ 塩化ナトリウム

図FR 砂

図FS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図FT 塩化ナトリウム・砂

図FU 塩化ナトリウム

図FV 砂

図FW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図FX 塩化ナトリウム・砂

図FY 塩化ナトリウム

図FZ 砂

図GA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図GB 塩化ナトリウム・砂

図GC 塩化ナトリウム

図GD 砂

図GE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図GF 塩化ナトリウム・砂

図GG 塩化ナトリウム

図GH 砂

図GI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図GJ 塩化ナトリウム・砂

図GK 塩化ナトリウム

図GL 砂

図GO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図GP 塩化ナトリウム・砂

図GQ 塩化ナトリウム

図GR 砂

図GS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図GT 塩化ナトリウム・砂

図GU 塩化ナトリウム

図GV 砂

図GW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図GX 塩化ナトリウム・砂

図GY 塩化ナトリウム

図GZ 砂

図HA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図HB 塩化ナトリウム・砂

図HC 塩化ナトリウム

図HD 砂

図HE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図HF 塩化ナトリウム・砂

図HG 塩化ナトリウム

図HH 砂

図HI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図HJ 塩化ナトリウム・砂

図HK 塩化ナトリウム

図HL 砂

図HO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図HP 塩化ナトリウム・砂

図HQ 塩化ナトリウム

図HR 砂

図HS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図HT 塩化ナトリウム・砂

図HU 塩化ナトリウム

図HV 砂

図HW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図HX 塩化ナトリウム・砂

図HY 塩化ナトリウム

図HZ 砂

図IA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図IB 塩化ナトリウム・砂

図IC 塩化ナトリウム

図ID 砂

図IE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図IF 塩化ナトリウム・砂

図IG 塩化ナトリウム

図IH 砂

図II 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図IJ 塩化ナトリウム・砂

図IK 塩化ナトリウム

図IL 砂

図IO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図IP 塩化ナトリウム・砂

図IQ 塩化ナトリウム

図IR 砂

図IS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図IT 塩化ナトリウム・砂

図IU 塩化ナトリウム

図IV 砂

図IW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図IX 塩化ナトリウム・砂

図IY 塩化ナトリウム

図IZ 砂

図JA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図JB 塩化ナトリウム・砂

図JC 塩化ナトリウム

図JD 砂

図JE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図JF 塩化ナトリウム・砂

図JG 塩化ナトリウム

図JH 砂

図JI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図JJ 塩化ナトリウム・砂

図JK 塩化ナトリウム

図JL 砂

図JO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図JP 塩化ナトリウム・砂

図JQ 塩化ナトリウム

図JR 砂

図JS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図JT 塩化ナトリウム・砂

図JU 塩化ナトリウム

図JV 砂

図JW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図JX 塩化ナトリウム・砂

図JY 塩化ナトリウム

図JZ 砂

図KA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図KB 塩化ナトリウム・砂

図KC 塩化ナトリウム

図KD 砂

図KE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図KF 塩化ナトリウム・砂

図KG 塩化ナトリウム

図KH 砂

図KI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図KJ 塩化ナトリウム・砂

図KK 塩化ナトリウム

図KL 砂

図KO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図KP 塩化ナトリウム・砂

図KQ 塩化ナトリウム

図KR 砂

図KS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図KT 塩化ナトリウム・砂

図KU 塩化ナトリウム

図KV 砂

図KW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図KX 塩化ナトリウム・砂

図KY 塩化ナトリウム

図KZ 砂

図LA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図LB 塩化ナトリウム・砂

図LC 塩化ナトリウム

図LD 砂

図LE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図LF 塩化ナトリウム・砂

図LG 塩化ナトリウム

図LH 砂

図LI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図LJ 塩化ナトリウム・砂

図LK 塩化ナトリウム

図LL 砂

図LO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図LP 塩化ナトリウム・砂

図LQ 塩化ナトリウム

図LR 砂

図LS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図LT 塩化ナトリウム・砂

図LU 塩化ナトリウム

図LV 砂

図LW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図LX 塩化ナトリウム・砂

図LY 塩化ナトリウム

図LZ 砂

図MA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図MB 塩化ナトリウム・砂

図MC 塩化ナトリウム

図MD 砂

図ME 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図MF 塩化ナトリウム・砂

図MG 塩化ナトリウム

図MH 砂

図MI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図MJ 塩化ナトリウム・砂

図MK 塩化ナトリウム

図ML 砂

図MO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図MP 塩化ナトリウム・砂

図MQ 塩化ナトリウム

図MR 砂

図MS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図MT 塩化ナトリウム・砂

図MU 塩化ナトリウム

図MV 砂

図MW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図MX 塩化ナトリウム・砂

図MY 塩化ナトリウム

図MZ 砂

図NA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図NB 塩化ナトリウム・砂

図NC 塩化ナトリウム

図ND 砂

図NE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図NF 塩化ナトリウム・砂

図NG 塩化ナトリウム

図NH 砂

図NI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図NJ 塩化ナトリウム・砂

図NK 塩化ナトリウム

図NL 砂

図NO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図NP 塩化ナトリウム・砂

図NQ 塩化ナトリウム

図NR 砂

図NS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図NT 塩化ナトリウム・砂

図NU 塩化ナトリウム

図NV 砂

図NW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図NX 塩化ナトリウム・砂

図NY 塩化ナトリウム

図NZ 砂

図OA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図OB 塩化ナトリウム・砂

図OC 塩化ナトリウム

図OD 砂

図OE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図OF 塩化ナトリウム・砂

図OG 塩化ナトリウム

図OH 砂

図OI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図OJ 塩化ナトリウム・砂

図OK 塩化ナトリウム

図OL 砂

図OO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図OP 塩化ナトリウム・砂

図OQ 塩化ナトリウム

図OR 砂

図OS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図OT 塩化ナトリウム・砂

図OU 塩化ナトリウム

図OV 砂

図OW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図OX 塩化ナトリウム・砂

図OY 塩化ナトリウム

図OZ 砂

図PA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図PB 塩化ナトリウム・砂

図PC 塩化ナトリウム

図PD 砂

図PE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図PF 塩化ナトリウム・砂

図PG 塩化ナトリウム

図PH 砂

図PI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図PJ 塩化ナトリウム・砂

図PK 塩化ナトリウム

図PL 砂

図PO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図PP 塩化ナトリウム・砂

図PQ 塩化ナトリウム

図PR 砂

図PS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図PT 塩化ナトリウム・砂

図PU 塩化ナトリウム

図PV 砂

図PW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図PX 塩化ナトリウム・砂

図PY 塩化ナトリウム

図PZ 砂

図QA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図QB 塩化ナトリウム・砂

図QC 塩化ナトリウム

図QD 砂

図QE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図QF 塩化ナトリウム・砂

図QG 塩化ナトリウム

図QH 砂

図QI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図QJ 塩化ナトリウム・砂

図QK 塩化ナトリウム

図QL 砂

図QO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図QP 塩化ナトリウム・砂

図QQ 塩化ナトリウム

図QR 砂

図QS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図QT 塩化ナトリウム・砂

図QU 塩化ナトリウム

図QV 砂

図QW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図QX 塩化ナトリウム・砂

図QY 塩化ナトリウム

図QZ 砂

図RA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図RB 塩化ナトリウム・砂

図RC 塩化ナトリウム

図RD 砂

図RE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図RF 塩化ナトリウム・砂

図RG 塩化ナトリウム

図RH 砂

図RI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図RJ 塩化ナトリウム・砂

図RK 塩化ナトリウム

図RL 砂

図RO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図RP 塩化ナトリウム・砂

図RQ 塩化ナトリウム

図RR 砂

図RS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図RT 塩化ナトリウム・砂

図RU 塩化ナトリウム

図RV 砂

図RW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図RX 塩化ナトリウム・砂

図RY 塩化ナトリウム

図RZ 砂

図SA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図SB 塩化ナトリウム・砂

図SC 塩化ナトリウム

図SD 砂

図SE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図SF 塩化ナトリウム・砂

図SG 塩化ナトリウム

図SH 砂

図SI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図SJ 塩化ナトリウム・砂

図SK 塩化ナトリウム

図SL 砂

図SO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図SP 塩化ナトリウム・砂

図SQ 塩化ナトリウム

図SR 砂

図SS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図ST 塩化ナトリウム・砂

図SU 塩化ナトリウム

図SV 砂

図SW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図SX 塩化ナトリウム・砂

図SY 塩化ナトリウム

図SZ 砂

図TA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図TB 塩化ナトリウム・砂

図TC 塩化ナトリウム

図TD 砂

図TE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図TF 塩化ナトリウム・砂

図TG 塩化ナトリウム

図TH 砂

図TI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図TJ 塩化ナトリウム・砂

図TK 塩化ナトリウム

図TL 砂

図TO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図TP 塩化ナトリウム・砂

図TQ 塩化ナトリウム

図TR 砂

図TS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図TT 塩化ナトリウム・砂

図TU 塩化ナトリウム

図TV 砂

図TW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図TX 塩化ナトリウム・砂

図TY 塩化ナトリウム

図TZ 砂

図UA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図UB 塩化ナトリウム・砂

図UC 塩化ナトリウム

図UD 砂

図UE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図UF 塩化ナトリウム・砂

図UG 塩化ナトリウム

図UH 砂

図UI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図UJ 塩化ナトリウム・砂

図UK 塩化ナトリウム

図UL 砂

図UO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図UP 塩化ナトリウム・砂

図UQ 塩化ナトリウム

図UR 砂

図US 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図UT 塩化ナトリウム・砂

図UU 塩化ナトリウム

図UV 砂

図UW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図UX 塩化ナトリウム・砂

図UY 塩化ナトリウム

図UZ 砂

図VA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図VB 塩化ナトリウム・砂

図VC 塩化ナトリウム

図VD 砂

図VE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図VF 塩化ナトリウム・砂

図VG 塩化ナトリウム

図VH 砂

図VI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図VJ 塩化ナトリウム・砂

図VK 塩化ナトリウム

図VL 砂

図VO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図VP 塩化ナトリウム・砂

図VQ 塩化ナトリウム

図VR 砂

図VS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図VT 塩化ナトリウム・砂

図VU 塩化ナトリウム

図VV 砂

図VW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図VX 塩化ナトリウム・砂

図VY 塩化ナトリウム

図VZ 砂

図WA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図WB 塩化ナトリウム・砂

図WC 塩化ナトリウム

図WD 砂

図WE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図WF 塩化ナトリウム・砂

図WG 塩化ナトリウム

図WH 砂

図WI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図WJ 塩化ナトリウム・砂

図WK 塩化ナトリウム

図WL 砂

図WO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図WP 塩化ナトリウム・砂

図WQ 塩化ナトリウム

図WR 砂

図WS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図WT 塩化ナトリウム・砂

図WU 塩化ナトリウム

図WV 砂

図WW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図WX 塩化ナトリウム・砂

図WY 塩化ナトリウム

図WZ 砂

図XA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図XB 塩化ナトリウム・砂

図XC 塩化ナトリウム

図XD 砂

図XE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図XF 塩化ナトリウム・砂

図XG 塩化ナトリウム

図XH 砂

図XI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図XJ 塩化ナトリウム・砂

図XK 塩化ナトリウム

図XL 砂

図XO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図XP 塩化ナトリウム・砂

図XQ 塩化ナトリウム

図XR 砂

図XS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図XT 塩化ナトリウム・砂

図XU 塩化ナトリウム

図XV 砂

図XW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図XX 塩化ナトリウム・砂

図XY 塩化ナトリウム

図XZ 砂

図YA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図YB 塩化ナトリウム・砂

図YC 塩化ナトリウム

図YD 砂

図YE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図YF 塩化ナトリウム・砂

図YG 塩化ナトリウム

図YH 砂

図YI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図YJ 塩化ナトリウム・砂

図YK 塩化ナトリウム

図YL 砂

図YO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図YP 塩化ナトリウム・砂

図YQ 塩化ナトリウム

図YR 砂

図YS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図YT 塩化ナトリウム・砂

図YU 塩化ナトリウム

図YV 砂

図YW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図YX 塩化ナトリウム・砂

図YY 塩化ナトリウム

図YZ 砂

図ZA 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図ZB 塩化ナトリウム・砂

図ZC 塩化ナトリウム

図ZD 砂

図ZE 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図ZF 塩化ナトリウム・砂

図ZG 塩化ナトリウム

図ZH 砂

図ZI 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図ZJ 塩化ナトリウム・砂

図ZK 塩化ナトリウム

図ZL 砂

図ZO 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図ZP 塩化ナトリウム・砂

図ZQ 塩化ナトリウム

図ZR 砂

図ZS 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図ZT 塩化ナトリウム・砂

図ZU 塩化ナトリウム

図ZV 砂

図ZW 塩化ナトリウム・砂・ヨウ素の混合物

図ZX 塩化ナトリウム・砂

図ZY 塩化ナトリウム

図ZZ 砂

●項目ごとの重要語句のまとめ

- ・ページ下部に、各項目で出てきた重要語句をまとめ、学習内容を振り返りやすくするよう配慮した。また、重要語句の英訳も併記し、適宜より深く学べるようにした。

▼p.13

- ☐ろ過 filtration ☐蒸留 distillation ☐分留 fractional distillation
- ☐昇華 sublimation ☐再結晶 recrystallization

●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。

●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。該当箇所に示した「Link」アイコンを目印として、見開きに掲載している二次元

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) ㊦化学の特徴 (1) イ	p.5～8	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) ㊦物質の分離・精製, ㊦単体と化合物, ㊦熱運動と物質の三態 (1) イ	p.9～29	10
第2章 物質の構成粒子	(2) ア (ア) ㊦原子の構造, ㊦電子配置と周期表 (2) イ	p.30～46	6
第3章 粒子の結合	(2) ア (イ) ㊦イオンとイオン結合, ㊦分子と共有結合, ㊦金属と金属結合 (2) イ	p.47～76	13
第2編 物質の変化			
第1章 物質と化学反応式	(3) ア (ア) ㊦物質と化学反応式, ㊦化学反応式 (3) イ	p.77～108	11
第2章 酸と塩基の反応	(3) ア (イ) ㊦酸・塩基と中和 (3) イ	p.109～140	10
第3章 酸化還元反応	(3) ア (イ) ㊦酸化と還元 (3) イ	p.141～178	11
終章 化学が拓く世界	(3) ア (ウ) ㊦化学が拓く世界	p.179～190	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
106-64	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		
104・数研	化基・104-902	改訂版 高等学校 化学基礎		

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.60	氷の構造	1	(1) ア (ア) ㊥ (2) ア (イ) ㊦	0.5
p.61	分子間力と沸点・融点	1	(1) ア (ア) ㊥ (2) ア (イ) ㊦	1
p.116	水のイオン積	1	(3) ア (イ) ㊧	0.25
p.120	水のイオン積とpHの求め方	1	(3) ア (イ) ㊧	1
p.123	塩の加水分解	1	(3) ア (イ) ㊧	1
p.169	鉛蓄電池の構造と反応	1	(3) ア (イ) ㊨	0.75
p.170	リチウムイオン電池の構造と反応	1	(3) ア (イ) ㊨	0.5
p.171	燃料電池の構造と反応	1	(3) ア (イ) ㊨	0.5
p.204	錯イオンの名称と書き方	1	(2) ア (イ) ㊩	0.5
p.205	金属結晶の結晶格子	1	(2) ア (イ) ㊪	1
p.206	イオン結晶の結晶格子	1	(2) ア (イ) ㊪	1
p.213	混合水溶液の中和の量的関係	1	(3) ア (イ) ㊫	0.25
p.215～218	電気分解の反応と利用	1	(3) ア (イ) ㊬	4
合 計				12.25

(「類型」欄の分類について)

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