

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
103-183	高等学校	理科	化学	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		
104・数研	化学・707	新編 化学		

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とり上げ、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	<ul style="list-style-type: none"> ・113番元素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)。 ・この他にも、3編ではカーボンナノチューブの発見、5編では導電性高分子の開発に日本の科学者が関係していることを扱った(第5号)。 	前2 p.164, p.309
	<ul style="list-style-type: none"> ・身近であるがゆえに“ふつうの物質”と捉えがちな「水」が、実はとても特殊な性質をもつことを自然界や身近な現象を通して紹介し、物質への興味を喚起すると同時に、探究の課題やきっかけが身のまわりに潜んでいることに気づくようにした(第2号, 第3号)。 	巻頭A~H, (本書類 p.3-A)
編トピラ	<ul style="list-style-type: none"> ・日本全国の名産品や景勝地などを取り上げ、世の中を化学的な視点で捉えること、さらには伝統や文化を尊重し我が国と郷土を愛する心を養えるようにした(第5号)。 	p.4~5 など (本書類 p.3-B)
第1編 物質の状態	<ul style="list-style-type: none"> ・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.10 など

	・日常生活の中にコロイドが多数あることに触れ、化学が生活に関わっていることを実感できるようにした(第2号)。	p.64~65
第2編 物質の変化	・電池には数多くの種類があり、その特性をいかしてさまざまなところで利用されていることを示すことで、身のまわりの物質を科学的な視点で見る力を養えるようにした(第1号)。	p.94~95
	・自動車エンジンの排ガスを浄化するために触媒が利用されていることを取り上げ、科学技術が環境保全に役立っていることを示した(第4号)。	p.112
第3編 無機物質	・セラミックス・めっき・合金など、無機物質が生活に密接に関連していることを扱った(第2号)。	p.167,193, 196 など
	・地球温暖化・オゾン層の破壊・酸性雨などの環境問題を取り上げることで、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くように配慮した(第4号)。	p.170
	・金属にまつわる言葉を紹介し、化学や物質が他の学問(他教科)と関連していることに気づき、それらと関連付けて幅広い知識・教養を身につけられるようにした(第1号)。 ・この他にも、巻頭特集では水の性質を通して物理・生物・地理・保健・家庭科との関連を、第5編では「吾輩は猫である」に酵素が登場していることを紹介した(第1号)。	p.187 (本書類 p.4-C) 巻頭特集 A~H p.294
第4編 有機化合物	・石油の分留を取り上げ、分留で得られた物質が生活に広く利用されていることに触れ、化学が生活に関わることを実感できるようにした(第2号)。	p.218
	・洗剤や染料、医薬品といった有機化合物が生活に密接に関連していることを扱った(第2号)。	p.244,260
第5編 高分子化合物	・導電性高分子や吸水性高分子などの機能性高分子化合物が生活に密接に関連していることを扱った(第2号)。	p.309
	・プラスチックのリサイクルを扱い、回収は自治体が主体となっていることにも触れ、自らも参加できる問題であることを示した(第3号)。	p.310
巻末資料	・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、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)。 ・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.318~325 (本書類 p.4-D)
終章 化学とともに歩む	・金属やプラスチックの利用とリサイクルを題材にしてライフサイクルを考えさせる構成とし、環境問題に対する意識を高められるようにした(第4号)。	巻末N-O
	・水素エネルギーに触れ、環境と共存しながら未来を築くことを示し、エネルギー問題や環境問題に対する意識を高められるようにした(第4号)。	巻末P-Q
	・地球環境を守る技術やSDGsを紹介し、さまざまな場所で環境に対する取り組みがあることを取り上げ、環境問題に対する意識を高められるようにした(第4号)。	巻末V-W (本書類 p.5-E)

●C 化学や物質が他の学問(他教科)と関連していることに気づき、それらと関連付けて幅広い知識・教養を身につけられるようにした。

▼p.187

実験 14 鉄のイオンの性質を比較する

【目的】鉄(II)イオン、鉄(III)イオンの反応を調べ、性質の違いを確認する。

【実験】(1) 塩酸および水の試験を準備する(すべて0.1mol/L)。

【試薬】
 Fe²⁺: 硫酸鉄(II)水溶液
 Fe³⁺: 硝酸鉄(III)水溶液
 A: テンパンアミノ酸カリウム水溶液
 B: ヘキサシアニド鉄(II)置換カリウム水溶液
 C: ヘキサシアニド鉄(III)置換カリウム水溶液
 D: 水酸化ナトリウム水溶液
 E: アンモニア水
 F: 硫黄化ナトリウム水溶液

(2) セルプレートを用意し、Fe²⁺を1mLずつ6箇所に入れる。同様に、Fe³⁺を1mLずつ6箇所に入れる。

(3) (2)のセルプレートにA~Fの水溶液を1滴ずつ加え、沈殿の有無や色などを観察する。セルプレートは、ふたをして薄らげるようにして混ぜる。

(4) D、Eの水溶液を加えたところと同じ水溶液をさらに加えて、変化を観察する。

(5) Fの水溶液を加えたところに希硫酸を数滴加え、変化を観察する。

結果・考察 観察結果をもとに、鉄(II)イオンと鉄(III)イオンの性質の違いをまとめよ。

コラム 金属にまつわる言葉

●鉄は熱いうちに打て

【意味】物事は、熱意のあるうちに進めよ！
 人は、若くて柔軟性のあるうちに鍛えることが大切である。

【解説】鉄は、すぐに冷えて硬くなってしまふので、熱してやわらかくなった状態で速やかに加工しなければならぬ。また、「鉄を打つ」作業で不純物が減り、強度が上がる。

●いぶし銀

【意味】見た目の華やかさはないが、実力や魅力を備えた人や物

【解説】銀をいぶすと、表面の金属光沢はなくなるが、味わいのある灰色になる。内部まで反応は進行しないので、内部は銀のままである。

●鍍金石

【意味】人の力量や物事の価値をはかる基準になる物事

【解説】金の料金を確かめるために用いられる黒色で天然石を、鍍金石という。鑑定方法は、鍍金石に金をこすりつけて変化する色の差だが、どの程度の鍍金層(鍍金がわかっていない金)と似ているかで判断するといわれて、簡易的な方法として使用されている。

【学んだことを説明してみよう】
 鉄(II)イオンを含む水溶液を空気に設置するとどうなるかを説明してみよう。 p.186

▼p.294

コラム 酵素と夏目漱石

デンブンを分解する酵素アミラーゼはジアスターゼともよばれ、明治時代の化学者高橋謙吉が発見して、胃腸薬に応用したことで知られる。ジアスターゼは、夏目漱石の著書「吾輩は猫である」の一部にも登場し、当時、すでにジアスターゼが知られていたことがわかる。

●夏目漱石著「吾輩は猫である」より
 「近頃はどうか、少しは胃の加減がいんですか」
 「いいえ、とんともわかりません、いくら日本人にかかっても、あんなにジャムばかりなめては胃腸の治る訳がないと思います」と猫君は先刻の不平等を端に述べて見やう。

(中略)

「ジャムばかりじゃないんで、この頃のは胃腸の薬だと云って大根おろしを薦めなめしますでー」
 「驚いたな」と迷牛は感嘆する。
 「何でも大根おろしの中には ジアスターゼ があるとか云う話を新聞で読んでからです」
 「なるほどそれでジャムの損害を蒙らうと云う意向ですか。なかなか考えがいらあハハハハ」と迷牛は猫君の訴えを聞いて大いに愉快な気色である。

読み手エッセイ

タンパク質を構成する成分で、分子内に-NH₂と-COOHをもつ化合物。
 -NH₂と-COOHが同一の炭素原子に結合しているアミノ酸。
 タンパク質を構成する主要なアミノ酸のうち、ヒトの体内で合成されなかったり、合成されにくかったりするもの。
 分子内に正電荷と負電荷の両方をもつイオン。
 アミノ酸のような両性電解質が、水溶液中で全体の電荷が0になるときのpH。
 アミノ酸どうしのアミド結合。
 アミノ酸が多数結合したポリペプチドからおもに構成される高分子化合物。酸塩としてはたらくタンパク質。
 酵素反応の反応物。
 酵素は特定の基質としか結合できないという性質。
 酵素は特定の化学反応の触媒としてのみはたらくという性質。
 酵素が触媒としてはたらくとき、反応速度が最大になる温度およびpH。
 最適温度、最適pH

【学んだことを説明してみよう】
 (1) タンパク質を抽出する操作を1つあげ、起こる反応について説明してみよう。 p.290~291
 (2) 酵素反応と無機触媒反応の違いを説明してみよう。 p.292~293

●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.318~319

巻末資料 2 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仮説を立てて議論をしたり、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上げ、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。

1 しょうゆに含まれる食塩の量を求める p.318 読解編、p.319 演習編

●化学基礎では、しょうゆから食塩を取り出す実験をしましたが、しょうゆに含まれる食塩の量はいつまでにかわらぬのでしょうか。

●食塩の濃度は体によくないというし、「減塩」という表示をよく見かけようになったから、数字で示せるといいね。

料理などで食塩の量を求めるときは塩分量が使われますが、化学の実験では「モル法」で求めます。試料に硝酸銀AgNO₃水溶液を滴下して、塩化物イオンCl⁻を塩化銀AgClとして沈殿させていきます。前夜読んでいた本からAgNO₃とK₂Cr₂O₇を加えておく、AgClが沈殿してCl⁻がほとんどなくなったところでAg₂Cr₂O₇の赤褐色の沈殿が生じるので、Cl⁻の量がわかるというわけです。

探究の進め方

探題の発見 a テーマを決める
 探題の探究 b 仮説を立てる
 探題の解決 c 情報を収集する
 d 実験計画を立てる
 e 結果を分析・考察する
 f レポートを作成する
 g 発表をする

a テーマを決める

●私の家では昔からしょうゆを使っていて、色が少し濃いのが特徴。去年、めんつゆと生姜を間違えて買ってあげたけど、このしょうゆもそのような色をしている。

●もうやめてよ…、しょうゆにも種類があるんだね。黒色に近いしょうゆも見たことがあるよ。

●さっとそれは「こくしょうゆ」ですね。私の家ではこくしょうゆを使っています。うすくちしょうゆは、料理本の色をしょうゆの色で再現しないように、色を濃くしているのです。

●中学校の修学旅行で京都を訪れたとき、京都についてその話を聞いた覚えがあります。うすくちしょうゆでも多く使うと色がついてしまうので、少量でしっかりと味がつけられるように食塩を濃くしてあると教えていただきました。

しょうゆの濃さを化学の実験で調べることができたら、とても興味深いなあ。これをテーマにしてみよう。

b 仮説を立てる

●テーマはしょうゆに含まれる食塩の量を求めるにしよう。仮説はどうしようか。

●私は、修学旅行で聞いた「うすくちしょうゆはこくしょうゆよりも食塩の濃度が大きい」ということを確かめてみたい。

●私は実験に気がついたので、黒色しょうゆに含まれる食塩の量が、こくしょうゆに比べて本当に少ないのかを確かめたいです。

●それで、仮説は「こくしょうゆ、うすくちしょうゆ、減塩しょうゆの3種類のしょうゆを出ると、それぞれに含まれる食塩の量に差があるのではないかと」したいと思います。

●課題を発見できましたね。しっかりと探究が始まっていますね。

c 情報を収集する

●まずはモル法を用いたしょうゆの分析について、書籍や辞典などで調べが必要がありそうですね。

●しょうゆを製造している会社のウェブサイトから、こくしょうゆ、うすくちしょうゆ、減塩しょうゆについての情報を集めてみるよ。

●情報収集には学研辞書や論文などを検索・閲覧することも役立ちます。インターネットでは、科学技術情報機構(ISTAR)や、科学技術情報院(ISTAR)などで調べられます。

d 実験計画を立てる

●次は実験計画について考えていきましょう。実験の基礎となる情報の整理や、実験上の注意も忘れずに書きましょう。

●実験後の廃液には亜硝酸のイオンが含まれるので、実験後に回収します。また、AgNO₃は光によって分解されるので、褐色のビュレットを使います。

●しょうゆにははじめから濃い色がついていることも注意です。滴定の終点の判断に影響がわずかに現れるかもしれません。

●AgClとAg₂Cr₂O₇の溶解度を調べ、その値から溶解度を計算しておくね。それから、AgNO₃とK₂Cr₂O₇を扱う際には保護メガンだけでなく、手袋も着用しなければならぬね。

●私は結果の分析に必要な計算式を調べてみることにします。先生、しょうゆの密度はどうすればいいですか。

- E 地球環境を守る技術や SDGs を紹介し、さまざまな場所で環境に対する取り組みがあることを取り上げ、環境問題に対する意識を高められるようにした。

▼巻末 V～W

地球環境を支える化学

この教科書に出てきた化学の知見や技術は、地球環境を変えることに広く生かされている。さまざまな場所・場面に着目し、化学がどのように応用されるのを見てみよう。

※項目ごとに、国際連合の持続可能な開発目標(SDGs)17箇のうち関連の目標をマークで示した。

人 人工光合成
光合成(⑨)を模倣し、光エネルギーによる水分解で発生する水素と、工業などから出される二酸化炭素をもとに、化学工業原料となるアルコール(⑩)をつくり出す。技術開発により、水分解を担う光触媒(⑪)の光エネルギー利用率が年々高まっている。
① 光触媒シートを用いた水分解で水素と酸素が発生

化学吸収法
火力発電所や廃棄工場などで出されるガスから、過剰の炭酸ガス(⑫)とされる二酸化炭素を、アミン(⑬)と炭酸ガスの溶液に吸収させて分離する。さらに分離した二酸化炭素を、燃料となる植物の栽培や、非化石燃料を生産する有機触媒の開発などに用いる。
④ 清掃工場における二酸化炭素分離回収設備

有害物質はつくらず・出さず
化学反応により合成した物質には、大気汚染や水質汚染の原因となったり、生態系や人体に有害な影響を及ぼすものもある。環境汚染につながる物質を製造したり排出したりしないことも、地球環境を守る上では重要となる。世界的にこうした物質の製造量が減らされている。
⑤ 工場などから出される有害物質を削減できる大気浄化

ゲノム編集
DNA(⑭)に含まれる遺伝子の一部を切断・修正・結合などにより、遺伝子を変化させる「ゲノム編集」という技術が開発されている。遺伝子を変化させることで、高肉の魚や、収量が多くなる作物をつくるなどの取り組みが進められている。
⑥ ゲノム編集技術でつくられた肉厚のマダイ(左)

生分解性高分子
自然界の微生物により分解される生分解性高分子(⑮)が開発されている。従来の合成樹脂由来のゴミが海洋に流出し、分解せずに自然界に蓄積されることによる被害が深刻化しているなかで、生分解性高分子が海洋汚染を減らす手段のひとつになると期待されている。
⑦ 海水中での生分解性高分子の分解(左：分解前、右：140日後)

電子ペーパー
電気駆動(⑯)を利用し、カプセルに入った電極の色の顔料粒子を制御することにより、文字や模様を自在に表示・消去できるディスプレイが実現している。紙のかわりとなるため、紙の原料となる木材/パルプの使用量の低減や、紙の廃棄エネルギーの削減などを推進できる。
⑧ 電子ペーパーによる中押し広告(表示が切りかわる)

セルロースナノファイバー
セルロース(⑰)をナノメートルサイズの繊維まで細くした繊維は、数の長さの約1/5で強度5倍以上となる。化学処理により製造したこの繊維を合成樹脂に混練することで、強く軽い材料となる。車の軽量化による燃費改善などにつながることで期待されている。
⑨ セルロースナノファイバーを合成樹脂の複合材料が使用されている自動車(提供：東洋紡)

水浄化するオゾン処理
浄水場によっては、水処理にオゾン(⑱)の酸化力が利用されている。臭気からオゾン、超音波電や紫外線照射などにより生じさせ、水に溶かす。オゾンの酸化作用により、水中の有機物、色味、臭気などを取り除く。水に溶けたオゾンは、分解作用などで酸素となる。
⑩ 浄水場にあるオゾン処理設備

この教科書で、物質の構造・反応についての知識や、その応用の事例が多種にあることを学んだ。これらは、先人たちが未来を具現化しながら積み上げた発見や技術開発の成果である。化学の基礎となる知識や考えを身につけたあなたも、未来を築く人として化学とともに歩んでいこう。

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。

- ・終章「化学とともに歩む」では、全体を通して、日常生活とのつながり、過去の研究成果、未来を築くためのエネルギー、私たちの健康、地球環境との共存といった内容を多面的に扱い、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)。
- ・終章「第2部 化学が築く未来」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)。

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
103-183	高等学校	理科	化学	
※発行者の番号・略称	※教科書の記号・番号	※教科書名		
104・数研	化学・707	新編 化学		

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

● 巻頭特集 (A~H)

- 水の特殊な性質を通して、物質への興味を喚起すると同時に、探究の課題やきっかけが身のまわりに潜んでいることに気づくようにした。

▼ 巻頭 A~B

Q 深海で海水が凍らないのはなぜ?

「海水(ゆかす)のように凍る」という言葉があります。お盆など(お盆)しるで色々な自然な事や事象(じじ)が、水が凍り止めた物(もの)であることがその由来(よ)です。凍りに水は無色で、においもなく、味もない。水(みづ)の性質(せいしやう)に注目(ちゆ)して、はたして本当に特別(とくべつ)なもの(もの)なのか、ここでは、自然界(せいかい)や身近(みよ)な事象(じじ)を通して水の特殊(とくしゆ)を知(し)り、水(みづ)の「特殊(とくしゆ)な性質(せいしやう)」を探(たず)ねてみましょう。

Q 氷はなぜ水に浮かぶの?

ほとんどの物質(ぶつしつ)は固(かた)まるにつれて密度(みつぶ)が大き(おお)くなるため、固(かた)まるにつれて沈(しず)みます。しかし、水(みづ)は凍(こ)ると密度(みつぶ)が小さ(こ)くなり、水(みづ)に浮か(う)びます。この水(みづ)の特殊(とくしゆ)な性質(せいしやう)のおかげで、私(わたし)たちは氷(こ)の上(うへ)を歩(あ)いたり滑(すべ)ったりするペンギン(ぺんぎん)を見(み)ることができ(でき)ます。

Q 氷山の一角(いっかく)が割(わり)れて沈(しず)むのはなぜ?

氷山(こおりやま)は、雪(ゆき)が積(た)まり続けるにつれて、氷(こ)の塊(かたまり)が大き(おお)くなるにつれて、氷(こ)の塊(かたまり)の密度(みつぶ)が水(みづ)の密度(みつぶ)より大き(おお)くなるため、氷(こ)の塊(かたまり)が沈(しず)んでいく。氷(こ)の塊(かたまり)が沈(しず)むにつれて、氷(こ)の塊(かたまり)の密度(みつぶ)が水(みづ)の密度(みつぶ)より大き(おお)くなるため、氷(こ)の塊(かたまり)が沈(しず)んでいく。

Q 寒い冬の日の、水道管(すいどうかん)が破裂(はくはく)することがあるのはなぜ?

水道管(すいどうかん)の中(なか)の水(みづ)が凍(こ)ると、水(みづ)の体積(たいせき)が大き(おお)くなるため、水道管(すいどうかん)が破裂(はくはく)することがある。水道管(すいどうかん)が破裂(はくはく)する原因(げんいん)は、水(みづ)の体積(たいせき)が大き(おお)くなるため、水道管(すいどうかん)が破裂(はくはく)することがある。

Q 氷山の一角(いっかく)が割(わり)れて沈(しず)むのはなぜ?

氷山(こおりやま)は、雪(ゆき)が積(た)まり続けるにつれて、氷(こ)の塊(かたまり)が大き(おお)くなるにつれて、氷(こ)の塊(かたまり)の密度(みつぶ)が水(みづ)の密度(みつぶ)より大き(おお)くなるため、氷(こ)の塊(かたまり)が沈(しず)んでいく。氷(こ)の塊(かたまり)が沈(しず)むにつれて、氷(こ)の塊(かたまり)の密度(みつぶ)が水(みづ)の密度(みつぶ)より大き(おお)くなるため、氷(こ)の塊(かたまり)が沈(しず)んでいく。

Q 寒い冬の日の、水道管(すいどうかん)が破裂(はくはく)することがあるのはなぜ?

水道管(すいどうかん)の中(なか)の水(みづ)が凍(こ)ると、水(みづ)の体積(たいせき)が大き(おお)くなるため、水道管(すいどうかん)が破裂(はくはく)することがある。水道管(すいどうかん)が破裂(はくはく)する原因(げんいん)は、水(みづ)の体積(たいせき)が大き(おお)くなるため、水道管(すいどうかん)が破裂(はくはく)することがある。

●章はじめ

各章のはじめでは、世界の観光地を化学的なエピソードをまじえて紹介し、科学的な興味をもたうえて、その章の学習に臨めるようにした。また、1編1章(p.6~9)では、「化学基礎」で学習した物質の構成粒子や粒子の結合の内容をまとめ、「化学」の学習にスムーズに入れるようにした。

▼p.6

第1章 固体の構造

ウユニ塩湖(ボリビア) 標高3600mをこえる大地に、岐阜県とほぼ同じ大きさの真っ白な塩の世界が広がる。雨季には水がわずかにたまり、空の景色を映す美しい白銀の鏡へと変わる。この章では、塩の主成分である塩化ナトリウムをはじめ、粒子間の結合の異なるさまざまな物質に関して、結晶の構造や性質を学習する。

復習 Review

① 原子とその構造

- 原子: 物質を構成している基本的な粒子。直径が 10^{-10} m程度と非常に小さい。1個の原子核といくつかの電子から構成されている。
- 原子核: 正の電気を帯びた陽子と、電気を帯びていない中性子から構成される。
- 電子殻: 原子核を取り巻く電子が存在する層。内側からK殻、L殻、M殻、…とよばれ、K殻には2個、L殻には8個、M殻には18個、…の電子が入る。
- 最外殻電子: 原子の最も外側の電子殻に入っている電子。
- 価電子: 最外殻電子のうち、原子がイオンになったり原子どうしが結びついたりするときに重要なたらきをする電子。価電子の数が同じ原子どうしは、化学的性質がよく似ている。貴ガス元素の原子の電子配置は安定で、価電子の数は0とする。

●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・関心をひくとともに、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.12

2 金属結晶

金属の結晶格子には、どのようなものがあるだろうか。この節では、代表的な金属結晶の構造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.15

学んだことを説明してみよう

体心立方格子と面心立方格子の単位格子の違いについて、「配位数」と「単位格子中の原子の数」に着目して説明してみよう。 p.12

●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。



●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いうえで次節に進めるようにした。
- ・要所で,そこ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.123

節末チェック

可逆反応
化学反応式の左辺から右辺への反応も,右辺から左辺への反応も起こる反応。記号 \rightleftharpoons を使って表す。左辺から右辺への反応(→)を正反応,右辺から左辺への反応(←)を逆反応という。

不可逆反応
一方だけにしか進まない反応。

平衡状態
正反応と逆反応の反応速度が等しくなり,反応が止まったように見える状態。平衡時の反応物の濃度の積を分母,生成物の濃度の積を分子にして求めた値。温度が一定であれば,濃度や圧力が異なっても一定の値になる。

平衡定数
温度が一定であれば,反応物がどのような割合で存在していても,平衡状態における平衡定数は一定の値になる。

化学平衡の法則

学んだことを説明してみよう

平衡状態では,反応速度はどうなっているのかを説明してみよう。

p.119

▼p.129

重要事項のまとめ

■ 平衡の移動

条件の変化		平衡の移動する方向 (条件の変化が緩和する方向)	平衡定数K
濃度	増加する(物質が増える)	増えた物質の濃度が減少する方向に平衡が移動する。	変化しない
	減少する(物質が減る)	減った物質の濃度が増加する方向に平衡が移動する。	
圧力*	高くする	圧力が低くなる方向(気体分子の総数が減少する方向)に平衡が移動する。	変化しない
	低くする	圧力が高くなる方向(気体分子の総数が増加する方向)に平衡が移動する。	
	反応に関係しない気体を加える	平衡は移動しない。	
	体積一定(気圧に依存する気体の分圧の割合は一定) 圧力一定(気圧に依存する気体の分圧の割合は減少する)	気体分子の総数が増加する方向に平衡が移動する。	
温度	高くする	吸熱反応の方向に平衡が移動する。	変化する
低くする	発熱反応の方向に平衡が移動する。		
触媒	加える	平衡は移動しない。	変化しない

*ここでの「圧力」は,反応に関与する気体の分圧の和を意味している。

129

●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のポイントと,そこから読み取れる情報を整理した。

▼p.20

グラフを読みとく ① 分子からなる物質の沸点

下のグラフは,「14族元素の水素化合物」と「16族元素の水素化合物」の分子量と沸点の関係を表したものである。このグラフを見るときのポイントと,そこから読み取れる情報を整理してみよう。

1 分子量が大きい分子からなる物質ほど,沸点が高い。(●印)

分子量が大きい分子ほどファンデルワールス力が強くなるため,沸点が高くなる。そのため,「14族元素の水素化合物どうし」,「16族元素の水素化合物どうし」など,同種の分子どうしで比べると,グラフは右上がりになる。

2 極性分子からなる物質は,無極性分子からなる物質よりも,沸点が高い。(●印)

14族元素の水素化合物は無極性分子,16族元素の水素化合物は極性分子である。16族元素の水素化合物の分子間には静電引力がはたらくため,分子量が同程度の14族元素の水素化合物よりも,沸点が高い。

3 水素結合の影響で,特異的に高い沸点を示す物質がある。(●印)

水分子H₂Oは,分子間で水素結合を形成する。そのため,H₂Oの沸点は特異的に高い。

確認してみよう

右のグラフは,「14族元素の水素化合物」と「17族元素の水素化合物」の分子量と沸点の関係を表したものである。

1 HClの沸点よりもHBrの沸点のほうが高いのは,(●)が大きい分子ほど,(●)が強くなるからである。

2 分子量が同程度のHClとSiH₄を比べると,SiH₄の沸点よりもHClの沸点のほうが高い。これは,(●)分子であるため,HClには(●)がはたらくからである。

3 HFの沸点が特異的に高いのは,HFが分子間で(●)を形成するからである。

20

▼p.31

グラフを読みとく ② 蒸気圧曲線

下のグラフは,エタノールの蒸気圧曲線である。このグラフを見るときのポイントと,そこから読み取れる情報を整理してみよう。

1 沸騰するときの温度から,外圧がわかる。

エタノールが90℃で沸騰するときの外圧は,2.9×10⁵Paである。

2 外圧から,沸点がわかる。

1.01×10⁵Paのときのエタノールの沸点は,78℃である。

3 ある温度・圧力での物質の状態がわかる。

物質は,蒸気圧曲線の右下の温度・圧力条件下では気体として存在し,蒸気圧曲線の左上の温度・圧力条件下では液体として存在する。

● a 40℃, 6.0×10⁴Paでは,エタノールは液体として存在する。
● b 70℃, 4.0×10⁴Paでは,エタノールは気体として存在する。

確認してみよう

右のグラフは,エタノールと水の蒸気圧曲線である。

1 水が90℃で沸騰するときの外圧は,(●)Paである。

2 外圧が9.0×10⁴Paのとき,エタノールの沸点は(●)℃,水の沸点は(●)℃である。

【応用】 沸点は(エタノール・水)のほうが高いので,分子間力は(エタノール・水)のほうが大きいと考えられる。

3 70℃, 5.0×10⁴Paにおいて,水は(●気体・液体)として存在し,エタノールは(●気体・液体)として存在する。

31

●問題(問・例題・類題・章末問題・思考問題)

- ・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、「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。
- ・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.52

▼p.334



図8 硫酸銅(Ⅱ)



図9 硫酸銅(Ⅱ)五水和物

例題1 水和水をもつ物質の溶解量

硫酸銅(Ⅱ)五水和物 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (式量250)は、60℃の水100gに何g溶けるか。整数値で答えよ。ただし、硫酸銅(Ⅱ) CuSO_4 (式量160)は60℃の水100gに40g溶けるとする。

指針 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の質量を $x(\text{g})$ として、 CuSO_4 の質量を x を用いて表す。

解 溶ける $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の質量を $x(\text{g})$ とすると、
 CuSO_4 が $\frac{160}{250}x(\text{g})$ 、水和水が $\frac{250-160}{250}x(\text{g})$

飽和溶液の質量に対する溶質の質量の割合は一定なので、

$$\frac{\text{溶質の質量}(\text{g})}{\text{飽和溶液の質量}(\text{g})} = \frac{S(\text{g})}{100\text{g} + S(\text{g})}$$
より、

$$\frac{\frac{160}{250}x(\text{g})}{100\text{g} + x(\text{g})} = \frac{40\text{g}}{100\text{g} + 40\text{g}} \quad x \approx 81\text{g} \quad \text{㊟ 81g}$$

類題1 硫酸銅(Ⅱ)五水和物(式量250)は、20℃の水200gに何g溶けるか。整数値で答えよ。ただし、硫酸銅(Ⅱ)(式量160)は20℃の水100gに20g溶けるとする。

巻末資料 4 問題の解答・解説

1-1 固体の構造

- p.14 ■類題1 ■ 27
解説 面心立方格子の単位格子には4個の原子が含まれている。この金属のモル質量を $M(\text{g/mol})$ とすると、

$$\frac{M}{6.0 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}} \times 4 = 2.7 \text{g/cm}^3$$

 $M = 26.73 \text{g/mol} \approx 27 \text{g/mol}$ 原子量は27
- p.20 ■確認してみよう! ■ (1) 分子量
 (2) ファンデルワールス力 (3) 極性 (4) 静電気力
 (5) 水素結合
- p.28 ■問1 ■ $9.09 \times 10^4 \text{Pa}$
解説 $1.01 \times 10^5 \text{Pa} \times \frac{684 \text{mmHg}}{760 \text{mmHg}} = 9.09 \times 10^4 \text{Pa}$
- p.30 ■問2 ■ (1) $7.0 \times 10^4 \text{Pa}$ (2) ジエチルエーテル
- p.31 ■確認してみよう! ■ (1) 7.0×10^4 (2) 76 (3) 96
 (4) 水 (5) 水 (6) 液体 (7) 気体
- p.33 ■確認してみよう! ■ (1) 気体 (2) 固体
 (3) 固体→気体と変化する
 (4) 気体→固体と変化する
- p.34 ■巻末問題① ■ (1) t_1 : 融点 t_2 : 沸点
 (2) $t_1 < 0^\circ\text{C}$ $t_2 > 100^\circ\text{C}$ (3) ア (4) イ (5) オ
- p.28 ■巻末問題② ■ (1) ㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤ ㉥ ㉦ ㉧ ㉨ ㉩ ㉪ ㉫ ㉬ ㉭ ㉮ ㉯ ㉺ ㉻ ㉼ ㉽ ㉾ ㉿
 (2) ㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤ ㉥ ㉦ ㉧ ㉨ ㉩ ㉪ ㉫ ㉬ ㉭ ㉮ ㉯ ㉺ ㉻ ㉼ ㉽ ㉾ ㉿
 (3) ㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤ ㉥ ㉦ ㉧ ㉨ ㉩ ㉪ ㉫ ㉬ ㉭ ㉮ ㉯ ㉺ ㉻ ㉼ ㉽ ㉾ ㉿
 (4) ㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤ ㉥ ㉦ ㉧ ㉨ ㉩ ㉪ ㉫ ㉬ ㉭ ㉮ ㉯ ㉺ ㉻ ㉼ ㉽ ㉾ ㉿
 (5) ㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤ ㉥ ㉦ ㉧ ㉨ ㉩ ㉪ ㉫ ㉬ ㉭ ㉮ ㉯ ㉺ ㉻ ㉼ ㉽ ㉾ ㉿

●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し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。



2. 対照表

図書の構成・内容	学習指導要領の内容	該当箇所	配当時数
第1編 物質の状態			
第1章 固体の構造	(1) ア(ア) ㉠固体の構造 (1) イ	p.6~23	7
第2章 物質の状態変化	(1) ア(ア) ㉡状態変化 (1) イ	p.24~34	6
第3章 気体	(1) ア(ア) ㉢気体の性質 (1) イ	p.35~47	8
第4章 溶液	(1) ア(イ) ㉣溶解平衡 ㉣溶液とその性質 (1) イ	p.48~69	9
第2編 物質の変化			

第1章 化学反応とエネルギー	(2) ア(ア)㊦化学反応と熱・光 (2) イ	p.72～88	7
第2章 電池と電気分解	(2) ア(ア)㊦電池 ㊧電気分解 (2) イ	p.89～103	8
第3章 化学反応の速さとしくみ	(2) ア(イ)㊦反応速度 (2) イ	p.104～117	7
第4章 化学平衡	(2) ア(イ)㊦化学平衡とその移動 ㊧電離平衡 (2) イ	p.118～145	10
第3編 無機物質			
第1章 非金属元素	(3) ア(ア)㊦典型元素 (3) イ	p.148～171	9
第2章 金属元素(I) - 典型元素 -	(3) ア(ア)㊦典型元素 (3) イ	p.172～182	6
第3章 金属元素(II) - 遷移元素 -	(3) ア(ア)㊦遷移元素 (3) イ	p.183～203	8
第4編 有機化合物			
第1章 有機化合物の分類と分析	(4) ア(ア)㊦炭化水素 ㊧官能基を持つ化合物 ㊨芳香族化合物 (4) イ	p.206～214	3
第2章 脂肪族炭化水素	(4) ア(ア)㊦炭化水素 (4) イ	p.215～225	6
第3章 アルコールと関連化合物	(4) ア(ア)㊦官能基を持つ化合物 (4) イ	p.226～246	9
第4章 芳香族化合物	(4) ア(ア)㊦芳香族化合物 (4) イ	p.247～267	9
第5編 高分子化合物			
第1章 高分子化合物の性質	(4) ア(イ)㊦合成高分子化合物 ㊧天然高分子化合物 (4) イ	p.270～273	2
第2章 天然高分子化合物	(4) ア(イ)㊦天然高分子化合物 (4) イ	p.274～298	10
第3章 合成高分子化合物	(4) ア(イ)㊦合成高分子化合物 (4) イ	p.299～313	8
終章 化学とともに歩む	(5) ア(ア)㊦様々な物質と人間生活 ㊧化学が築く未来 (5) イ	J～W	8
		計	140

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
103-183	高等学校	理科	化学	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		
104・数研	化学・707	新編 化学		

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.139	塩の水溶液のpH	2	(2)ア(イ)㊦	0.75
p.141	緩衝液のpH	2	(2)ア(イ)㊦	0.75
合 計				1.5

(「類型」欄の分類について)

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