



## 新課程教科書紹介特集 Part 5

# 高校化学基礎

元筑波大学附属高等学校教諭 妻木 貴雄

### 1. はじめに

本稿では、新学習指導要領「化学基礎」のポイントを示しながら、「高校化学基礎」について、執筆者の一人として、従来の教科書からの変更点を述べる。あわせて、この教科書で工夫した点を紹介したい。

### 2. 新学習指導要領「化学基礎」のポイント

「化学基礎」は「(1)化学と人間生活」, 「(2)物質の構成」, 「(3)物質の変化とその利用」の大項目から構成されている。これは現行の学習指導要領とほぼ同じで、違いは(3)に「…とその利用」が加わっただけである。

内容面では、扱う物質の種類がやや減少し、アルカリ金属や気体の発生と性質などの実験が今回は削除された。一方で、反応の量的関係や中和滴定については、現行の学習指導要領に比べて記述が増加し、実験の扱いなどが細かく指示されている。

### 3. 従来の教科書からの変更点

#### (1) 学習指導要領の改訂に伴う変更

大きな変更は次の2点である。

- ① 気体分子のエネルギー分布と絶対温度が「化学」に移行された。ただし、粒子の熱運動と温度や粒子の熱運動と状態変化は残っている。
- ② 酸化と還元でダニエル電池の反応に触れる。なお、新学習指導要領では中学校でもダニエル電池を扱うことになっており、2021年4月から使用する中学校の教科書にはダニエル電池の実験や反応式が載っている。

#### (2) 物質量の定義の変更

2019年5月20日からSI基本単位の定義が変更された。それに伴い、アボガドロ定数を定義値(誤差のない値)とし、これをもとに物質量を定めた。なお、アボガドロ定数には概数値として  $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$  を用いた(厳密には  $6.02214076 \times 10^{23} / \text{mol}$ )。また、物質

量の定義の変更に伴い、 $0.012 \text{ kg}$  の  $^{12}\text{C}$  の物質量は厳密には  $1 \text{ mol}$  でなくなったが、そのあたりはややぼかしてある。

#### (3) 語句の変更

日本化学会の提案にしたがい、次の変更をした。

- ① 周期表の2族元素すべてを「アルカリ土類金属」とした。BeとMgも含まれることになる。
- ② 周期表の12族元素を「遷移元素」に含めた。
- ③ 周期表の18族元素の総称を「希ガス」から「貴ガス」に変えた。英語の noble gas に対応させるためである。
- ④ 「イオン式」という用語は使用しない。代わりに「イオンの化学式」または単に「化学式」とした。

なお、(イオンの)「価数」, 「電子式」, 「価標」, 「イオン反応式」, 「標準状態」などの用語は残したが、日本化学会からは変更または不使用の提案がされている。先生方どうぞ承知おき願いたい。

### 4. 実教出版「高校化学基礎」の工夫

#### (1) 見開き2ページで1つの学習項目が完結

いわば見開き読み切り形式である。同時に、それぞれの学習項目は完結しながらも連続しており、読み切り連載という性格ももっている。見開き2ページの学習内容は、原則として授業時間1時間を想定しており、授業計画が立てやすいと思う。もちろん、内容に応じて見開き2ページに2時間かけてもよいし、読んでおくよう指示して授業で扱わなくてもよい。そのあたりは学校の状況などに応じて先生方で自由に変えていただけるとありがたい。

#### (2) 中学校との関連を意識した「復習」

中学校の内容に関しては見開き2ページの最初に「復習」をもうけ、中学校の学習内容を簡潔に示した。

#### (3) 学習内容と関連のある問いかけ

見開き2ページの最初に学習内容と関連のある問

## 2 混合物の分離①

復習



### 混合物の分離と精製

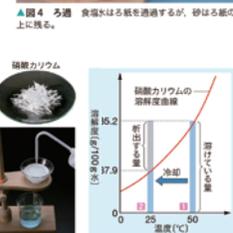
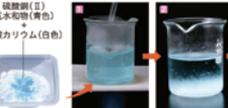
物質の性質の違いを利用して、混合物から目的の物質を分ける操作を「分離」という。また、不純物を取り除き、より純粋な物質を得ることを「精製」という。

### ろ過

液体とその液体に溶けない固体を、ろ紙などを用いて分離する操作をろ過という。ろ過は粒子の大きさの違いを利用した分離方法である(図4)。

### 再結晶

不純物が混じった固体を熱水などに溶かした後冷却すると、ほぼ純粋な結晶が得られる。この操作を再結晶という。再結晶は温度による溶解度の違いを利用した分離方法である(図5)。



16 ● 1章 物質の構成 ▲ ほこりや花粉よりも小さい穴があいたフィルターに、空気を通して除去する。

## 実験 1 食品から食塩を取り出す

操作

てんびんの表示が約3gになるまで食品を蒸発皿にとる。

パーナーで強く加熱すると、食品に含まれる有機物が分解される。

水を加えて煮出す。分解された食品でできた水に溶けない物質が砂か。

ろ紙を加えると、水分が蒸発し、食塩の結晶が残る。

残った結晶の質量をはかり、食品に含まれていた食塩の割合を計算する。

食品	はじめの質量	得られた食塩の質量	食塩の割合
しょうゆ	2.95 g	0.44 g	15%
みそ	2.98 g	0.36 g	12%
梅干し	3.01 g	0.30 g	10%

▲結果

▲食塩

厚生労働省は、食塩摂取量の目標値を、成人男性が1日7.5g未満、成人女性が1日6.5g未満と定めている。摂取量の目標値は、食品何%に相当するか計算してみよう。

男性 しょうゆ 50g みそ 62g 梅干し 75g  
女性 しょうゆ 43g みそ 54g 梅干し 65g

▲2 少量の砂が混じっている食塩から、食塩だけを取り出すには、次のア～ウの操作をどのような順で行ったらよいか。ア～ウを順番に、イ 水に溶かす。 ウ 水を蒸発させる。

砂は水に溶けないが、食塩は水に溶ける。

二大の味 金平糖

お菓子の金平糖は、砂糖の結晶である。小さな砂糖の結晶(ザラメ)に、砂糖と水を煮詰めた液体(糖液)を少しずつつけてつく。このとき、鍋を動かさながら加熱することで、ザラメの表面で糖液の水分が蒸発し、特有の凹凸を生じながら結晶が析出する。何かがきっかけで生じたこの部分には糖液がつきやすいので、多くの結晶が析出すると考えられている。

▲2 粒子の大きさや溶解度の違いを利用した分離方法はあるだろうか。 1章 物質の構成 ● 17

いかけをQとしてもうけ、学習の導入とした。解答は同じページの脚注部分にAとして記した。さらに、学習の連続性を意識して、最後に次回の内容を問いかけ形式で示した。

(4) 文章を読むより図や写真を見て学習

平均して紙面の5~6割程度は図や写真にした。ただし、図や写真にも必要に応じて解説をつけ、文字情報はなるべく減らさないようにしたつもりである。

(5) 「化学基礎」で終了することを意図

「化学基礎」だけで化学の学習を終える生徒をおもな対象として考え、「化学」につながる「発展」の内容は必要最低限にした。「化学基礎」の学習はこの程度で十分と思う。

(6) 実験の充実

新学習指導要領にある実験は基本的に取り上げた。反応の量的関係や中和滴定の実験は、新学習指導要領にそって、細かい内容まで本文に示した。

(7) 身近な物質とその利用に関しては増ページ

物質の性質と利用に関して本文以外にもページをもうけた。巻末資料として「そうじの化学」と「料理の化学」を載せ、さらに「物質Q&A」として40の

物質について性質や利用例などを写真とともに示した。授業中は図録として、授業時間以外は読み物として、生徒が楽しんでくれればありがたい。

(8) 別途問題集を必要としない十分な演習

演習問題を充実させた。本文中に問・例題・ドリルを、章末にまとめ・一問一答形式の確認テスト・章末問題を入れ、巻末には詳しい解説を載せた。

(9) デジタルコンテンツの充実

教科書本冊とは別に、前述の一問一答をブラウザアプリ化し、実験動画やアニメーションも加え、生徒が学習できるようにした。これらはURLまたはQRコードを使って生徒が直接アクセスできるので、家庭学習の際に役に立つと思う。なお、先生方向けには、教科書に準拠した教材やPower Pointが用意してある。

## 5. 全国の先生へメッセージ

「高校化学基礎」は、以上のような工夫をもとに、「化学基礎」を無理なくわかりやすく学習できる教科書にしたつもりである。「化学基礎」だけで授業を完結させたい先生は、是非この教科書を手にとってご覧いただきたい。