

JANUARY

2025

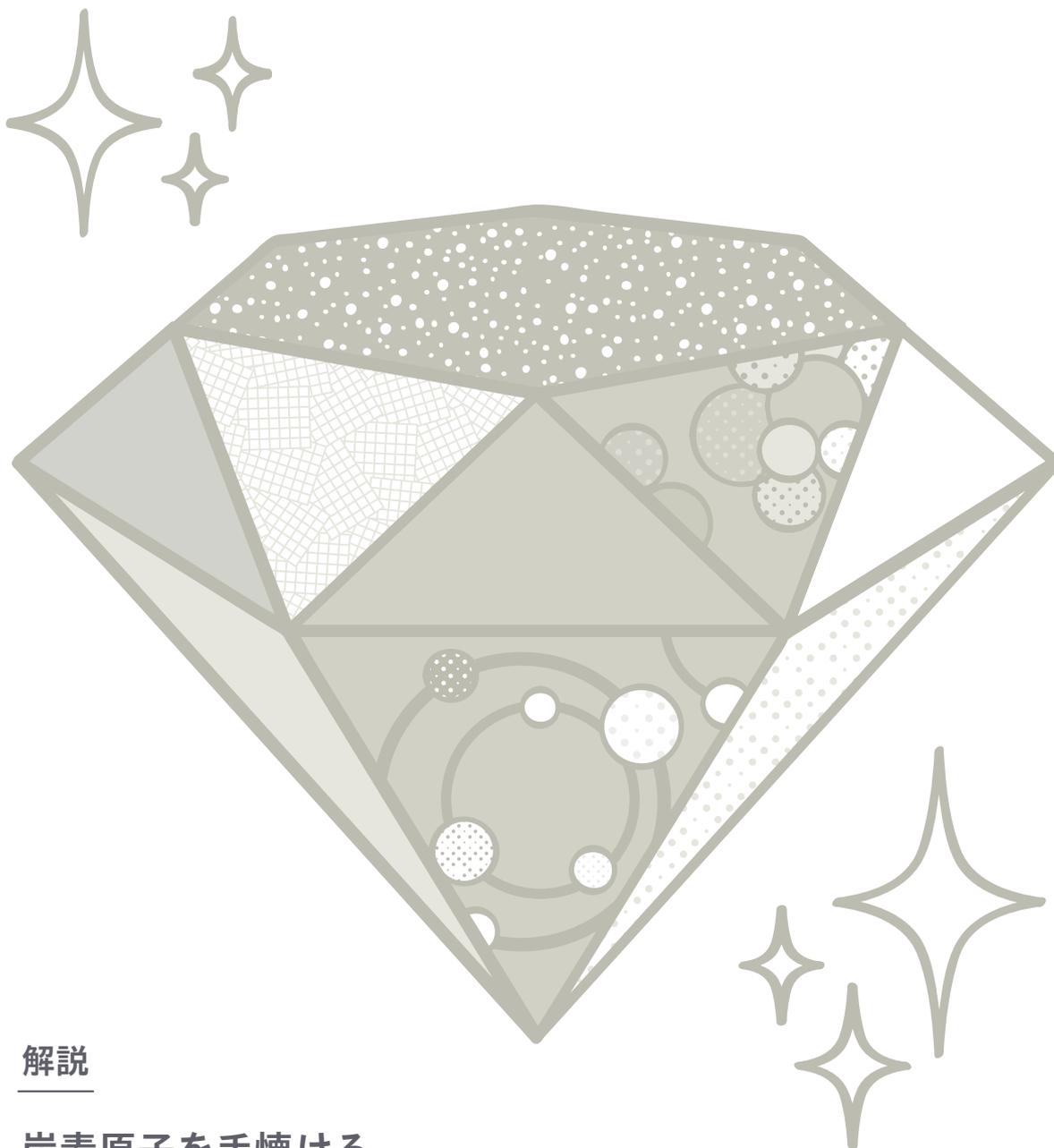
Vol.80

化学

CHEMISTRY 1

特集

ダイヤモンド革命



解説

炭素原子を手懐ける

精密な分子編集を志向した試薬開発

無機化学の効率的な指導法

西村 能一
駿台予備学校化学科

みなさんは高校の無機化学をどのように教えますか？教科書順に元素別の各論を一つずつ教える、生徒に自習させて毎回小テストを行う、問題演習のみなど、さまざまな指導法があります。筆者も予備校で教える前の教員時代は、その指導法に苦労しました。元素別の各論を淡々と教えていると、なかなか生徒は知識を身につけることができず、その割には時間がかかる分野だと感じながら授業をしていました。その後、駿台予備学校で教えるようになって無機化学の指導方針を知り、どうすれば無機化学の実力が伸びるかがわかりました。今回は、無機化学の効率的な指導法についてお話しします。

駿台予備学校の指導方針

学校教員から予備校講師に転身して一番の大きな変化は、オリジナルのテキストがあることでした。高校のカリキュラムは各自の裁量に任されていたので、先生によって異なりました。

駿台予備学校のテキストは、「まとめ、演習問題、自習問題」から構成されています。講師として与えられた仕事は、テキストの演習問題をすべて解説することです。授業では、演習問題の解説をするにあたって必要な知識を考えて、まとめ部分を使って講義をします。そのうえで演習問題を解説するのですが、この演習問題にすべてが詰まっています。大学入試問題を解くのに必要な基本的な力が定着していくような問題が選ばれているのです。予備校で教えるようになって、「こうすれば合格できる力をつけられるのか！」と感心

したことは忘れられません。駿台化学科には定められた指導方針はありませんが、与えられたテキストを解説することで、指導方針が同じになります。

教員時代は、「どうしたら合格させられる力がつけられるか」が、正直わかっていませんでした。経験不足もあったでしょう。いま思えば、当時の生徒には申し訳ない気持ちがあります。しかし、自分のもてる力で精一杯授業に臨んでいたことも事実です。

無機化学の指導のポイント

高校の無機化学の教科書には、約100ページにわたってさまざまな物質の性質や反応が羅列してあります。一般的な指導法は、教科書の順番どおりに1項目ずつ教えることだと思います。しかし、駿台予備学校の無機化学では、「沈殿生成」「気体の製法」「工業的製法」についてまずはじめに教えるのです。キーワードは「似たものどうしはまとめて覚える」です。

「沈殿生成」をまとめると、金属元素について学ぶことができ、「気体の製法」をまとめると、非金属元素について学べます。「工業的製法」は入試問題では頻出の内容です。また入試問題における無機化学は、分野を横断して出題されます。それは元素別各論で学んでもなかなか結びつきません。筆者は、三つのポイントのあとで、分野を横断している項目をまとめた「覚えておこう」を四つ目のポイントとして教えています(表1)。

最初にここをしっかりと覚えておけば、入試問題の無機化学の7~8割は得点することができます。さら

表1 駿台予備学校における無機化学四つのポイント

沈殿生成	気体の製法
<ul style="list-style-type: none"> 錯イオンの形成 H₂Sによる六属系統分離法 沈殿再溶解反応 鉄イオンの検出 クロム酸塩 ハロゲン化銀 金属イオンの系統分離 	<ul style="list-style-type: none"> 気体の発生反応 気体の乾燥 気体の捕集法 加熱が必要なとき 濃硫酸の性質 有色の気体 気体の発生装置 気体の検出法
工業的製法	覚えておこう
<ul style="list-style-type: none"> Na₂CO₃の製法 NH₃の製法 HNO₃の製法 H₂SO₄の製法 NaOHの製法 Alの製法 Feの製法 Cuの製法 	<ul style="list-style-type: none"> 合金とめっき 物質の保存法 鉱物の名称 地殻中の元素の存在比 肥料の三要素 緑青 テルミット反応 ミョウバン Na₂CO₃とNaHCO₃ CuSO₄・5H₂O SiO₂とガラス

にこのあと、元素別の各論を指導していきます。確かにここからは、各物質の反応や性質を羅列的に話しますが、すでに四つのポイントで学んだことが繰り返してでくるので、生徒は「前にもでてきたことがある」という感覚で授業を聞くことができます。また、教える速度も速めることができ、飽きさせることがありません。無機化学は内容を覚える“インプット”が大事ですが、同時に覚えた内容を使いこなす“アウトプット”も必要になります。それには問題演習が不可欠です。元素別各論をあとで学ぶことで、問題演習を数多くこなすことができます。なお、高校3年生の授業は時間の都合上、元素別各論は自習になるのですが、高得点を取るための力はつけられます。

無機化学の指導の問題点

予備校で教えていて気になることがあります。それは、「指導時間が足りないので、無機化学を小テストで済ませる」という学校が多いことです。毎週、定められた範囲から小テストを出題するため、生徒は暗記せざるをえません。確かに無機化学は暗記です。ただ、暗記だから教科書の内容を各自覚えるようにといっても、生徒からしたら何をどう覚えてよいのかわかりません。無機化学には、身近に見られる化学物質や反応がたくさんでてきます。先生の経験を踏まえて、い

ろな話題に結びつけながら話すからこそ、生徒は無機化学に興味をもつのです。しかし、小テストのために自習させるだけでは、無機化学の面白さがわからず、苦痛を感じるでしょう。たとえば、化学史が好きな生徒は多いので、授業で化学史を織り交ぜながら話すと、生徒の顔が明るくなります。そのようなことから、無機化学の指導法をもっと工夫してもらいたいと願っています。そうすれば、化学を好きになり、面白いと感じてくれる生徒がもっと増えていくでしょう。

新課程における無機化学の変更点

2022年度から新課程になり、無機化学も大きく変わりました。表2に変更点を示します。

表2 新課程における変更点

原子の電子配置	H～Caの電子の軌道(s,p,d,f)について参考扱いとする。
凝華	固体→気体は「昇華」、気体→固体は「凝華」。
貴ガス	「希ガス」を「貴ガス」とする。
イオンの化学式	「イオン式」を「イオンの化学式」とする。
遷移元素	新たに12族元素を含め、3～12族を遷移元素とする。
アルカリ土類金属	2族元素をすべてアルカリ土類金属とする。
水酸化鉄(III)	Fe(OH) ₃ の組成では存在しないので化学式は使用しない。
両性	「両性」は物質について使われる用語(両性金属、両性酸化物、両性水酸化物)なので「両性元素」は使用しない。

新課程のたびに教科書の内容が増えて高度になっていますが、はたしてここまでの知識が高校生に必要なのか疑問に感じています。「深い化学の知識を知れば化学が面白くなる」という面もあります。しかし教育現場では、覚える知識が増えて内容も難しくなったため、高校生の化学離れが進んでいるように感じています。また、教科書が大学入試を意識しすぎている傾向にあり、受験しない生徒たちの負担にもなっています。今後の化学教育の発展に向けて、見直しの必要がないか、議論すべきなのかもしれません。

にしむら・よしかず ● 学校法人駿河台学園 駿台予備学校化学科講師、1996年明治大学理工学部工業化学科卒業、＜研究テーマ＞高等学校化学の教授法の研究とその普及、＜趣味＞野球観戦、ランニング