

# Color Gallery

ヘッドライン

海外の科学教育

## フィンランドのコンピテンス基盤型理科教育 鈴木 誠

フィンランドの教育は、求める能力や態度、スキルをあらかじめ明示したコンピテンス基盤型の教育である。問題解決能力を問う場面が多く、大学入学資格試験ではデータ処理や推論といった科学の探究の過程や実験計画能力を問う出題が多く見られる。それはどのような能力を育成すべきかという国家の明確な教育理念に基づく。P476-479

154 5章 生命の化学

光合成と植物呼吸

▲ 植物呼吸が行う過程では、次亜塩素酸イオンを使って二酸化炭素と水から、タンパク、グルコースが作られる。この中で、植物は光合成。

▲ 植物呼吸では、光合成によって生成したグルコースが呼吸のエネルギーとなる。それと同時に、二酸化炭素もまた生成される。これを植物呼吸という。

5.6 炭水化物の基本 [炭水化物] 153

炭水化物の構造

炭水化物は主に糖類の重合体によってつくられる。炭水、水素、酸素からなる化合物である。糖類やその他の糖類の体内にもさまざまな炭水化物が存在する。炭水化物分子の糖分子は共有結合によって結びついている。

▲ 炭水化物は自然界に存在する最も豊富で広く見られる。

▲ 炭水化物はその構造によって分類され、その性質も異なる。糖類は単糖と二糖に分類される。

▲ グルコース、フルクトースのどちらでも分子式が書かれています。グルコースは六員環状構造、フルクトースは五員環状構造です。

▲ グルコース（ブドウ糖）とフルクトース（果糖）は単糖である。どちらの分子構造にも炭水素原子が糖とヒドロキシ基が結合している。炭水化物の甘みと水溶性は、まさにこのヒドロキシ基がもたらす性質である。

▲ 炭水化物は糖類によって分類され、その性質も異なる。糖類は単糖と二糖に分類される。

### 資料1 中学校「化学」から第5章「生命の化学」(栄養の基本：炭水化物)

左頁に光合成と呼吸の関係が記述され、光合成の化学反応式が登場する。右頁にはグルコース・フルクトースの構造が記述され、低分子高分子について簡単に触れている。(フィンランド理科教科書 化学編：化学同人より)

154 5章 生命の化学

「アルケン」とは、炭素原子間に三重結合が保たれる炭化水素化合物である。

▲ アセチレン(炭化水素)は燃焼反応を示している。

炭化水素の化学構造式の書き方

① 炭素原子は、四価である。炭素原子間の結合は単結合、二重結合、三重結合のいずれかである。炭素原子の結合は、炭素原子の価電子の数によって決まる。炭素原子の価電子は4である。炭素原子の結合は、炭素原子の価電子の数によって決まる。炭素原子の結合は、炭素原子の価電子の数によって決まる。

② 炭素原子は、炭素原子と炭素原子、炭素原子と水素原子、炭素原子と酸素原子、炭素原子と窒素原子、炭素原子と硫黄原子、炭素原子とハロゲン原子と結合する。

③ 炭素原子は、炭素原子と炭素原子、炭素原子と水素原子、炭素原子と酸素原子、炭素原子と窒素原子、炭素原子と硫黄原子、炭素原子とハロゲン原子と結合する。

④ 炭素原子は、炭素原子と炭素原子、炭素原子と水素原子、炭素原子と酸素原子、炭素原子と窒素原子、炭素原子と硫黄原子、炭素原子とハロゲン原子と結合する。

⑤ 炭素原子は、炭素原子と炭素原子、炭素原子と水素原子、炭素原子と酸素原子、炭素原子と窒素原子、炭素原子と硫黄原子、炭素原子とハロゲン原子と結合する。

⑥ 炭素原子は、炭素原子と炭素原子、炭素原子と水素原子、炭素原子と酸素原子、炭素原子と窒素原子、炭素原子と硫黄原子、炭素原子とハロゲン原子と結合する。

⑦ 炭素原子は、炭素原子と炭素原子、炭素原子と水素原子、炭素原子と酸素原子、炭素原子と窒素原子、炭素原子と硫黄原子、炭素原子とハロゲン原子と結合する。

⑧ 炭素原子は、炭素原子と炭素原子、炭素原子と水素原子、炭素原子と酸素原子、炭素原子と窒素原子、炭素原子と硫黄原子、炭素原子とハロゲン原子と結合する。

⑨ 炭素原子は、炭素原子と炭素原子、炭素原子と水素原子、炭素原子と酸素原子、炭素原子と窒素原子、炭素原子と硫黄原子、炭素原子とハロゲン原子と結合する。

⑩ 炭素原子は、炭素原子と炭素原子、炭素原子と水素原子、炭素原子と酸素原子、炭素原子と窒素原子、炭素原子と硫黄原子、炭素原子とハロゲン原子と結合する。

5.9 アルケンとアルキン 155

さまざまな鎖状炭素化合物

① 鎖状炭素化合物は、炭素原子と炭素原子、炭素原子と水素原子、炭素原子と酸素原子、炭素原子と窒素原子、炭素原子と硫黄原子、炭素原子とハロゲン原子と結合する。

② 鎖状炭素化合物は、炭素原子と炭素原子、炭素原子と水素原子、炭素原子と酸素原子、炭素原子と窒素原子、炭素原子と硫黄原子、炭素原子とハロゲン原子と結合する。

③ 鎖状炭素化合物は、炭素原子と炭素原子、炭素原子と水素原子、炭素原子と酸素原子、炭素原子と窒素原子、炭素原子と硫黄原子、炭素原子とハロゲン原子と結合する。

④ 鎖状炭素化合物は、炭素原子と炭素原子、炭素原子と水素原子、炭素原子と酸素原子、炭素原子と窒素原子、炭素原子と硫黄原子、炭素原子とハロゲン原子と結合する。

⑤ 鎖状炭素化合物は、炭素原子と炭素原子、炭素原子と水素原子、炭素原子と酸素原子、炭素原子と窒素原子、炭素原子と硫黄原子、炭素原子とハロゲン原子と結合する。

⑥ 鎖状炭素化合物は、炭素原子と炭素原子、炭素原子と水素原子、炭素原子と酸素原子、炭素原子と窒素原子、炭素原子と硫黄原子、炭素原子とハロゲン原子と結合する。

⑦ 鎖状炭素化合物は、炭素原子と炭素原子、炭素原子と水素原子、炭素原子と酸素原子、炭素原子と窒素原子、炭素原子と硫黄原子、炭素原子とハロゲン原子と結合する。

⑧ 鎖状炭素化合物は、炭素原子と炭素原子、炭素原子と水素原子、炭素原子と酸素原子、炭素原子と窒素原子、炭素原子と硫黄原子、炭素原子とハロゲン原子と結合する。

⑨ 鎖状炭素化合物は、炭素原子と炭素原子、炭素原子と水素原子、炭素原子と酸素原子、炭素原子と窒素原子、炭素原子と硫黄原子、炭素原子とハロゲン原子と結合する。

⑩ 鎖状炭素化合物は、炭素原子と炭素原子、炭素原子と水素原子、炭素原子と酸素原子、炭素原子と窒素原子、炭素原子と硫黄原子、炭素原子とハロゲン原子と結合する。

ガソリンの製造

原油は複雑な混合物から構成されている。フィニッシュランドでは、原油を蒸留してガソリン、ディーゼル、重油、軽油、ナフサなどを製造している。ガソリンは、炭素原子と炭素原子、炭素原子と水素原子、炭素原子と酸素原子、炭素原子と窒素原子、炭素原子と硫黄原子、炭素原子とハロゲン原子と結合する。

▲ 炭水化物の分子は糖類からなる鎖状構造に分類される。糖類は単糖と二糖に分類される。

### 資料2 中学校「化学」から第5章「生命の化学」(アルケンとアルキン)

左頁に三重結合を含む炭化水素の化学構造式の書き方が、右頁に様々な鎖状炭素化合物が記述され、下に日常生活に必要なガソリンの製造について触れている。(フィンランド理科教科書 化学編：化学同人より)

# Color Gallery

実験の広場

5 分間デモ実験

## セッケンと合成洗剤 —いろいろな合成洗剤の性質— 後飯塚 由香里

洗剤に使用される陰イオン界面活性剤，両性界面活性剤，非イオン界面活性剤の区別ができる実験を考えた。陰イオン界面活性剤は陽イオンの色素と水に難溶なイオン対を作るので，陽イオンの色素（例えばメチレンブルー）と有機溶媒（例えばクロロホルム）で確認することができる。この実験は溶媒を使わない方法も工夫されているが今回は安全な実験として「酸との反応」，「カルシウムイオンとの反応」，「曇り点の確認」を紹介する。P492-493

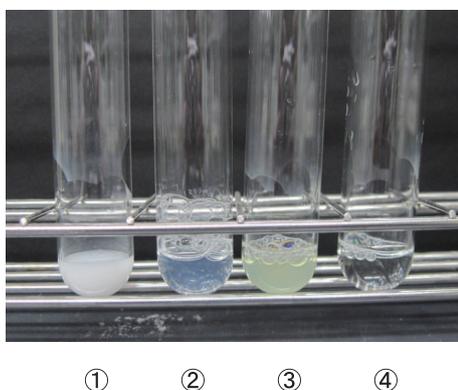
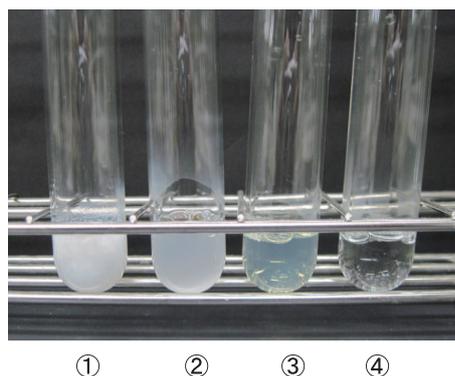


写真1 【実験1】 酸との反応

①～④の界面活性剤1%水溶液それぞれ1 mLに，1 mol/L塩酸を1滴加えて，濁るかどうかを観察した結果，①セッケン：白く濁り泡立たなかった。②台所用洗剤：少し白く濁るが泡立ちは変わらなかった。③浴室用洗剤：少し白く濁るが泡立ちは変わらなかった。④衣料用中性洗剤：透明なままであった。

写真2 【実験2】 カルシウムイオンとの反応

①～④の界面活性剤1%水溶液それぞれ1 mLに，0.1 mol/L塩化カルシウム水溶液1 mLを加えて，濁るかどうかを観察した結果，①セッケン：明らかに白い塊ができて泡立たなかった。②台所用洗剤：白く濁ったが泡立ちは変わらなかった。③浴室用洗剤：わずかに濁ったが，泡立ちは変わらなかった。④衣料用中性洗剤：濁らなかった。



# Color Gallery

講座

分離・分析の化学

## イオン・pHを利用した分離・分析 第2回 —コロイドの基本的性質とその分離— 仲島 浩紀

コロイドそのものやコロイドによる現象は身近な存在である。また、コロイドの動的挙動は、小さなイオンや分子とは異なり特有の振る舞いを示すことが知られている。本稿では、コロイドの基本的性質を高等学校でも実施できる実験を交えながら、透析・凝析・塩析を中心にコロイドの分離方法について解説する。P498-501

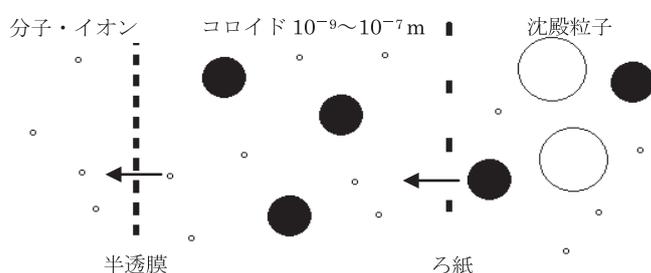


図1 コロイド粒子の大きさ

分子・イオンと呼ばれる粒子の大きさは、 $10^{-10} \text{ m} \sim 10^{-9} \text{ m}$ なので、コロイド粒子はおよそ100～1000倍程度それらより大きいことになる。

図2 チンダル現象の様子

コロイドは横から強い光を当てると光の通路が光って見える。これをチンダル現象と呼ぶ。電気化学で有名なファラデー (Faraday) は、1857年にすでに自分の調製した(赤色)透明の金コロイドについてこの現象を見だし、金コロイドが真の溶液でないことを発表している。写真は硫酸銅水溶液(左)とセッケン水(右)。

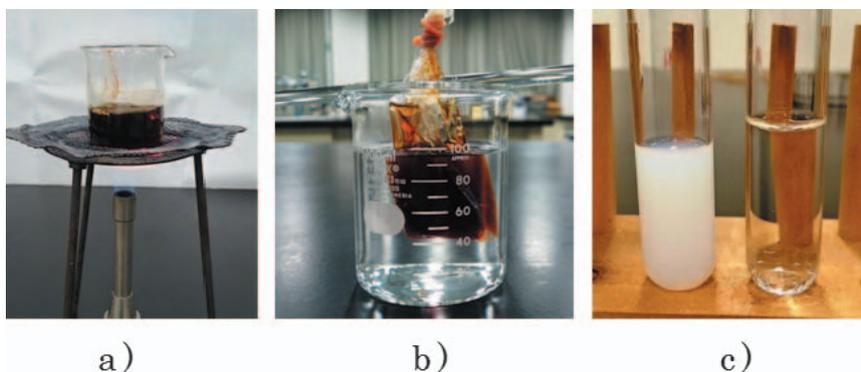


図4  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  コロイド溶液の調製と透析

- 沸騰している水に塩化鉄(Ⅲ)の飽和水溶液を加えると、塩酸が混ざった水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド溶液が得られる。 $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$
- セロハン膜を用いて得たコロイド溶液を透析すると、水酸化鉄(Ⅲ)が精製できる。
- 浸した水に硝酸銀水溶液を滴下した(左は滴下後、右は滴下前)。 $\text{Cl}^-$ が拡散しているため塩化銀の沈殿が生成し白色に白濁する。

# Color Gallery

## 論文

### SDS を用いる銅の無電解スズめっきの効率化と青銅めっきへの誘導 堀 葉月, 井上 正之

市販の銅製タワシを素材とする無電解スズめっきと、青銅めっきへの誘導の実験教材化を検討した。粉末スズを用いる無電解スズめっきにおいて、めっき浴中に少量の塩化スズ(II)とドデシル硫酸ナトリウム SDS とを溶かしておくことで、銅上へのスズの析出が促進された。また反応後の銅製タワシをガスバーナーの外炎でおだやかに加熱すると、スズめっきから青銅めっきへの変化が観察された。P508-511



図7 銅製タワシへのスズめっきと青銅めっき

(a) めっき前の銅製タワシ (b) スズめっきされた銅製タワシ  
(c) 青銅めっきされた銅製タワシ

陰イオン界面活性剤であるドデシル硫酸ナトリウム ( $C_{12}H_{25}OSO_3Na$ : 以下 SDS と記す) と塩化スズ(II)とを含む塩酸酸性溶液で行う銅への無電解スズめっきと、青銅めっきへの誘導の実験。スズめっきされた銅製タワシをガスバーナーの外炎でおだやかに加熱すると、表面のスズが銅と合金を形成し、金色の青銅めっきが観察された。