

Color Gallery

ヘッドライン

市民として必要な基礎・基本の化学Ⅺ —児童・生徒・学生は、ここがわからない—

近畿支部企画として、小学校から大学院あるいは社会人教育までを視野に入れ、身近な疑問を解決するようなヘッドライン記事を「市民として必要な基礎・基本の化学」の統一テーマのもとに企画してきた。11回目の今回は、昨年と同様に「人間（人格）形成と化学」の視点に立って、副題「児童・生徒・学生は、ここがわからない」を設定し、様々な教育現場での多様な思考ならびに実践について紹介する。

◆生徒たちの興味関心を引く「錬金術」の実験

中学2年生の「化学変化と原子・分子」の単元に入る導入として、銅をメッキにより銀色や金色に見かけを変える実験を行い、生徒の化学への興味を喚起するとともに、古の化学者たちが夢見た「錬金術」へのロマンと、それに伴い発展してきた化学技術を解説した授業について報告する。

写真は左から、初めの銅板、銅の上に亜鉛が付着して銀色に変化した銅板、そして黄銅に変化した金色の銅板。



P176-177 原田岳志「錬金術を入り口にして、化学変化との出会いに驚きを与える取り組みの報告」図2より

◆簡易水質検査キットの試作

水質検査では、検査試薬を封入したチューブに検水を吸い込み、その呈色から濃度を判定する市販の検査パックが普及している。現任校の課題研究では、封入する検査試薬を独自に調製し、ポリスポイトを用いて、3種類（COD、 NO_2^- 、 PO_4^{3-} ）の自作水質検査キットを試作した。

生徒自ら測定原理を理解した上で、検査試薬の選択や配合割合などを調査研究し、調製して標準溶液による検定を繰り返した結果、濃度の差により、市販の検査パックとほぼ同じような呈色が現れた。

P180-181 兼田照久「簡易水質検査キットの試作」より



写真1 COD（化学的酸素要求量）
左から 0, 5, 20, 50, 100 mg/L

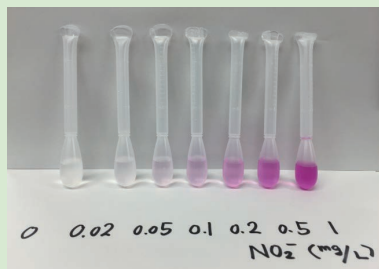


写真2 NO_2^- （亜硝酸イオン）

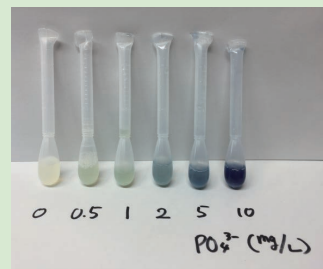


写真3 PO_4^{3-} （リン酸イオン）

Color Gallery

レーダー

ゲーム感覚で学ぶ定性分析

管原庄吾

著者は出雲科学館の依頼で、小・中学生向けに講義（実験）を行う機会を得た。その際、環境水中に存在する汚濁物質等に着目し、これらを定性分析することで水質に興味をもたせ、宍道湖の環境保全には何が必要かを一緒に考えるという講義内容にした。実験経験の浅い小中学生を対象としているため、誰がやっても同じ結果が得られるように使用する道具、試薬の濃度、組み合わせを工夫した。その実験の一部を紹介する。P188-189

○亜硝酸 + 発色試薬 A = 赤むらさき色になった
 ○リン酸 + 発色試薬 B = 青い色になった
 ○ケイ酸 + 発色試薬 C = 黄色になった
 ○鉄(II) + 発色試薬 D = オレンジ色になった
 (さいしょはみんなとうめい)



A1: 亜硝酸の発色 (亜硝酸 + 亜硝酸の発色試薬)
 A2: リン酸の発色 (リン酸 + リン酸の発色試薬)
 A3: ケイ酸の発色 (ケイ酸 + ケイ酸の発色試薬)
 A4: 鉄(II)の発色 (鉄(II) + 鉄の発色試薬)



■標準液とその発色試薬の反応の観察結果（小学生）

この4つの反応は、①環境水中に実在するイオン、②呈色反応である（沈殿反応ではない）、③色がそれぞれ違う、④比較的短時間で反応が完結するという理由からこれらの反応（イオン）を選択した。なお、この反応は JISK01021 に記載されている。ただし、試薬類をボトルに詰める際にいくつか「細工」をしている。

	1 列目	2 列目	3 列目	4 列目
	亜硝酸 NO_2^-	リン酸 PO_4^{3-}	ケイ酸 SiO_2	鉄 Fe^{2+}
発色試薬 A	赤むらさき	とうめい	とうめい	とうめい
発色試薬 B	とうめい	こい青色	とうめい	とうめい
発色試薬 C	とうめい	とうめい	黄色	とうめい
発色試薬 D	とうめい	とうめい	とうめい	オレンジ

■標準液と発色試薬それぞれの反応の様子（上）、小学生による結果の記録（下）

この実験を行った意図は、「発色した」＝「目的物質が存在する」及び「発色しない」＝「目的物質は存在しない」ことの両方を理解することである。一般的な定性分析では、目的物質がないことを確認するための実験はあまり行われないが、本実験ではあえて行って、定性分析とは何かを知るとともに、環境水中のイオンを知るきっかけとし、その後、宍道湖の現状を説明した。

Color Gallery

実験の広場

5 分間デモ実験

洗剤の成分と弱酸の遊離反応

桂田和子

洗剤の種類には、高級脂肪酸のアルカリ金属塩であるセッケンやアルキルベンゼンスルホン酸塩等の合成洗剤がある。セッケン水に強酸である塩酸を加えると、泡立ちが消え弱酸である高級脂肪酸が遊離する。遊離した高級脂肪酸が飽和脂肪酸ならば固体であり、不飽和脂肪酸ならば液体となる。また、強酸と強塩基からなるアルキルベンゼンスルホン酸塩の水溶液では、塩酸を加えても遊離反応は起こらない。今回は、弱酸の遊離や高級脂肪酸の飽和・不飽和による状態の違いを簡単に実感できる実験を紹介する。P192-193

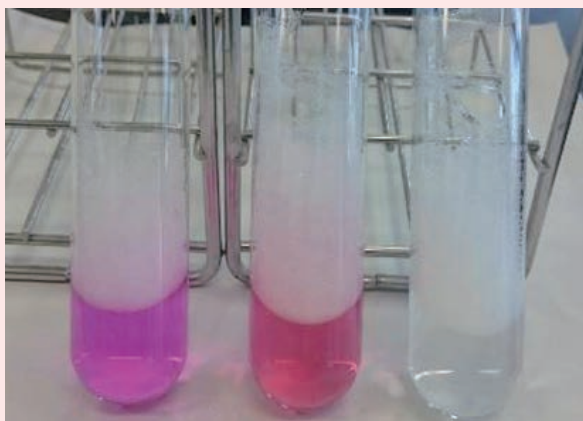


写真1 水溶液にフェノールフタレインを加えた様子

左から試験管 A：ラウリン酸ナトリウム，試験管 B：オレイン酸ナトリウム，試験管 C：ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム



写真2 水溶液に塩酸を加えた様子

左から試験管 A：ラウリン酸ナトリウム，試験管 B：オレイン酸ナトリウム，試験管 C：ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム

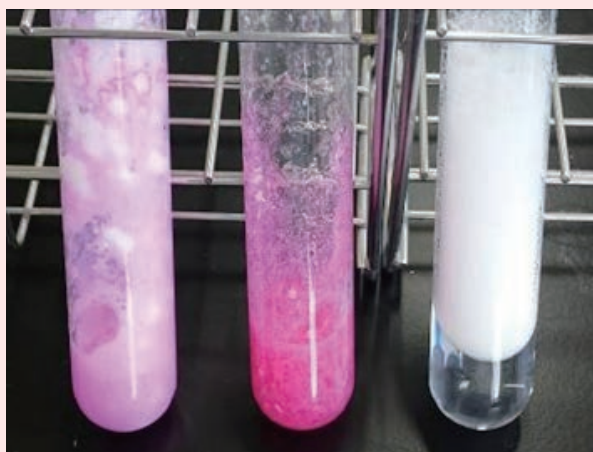


写真3 水溶液に塩酸を加えた後、さらに NaOH 水溶液を加えた様子

左から試験管 A：ラウリン酸ナトリウム，試験管 B：オレイン酸ナトリウム，試験管 C：ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム

Color Gallery

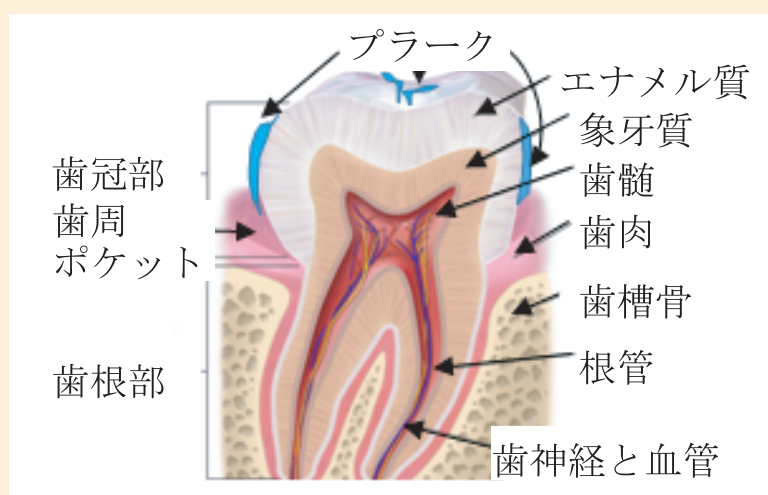
シリーズ

カラダの化学

歯磨剤の成分と虫歯予防フッ化物の不思議

中嶋省志

歯磨剤は、様々な成分（研磨剤、湿潤剤、発泡剤、粘結剤、抗菌剤など）を配合して、使いやすく、安全でかつ長期間安定な物理的・化学的特性が発揮できるようにつくられている。一方、フッ化物や殺菌剤などの薬用成分を配合して、虫歯や歯周病の予防・改善あるいはステインや口臭の防止にも有用なものである。日常、何気なく使っている歯磨剤の中身とフッ化物による虫歯予防のメカニズムを化学の目で見てみる。P202-203



歯の内部構造と歯面に付着プラーク

主な歯の疾患は虫歯と歯周病であり、歯を失う2大疾患である。これらの疾患の発症には、いずれも歯の表面に付着したプラーク（歯垢）という無数の細菌からできた薄膜（バイオフィルム）が深く関与している。歯周病は、歯周ポケットと呼ばれる狭い隙間にできるプラークに起因し、細菌が出す内毒素や分解酵素によって歯肉に炎症が起こる。この状態を放置しておくと、炎症が歯槽骨にまで達し、歯槽骨が溶けて歯の動揺が始まる重度の歯周病（歯槽膿漏）になる。