

大人の化学クラブ 2009 実施報告

小野 昌弘 *

概要

2009年11月～12月期においての成人を対象とした、「大人の化学クラブ」を実施した。今回は、香りに関する実験と、金のメッキに関する実験を行った。本稿では、その内容について報告する。

1. はじめに

1997年以降、ほぼも毎年のように行ってきた、成人を対象とする化学実験教室を本年も実施した。2008年にリニューアルした展示場「身近に化学」とのつながりを持たせながら、講義、実験、展示場資料の確認という流れができ、現在は、参加者により詳しい化学の知識獲得していただける流れが組み立てられている。

そのような中、今回は、「香り」に関する実験と「金属」に関する実験を取り上げ、実習を行った。



図1. 実験のようす

2. 事業概要

- ・実施日:2009年11月23日、12月12日
- ・実施時間:午後2時～4時
- ・対象者:18歳以上
- ・参加者人数:18名
- ・参加費:2,000円
- ・実験テーマ 第1回「香りの化学」

第2回「金(属)の化学」

3. 実習内容

第1回「香りの化学」

実験内容は、簡単なエステル合成であるサリチル

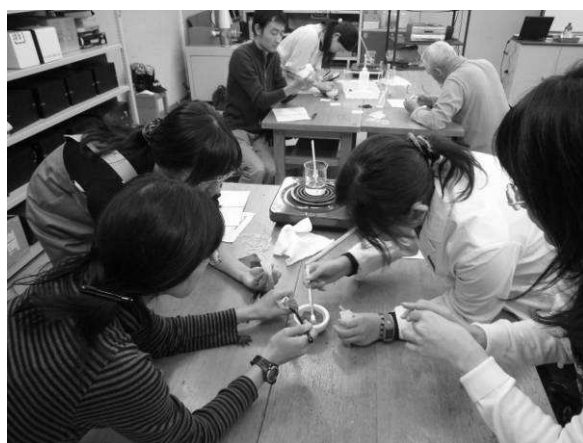


図2. 天然香料を取り分ける



図3. 展示場での解説
展示「自然が作るにおい」前にて

*大阪市立科学館 学芸課
ono@sci-museum.jp

酸メチルと酢酸イソアミルの合成を行った。作り方につ

いては、別掲するテキストに譲る。独特の香りを持つ反応前の液体を、化学反応を起こすことで、反応前とは違う匂いを確認して、新しい生成物ができたことを確認した。また、天然に存在する白檀、桂皮、龍脳といった香料を使用し、におい袋を作成した。その後、展示場に出て、天然香料、人工香料、フレーバーについての展示を見学した。

第2回「金(属)の化学」

金を取り上げ、金及び金属一般の解説を行い、金メッキの実験を行った。実験方法については、別紙テキストに譲るが、簡単に紹介すると、金箔をヨウ素溶液に溶かし、乾電池を用いて電気メッキさせる方法である。

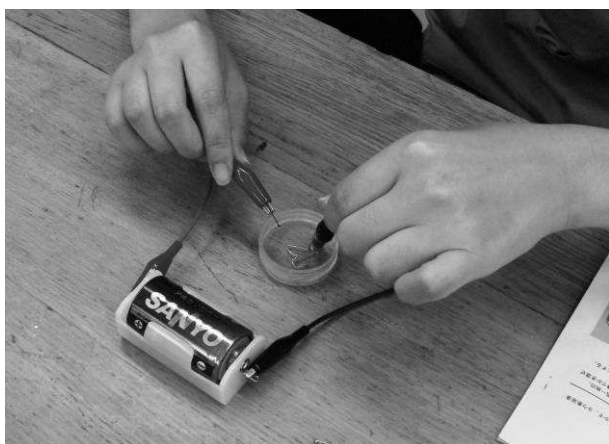


図4. 金メッキしている様子
単1電池を用いて、クリップを金メッキしている。

実験では、クリップなどを数個金メッキして、持ち帰りのお土産とした。メッキ実験が終了した後は、展示場3階の「身近に化学」における「金属とその利用」の展示内にある、金の展示を中心に解説を行った。

4. 考察

まず、第1回目のエステル合成実験は、これまで何度か行っている、非常に簡易な実験方法である。扱う試薬の量も少なく、コスト的にも、廃液処理にかかる労力も少ないうえ、におい変化をきちんと確認できるという点も問題なく行える。そのため、本大人の化学クラブでは、定番ともなっている実験方法である。今後は、さらに違う種類のエステル合成も行い、レポーターを増やしていきたい。

また、匂い袋の製作については、この化学クラブ実施前に行った教員研修などと同じ内容である。詳細は、そちらに譲る。本誌●ページ。

第2回目の金メッキの実験も非常に簡易な方法で金メッキが行える実験である。もともとは、中尾(1993)が、金の再利用などを目的に開発した方法を、高木

(2002)らが、簡易な実験方法として開発したものである。

ヨウ素溶液の濃度が濃いところが若干危険といえるが、取り扱う量も少なく、通常の実験の注意事項を守れば、特に問題はない。また、メッキ中に少量のヨウ素が発生するが、換気に注意すればこれも大きな問題になるようなことはないと思われる。

通常金メッキでは、シアンを使うため非常に危険性が高く、きちんとした設備がないメッキをすることは難しい。今回のメッキ方法はシアンを使う方法に比べると危険性は非常に少ない優れた方法である。

メッキをした場合、きれいに金色にメッキされずに、黒ずんでくる場合もある。この場合は、炭酸水素ナトリウムの粉末を使って磨き上げるときれいに金メッキされた部分が現れる。

今回の実験では、いずれもニッケルメッキされたクリップや書類整理用のリングをメッキさせた。図では、分からないが、金メッキしたクリップとリングの写真を以下に掲載する。



図5. クリップ(上)。全て金メッキ済み。
リング(下)。本図では分かりにくいですが、左は金メッキ前のもの。右は、金メッキ後のもの。

金メッキを終了した後は、1回目の実験同様、展示場の資料を利用して解説を行った。金を素材として使用している大判、小判類、金糸、金貨などについて見学し、その特性を紹介した。

なお、今回使用したテキスト添付するが、第 1 回目の「香りを作る」実験については、ほぼ教員研修等のテキストと同様であるため割愛し、第 2 回目の「金(属)の化学」のテキストのみ掲載する。

5. 参考文献

- ・香料の物質工学 湖上国雄 (1995)
- ・高木春光 化学と教育 50 巻 698 (2002)
- ・電子移動の化学—電気化学入門 渡辺 正 (1996)
- ・入門「新めっき技術」斎藤 圀他 (2007)

2009/12/12

大阪市立科学館

大人の化学クラブ2009 「金(属)の化学」



担当 小野昌弘 (大阪市立科学館)

問合せ先 E-mail: ono@sci-museum.jp

・1・

金属は、純粋な単体での使用はあまり多くありません。ほとんどが他の金属同士を混ぜて合金として使用します。金属の利用は、合金としての利用が一番多いのですが、中には、金属を化合物の形にした利用もあります。例えば、原子番号22のチタンが酸化した、「酸化チタン」というのは、壁面などを白くする材料として使われていたり、化粧品と市の手利用もあります。また、銀を臭素と化合させた臭化銀などがありますが、臭化銀は、銀塩写真の反応剤として使われていました。

★金について★

豆知識

金を溶かす「王水」は、濃塩酸と濃硝酸の割合を3:1で混合した液体。酸化力が強い。また腐食性が強く人体には有毒。リサイクル工場で不用になった電化製品から、金だけを溶かして取り出すのに使われている。

◆2. 金メッキをする(金を溶かす)

★今日使う主な薬品

・ヨウ素 I₂ 原子番号53 融点113.6℃ 沸点184.35℃
黒～紫色をした金属。単体では水にとけにくい。昇華性があり腐食性もある。

・ヨウ化カリウム KI
ヨウ素とカリウムからなる化合物。ヨウ素液を作るときに必要。

・エタノール C₂H₅OH
メタノールについて簡単な構造を持つアルコール。酒精。今回使用するのは70%溶液。

・アスコルビン酸 C₆H₈O₆
別名: ビタミンC 人間が体内で作ることのできないビタミンでもある。アスコルビン酸から、体内でアミノ酸を作り出すのに必要。

・3・

今回のクラブのキーワード: 金属、金、メッキ

今回の大人の化学クラブでは、純金を使い、他の金属にメッキを行います。

◆1. 金属とは何か

現在の文明を支える金属。有名な金・銀・銅・鉄などの他にも、モリブデン、バナジウム、イリジウムなど、あまり名前を聞かないものまで含めると、約70種類の金属が存在しています。金属といえば、硬いもの、電気を通すもの、輝いているものなどというイメージがあります。その実態は…。

金属の特徴

1																	18
1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Uub	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo
		57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
		89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

豆知識

112番元素 Uub: ウンウンビウムは、現在、発見したドイツの研究チームより、コペルニシウム(copernicium)という名前で提案されています。

・2・

【実験方法】

* (1) ~ (3) は、テーブル毎で1つ作ります。

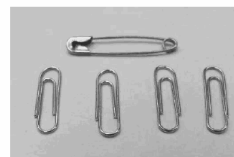
A. メッキ液の準備

- 100ml ビーカーにエタノールを25ml 計り取る。
- ヨウ化カリウムを1g 取り、エタノールに入れて完全に溶かす。
- さらに、ヨウ素を1.5g 取り、(2)の溶液に加えて、ヨウ素を溶かす。ヨウ素溶液(ヨードチンキ)の完成。

- 【ここから、個人の作業】サンプル瓶に4ml ヨウ素液を入れる。金箔一枚の、1/4~1/3程度の量を細かくしてサンプル瓶に入れる。その後、ガラス棒でかき混ぜて金箔を溶かす。金箔は、手に付きやすいので、慎重に取り扱うこと。
- 金箔がとけたら、アスコルビン酸1gと水1mlを加えて、液の色を透明にする。

B. 金メッキ

- 電池ボックスに単一電池をセットする。
- 正極に赤いミノムシクリップ、負極に黒いミノムシクリップをつなぐ。
正極側にはシャープペンの芯をつなぐ。また、負極にメッキしたいものをつなぐ。
- プラ製容器にメッキ液をうつし、シャープペンの芯と、メッキするものを溶液に浸す。約20~120秒で金メッキが完成する。



完成品の例

★実験記録 液のようす、メッキ物のようす等

◆4. 展示場 「金属とその利用」見学

展示場にある、金属の展示を見学します。

・4・