

ICチップからAuを取り出す研究

熊本県立八代工業高等学校 理科研究班 2年 山本 梨乃 ほか4名

1 研究の動機

私たちは授業で電気回路や電子機器について学んでいる。電子機器には金メッキされた部品があり、学校に25年ほど前に発売されたインテル社のICチップ(R80186)があった。このICチップの表面は金色で金メッキがしてあると考え、金を取り出してみることにした。



2 研究の方法・I

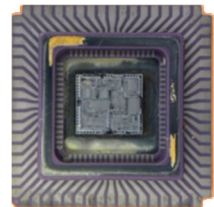
R80186の金メッキを溶かし、金を析出させる。

(1) R80186を王水(濃塩酸:濃硝酸 3:1)に浸し金メッキを溶かす

①ビーカーに濃塩酸30mL、濃硝酸10mLを入れ王水をつくる。②R80186王水に浸す。

③気体の発生がなくなったらR80186を取り出し、洗浄し乾燥させる。

【実験の結果】表面の金属がなくなり、右写真のようになった。



(2) 王水の溶液から金を還元剤で析出させる

①金が溶けた王水に還元剤(硫酸鉄(II))を入れ良くかき混ぜる。

②析出した金属等が沈殿するまでしばらく静置する。③上澄み液を捨て、沈殿物を残す。④沈殿物に濃硝酸を加えて、金以外を溶かす。⑤残った沈殿物を洗浄する。

【実験の結果】金と思われるものが残った。※金を含む沈殿物は金沈殿物と表記

(3) 熱してみる

①金沈殿物を蒸発皿に入れ、電気炉に入れ1000度で30分加熱し金を溶かす。

【実験の結果】溶けたものが蒸発皿にこびり付いて、金の確認が出来なかった。

(4) 金の確認

①ビーカーに王水をつくり、R80186を王水に浸す。②反応が治まったら王水に還元剤を、泡が出なくなるまで加える。③析出した金属が沈殿したら上澄み液を捨て沈殿物を残す。④沈殿物に濃硝酸を加え金以外を溶かし、残った沈殿物を洗浄する。⑤沈殿物を3本の試験管に取り、濃塩酸、濃硝酸、王水を加える。

【実験の結果】王水を加えた試験管だけ沈殿物の量が減ったので、金が含まれていると考えられる。

加えた薬品		結果
濃塩酸	×	溶けない
濃硝酸	×	溶けない
王水	○	沈殿物の量が減った

3 研究の方法・II

R80186に金が含まれていることが確認できたので、金を取り出し塊にする。(手順省略)

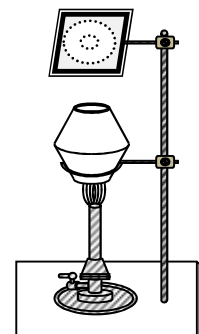
(1) 金沈殿物にホウ砂を混ぜて加熱する

①R80186を王水で溶かし、還元・洗浄後、金沈殿物を取り出す。

②スタンドに支持環を固定しマッフルをのせる。③ろつばに灰を入れ金沈殿物を中央に置き、ホウ砂を加え、ガスバーナーで加熱する。

④マッフルの上部にステンレス板を取り付け内部が見えるようにする。

⑤マッフル内の加熱の様子はステンレス板(鏡)で観察する。



【実験の結果】灰の中に塊があったが金の確認ができなかったので、るつぽに塊を入れホウ砂を加えて電気炉で再加熱した。その結果、塊とホウ砂が透明のガラス状となって取れなくなった。

(2) 金沈殿物に鉛粉末を混ぜて加熱する

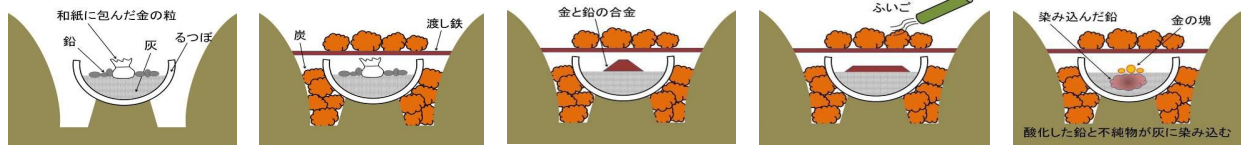
① R 8 0 1 8 6 を王水で溶かし、得られた金沈殿物を蒸発皿に入れ鉛粉末を加える。

② 蒸発皿をスタンドに載せガスバーナーで加熱する。

【実験の結果】蒸発皿の鉛と金沈殿物は溶けなかったので、ガストーチバーナーで直接加熱した。鉛は蒸発皿の中央で固まり、金沈殿物は蒸発皿に金色にこびりつき取れなくなった。

4 灰吹法に挑戦

山梨県の湯之奥金山博物館のホームページに灰吹法の紹介があった。凹みの代わりに鍋を使って灰吹法に挑戦した。灰吹とは回転臼などによる粉成作業、汰(ゆ)り分けの工程を経て、鉱石から単体分離した金を精製すること。不純物を取り除き金の純度を高める作業。



【実験の結果】鍋の中の温度を上げることが出来ず、金沈殿物が溶けなかった。

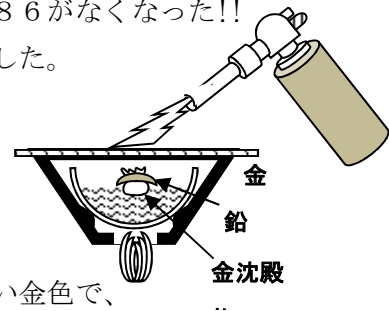
5 灰吹法を応用

灰吹法で温度が上がらなかったで、木炭の代わりにガスバーナーとガストーチバーナーを組み合わせることにした。ここで問題発生！R 8 0 1 8 6 がなくなった!!

要らなくなったノートパソコンから、金メッキを集めることにした。

① 取り出した金沈殿物と鉛粉末を蒸発皿の灰の上に置く。

② 右図の様にガスバーナーで下から、上からガストーチバーナーで加熱する。③ 金沈殿物と鉛粉末が溶けたら加熱しながら空気を吹き付ける。



【実験の結果】灰の上に金属の丸い球が残った。色はとても薄い金色で、純度の低い金の粒と考えられる。しかし塊の温度が下がるにつれて金色が失われていった。

6 まとめと感想

◎今回の実験でわかったことは、

① ガスバーナーとガストーチバーナーを使用すると、短時間で温度を上げることができる。

② 電気炉を使用すると空気を送れず、灰の表面に金が残らない。③ 金の塊はできなかったが、金の膜や金の色は確認できた。④ 灰吹法の応用で得られた塊は、純度の低い金の可能性がある。

◎金色が失われていったことについての考察

加熱をすると液状になった鉛の中から金が浮き上がってくる。これは融点と粘性（表面張力）の違いで分離してくると思う。温度が冷める時には逆に融点の低い鉛のほうに拡散や沈み込みがおこっているため、もともと薄い膜の色が見えなくなってくるのではないかと考えている。完全に冷めるまでは拡散は続いていような気がする。

◎感想

金を塊にする作業は何度も加熱・精製しなければならず、昔の人は木炭とふいごでやっていて、大変な作業だったと思う。薬品や発生する気体には注意が必要だが、とても楽しい研究だった。

【参考文献】湯之奥金山博物館ホームページ <https://www.town.minobu.lg.jp/kinzan/index.html>

田中貴金属グループホームページ <http://www.tanaka.co.jp/index.html>