

教科書に載っている反応物是最適なの？

～実験室におけるアセトンの製法～

大阪府立生野高等学校【化学2班】

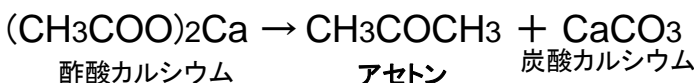
1 はじめに

高校の教科書や資料集では、実験室におけるアセトンの製法として酢酸カルシウムの乾留*が掲載されている。

乾留…空気を遮断した熱分解



図1. 酢酸カルシウムの乾留実験の様子

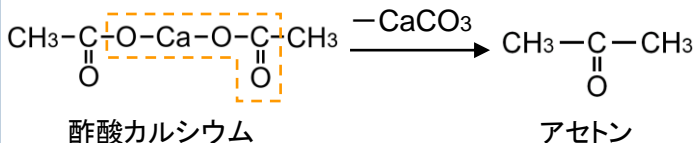


この反応って本当に最適！？

酢酸カルシウム以外にも、収率面やコスト面など利用性が高い反応物の可能性があるのでは？

2 仮説

2つのCH₃COO部分からアセトンができています¹⁾、他の2価の酢酸塩でも生成できると考えた。



3 実験

【実験1】様々な酢酸塩の乾留

① 下に示す5つの酢酸塩をそれぞれ2 g量りとり、試験管に入れ、乾留を行った。

酢酸カルシウム (CH₃COO)₂Ca }
 酢酸亜鉛 (CH₃COO)₂Zn } 2価
 酢酸銅(Ⅱ) (CH₃COO)₂Cu }
 酢酸ナトリウム CH₃COONa }
 酢酸カリウム CH₃COOK } 1価

② 得られた留出液で、ガラスに書かれた油性ペンの文字が消せるかどうかでアセトンの有無を確かめた。²⁾

【実験2】酢酸で油性ペンの文字が消せるか

実験1において、実験中に酢酸のような刺激臭が感じられたため、0.6%(0.10 mol/L)および99%(氷酢酸)の酢酸を用いて、ガラスに書かれた油性ペンの文字が消せるか確かめた。

4 結果

【実験1】

表1. 乾留後の留出液の有無およびその性質

試料	留出液	油性ペン
(CH ₃ COO) ₂ Ca	○	○
(CH ₃ COO) ₂ Zn	× *1	—
(CH ₃ COO) ₂ Cu	○	○
CH ₃ COONa	○	×
CH ₃ COOK	○	×

*1) 気体が充満し、試験管の底に固形物が付着

【実験2】

0.6%の酢酸では、油性ペンの文字は消えなかったが、99%では消えた。

5 考察

- ・1価ではアセトンが生成しなかったが、2価では生成するものがあつたため、生成の有無は価数と相関があると考えられる。
- ・収集した留出液から、酢酸のような刺激臭がしたため、酢酸が生成した影響で油性ペンの文字が消せた可能性も考えられる。

6 結論

- ・酢酸塩の乾留からアセトンを得るには、2価の塩である必要がある。
- ・2価の酢酸塩からでも、アセトンが得られないものがある。

7 今後の展望

- ・酢酸銅(Ⅱ)の乾留で得られた留出液の成分分析を外部機関に依頼し、アセトンの有無を確認する。
- ・3価の酢酸アルミニウム(CH₃COO)₃Alでも同様の実験を行いアセトンの生成の有無を調べる。
- ・2価の酢酸塩のうち、Caと同族元素のMgやSrの塩を用いて、アセトンの生成の有無を調べる。
- ・反応物や副生成物について、環境負担の観点からも考察を行う。

【参考文献】

- 1) なぜ酢酸カルシウムを乾留するとアセトンが得られるの？
 ねこでもわかる化学 (manabu-chemistry.com) 閲覧日2023年8月23日
- 2) アセトンについて 洗浄・溶解・接着等 お役立ち便覧
 (sankyo-chem.com) 閲覧日2023年8月23日