

元素分析実験

奈良北高等学校

1.はじめに

[実験の内容]

試料（ブドウ糖）を完全燃焼させて、生成した水と二酸化炭素を計量することで試料の組成と整合性を保てるか検証する。

[実験の目標]

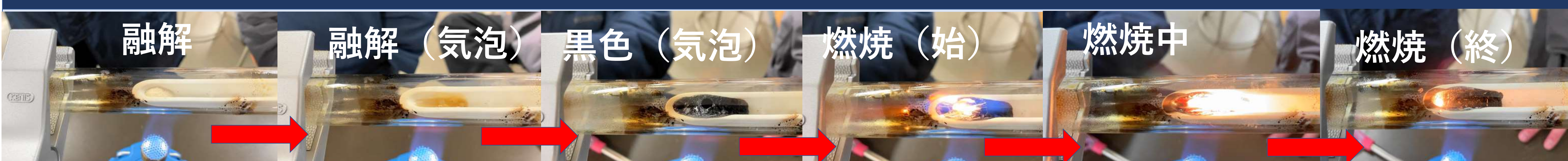
高校三年生の化学で履修する範囲である有機化合物の元素分析に触れ、実験を通して、有機化学に興味関心を持ち、身近に感じることに。

2.実験方法

- ① ブドウ糖を約0.2g計量後、燃焼ボートに投入し、試料として準備する。
- ② 塩化カルシウムU字管・ソーダ石灰U字管の質量を計る。
- ③ 石英管に試料を入れて、酸素ボンベ・バーナー・塩化カルシウムU字管・ソーダ石灰U字管を下図のように設置する。
- ④ バーナーを点火し、試料を燃焼させる。
- ⑤ 燃焼後、燃焼ボート・塩化カルシウムU字管・ソーダ石灰U字管の質量を計る。



3.結果



	Cの質量[単位：g] (C / CO ₂)	Hの質量[単位：g] (H / H ₂ O)	Oの質量[単位：g] (C ₆ H ₁₂ O ₆ - C - H)	燃焼過程で失われたブドウ糖の質量[単位：g]
1	0.00327	0.00556	0.08717	0.096
3	0.02264	0.01089	0.17847	0.212
4	0.02127	0.00922	0.16051	0.191
5	0.03518	0.01267	0.15415	0.202
6	0.02455	0.00900	0.16545	0.199

4.考察

1. 試料をバーナーで加熱すると、融解し、しばらくすると気泡が発生し、黒く変色しながら固化し、燃焼するという燃焼過程が観察された。
2. 生成した水と二酸化炭素に含まれるHとCの物質量はCの値が理論値とかけ離れた値となったが、Hの物質量から換算したブドウ糖の質量は燃焼したであろうブドウ糖の質量に近い値となった。（右下の表を参照）
3. $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ の過程で十分吸収されなかったCO₂について
 - ① U字管に充填したソーダ石灰が十分な量ではなく、吸収されずに空気中に放出された。
 - ② 石英管にCO₂が残存しており、ソーダ石灰U字管まで届いていなかった。
 - ③ そもそも、CO₂が十分に生成していなかった。
 - ④ ソーダ石灰がCO₂吸収剤として、妥当ではなかった。
4. 燃焼過程を観察（3.結果の写真）すると③は可能性としては低いと料する。④について、リソライム（二酸化炭素吸収剤）や水酸化ナトリウムなども試してみたが、リソライム（二酸化炭素吸収剤）は反応後質量が減少し、水酸化ナトリウムもソーダ石灰と差異はなかった。
5. 以上のことから、①と②について改善の余地があると考えられる。

		1	3	4	5	6
A	燃焼過程で失われたブドウ糖の質量[単位：g]	0.096	0.212	0.191	0.202	0.199
B	Hの物質量をもとに換算したブドウ糖の質量[単位：g]	0.089	0.174	0.148	0.203	0.144
	B ÷ A × 100 (%)	92.7	82.1	77.5	100.5	72.4

参考文献として

改定 化学 P 3 0 6 ~ P 3 0 7 ○組成式の決定（1章2節有機化合物の構造式の決定）