

テルミット反応の成功条件

兵庫県立神戸高等学校 化学班

1年 池田勇樹 上田隼也
田中秀俊 路次圭吾

1. 動機と目的

私たちは、今年4月に神戸高校で行われた文化祭で、テルミット反応の実験ショーをした。しかし、練習の時を含め、20回ほど行った実験の中で、磁石に付く鉄を生成することに成功したのは1~2回だった。そこで、なぜ失敗するのかを明らかにするため、この研究を行うことにした。

2. テルミット反応とは

アルミニウムと金属酸化物(今回は酸化鉄(III))との粉末混合物に着火し、アルミニウムで金属酸化物を還元するものである。

3. 事前の実験より

事前の実験の生成物は脆く、白い部分がみられたため、マグネシウムを原因と考えた。そこで今回の実験では、マグネシウムの質量を変えて、磁石に付く鉄を作れるか調べた。

4. 実験方法

①酸化鉄(III) 9.00 g, アルミニウム 3.00 g と様々な質量のマグネシウムを量りとり、乳鉢で混ぜる。(これを混合物 A と呼ぶ)



②左の写真のように、スタンド・マッフル・ろ紙・混合物 A・マグネシウムリボン・植木鉢をセットする。

③マグネシウムリボンに着火し、反応の様子を観察する。

④生成物の大きさ、質量などを記録・比較する。

5. 結果

・すべての実験で生成物は磁石に付いた。

注釈)*1:混合物 A 上に広げて置いた。

*2:混合物 A 中央にくぼみを作りそこにマグネシウムの粉末を入れた。

*3:光沢あり。

	気温 (°C)	湿度 (%)	マグネシウム (g)	生成物の長径 (mm)	生成物の質量 (g)	生成物の表面の色
1)	26.0	55	0.00	9.0	8.03	黒
2)	23.4	72	1.00	21.3	13.94	黒/灰*3
3)	25.0	68	2.00	16.6	10.38	黒
4)	23.2	71	3.00	3.0	6.25	灰*3
5)	22.1	56	2.00*1	27.1	6.15	黒
6)	23.4	50	2.00*2	23.2	9.76	黒



1) 2) 3) 4) 5) 6)

・4)では、生成物に光沢があったことと、磁石によく付いたことや黒い付着物がついてなかったことから、不純物の少ない鉄を取り出せたと考えられる。また、酸化鉄(III)に含まれる鉄はおよそ6.3gなので、ほぼすべて取り出せたと考えられる。

・4)以外の大きな塊の生成物は、周りの黒い付着物を取り除くと鉄とみられる光沢のある物体があり、これは磁石によく付き、付着物は、あまりつかなかった。

・5)と6)では、酸化鉄(III)が反応しきらず、混合物がそのまま植木鉢に落下した。

・マグネシウムの量が多いほど、粒状になる生成物が多くなった。

6. 考察

・マグネシウムを適量混合することによって、周りに付着する不純物が少なくなると考えられる。

・マグネシウムを混合物の上ののせた場合マグネシウムとそれに近い部分だけが反応してしまい、全体が反応しきらなかったと考えられる。

7. 結論

・マグネシウムそのものは、実験の失敗の原因とはいえない。

・マグネシウムが先に燃焼したことによってできた酸化マグネシウムが、反応の妨げになった可能性がある。

8. 今後の展望

・4月の実験の失敗の原因は明確にすることができなかったが、マグネシウムをより多量にした場合や入れ方を変えた場合について実験を重ねたり、気温や湿度等の気象条件を考慮したりして、テルミット反応の成功条件について検討したい。