

## イ、「酸化銅の還元」の実験と考察

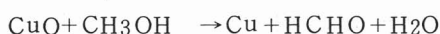
(1) 還元剤として、燃料用メタノールを使用

① 教科書では、炭素の粉末を還元剤として  
いるがデータにバラつきが生じやすい。原因  
としては、炭素粉末が湿っている場合な  
どが考えられる。

② 燃料用メタノールを還元剤とした場合、  
データにバラつきが少なく理論値に近いも  
のが得られる。

欠点としては、反応の途中でホルムアル  
デヒドやギ酸が生じ、すぐに、二酸化炭素  
が発生しにくい点であるが、反応が進むに  
つれて二酸化炭素が発生することを確認す  
ることができる。

反応は、つぎのような順序でおこる。



(ホルムアルデヒド)



(ギ酸)



したがって、誘導管から出る気体は最終  
的には二酸化炭素となるが、石灰水中です  
ぐ白濁しないので水を使用した方がよい。  
還元反応完了後に石灰水を入れ、白濁する  
ことを確認させることが可能となる。

酸化銅と還元に要するメタルとの質量  
比は、

$$\begin{aligned} 3\text{CuO} : \text{CH}_3\text{OH} &= 3 \times (64+16) : (12+16+4) \\ &= 240 : 32 \\ &= 8 : 1 \end{aligned}$$

となり、約 8 g の酸化銅を還元するため  
には約 1.0 ml のメタノールがあればよい。

炭素の粉末の場合、酸化銅 1.6 g を還元  
するのに約 0.12 g 必要となる。

短時間 (3~5 分) で還元することがで  
き、しかもアルコールランプの炎でも還元  
できる。

(2) 燃料用メタノールは白墨 (ダストレスでな  
いもの) に浸みこませる。

白墨は加熱してもあまり変化せず、危険性  
がない。ただし、メタノールを浸みこませ  
すぎると試験管を割る危険性があるので留意  
する。

(3) 試験管はやや太めのものを使用し、反応の  
ようすを観察させながら実験させることによ  
って、「観察ができる能力や問題が発見でき  
る能力」を高めることができる。

(4) アルミニウムはくの皿の利用

① アルミニウムはくを適当な大きさにカッ  
ターで切り皿をつくる。

② アルミニウムはくの皿に酸化銅を乗せて  
試験管の中にこぼさないように入れる。

### <酸化銅の還元に関する実験データ>

b 加熱後の 質量 (g)	c 還元後の 質量 (g)	b - c 減少量	b/c CuO/Cu	理論値 との差
1.23 g	1.00	0.23	1.23	0.02
2.45	2.00	0.45	1.23	0.02
3.06	2.50	0.56	1.22	0.03
3.64	3.00	0.64	1.21	0.04
4.27	3.49	0.78	1.22	0.03
4.87	4.00	0.87	1.22	0.03
5.49	4.49	1.00	1.22	0.03
6.09	5.00	1.09	1.22	0.03

※ 質量は、すべて電子てんびんを使用

(5) 還元時の加熱は、銅の酸化の場合ほど強熱  
する必要はない。強熱しすぎると、試験管が  
こわれたり、アルミニウムはくの皿がもろく  
なって穴があくので注意する。

(6) 還元後、試験管が冷却してから生成物 (銅)  
の色をよく観察させる。

(7) 銅の酸化、酸化銅の還元における質量の増  
減を粒子モデルを使って考察させる場合、あ  
まり粒子モデルにとらわれないよう配慮する。