

隔绝空气的多功能实验装置

谭乐明 / 重庆市渝高中学校



图 2-1



图 2-2



图 2-3

◎ 项目背景

在教学中常遇到一些需要隔绝空气才能完成的实验，如制取氢氧化亚铁，铜和稀硝酸的反应，为了解决这一问题，笔者通过长期的思考和研究，设计了隔绝空气的多功能实验装置。

◎ 实验仪器及试剂

实验仪器包括：玻璃管、橡皮管若干、小烧杯 4 个、注射器 2 支、止水夹 2 个、火柴、镊子等。

试剂包括：金属钠、水、酚酞试液；粗铜丝、稀硝酸；新制硫酸亚铁溶液、氢氧化钠溶液。

◎ 设计过程

➤ 思考装置原理（如图 1-1）。

➤ 制作装置：制作示教板（用木板制作，起到固定装置的作用），连接玻璃仪器。在该过程中不断改进，其中示教板后设计了储物箱，方便放置药品；止水夹改进为适合平板的夹取方式，详见实物图 2-1、2-2、2-3。

➤ 反复试验：通过实验，钠与水的实验操作简单，现象明显，实验很容易成功；氢氧化亚铁制取时，硫酸亚铁的浓度不宜太大，现象明显；铜和稀硝酸反应，起初实验时，硝酸浓度太小，反应太慢，现象不明显，后来多次实验，硝酸浓度在 25% 左右效果很好，其中还需保证装置有良好的气密性。

橡皮塞有两套，一套带尾气处理导管，一套无尾气处理导管。利用该装置可进行钠与水反应收集氢气并点燃的实验、制氢氧化亚铁的实验、铜与稀硝酸反应观察一氧化氮颜色的实验。实验完毕后，清洗该装置时，打开止水夹①，向反应管中注水即可（各实验详细操作步

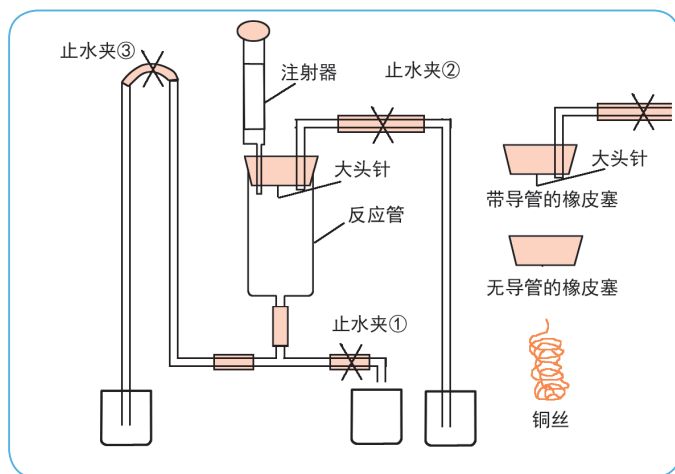


图 1-1

骤见实验操作部分)。

◎ 实验操作

➤ 金属钠与水反应

见图 1-2。关闭止水夹①，打开止水夹②③，向反应管中注水至大头针以下，滴加酚酞试液；取黄豆大小的钠块，插在带导管的橡皮塞的大头针上；把橡皮塞塞在反应管上，用注射器向反应管中迅速注满水，至填满整个反应管，关闭止水夹②；待反应完毕后，关闭止水夹③，取下橡胶塞，迅速用火柴点燃管内气体，观察现象；最后清洗装置：打开止水夹①，向反应管中加水。

➤ 氢氧化亚铁的制取

见图 1-3。关闭止水夹①，打开止水夹②③，向反应管中注满新制的硫酸亚铁溶液；塞上橡皮塞；关闭止水夹②，向管内注入氢氧化钠溶液；观察生成的沉淀颜色和状态；关闭止水夹③，取下橡皮塞，观察沉淀颜色的变化过程，或者打开止水夹②，利用虹吸原理，让产生的氢氧化亚铁流入左边烧杯，观察现象；打开止水夹①，放出反应液；清洗装置：打开止水夹①，向反应管中加水。

➤ 铜与稀硝酸反应

见图 1-4。关闭止水夹，向反应管内注满稀硝酸（浓硝酸与蒸馏水按 1 : 1.5 配制，所得溶液质量分数约 25%）；塞上连有导管和铜丝的橡皮塞（拔下针头）；待反应进行一会儿，产生的气体排出导管内的空气后，关闭止水夹②；待稀硝酸与铜丝分离后，停止反应，观察气体颜色；用注射器向反应管中注入空气，观察现象；关闭止水夹③，多次注入空气，把二氧化氮气体排入氢氧化钠溶液中处理，打开止水夹①，放出反应液；清洗装置：打开止水夹①，向反应管中加水。■

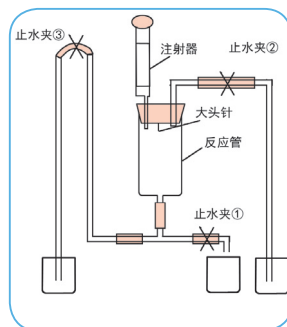


图 1-2

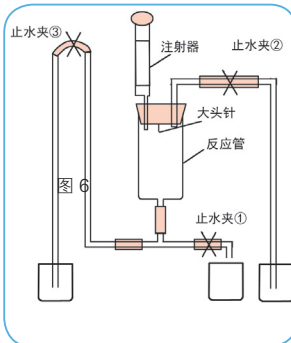


图 1-3

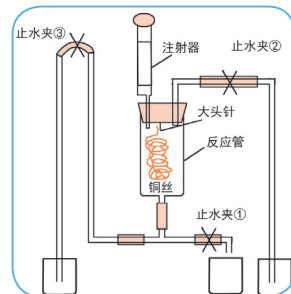


图 1-4