



青岛科技大学

Qingdao University of Science & Technology

基础化学实验

基础化学实验中心

山东省省级实验教学示范中心



无机化学实验



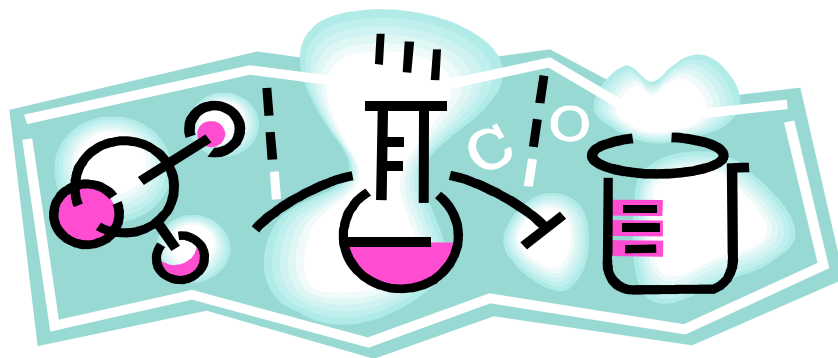
五水硫酸铜 的制备



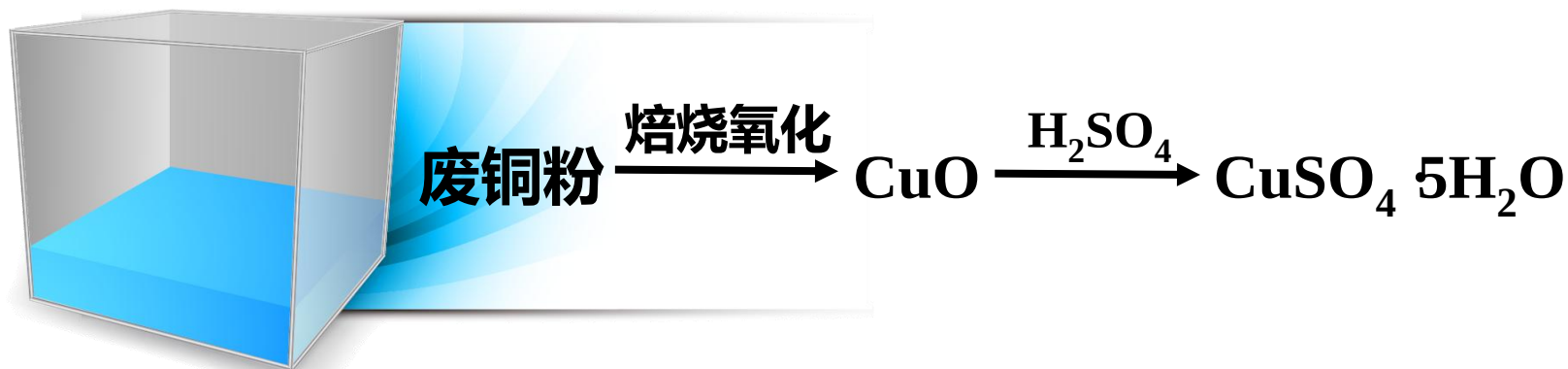
— 实验目的

学习用氧化铜制备硫酸铜的方法及原理。

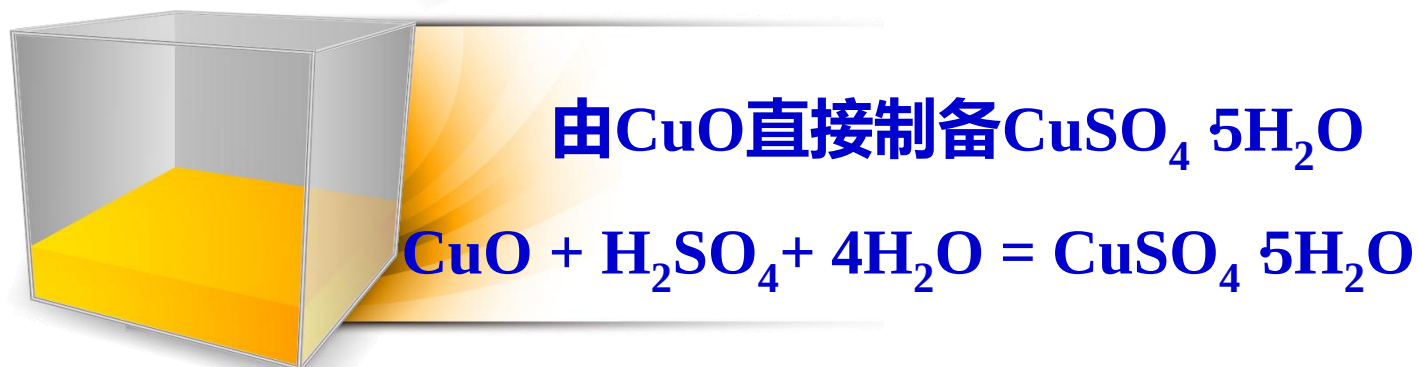
学习无机制备中加热、溶解、蒸发、过滤、结晶等基本操作。



二 实验原理



$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
(胆矾) 的制备



二 实验原理

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的提纯——重结晶

把 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 溶于适量水中，蒸发浓缩，冷却结晶。



三 仪器及使用方法



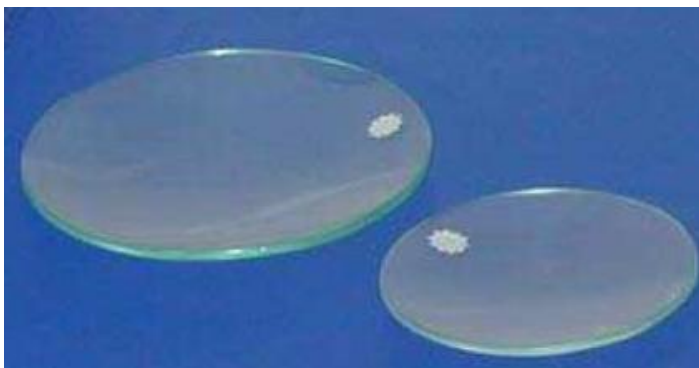
蒸发皿



坩埚钳



泥三角



表面皿

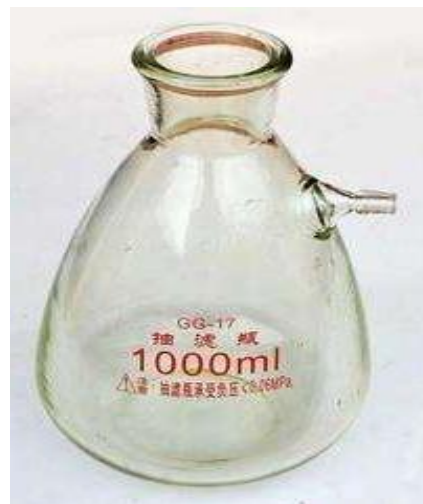


漏斗

三 仪器及使用方法



布氏漏斗



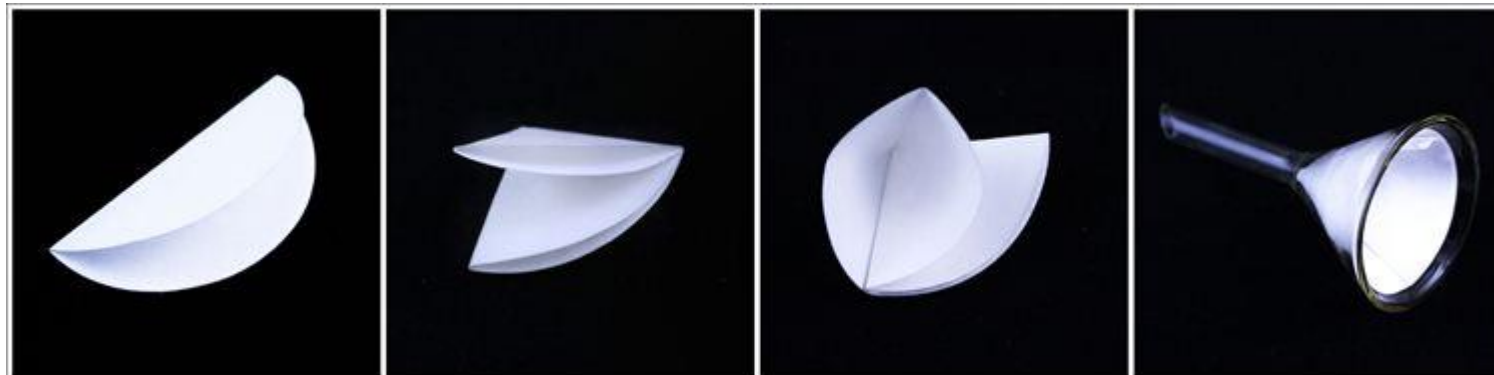
抽滤瓶



循环水真空泵



三 仪器及使用方法



漏斗滤纸的叠法



减压抽滤示意图

三 仪器及使用方法

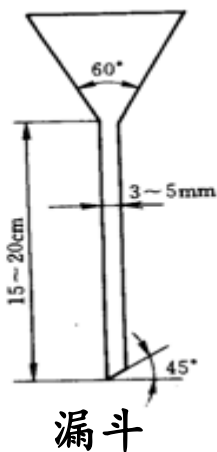
常压过滤：

◆ 在常温常压下，在圆锥形玻璃漏斗上放上滤纸，将含有沉淀的混合物放入其中，滤液可透过滤纸流出，沉淀留在滤纸上，以此达到沉淀分离的目的。

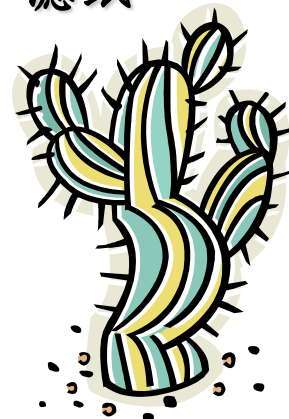
① **滤纸的选择**：一般滤纸应比漏斗边缘**低1cm**左右。根据沉淀的性质选择滤纸的类型，如 BaSO_4 、 $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 等细晶形沉淀，应选择慢速滤纸过滤； $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 等胶体沉淀，则选用快速滤纸过滤；而 MgNH_4PO_4 等粗晶形沉淀，则选用中速滤纸过滤。



滤纸



② **漏斗**：漏斗锥体角度应为 60° ，颈的直径不能太大，一般应为3~5 mm，颈长为15~20 cm，颈口处磨成 45° 。



三 仪器及使用方法

常压过滤：

③ **滤纸的折叠** 滤纸一般按四折法折叠，折叠时，应先把手洗净，擦干，以免弄脏滤纸。折叠好的滤纸展开成 60° 角的圆锥体（半边一层，另半边为三层），放入漏斗中后用手按紧三层的一边，然后用洗瓶加少量水润湿滤纸，轻压滤纸赶去气泡，加水至滤纸边缘，此时漏斗颈内应全部充满水，形成水柱。



(a)



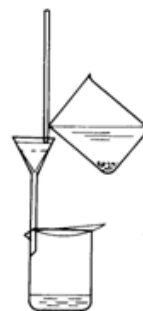
(b)



(c)



(a) 对折 (b) 折成合适角度并撕去一角 (c) 展开成锥形 (d) 放进漏斗



④ **过滤**：在过滤前，应将承接滤液的烧杯洗净，漏斗放在漏斗架上。漏斗颈口长的一边紧贴烧杯，使滤液沿杯壁流下，不致溅出。漏斗位置的高低应以过滤过程中漏斗颈的出口不接触滤液为准。

倾泻法过滤

⑤ **洗涤**：洗涤的目的在于将沉淀表面所吸附的杂质和残留的母液除去



漏斗中沉淀的洗涤

三 仪器及使用方法

减压过滤：

■原理：利用**真空泵**中急速水流不断把空气带走，使抽滤瓶内**压力减小**，在布氏漏斗内液面与瓶之间有压差，提高了过滤速度。

① 做好抽滤前的准备工作，检查装置，布氏漏斗**下端**的斜面应与吸滤瓶的支管**相对**，以便于吸滤。



② **贴好滤纸**，抽滤用的滤纸应比布氏漏斗的内径**略小**，但又能把**瓷孔全部盖没**。将滤纸放入并**润湿**后，先稍微抽气使滤纸紧贴，然后用玻璃棒往漏斗内转移溶液。



三 仪器及使用方法

③**抽滤**时，应采用**倾泻法**，先将澄清的溶液沿玻璃棒倒入漏斗中，每次倒入量不要超过漏斗高度的 $\frac{2}{3}$ 。

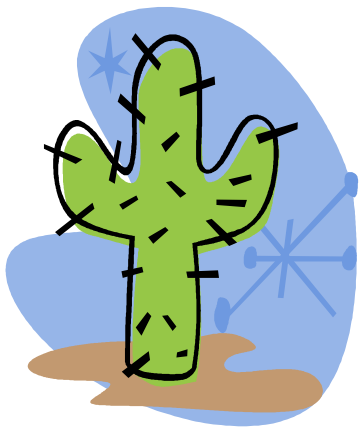
④在**抽滤过程中**，**不得突然关闭**水抽滤泵。



减压抽滤示意图

⑤在布氏漏斗内**洗涤沉淀**时，应暂停抽滤，让少量洗涤剂缓慢通过沉淀，然后再进行抽滤。

⑥**抽滤完后**，应先将抽滤瓶支管的橡皮管拆开，关闭水抽滤泵，再取下漏斗。



四 实验步骤

1. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的制备

100 mL
小烧杯

4 g CuO

(台秤)

20 mL $5 \text{ mol L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$

小火加热至沸5 min

(不盖表面皿)

加水30 mL至溶液

(盖表面皿)

微火加热约15 min

40 mL左右蓝绿色溶液，有残渣。

趁热过滤

滤液接至蒸发皿中(残渣弃去)

蒸发、浓缩

(不要搅拌)

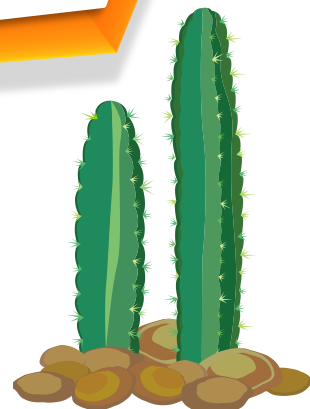
至出现晶膜
(出现亮点即可)

冷却结晶

(不要搅拌)

减压过滤

将结晶用滤纸吸干水分后再称重，计算产率。



五 数据记录及处理

$$\text{产率} = \frac{\text{实际产量}}{\text{理论值}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}\text{理论值} &= \frac{m_{\text{CuO}}}{M_{\text{CuO}}} \times M_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} \\ &= (4.0\text{g}/79.5\text{ g mol}^{-1}) \times 250\text{ g mol}^{-1} \\ &= 12.6\text{ g}\end{aligned}$$



六 注意事项



请佩戴防护
眼镜。

01

一定要趁
热过滤。

02

电炉加热时要
用石棉瓦。

03

浓缩时小火加
热，切不可将
滤液蒸干。

04

会判断结晶
膜，且尽量
勿动。

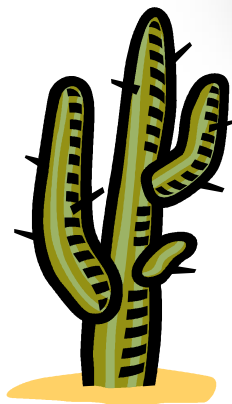
05

滤纸不能扔
在水槽中。

06

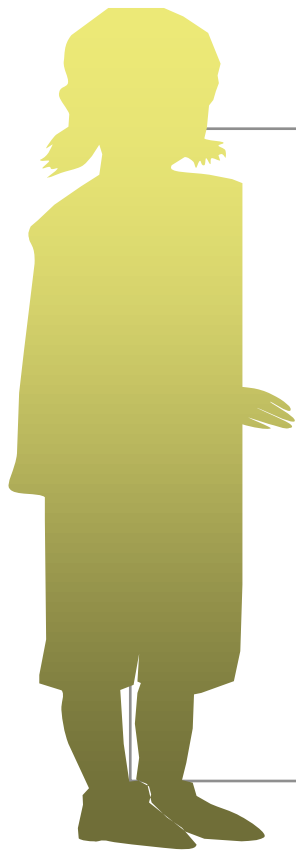
停止减压过滤时
，先拔掉橡皮管
，再关真空泵。

07



七 思考题

蒸发溶液时，为什么不能加热过猛？为什么不可将滤液蒸干？





THANKS

