



实验

络合滴定法测定

铜合金中铜和锌的含量



一、实验目的

1. 掌握合金样品的分解处理；
2. 掌握掩蔽法在络合滴定中的使用；
3. 掌握PAN指示剂的适用条件及颜色判断；

二、实验原理

铜合金中除了含有铜以外，还有部分其他金属和微量非金属。本实验测定的铜合金主要含有铜和锌，可用硝酸分解样品，共存的其他组分对测定不干扰。铜和锌均能与EDTA形成稳定的1:1络合物，在相应酸度条件下，可采用合适的指示剂用EDTA标准溶液进行滴定分析。



由于铜和锌与EDTA络合物的稳定常数接近，所以测定的酸度条件一致。在pH~5时，铜-EDTA络合物显蓝色，且铜与二甲酚橙不络合，故使用PAN指示剂。因为PAN指示剂也能与锌离子络合，故用EDTA滴定时测定的是铜和锌的总量，终点呈现兰绿色。

测定锌的分量时，可在酸性条件下用硫脲掩蔽铜，再用EDTA滴定，用二甲酚橙指示终点。

$$\lg \beta_4 = 15.4$$

$$\text{Zn \%} = \frac{C_{\text{EDTA}} \times V_{1(\text{EDTA})} \times Ar_{\text{Zn}}}{\frac{m_s}{10} \times 1000} \times 100\% \quad Ar_{\text{Zn}} = 65.38$$

$$\text{Cu \%} = \frac{C_{\text{EDTA}} \times (V_2 - V_1)_{\text{EDTA}} \times Ar_{\text{Cu}}}{\frac{m_s}{10} \times 1000} \times 100\% \quad Ar_{\text{Cu}} = 63.55$$



PAN指示剂



1 - (2 - 吡啶偶氮) - 2 - 萘酚

适用pH条件:

pH 2 ~ 12, 游离色 黄色

PAN 与 Cu^{2+} 的显色反应
非常灵敏, 显 紫红色

滴定前:

Cu^{2+} (蓝) + PAN (黄) \rightleftharpoons Cu-PAN (紫红色)

终点时:

Cu-PAN (紫红色) + Y \rightleftharpoons CuY (蓝色) + PAN (黄)

注意:

Cu-PAN在水中溶解度小,
为防止指示剂僵化,
滴定前需加热。

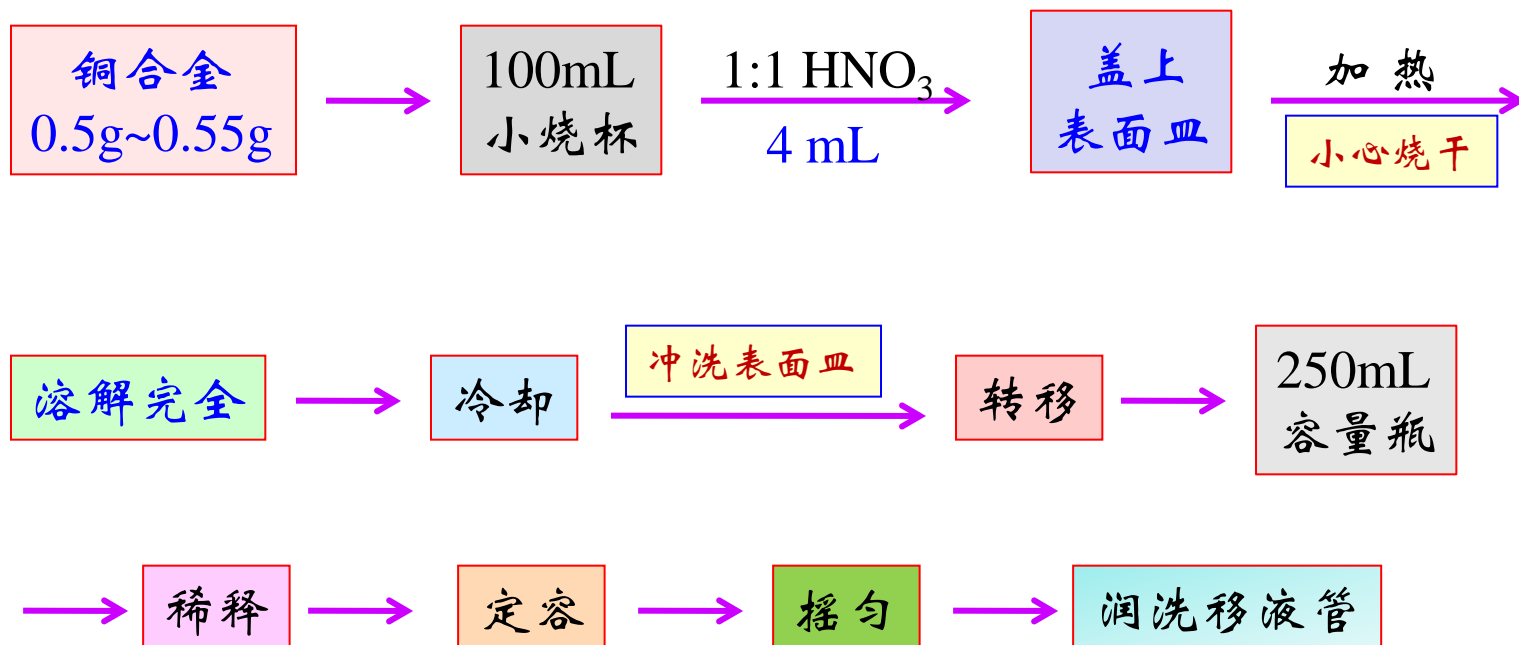
兰绿色

黄色少, 蓝色多!



三、实验步骤

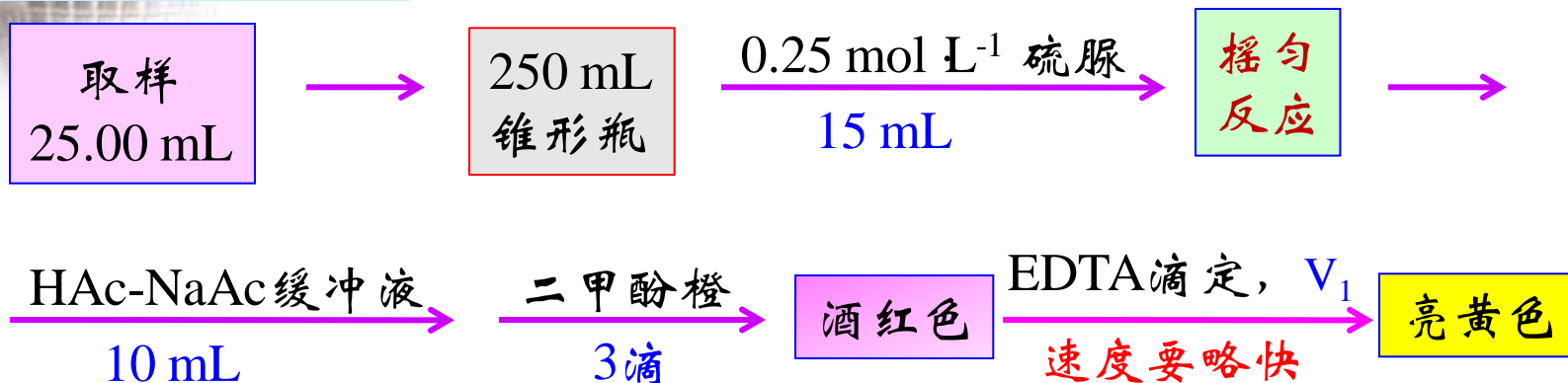
1、样品溶液的制备



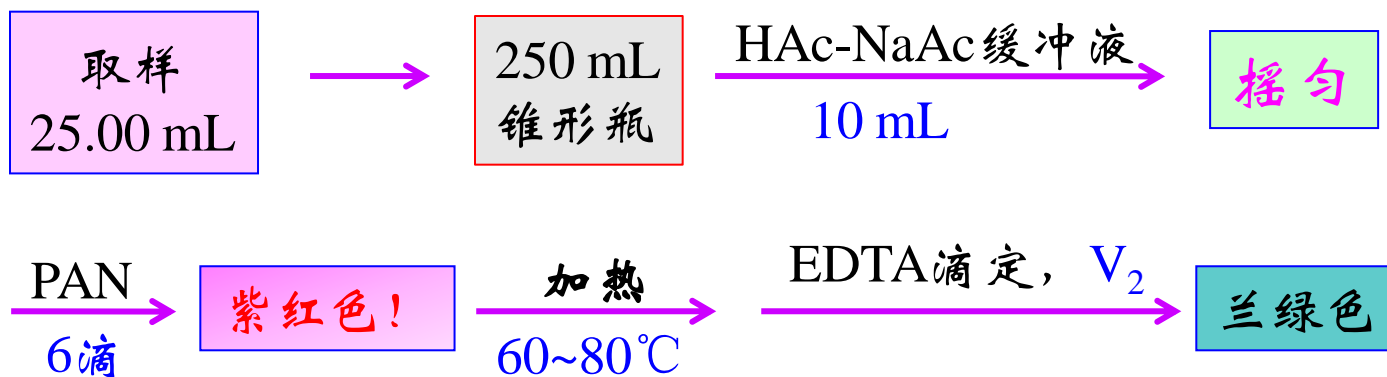


2、锌含量的测定

观察反应液颜色的变化



3、铜含量的测定





四、注意事项

- 1、样品要溶解完全，但加热温度不能太高，防止有溅失。
- 2、使用PAN指示剂要防止指示剂的僵化，所以滴定前要加热。
- 3、Cu-PAN呈现紫红，PAN显黄色，CuY显蓝色，终点时呈现蓝色和黄色的混合色为绿色。本实验样品中含铜量高，CuY蓝色深，故测定终点色以蓝绿色为好
- 4、测定含锌量时选用二甲酚橙做指示剂，在测定酸度时，应显示酒红色。若是橙色，说明酸度太高，锌与指示剂络合不够。终点色为亮黄色，滴定时过渡色较长，注意观察判断，防止滴定过量，使锌的结果偏高，而铜的结果偏低。



五、思考题

1. 络合滴定法测定 Cu^{2+} 的酸度条件是多少？为什么不用二甲酚橙作指示剂？
2. 掩蔽 Cu^{2+} 除了硫脲还可以用什么试剂？使用硫脲，应该注意什么？