

粗盐的提纯全景分析*

江苏省如皋市下原镇下原初中

226543

唐海燕

一、实验用品

烧杯、玻璃棒、铁架台(带铁圈)、漏斗、滤纸、蒸发皿、酒精灯、药匙、量筒、托盘天平、砝码、坩埚钳、粗盐、剪刀、火柴。

二、实验步骤图解(如图 1 所示)

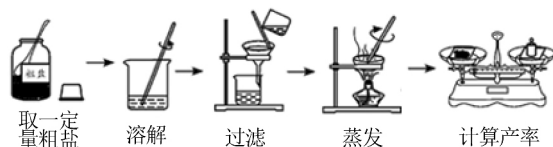


图 1

三、实验步骤和方法

(1) 溶解: ①称量粗盐; ②加水溶解并用玻璃棒不断搅拌, 直到粗盐全部溶解为止。

(2) 过滤: ①做好过滤器, 装配好仪器; ②将粗盐水用玻璃棒引流到过滤器; ③如滤液浑浊应重新过滤。

(3) 蒸发: ①装配好仪器; ②将过滤后的澄清液倒入蒸发皿中, 边加热边用玻璃棒搅拌, 当有较多晶体出现时停止加热, 利用余热将其蒸干。

(4) 计算产率: ①把蒸发皿中的晶体转移到纸上称量; ②将提纯的食盐放到指定容器中; ③产

►质量分数是 $[261m/233 \text{ g}] \div w \times 100\% = 261m/233w \times 100\%$ 。

三、化工流程题常见答题模板小结

1. 滴定终点的判断: 当滴入最后一滴标准溶液时, 溶液颜色由某某颜色变为某某颜色, 且半分钟内不恢复原色。(注: 只写“变色”或“褪色”不得分)

2. 洗涤沉淀的方法: 往漏斗中加入蒸馏水至没过沉淀物, 待水自然流下后, 重复以上操作 2 次~3 次。

3. 检验沉淀是否洗涤干净的方法: 取最后一次的洗涤液, 滴加某某试剂(可与杂质的某些离子发生沉淀反应), 如果没有沉淀生成, 说明沉淀洗涤干净; 否则说明沉淀未洗涤干净。(注: 这种情况因为离子浓度较低, 应该选用反应灵敏的特征反应。此时一般不用焰色反应实验检验)。

4. 检验沉淀是否完全的方法: 静置, 向上层清

$$\text{率} = \frac{\text{精制质量}}{\text{粗盐样品的质量}} \times 100\%$$

四、实验中玻璃棒的作用(见表 1)

表 1

实验步骤	作用
溶解	搅拌, 加速粗盐的溶解
过滤	引流
蒸发	搅拌, 防止液体局部温度过高发生暴沸, 使液滴飞溅
计算产率	转移固体

五、实验注意事项(见表 2)

表 2

溶解	①粗盐一次不宜加的太多, 以免部分不溶解 ②溶解搅拌时, 玻璃棒不能碰触烧杯底或烧杯壁
过滤	一贴: ①滤纸紧贴漏斗内壁 二低: ②滤纸边缘要低于漏斗边缘 ③漏斗里的液面应低于滤纸的边缘 三靠: ④玻璃棒紧靠三层滤纸处 ⑤烧杯口紧靠玻璃棒上端 ⑥漏斗下端尖嘴处紧靠烧杯内壁
蒸发	①蒸发皿应放在铁圈上, 停止加热时, 不要立即把蒸发皿直接放在实验台上, 以免烫坏实验台 ②加热过程中, 用玻璃棒不断搅动, 防止液滴飞溅 ③当蒸发皿中出现较多量固体时, 则停止加热, 利用余热将滤液蒸干

液中继续滴加某某试剂, 若没有沉淀生成, 说明沉淀完全; 若出现沉淀则说明沉淀未完全。

5. 萃取操作: 在分液漏斗中加溶液和萃取剂, 右手堵住漏斗上口塞, 左手握活塞, 倒转用力振荡, 放气, 正立放铁圈上静置。

6. 从溶液中得到晶体: 蒸发浓缩 - 冷却结晶 - 过滤 - (洗涤)。若某一步骤是为了除杂时, 应该注明“是为了除去某某杂质”。

总之, 化工流程题承载了高考化学考查的众多知识点和技能要求, 要解决好这一“重头戏”, 需要认真读题, 了解大意, 分清题头、题干和题尾三部分的关系; 仔细分析主要理清原料与产品、步骤与目的、感觉与迁移等各种关系。在此基础上大胆回答、规范书写定会收到满意的效果。

(收稿日期: 2016-04-10)

六、实验误差分析(见表 3)

表 3

误差或错误	原因
产率偏低	①溶解粗盐时未用玻璃棒充分搅拌;②食盐没有全部溶解即过滤;③过滤时漏斗内仍有少量液体残留即停止过滤;④蒸发滤液时液体可能被溅出;⑤从蒸发皿中转移固体时固体洒落;⑥过滤后滤渣未洗涤。
产率偏高	①过滤时液面高于滤纸边缘;②蒸发时未充分蒸干。
过滤后的液体仍浑浊	①漏斗内的液面高于滤纸的边缘;②滤纸破损;③盛接滤液的烧杯不干净。

七、中考真题解读

1. 考查粗盐提纯的实验操作

例 1 (2015 年扬州) 在“粗盐的初步提纯实验”中,图 2 所示操作正确的是()。

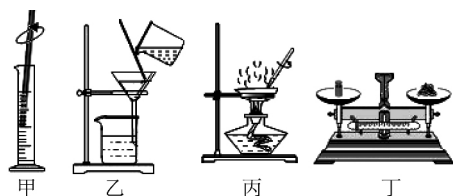


图 2

- A. 用装置甲溶解固体 B. 用装置乙进行过滤
C. 用装置丙蒸发滤液 D. 用装置丁称量固体

解析 溶解操作应在烧杯中进行,不能用量筒,量筒是量度液体体积的仪器, A 错误;装置乙进行过滤,符合要求, B 正确;蒸发时,要用玻璃棒不断搅拌,以防液体受热不均匀,造成液体飞溅, C 正确;托盘天平的使用要遵循“左物右码”的原则,图中所示操作药品与砝码位置放反了, D 错误。答案 BC。

点评 本题难度不大,熟悉各种仪器的用途及使用注意事项、常见化学实验基本操作的注意事项是解答此类试题的关键。

2. 考查粗盐提纯的实验步骤

例 2 (2015 年荆州) 为了除去粗盐中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 等离子,可将粗盐溶于水后进行如下操作:①加入适量盐酸,②加过量 NaOH 溶液,③加过量 Na_2CO_3 溶液,④加过量 BaCl_2 溶液,⑤过滤。下列操作顺序合理的是()。

- A. ②③④⑤① B. ②④③⑤①
C. ④②③①⑤ D. ④③②①⑤

解析 除去粗盐中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 及泥沙,得到纯净的 NaCl ,可以先加入过量的氢氧化钠溶液除去镁离子,再加入过量的氯化钡溶液除去硫酸根离子,然后加入过量的碳酸钠溶液除去

钙离子和多余的氯化钡,过滤将生成的沉淀除去,此时溶液中含有过量的氢氧化钠溶液和碳酸钠溶液,可以加入适量的盐酸,调节呈中性;氢氧化钠溶液也可以调整顺序,因此合理顺序为②④③⑤①或④②③⑤①或④③②⑤①。答案 B。

点评 本题考查的是粗盐中离子的去除的知识,完成此题,可以依据除杂的原则进行分析,解答本题的关键是理解加入物质的作用并进行合理排序。

3. 考查粗盐提纯的实验过程

例 3 (2015 年兰州) 某同学对含有泥沙的粗盐进行提纯,并用提纯后的氯化钠配制 100g 质量分数为 5% 的氯化钠溶液。请回答有关问题:
(1) 按下面步骤提纯粗盐:①取一定质量的粗盐样品加水溶解;②通过_____操作将泥沙除去;③将滤液移入蒸发皿,蒸发结晶,得到氯化钠晶体。(2) 在上述实验步骤中,都使用了同一仪器_____(填名称),它在步骤①和③的操作方法相同,但目的不同,步骤①的目的是_____,步骤③的目的是_____。(3) 利用上述实验得到的氯化钠晶体,配制 100g 质量分数为 5% 的氯化钠溶液:①配制溶液的步骤:计算、____、溶解、装瓶;②量取所需的水应选用_____mL 的量筒。

解析 (1) 粗盐的主要成分是氯化钠,氯化钠易溶于水,泥沙等杂质难溶于水。取一定量的粗盐样品加水溶解,通过过滤可将泥沙除去,再将滤液移入蒸发皿,蒸发结晶,可得到氯化钠晶体。(2) 溶解、过滤、蒸发操作中都要用到的实验仪器是玻璃棒,它在步骤①溶解和③蒸发的操作方法相同,但目的不同,①溶解中作用是搅拌,加快食盐的溶解速率,③蒸发的作用是搅拌,防止滤液飞溅。(3) 配制 100g 质量分数为 5% 的氯化钠溶液,首先计算配制溶液所需氯化钠和水的质量,再称量所需的氯化钠和量取水,最后进行溶解、装瓶;配制 100g 质量分数为 5% 的氯化钠溶液,需要氯化钠的质量 = $100\text{g} \times 5\% = 5\text{g}$,需要水的质量 = $100\text{g} - 5\text{g} = 95\text{g}$,水的密度为 $1\text{g}/\text{cm}^3$,因此所需水的体积为 95mL,应选用 100mL 的量筒。

答案: (1) ②过滤; (2) 玻璃棒 加速溶解 防止局部温度过高而造成液滴飞溅; (3) ①称量 ②100

点评 本题难度不大,掌握粗盐提纯的原理、实验步骤(溶解、过滤、蒸发)、所需的仪器以及配制溶质质量分数一定的溶液的基本步骤等是正确解答本题的关键。
(收稿日期: 2016-03-13)