

混合物中某组分含量测定的策略*

江苏省如皋市东陈镇东陈初级中学 226571 冒北林

一、依据性质确定实验方案

元素化合物的知识是九年级化学教育的重要组成部分,是实现物质分离与转化的重要依据,熟练掌握物质的性质才能更快、更准的将混合物中各组分分离或转化。常用的物质分离或转化的方法有过滤法、结晶法、气化法、沉淀法等。混合物中各成分均保持原有的性质,依据物质性质的差异,选择恰当的方法分离或转化某一组分,是测定混合物中某组分含量的首要任务。

例1 我国某些盐湖出产天然碱中含有杂质为氯化钠及少量泥沙。某校初三学生为了该天然碱中,提出了两个方案,具体过程如图1所示。

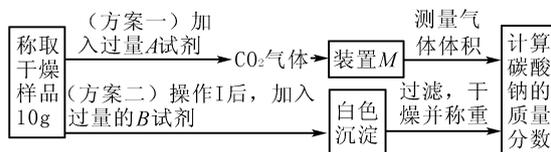


图1

注射器	<p>图6 气体的制取 图7 微型喷泉实验</p>	<p>1. Cl₂、HCl、SO₂、NH₃、NO₂、CO₂、C₂H₂等多种气体的制备、收集、导出(图6); 2. 连接软管针尖的注射器,可检验导出气体的多种化学性质,如:可燃性等; 3. 各种微型喷泉实验(图7); 4. 压强对NO₂平衡体系的影响; 5. NO₂与水反应; 6. 比较镁与不同浓度盐酸的反应速率(图8)。</p>	<p>1. 广泛性:既可做气体发生装置,亦可做气体储存装置,还可进行定量实验,使用广泛; 2. 趣味性:用注射器针尖刺入倒置的集气瓶(青霉素瓶)做喷泉实验,除看到液体在针尖“喷涌”外,还看到针柄上移的趣象; 3. 便捷性:若选用打点滴时带软管的针尖,针筒内气体导出操作非常方便灵活。常与点滴板组合在一起,完成气体的制备、性质检验微型化实验; 4. 安全性:针尖细小,点燃不易爆炸。气体点燃后,推动针柄,可控制气流速度,火焰可大可小,现象明显; 塑料材质,轻便不易碎。</p> <p>1. 适用于固体和液体混合,常温下制气; 2. 制取气体时,先拔出针柄,用棉花包裹固体放入针筒,将棉团推至针筒中下部(1 mL~2 mL刻度处),以便较大程度地赶尽装置中空气。用针尖吸取液体后,竖直针筒(针尖朝上)使反应发生。将针尖密封(刺在橡胶塞上,软管针尖可用止水夹),可作为气体收集装置; 3. 常用青霉素小瓶收集气体,便于做分组微型实验。</p>
瘦	<p>图8 比较浓度对反应速率的影响</p>	<p>1. 焰色反应; 2. 电解饱和食盐水; 3. 苯在空气中燃烧; 4. 浓盐酸与浓氨水“亲近生烟”; 5. 铁、铝、铜、硫、磷等粉末在氧气、氯气中燃烧; 6. 棉团滴不同溶液,吸收尾气。</p>	<p>1. 取材方便,操作简单,效果明显,成功率高。粉笔头可废物利用,棉花可搓成大小不同的棉团,满足不同需求; 2. 替代燃烧匙、铂丝等使用,不怕腐蚀,不用清洗; 3. 吸水性强,可根据需要调节液体用量。</p> <p>1. 焰色反应、燃烧实验需在粉笔或棉球上滴适量酒精,引发燃烧(苯除外); 2. 用粉笔做实验时,可根据需要,用小刀在粉笔上挖槽或小坑; 3. 电解实验操作方法同滤纸。</p>
身	<p>粉笔 脱脂棉团</p>	<p>1. Cl⁻、Br⁻、I⁻等离子的检验; 2. 焰色反应; 3. 无毒气体性质检验(如乙炔的加成和氧化反应); 4. NH₃与挥发性酸“生烟”; 5. 各种变色反应等。</p>	<p>1. 试剂用量极少,实验微型化; 2. 用药片塑料板替代点滴板,体现废物利用。药片塑料板透明,用不同颜色纸张作背景衬托,可使各种变色便于观察。</p> <p>焰色反应时,需在固体盐中滴入5滴~6滴酒精。</p>
点滴板 废旧药品塑料板			

(收稿日期: 2016-03-10)

请回答:

(1) A 试剂化学式是____, A 试剂须“过量”原因是____。

(2) 方案二中“操作 I”应是____操作。

分析 盐类是元素化合物的重要基础知识之一,碳酸盐的性质是盐的重要内容。碳酸钠能与酸反应产生气体;还能与含钙离子或钡离子的溶液反应生成白色沉淀。题目依据碳酸盐的化学性质确定实验原理,设计了两种转化方案。

依据物质的性质,可以确定物质分离和转化的方法。测定物质中某组分的含量,也能帮助学生了解化学与生活、化学与社会的密切关系,激发学生关注化学,亲近化学,渴望学习化学的情感,培养学生的物质意识,形成正确使用的物质科学思想。在生活实例中运用元素化合物的性质,能复习巩固元素化合物的知识,有助于学生建立元素化合物知识之间的联系,实现所学知识的结构化、系统化。

二、依托实验获取数据

实验是科学探究的重要手段,是中学化学教育中不可缺少的重要组成部分,根据实验操作和实验的精确度,将初中化学实验分为定性实验和定量实验。定量实验是从数量的角度揭示物质及其变化的本质和规律。定量实验中出现的物质与物质之间存在“量”的关系,通常需要借助计量仪器来实现。如例1方案一中装置M可为图2,图2中运用盛有碳酸氢钠饱和溶液的洗气瓶来收集二氧化碳气体,排出的碳酸氢钠饱和溶液即为二氧化碳气体的体积,实验后取出量筒中的导管,读出液体的体积,记录实验数据。装置M若换成图3,经浓硫酸干燥后的二氧化碳气体,被氢氧化钠固体完全吸收,可通过称量装置A和氢氧化钠固体实验前后的质量,实验后增加的质量即为二氧化碳气体的质量。



图2

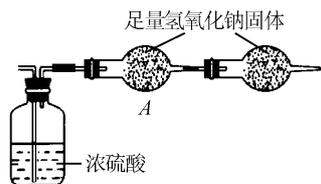


图3

定量实验中要求获得某些物质的正确、精确

的“量”。熟练的化学实验基本操作、准确记录是学生必备技能,是实验得以成功的前提和保障。通过测定实验中某物质或某组分含量实验,训练学生规范的实验基本操作和科学的实验习惯,培养学生精细化的定量观念和严谨的科学态度。

合理的实验方案,规范的实验操作,是实验得以成功进行的保障。实验数据的处理和误差分析也是定量实验中一个重要的环节,选择正确的数据运算才能确保计算结果的准确。

例2 某同学欲测定 Na_2CO_3 和 NaCl 固体混合物中 Na_2CO_3 的质量分数,分别取 a g 样品,下列方案进行实验,合理的是()。

A. 与足量稀盐酸充分反应,用排水法收集到 V mL 气体

B. 与足量稀盐酸充分反应,称量反应后的溶液,质量为 m_1 g

C. 与足量氯化钙溶液充分反应,将沉淀过滤、洗涤、干燥,得到 m_2 g 固体

D. 与足量浓盐酸充分反应,逸出的气体用 NaOH 固体充分吸收,固体质量增加 m_3 g

分析 本题设计四种实验方案测定碳酸钠的质量分数,并都记录了实验数据。依据碳酸钠能与酸反应生成二氧化碳气体,设计的A、B、D三种实验方案。因二氧化碳气体能溶于水,并能与水反应,故A选项中排水法收集的二氧化碳气体比理论值少,计算的碳酸钠的质量分数偏低;D选项中浓盐酸具有挥发性,氢氧化钠固体不仅吸收了二氧化碳气体,还有氯化氢气体和水蒸气,氢氧化钠固体增重的质量偏大,计算的碳酸钠的质量分数偏高;B选项欲运用实验前后质量差,即二氧化碳气体的质量,但缺少稀盐酸的质量,因而不能实现。根据碳酸钠能与氯化钙反应,称量沉淀碳酸钙的质量,再根据化学方程式求出碳酸钠,故C选项正确。

混合物中某组分含量的测定实验,能考察学生的基础知识和基本技能,训练学生的观察能力、记录分析数据的能力,培养学生分析问题、解决问题的能力,引领学生从定性的认识水平上升到定量的认识水平,提高学生的创新能力和科学素养。在今后的学习中,定量的研究物质的组分将成为中学化学实验考察的重要内容。

(收稿日期:2016-02-12)