

简单化学实验设计与评价的“三段式”表述模式

广西桂林资源中学 541400 李继文

化学是建立在实验事实基础上的自然科学。“获得有关化学实验的基础知识和基本技能,学习实验研究的方法,能设计并完成一些化学实验。”是课程目标界定的知识与技能之一。经历对化学物质及其变化进行探究的过程,学会运用观察、实验等获取信息并进行加工,对学习过程进行计划、反思、评价,是课程对“学习过程与方法”目标提出的基本要求。在进行与化学实验有关的教学活动中,设计化学实验方案,对实验过程进行记录、分析、评价,是十分重要的环节,同时也是学生表现最为薄弱的环节。笔者认为,在教学实践过程中,对简单化学实验设计与评价,使用“三段式”表述模式,可以提供学生思维导向,进而提高学生简单实验设计与评价的有效性。

一、有关概念的界定

1. 简单化学实验

本文所指的简单化学实验,是化学实验里的基本操作。如试纸的使用方法、溶液中离子的鉴定与鉴别、装置的气密性检查、气体的性质检验等等。这些实验,具有基础性强、操作步骤少,不涉及众多仪器的连接与组装等操作性特点。也由于实验具有的学科基础性,重在培养学生的学科素养,落实课程“着眼于提高 21 世纪公民的科学素养”的基本理念。

2. “三段式”表述模式

简单实验方案设计与评价的“三段式”模式,是指将实验表述分解为三个阶段,分别为:实验操

作、实验现象、实验结论。中学化学中,常用的有表格填空和纯文字表述两种形式。在中学化学教材里,常采用表格填空的形式,如人教版化学必修 1、2 中的实验模块中常见的三栏式表格,要求学生根据观察和分析记录现象、填写结论等。

在各类考试中,用文字表述进行实验方案的设计与评价,更为常见。而文字表述,又恰好是理科学生的薄弱之处,学生知道如何操作,却不能完整表述,从而导致了考试失分的现象最为常见。将“三段式”表述的重点从表格填表转到同时重视纯文字表述,对于培养学生的综合素质,规范学生表述方式,进而提升学生表达能力,具有一定的价值和意义。

本文阐述的“三段式”表述模式,是指纯文字的表述形式,并提出一些典型的基础实验表述案例,供大家参考。

二、“三段式”表述模式典型案例

1. 试纸的使用

试纸是一种快速测量溶液特定属性实验用品。中学化学实验室常见的试纸有 pH 试纸、红色石蕊试纸、蓝色石蕊试纸、醋酸铅试纸等。描述使用试纸的方法,是常见的测试形式。

(1) pH 试纸测量溶液 pH

取一小段 pH 试纸,放在洁净的玻片上,用玻璃棒沾取待测液,滴在试纸上(操作),片刻后,将试纸与标准比色卡比较(现象),读出 pH(结论)。(括号内为解释,下同)

► 生更多更好地了解工业生产,对解题特别有帮助,记忆更牢固。

5. 学术游戏

创设与例题内容相关的有趣情景和规则,让学生参与游戏或观察游戏,达到对例题中有关知识的直观认识和深入理解,或者增强解决问题的有关意识。如通过学生间的拉手、放手游戏来了解有机反应中键的断裂和形成,进一步巩固加成

反应、消去反应、加聚反应等有机反应机理。

如何在新课程下优化习题教学,让学生更加自主,自信地学习,让教师更加轻松有效的教学,还有很长的路要走。要以新课程标准为指导,不仅要看到实际习题教学中存在的问题,更重要的是如何更好的付诸于行动,就像屈原所说的“路漫漫其修远兮,吾将上下而求索。”

(收稿日期:2016-06-15)

(2) 红色石蕊试纸检验氨气

用玻璃棒沾上湿润的红色石蕊试纸,靠近试管口(操作),若试纸变蓝(现象),有氨气放出(结论)。

(3) 溶液中铵根离子的检验

取溶液少量于试管中,加入 NaOH 溶液,加热。用玻璃棒沾上湿润的红色石蕊试纸,靠近试管口(操作),若试纸变蓝(现象),溶液中有铵根离子(结论)。

2. 装置气密性检查

装置气密性检查的基本原理,是利用封闭体系气体的压强变化时,导致外部可见的现象,从而做出实验判断结论。表述时,一定要清楚装置气密性检查的时间,是在组装好装置后,添加药品之前。

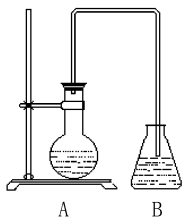


图 1

(1) 检验如图 1 装置 A 的气密性

在 B 中装水,将导管浸在水面下,用手握住圆底烧瓶(操作),若导管口有气泡产生,放开手后导管液面上升(现象),说明装置不漏气(结论)。

(2) 检验如图 2 装置 A 的气密性

将 B 中长导管浸没在水中,往分液漏斗中加水,打开分液漏斗活塞(操作),若水不能滴下(现象),说明装置不漏气(结论)。

3. 溶液中离子的检验

(1) Cl⁻ 的检验

取少量溶液于试管中,加入稀 AgNO₃ 溶液,再加入足量稀 HNO₃ 溶液(操作),若生成不溶于 HNO₃ 的白色沉淀(现象),则溶液中含有 Cl⁻(结论)。

(2) 溶液中只存在 Al³⁺、Mg²⁺、Fe²⁺、Fe³⁺ 等一种阳离子的检验

取少量溶液于试管中,加入 NaOH 溶液直至过量(操作),首先有白色絮状沉淀生成后沉淀溶

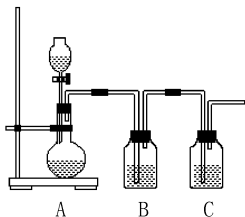


图 2

解、有白色沉淀生成加过量 NaOH 溶液不溶解、生成白色沉淀并迅速转化为灰绿色最终为红褐色、生成红褐色沉淀(分别呈现的现象),则溶液中分别有 Al³⁺、Mg²⁺、Fe²⁺、Fe³⁺ 存在(结论)。

4. 气体的检验

(1) 二氧化碳气体的检验

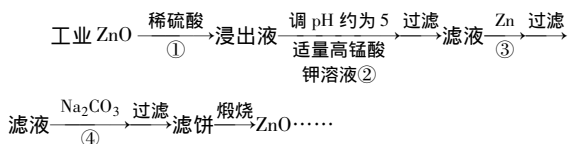
将无色无味气体通入澄清石灰水中(操作),若石灰水变浑浊(现象),证明气体为二氧化碳(结论)。

(2) 燃烧法鉴别 H₂、CH₄、CO 三种单一气体

在导管口点燃气体的,将一只干燥的小烧杯倒扣在火焰上,片刻后,往小烧杯中加入澄清石灰水(操作),火焰为蓝色,若烧杯上有水珠,澄清石灰水变浑浊(现象),则气体为 CH₄(结论);若烧杯上有水珠,澄清石灰水不变浑浊(现象),则气体为 H₂(结论);若烧杯上无水珠,澄清石灰水变浑浊(现象),则气体为 CO(结论)。

5. 物质的提纯与分离

如 2013 年高考全国卷 II 题 27: 氧化锌为白色粉末,可用于湿疹、癣等皮肤病的治疗。纯化工业级氧化锌(含有 Fe(II), Mn(II), Ni(II) 等杂质)的流程如下:



(3) 反应④形成的沉淀要用水洗,检验沉淀是否洗涤干净的方法是: _____。

沉淀没有洗涤干净时,其表面一定沾有 SO₄²⁻,这时,只要检验洗涤液中是否含有 SO₄²⁻ 即可得出相应的结论。三段式的答案“取少量水洗液于试管中,滴加少量稀盐酸和少量 BaCl₂ 溶液,若无白色沉淀生成,则说明沉淀已经洗涤干净。”是确保得到满分的法器。

其他情况不再枚举,基本大同小异。从上述基本实验操作的典型例子可见,“三段式”表述模式是一种最基本的、条理清晰的完整表述方法,是一种基础的答题模板。学习成绩的高低,不仅仅决定于智力因素,良好的习惯和合理的答题模式等非智力因素,同样起着重要的作用。