

氮的氧化物性质实验教学

翟凤英

(南京市天印高级中学 210001)

[摘要] 新人教版《氮的氧化物》这节内容, 通过物质间的相互转化, 进一步体现物质分类和氧化还原反应对元素化合物知识的指导和渗透作用。为了实现工业制硝酸的原子经济化和绿色化, 同时化解二氧化氮与水反应这一难点知识, 在教材实验的基础上, 进行改进, 拓展探究二氧化氮与水反应产物的推测和验证, 同时深入探讨如何提高二氧化氮的转化率。

[关键词] 二氧化氮与水; 实验改进

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2020.08.324

一、实验设计思路

新人教版必修②《氮及其氧化物》中实验5-5, 教材中实验通过“红棕色气体加水, 振荡后消失”, 得出生成无色的一氧化氮气体, 欠缺相应的实验依据, 消失有两种可能: 一种可能有无色气体生成; 另一种可能二氧化氮完全反应; 需要经过进一步的实验现象证明。在教材实验的基础上, 增加了对产物的检验, 改进为较完整的实验方案。



图1 实验装置

二、实验仪器及装置

实验药品: 紫色石蕊溶液、一氧化氮气体

实验仪器: 20mL 一次性注射器、橡胶塞、试管、试管架

实验原理: $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$

$3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

实验装置: 如图1

三、实验教学过程

(一) 情境引入: 氮在自然界中的循环和雷雨发庄稼

(二) 性质探究: 学生在课本实验的基础上改进实验方案, 探究一氧化氮、二氧化氮以及硝酸间的相互转化, 从物质类别和化合价升降的角度, 推测物质性质。

(三) 实验步骤:

①密封注射器中提前用排水集气法收集一氧化氮气体(图2), 学生观察颜色、状态。

现象: 无色气体

②拔下针头, 拉动活塞, 吸入少量空气, 观察现象(图3)。

现象: 无色气体变成红棕色气体

教师: 红棕色气体是二氧化氮, 和一氧化氮一样, 也是非金属氧化物, 多数的非金属氧化物都溶于水。



图2 无色NO气体



图3 红棕色NO₂气体

③吸入少量蒸馏水, 盖紧后振荡。

现象: 红棕色气体消失

教师: 从物质类别角度—非金属氧化物 与水反应生成相应的酸HNO₃

④挤出少量溶液于试管中, 滴加2滴紫色石蕊实践, 观察颜色(图4)。

现象: 紫色石蕊变红

教师: $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{HNO}_3$ 从化合价升降角度分析

— NO_2 与 H_2O 反应中只有元素化合价升高, 没有元素化合价降低, 从而推测还有一种产物。



图4 紫色石蕊变红

⑤注射器里继续抽入空气, 观察现象。

现象: 无色变成红棕色

学生: 补全化学方程式并利用化合价升降原理配平 $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO}$

⑥继续重复操作⑤, 你有什么发现? 注射器内气体的体积在不断减小, 你有什么启示?

(四) 学以致用: 学生利用所学知识通过循环利用和不断通入氧气从而提高硝酸工业中原料的利用率, 并用碱液处理尾气解决酸雨等环境污染。

$4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$

4. 实验效果评价和反思

演示实验改进后, 通过5个一环扣一环的实验现象, 把一氧化氮在空气中形成后发生的变化直观的呈现给学生, 再结合理论分析, 让学生弄清楚二氧化氮与水的反应: 最后乘胜追击, 提出这是工业制取硝酸的重要反应, 如何改进操作可以让尽可能多的二氧化氮转化为硝酸, 学生自然而然会想到刚才“抽入空气和吸水”的重复操作, 提高学生发现问题、分析问题、解决问题的能力。

充分运用数学史资料 增强学生学习的信心

杜文娟

(河北省武邑县武邑镇中心校 河北 衡水 053400)

[摘要] 小学数学教学过程中恰当地融入数学史资料可以激发学生兴趣, 帮助学生梳理知识结构, 提高学生数学文化素养。但数学史教学中存在时机不当、方法单一、内容不妥等问题, 因此, 要创设适当的情境、采取各种方法, 并丰富教师自身的数学史资料的积累, 从而加强小学数学教学中数学史的渗透。

[关键词] 小学数学; 数学史; 运用

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2020.08.325

数学史资料即与数学相关的史料。数学史资料在小学数学教学中的融入对小学生的数学学习具有较强的推动作用。它有助于学生正确梳理学科知识体系, 认识数学与其他学科的密切联系, 引导学生从多个角度认识数学, 找到适合自己的学习方法, 提高学习效率。数学史资料的融入可以提高学生对数学的学习热情, 调动学生的学习兴趣, 让学生认识到数学是富有趣味的、妙趣横生的一门学科。在小学数学教学中融入数学史的讲解能够提高小学生的文化素养, 促进学生全面发展。在小学数学教学过程中, 可以融入一些数学家的历史故事, 比如伽利略勇于质疑权威, 在课堂上反驳老师教条主义的观点; 高斯发现的等差数列, 改变了他的老师对穷人家孩子的看法……教师应积极引导学生学习数学家身上优良的品质和永不放弃的精神, 增强学习信心。

一、数学史资料在小学数学教学中运用的现状

1. 数学史教学时机不当

数学史的融入需要恰当的时机。而现阶段的小学数学教学中, 一些小学数学

教师忽略学生的心理需求, 要么完全按照自己的逻辑传授知识, 忽视课堂氛围的调动, 按照教学计划在有限的时间内完成教材数学史知识的讲授; 要么不加思考地融入数学史料, 数学史内容少且过于简单, 在引入课堂内容之后不再插入其他的数学史料知识, 学生的学习情绪难以调动。事实上, 在课堂中间以及课堂结尾恰当地融入相关的数学史料, 既能够调动学生兴趣, 又能够承上启下, 把握课堂节奏。

2. 数学史教学方法单一

传统小学数学课堂往往是教师在上面讲, 学生机械地接受数学知识, 不仅效率低, 还会影响学生对数学的认知, 不利于学生日后的数学学习。在数学史资料引入课堂之后, 数学史的教学方法依然单一。事实上, 数学史包罗万象, 内容十分丰富, 可采取的教学形式也多种多样, 但肯花时间去研究数学史教学方法的教师少之又少, 多数教师依然按照机械的历史脉络讲解, 而缺乏与学生之间的互动, 使学生依然沉浸在数学的枯燥乏味中, 无法达成数学史教学目标。

3. 数学史教学内容不妥