

高考化学实验命题新特点及尖子生实验思维进阶路径

杨金妍

新疆昌吉回族自治州第二中学

DOI:10.12238/mef.v8i4.11243

[摘要] 化学作为一门探究物质世界中化学反应的科学学科,其核心在于通过实验来揭示原子、分子层次上复杂的变化。而在化学教育的各个阶段当中,实验都扮演着不可或缺的角色。它不仅是学生们学习理论知识的重要途径,同时也是在实际操作中解决问题的能力培养的关键。

[关键词] 高考化学; 实验命题; 新特点; 尖子生; 实验思维

中图分类号: G633.8 文献标识码: A

New characteristics of chemistry experimental proposition in college entrance examination and the advanced experimental thinking path of top students

Jinyan Yang

Xinjiang Changji Hui Autonomous Prefecture No.2 Middle School

[Abstract] As a scientific discipline to explore the chemical reaction in the world of matter, chemistry is to reveal the complex changes in atomic and molecular levels through experiments. In all the stages of chemistry education, experiments play an indispensable role. It is not only an important way for students to learn theoretical knowledge, but also the key to cultivate the ability to solve problems in practice.

[Key words] college chemistry; experimental proposition; new characteristics; top students; experimental thinking

引言

吸纳阶段随着我国教育改革的深入推进,特别是在高考这一国家级人才选拔考试中,化学实验题目的设计越来越体现出其创新和开放的趋势。而这些新的命题的目标均是激发学生的探索欲望,以培养他们在实验过程中独立思考、分析和解决问题的能力。对于那些成绩优秀的尖子生而言,他们往往能够快速适应新题型,展现出其卓越的实验技能和创新思维。

1 高考化学实验命题新特点

1.1 注重实验的真实性

目前高考化学实验题越来越多地取材于实际科研和生产过程中的实验案例,其能够使学生感受到化学实验与现实生活的紧密联系。同时命题中更加注重实验条件的真实性,如试剂的纯度、实验温度和压力的控制、反应时间等。而这要求学生不仅要掌握实验原理,并且还要了解实验操作中的实际限制因素^[1]。

1.2 突出实验的探究性

高考实验题中开始常出现探究性问题,此类问题要求学生通过实验设计、数据分析等过程,独立地探究物质的性质、反应机理等。即鼓励学生在实验前提出假设和猜想,并自主通过实验进行验证,以此培养了学生的科学思维 and 创新能力。

1.3 强调实验的综合性

综合性实验题不仅要求学生设计实验方案,其还要求学生

对实验方案进行评价和改进。由于高考化学实验题往往融合了多个化学知识点,如化学实验基本操作、物质的性质、化学反应原理等。要求学生具备扎实的化学基础知识,并且其还需要将这些知识综合运用到实验中。

1.4 关注可持续发展

现阶段随着全球对环境保护和可持续发展的重视,未来高考化学实验命题可能会更多地涉及绿色化学、资源回收利用等方面的内容。比如命题者在设计实验时,也许会探究如何利用可再生资源进行化学反应,或者如何减少实验过程中的废弃物排放等。

2 尖子生实验思维进阶路径

对于尖子生而言,如果想在实验思维上进阶,首先就需要深入理解实验原理,并掌握实验的基本操作和技能,同时还需要注重实验细节,培养自己严谨的实验态度。在此基础上,尖子生还应拓展自己的创新思维,即在日常学习当中要敢于尝试新的实验方法和装置,且勇于挑战和突破传统实验模式的束缚。另外尖子生还应加强实验设计与评价能力的训练,自主学会根据实验目的和要求,灵活地运用所学知识设计实验方案,并独立对实验方案进行科学合理的评价^[2]。

2.1 扎实掌握基础实验知识

2.1.1 熟悉化学实验基本操作

在化学领域当中,尖子生不仅要拥有扎实的理论知识,其更需具备娴熟的实验技能。即他们必须对化学实验的基本操作有深刻的理解和熟练的掌握。其中包括从药品的精确取用、加热时的温度控制、精密的过滤操作到蒸发和蒸馏过程中的技巧运用等。虽然这些只是基本操作,但其是实验流程的基石,并且也是实验设计和执行的起点。只有在此基础上,学生才能逐步地构建自己的化学世界,从而开展更加复杂和深入的实验探究。

2.1.2 掌握常见仪器的使用方法

对于化学实验仪器的使用而言,尖子生们务必深入地了解其具体名称、功能以及正确的使用方法。以“试管”为例,其作为化学实验中常见的仪器之一,在实验中主要用于盛装少量的液体或固体溶液,以便于实验者进行观察、加热、反应等操作。在进行某些化学反应实验时,学生使用试管可以方便其观察反应现象,如颜色变化、沉淀生成等。同时试管还可以用于加热液体或固体,即学生通过酒精灯的加热,则可以促使化学反应的进行。但是在使用试管进行加热时,需要注意的是试管口不能对着人,从而避免液体喷出造成伤害。

而酒精灯作为化学实验中常用的加热工具,其主要适用于小范围的火焰加热。学生们在实验中使用酒精灯时,需要注意酒精的添加量不能超过灯体容积的三分之二,才能避免酒精溢出引发火灾。在点燃酒精灯时,教师应提醒学生用火柴或打火机从侧面点燃,而不能用酒精灯对火。

2.1.3 牢记物质的性质和反应原理

除了基本的操作技能之外,尖子生还应深刻理解各种常见物质的物理和化学性质以及重要的化学反应原理。因为这些原理是化学实验设计的核心,其为学生提供了分析问题和解决问题的方法。

2.2 培养实验观察与分析能力

2.2.1 学会自主地观察实验现象

在这个过程中,学习尖子生必须具备敏锐的观察力和高度的专注精神,以此确保他们能够细致地观察到实验中出现的各种现象,如颜色的微妙变化、物质沉淀的形成、气体的产生以及温度的波动等。尖子生们通过精确的描述这些现象,不仅能够清晰地表达出自己所看到的一切,而且其还能够深入分析这些现象背后的原因,深化对实验原理的理解。

2.2.2 进行数据分析与处理

实验中收集到的数据就如同宝藏一般,此时尖子生们需要运用数据处理技巧,比如使用图表、图像等多种方式来直观地展现数据,以此帮助他们更好地理解实验结果。借助他们将通过逻辑推理和数据分析来确定实验的结论,从而验证理论与实践之间是否吻合^[3]。在这个过程中,他们就需具备判断数据准确性和可靠性的能力,其对于任何异常或不符合预期的数据,都要进行恰当的解释并采取相应的措施来解决问题。

2.3 提升实验设计能力

2.3.1 明确实验目的

学生在着手实验设计工作之前,首要任务是明确实验的具体目的和要求,此步骤对于确保实验目标的明确性和可行性至关重要。因为只有当实验的目的得到了清晰界定,学生才能有效地确定实验中需要控制的变量以及所需关注的关键控制因素。此外选择正确的实验方法和试剂也同样重要,学生必须仔细评估和选择出能够最好地实现实验目的的工具和试剂。

2.3.2 合理设计试验方案

一个合理的实验方案应该是全面而周到的,它不仅要涵盖实验的基本流程,同时还要考虑到可能出现的意外情况,并且还要提供相应的应对措施。另外实验方案的设计还应当确保其可行性和安全性,要尽量避免实验操作过程中的潜在风险。对此学生设计合理的实验方案时,应紧密围绕实验的目的和要求来进行。其中包括详细规划实验步骤,列出所有必要的仪器设备、试剂以及数据记录与处理方法。

2.3.3 进行实验优化与改进

在实验设计完成后,学生们依然需要根据实际操作中遇到的问题和新发现的信息,不断地对实验方案进行优化和改进。当中可能涉及调整实验方法、优化实验条件、改善实验操作流程等多个方面。

2.4 发展创新思维与实践能力

2.4.1 培养创新意识

在学习和探索的道路上,尖子生培养自己敢于挑战权威、质疑既定观念的创新意识。具体表现为要具备独立思考的能力,在实验过程中要勇于提出那些传统方法无法触及的问题。而这不仅要求他们对已有的实验数据和结论持怀疑态度,更重要的是其要能从这些实验结果中发掘新的实验途径和方法^[4]。

2.4.2 开展创新实验活动

为了更好地激发创新潜能,尖子生应当积极参与各类创新实验活动,比如化学实验竞赛、科技创新大赛等形式多样的竞赛活动等等。借助这些平台,他们可以与同龄人交流思想,与同学们分享经验,从而锻炼并提升自己的创新思维 and 实践能力。

此外学校还可以为尖子生提供开放实验室的机会,使他们在课余时间也能自主地进行实验探究。而学生可以根据自己的兴趣和问题,自行选择实验课题且设计实验方案并进行实验操作。教师则作为指导者,在适宜的时候为学生提供必要的支持和建议。

另外学校还应积极地为尖子生提供开放实验室的宝贵机会,使尖子生们能够在紧张的学习之余,充分地利用课余时间,自主地投身于实验探究之中。此时在这个开放的实验环境里,学生们能拥有极大的自主权,其可以根据自身独特的兴趣爱好以及在学习过程中产生的具体问题,自行地选择具有针对性的实验课题。

2.4.3 加强实践训练

众所周知“实践是检验真理的唯一标准”。因此尖子生要想成为真正的学术精英,就必须加强对实践训练的重视。基于此在

日常学习和科研工作中,他们应当多进行实验操作练习,进而提高自身的实验操作技能以及解决实际问题的能力。

3 案例分析

高考化学实验命题的新特点主要体现在对考生实验能力、创新能力和学科素养的综合考查上。近年来化学实验考题从简单到复杂、从单一到综合、从教材内容到实际应用,并且几乎每年都有新题型,即意味着高考化学实验命题的难度再逐渐提高。而新题型不仅考查学生的基础知识和实验操作技能,其更侧重于考查学生在一定情景下解决新问题的能力。因此要求学生不光要有扎实的基础,还要有较高的综合能力和创新思维。本次以一道高考化学实验题为例

3.1 题目

某研究性学习小组为探究铜与浓硫酸的反应,设计了如下实验装置:

3.2 实验步骤

第一步:连接装置并检查装置的气密性。

第二步向试管中加入一定量的浓硫酸,对其进行加热操作。

第三步观察实验现象,并记录实验数据。

第四步实验结束后冷却至室温,接着再拆卸装置。

3.3 问题

问题一:写出铜与浓硫酸反应的化学方程式。

问题二:实验中观察到哪些现象?

问题三:如何检验反应生成的气体产物?

问题四:实验结束后,试管中剩余的物质可能有哪些?如何检验?

3.4 分析

该道实验题综合考查了学生对化学实验基本操作、物质的性质和反应原理、实验现象的观察与分析、实验设计与评价等方面的能力。首先要求学生写出铜与浓硫酸反应的化学方程式,以此考查了学生对化学反应原理的掌握程度。其次观察实验现象,考查的是学生的实验观察能力。然后题目要求学生检验反应生成的气体产物,其考查了学生的实验设计能力。接着让学生分析试管中剩余的物质并进行检验,借此考查了学生的综合分析能力。最后是在实验中,学生可运用数字化实验技术,如传感器、数据采集器等,确保能够对实验过程进行更加精确的测量和分析。具体来说,其使用温度传感器可监测反应过程中的温度变化,而使用pH传感器可有效测量溶液的酸碱度变化等。

对于尖子生而言,其可以从以下几个方面进行思考和解答:

第一步:准确写出铜与浓硫酸反应的化学方程式: $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\text{加热}} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

第二步:观察到的实验现象应为铜片逐渐溶解,溶液变为蓝

色,且有刺激性气味的气体产生。

第三步:检验气体产物的方法即将产生的气体通入品红溶液,若品红溶液褪色,则证明有二氧化硫气体生成。

第四步:试管中剩余的物质可能有硫酸铜、未反应完的浓硫酸等。其检验方法如下:先取少量试管中的剩余物质,再加入适量水稀释,此时观察溶液颜色。若溶液变为蓝色,则证明有硫酸铜存在。借助取少量稀释后的溶液,向其中加入氯化钡溶液。若有白色沉淀生成,则证明有硫酸根离子存在,并且说明有未反应完的浓硫酸。

3.5 尖子生在实验中的创新思维体现

在上述实验中,尖子生还可以进行一些创新思考和改进。具体如下:

(1)设计尾气处理装置,以此防止二氧化硫气体污染环境。

具体操作是将尾气通入氢氧化钠溶液中,对其进行吸收处理。

(2)探究浓硫酸的浓度对反应的影响。学生可以设计不同浓度的浓硫酸与铜反应的实验,实验过程中观察实验现象和产物的变化。

(3)研究反应的温度对反应速率的影响。学生可通过改变加热温度,以测量不同温度下反应的速率,并绘制出反应速率曲线。

4 结语

总而言之,高考化学实验命题的新特点对于学生的实验思维和能力提出了更高的要求。为此尖子生要通过扎实掌握基础实验知识、培养实验观察与分析能力、提升实验设计能力、发展创新思维与实践能力等途径,来实现自己实验思维的进阶。而教师在教学中则需要优化实验教学方法、加强实验资源建设、注重实验评价与反馈,以此为培养尖子生的实验思维提供有力支持。

[参考文献]

[1]孙小芳.高中化学工艺流程题教学现状的调查及教学策略的研究[D].湖北省:华中师范大学,2021.

[2]李晶晶.基于核心素养2021年高考化学试题研究与教学策略[D].湖北省:华中师范大学,2021.

[3]洪兹田.核心素养视角下的高考实验综合题评析[J].数理化学学习(高中版),2021,(05):56-58.

[4]李蓓.基于“一核四层四翼”的高中化学教学策略研究[D].湖南省:湖南师范大学,2021.

作者简介:

杨金妍(1972--),女,汉族,新疆昌吉人,大学本科,中学高级教师,研究方向:高中化学教育教学。