

教学研究

高三化学实验的复习策略与建议

四川师范大学化学与材料科学学院 610066 黄红梅

四川省成都市盐道街中学 610016 严海林

化学实验是化学教学的重要组成部分,是学生获得和运用知识、掌握实验技能、形成实验能力和提高科学素养的重要途径。化学实验在化学教学中的重要地位无可替代,在历年高考中也居于重要地位。以四川省为例,化学实验在近几年的高考化学中所占比重一直都稳定在15%~20%之间。

然而,分析四川近几年高考化学试题得分率可知,学生在化学实验部分的得分率并不理想,一般都只有30%~40%。为何会出现如此不尽人意的结果呢?笔者通过对中学师生的调查访谈得知,主要是由于高中化学实验内容繁杂无序、高三复习时间异常紧迫,加上教师对高考化学实验的考查方式也不甚明确,因此,教师一般未对化学实验进行专门和系统地复习,即使复习,也采取的是“教师讲、学生背”的方式,更谈不上对学生进行大量化学实验方面的针对性练习。这些情况直接导致学生在考试时不明确实验目的、不了解实验装置的作用,更不会评价、改进和设计实验,因此,答题时不易答准要点,语言表述也不够规范,甚至不认识和不会写一些常见的化学仪器,从而导致实验题失分严重。

那么,在时间异常紧迫的高三复习阶段,该如何复习化学实验部分才能取得事半功倍的效果呢?笔者结合自己从教近20年和带过七届高三的实际经验,以四川省高考化学为例,总结出了如下几条策略与建议,以期与各位同行分享。

一、高考化学实验的复习策略与建议

1. 研读《考试说明》、找准复习方向

“知己知彼,百战不殆。”兵法如此,教学也不例外。教师要想学生在高考中取得好的成绩,首先得认真研读《考试说明》,才能充分知晓高考化学实验的考核目标与考试内容,才能保证在具体的复习教学中把握明确的方向,以便有的放矢、事半功倍。

通过对近几年四川高考化学试题(实验部分)的仔细分析发现,四川高考化学试题具有与《考试说

明》高度吻合的特点。以2014年四川省高考化学试题第9题为例,试题满分共13分。其中,“实验步骤”部分的第(1)小题中“仪器a的名称”属于《2014年四川省高考理综化学考试说明》(以下简称《考试说明》)中“(五)化学实验”部分的第8条第4点“识别和绘制典型的实验仪器装置图”,而“E中的试剂是____,”则属于第4条中的“了解化学品的安全使用”和第6条中的“掌握常见气体和一些简单化合物的制备原理和方法”;“(3)等 Na_2S 和 Na_2CO_3 完全消耗后,结束反应。过滤C中混合物,滤液____(填写操作名称)……”和“Ⅲ.【探究与反思】取适量产品配成稀溶液,滴加足量 BaCl_2 溶液,有白色沉淀生成,____若沉淀未完全溶解,并有刺激性气味的气体产生,则可确定产品中含有 Na_2SO_3 和 Na_2SO_4 。”则属于第3条中的“掌握化学实验的基本操作”。

由上可见,四川省高考化学试题的实验部分与《考试说明》是高度吻合的,这无疑为教师指明了方向,使其在教学中有章可循。因此,认真研读《考试说明》是高三化学实验复习的首要环节。

2. 分析历年考题、熟悉考查方式

只有对历年考题进行认真分析后,教师才能熟悉化学实验部分在高考中的具体考查方式,也才能在平时的教学中对学生进行针对性训练。

通过对近4年四川高考化学试题的分析,笔者发现,化学实验部分的试题题型和分值都相对稳定。其中,试题题型主要分为两类:选择题和非选择题,而非选择题则主要以填空题形式呈现。具体而言,历年试题的题型及分值如表1所示。

表1 2011年~2014年四川省高考化学实验部分的试题题型、分值及所占比例

年份	选择题	填空题	合计	比例
2014	6分(第4题)	13分(第9题)	19分	19%(19/100)
2013	0分	15分(第9题)	15分	15%(15/100)
2012	0分	17分(第28题)	17分	15.7%(17/108)
2011	6分(第11题)	16分(第27题)	22分	20.4%(22/108)

知晓这些考查方式和考查规律后,教师在教学中

工作中才能做到胸有成竹,复习也才能卓有成效。

3. 重视基础知识、回归整合教材

纵观历年考题,笔者还发现,四川高考化学试题的实验部分大多非常重视基础。其中,选择题主要是考“实验操作、现象和结论”与考“实验目的和方案”相结合,以化学基本原理和典型的物质性质、制取、检验等为知识载体,考查化学实验的基本方法和技能以及对实验的评价等。其选项一般源于教材实验和科学探究,是教材内容的重组和演绎。而非选择题的“实验题 I”则是教材知识的再现和重组。主要考查学生对“基本仪器、基本装置(装置的名称、作用等)、基本操作、基本原理和基本现象”的掌握情况。例如,2013 年四川省高考化学第 9 题第 2 问“装置 B 的作用是_____”和第 3 问“经小组讨论并验证该无色气体为 O_2 ,其验证方法是_____”。这两问都非常基础,尤其 O_2 的验证方法更是初中化学的内容,其基础性不言而喻。此外,这些化学实验题的选材源于教材,大多是对教材实验的再现、重组、改进和演绎等,充分体现了“源于教材又高于教材”的命题思想。而试题中出现的实验装置则是教材中的常见仪器和装置的重新组合。例如,2014 年四川省高考化学第 4 题,其选项设置和教材出处如表 2 所示:

表 2 2014 年四川省高考化学第 4 题及在教材中的出处分析

实验目的	实验方案	教材出处
A 检验 CH_3CH_2Br 在 $NaOH$ 溶液中是否发生水解	将 CH_3CH_2Br 与 $NaOH$ 溶液共热。冷却后取出上层水溶液,用稀 HNO_3 酸化,滴入 $AgNO_3$,观察是否产生淡黄色沉淀	《选修 5》 科学探究
B 检验 $Fe(NO_3)_2$ 晶体是否已氧化变质	将 $Fe(NO_3)_2$ 样品溶于稀硫酸后,滴加 $KSCN$ 溶液,观察溶液是否变红	《必修 1》 Fe^{2+} 被稀 HNO_3 氧化
C 验证 Br_2 的氧化性强于 I_2	将少量溴水加入 KI 溶液中,再加入 CCl_4 ,振荡静置,可观察到下层液体呈紫色	《必修 2》 实验 1-1
D 验证 $Fe(OH)_3$ 的溶解度小于 $Mg(OH)_2$	将 $FeCl_3$ 溶液加入 $Mg(OH)_2$ 悬浊液中,振荡,可观察到沉淀由白色变为红褐色	《选修 4》 实验 3-5

同样,2013 年的高考试题也大多源于教材,分别如表 3 和图 1 所示。

表 3 2013 年四川省高考化学第 9 题

(1) 及在教材中的出处分析

操作	现象	结论	教材出处
取少量除尽 Ag^+ 后的溶液于试管中,加入 $KSCN$ 溶液,振荡	①	存在 Fe^{3+}	《必修 1》 实验 3-10
取少量除尽 Ag^+ 后的溶液于试管中,加入②,振荡	③	存在 Fe^{2+}	《选修 4》 科学探究

而上题中的实验装置则是教材中部分装置的重组。如图 1 所示:

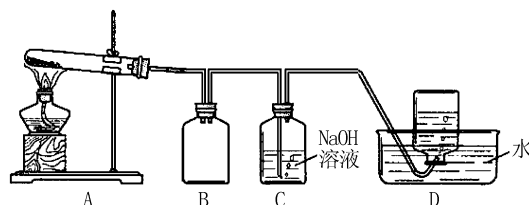


图 1 2013 年四川省高考化学第 9 题的实验装置图

其中,装置 A 是初中化学教材中实验室加热氯酸钾和二氧化锰制氧气的装置,也是高中化学教材中实验室制取氨气的装置;装置 C 是实验室制取氯气和二氧化硫的尾气处理装置;装置 D 则是排水取气法收集气体的装置。这些实验装置也都源于教材,只是对装置进行了重新组合。

上述例子充分说明了化学实验复习时要“重视基础、回归教材”的必要性。因此,在高三化学复习教学中,教师需重视教材,并指导学生找到每个知识点在教材中的出处,以使明确试题来源,避免眼高手低、不落实处;同时做好教材中基础知识的练习,以达到夯实基础、避免基础知识丢失的目的。另外,要善于对知识进行归纳整理,避免杂乱无章,增加记忆负担。例如,常见的实验仪器有哪些,其形状、名称和作用分别是什么;气体的实验室制法主要有哪些;酸性、碱性和中性气体的检验方法和尾气处理方法分别是什么;常见白色沉淀有哪些,等等。只有对知识进行分门别类地归纳整理后,知识才会有序存放于学生脑海中,以方便考试时快速准确地提取,从而提高答题效率和效果。

此外,对学生易于混淆的实验仪器和装置,学校可根据自身条件专门开放一个实验室,以供高三学生认识和组装实验仪器。这不仅利于学生认识常见的、重要的实验仪器,更便于学有余力的学生组装和改进实验装置,从而提高其实验探究能力。

4. 重视实验探究、熟悉思路方法

通过试卷分析可知,高考化学实验题通常是在非选择题的第二部分对学生进行实验探究能力的考查。例如 2013 年四川省化学高考试题第 9 题的第 4 问和 2014 年第 9 题的“Ⅲ.【探究与反思】”部分。其中 2014 年第 9 题首先考查了考生设计实验方案的能力,力求在一定程度上区别做过实验和未做过实验的考生,以引起中学化学教学中对化学实验的重视;而第 2 问的设计反思环节则要求学生对实验步骤进行改进,这充分体现了实验方法与过程的统一,注重了对学生的实验综合分析和评价能力的考查。

然而,很多学生对实验探究题通常望而生畏。究其根源,除了化学基础知识不过关以外,还有很多学生是因为不熟悉实验探究题的基本思路和答题策略。因此,在具体的教学工作中,教师可先将教材中的“教材实验”、“科学探究”和考试试题(高考试题和模拟考试题等)对学生进行分类练习,待学生有了一定的实验题解题思路和答题基础后,再对其进行实验探究题的专项训练,以使其掌握较为娴熟的答题技巧。

例如,2014 年四川省化学高考试题第 9 题“Ⅲ.【探究与反思】”部分的(2)为减少装置 C 中生成 Na_2SO_4 的量,在不改变原有装置的基础上对实验步骤(2)进行了改进,改进后的操作是_____。”讲解此题时,教师可引导学生总结出如下解题思路:先利用题目所给“ Na_2SO_3 易被氧化”的信息,得出“ $2\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{SO}_4$ ”的结论;再结合题目中要求的“减少 Na_2SO_4 的量”分析可知,减少装置内的氧气即可减少 Na_2SO_4 的量;随后,结合平时所学基础知识分析得出:改进后的操作需先产生 SO_2 并用 SO_2 排除装置内的空气(氧气);最后,通过对题目的综合分析,得出“先向 A 中烧瓶滴加浓 H_2SO_4 ,产生的气体将装置中空气排尽后,再向 C 中烧瓶加入 Na_2S 和 Na_2CO_3 混合溶液”的改进措施。

学生通过大量类似的训练后,必然形成一定的解题思路和答题技巧,同时提高了获取和加工新信息并根据新信息解决问题的能力。长此以往,实验探究题将不再是学生化学考试中的拦路虎。

5. 注重语言表达、形成规范模式

通过试卷分析可知,高考化学实验部分还十分重视对学生语言表达能力的考查。这也是为什么很

多考生考试后自我感觉较好但最终成绩却不太理想的原因。仔细分析其试卷就不难发现其共同点:除去粗心大意丢分的题目外,大多数学生都存在着“语言表述不够规范、实验操作现象等描述不够完整”的毛病。例如,2014 年四川省化学高考试题第 9 题“(3)经小组讨论并验证该无色气体为 O_2 ,其验证方法是_____。”这是初中化学就要求学生掌握的氧气的验证方法。初一看题,学生都觉得此空太过简单,谁不知道是用带火星的木条去检验啊?然而,此空得满分的同学却并不多,因为很多同学就只写了“用带火星的木条”。可事实却是,完整的验证方法需包括“操作、现象和结论”三部分。因此,此题的完整答案应是“用带火星的木条伸入集气瓶内,若木条复燃,则证明无色气体为 O_2 。”所以,学生在此类问题上的丢分也自然是情理之中了。因此,在具体的教学中,教师需引导学生总结出较为规范的实验题答题模式,即“操作+现象+结论”。其中,“操作”需有动作和仪器,有药品及用量;“现象”需有对象及对象发生的明显变化;而对“结论”的表述则要求准确规范且紧扣实验目的。而语言的总体表述则需规范、简洁。形成这种较为规范的答题模式后,学生的得分率方能得到较为有效地提升。

二、高三化学实验的复习效果与反思

在实际教学工作中,笔者始终坚持上述方法对学生进行复习,且都取得了较为理想的效果,所任班级的化学成绩(尤其是化学实验部分)一直在同类班级中名列前茅。反思取得这些成绩的原因,笔者认为,最关键的是,此类复习方法既有明确的方向和目标,使学生清楚地知道自己要学什么,又有具体的学习方法和技巧,使学生明确自己该怎么学。所以,学习过程中的知识点基本都能落到实处,存在的问题也能得到及时、充分的暴露,从而便于学生查漏补缺,以利后期改进。

当然,各省的高考模式或许存在或多或少的差异,因此,本文的方法也不一定能解决所有省份的化学实验复习问题。笔者撰写此文旨在抛砖引玉,以期得到更多同仁的指导和帮助!

基金项目:四川师范大学科研基金专项项目(学科教学论)(项目编号:13KYZ02);四川师范大学 2013 年度重要教学成果培育计划“质量工程”教改专项项目。(收稿日期:2015-04-11)