

# 化学实验综合题备考建议

## ——以广东省近三年高考试题为例

黄淑芳<sup>1</sup> 李魁炳<sup>2</sup> 涂耀林<sup>3</sup>

(1 龙川县第一中学 广东 河源 517300; 2 龙川县教师发展中心 广东 河源 517300;

3 深圳市宝安第一外国语学校 广东 深圳 518000)

**摘要:**实验综合题是高考化学的必考题,承载着通过化学实验,考查学生实验操作、实验设计的能力,落实科学探究与创新意识核心素养的培养。以广东省自主命题以来的三套高考实验综合题为研究对象,分析广东省高考化学实验综合题目的特征,提出教学策略,为高中化学实验综合题的备考复习提供教学参考。

**关键词:**实验综合题;备考策略;结构化;项目式

文章编号:1002-2201(2024)06-0051-03

中图分类号:G632.479

文献标识码:B

在每一份高考化学试题中,有关化学实验方面的分值在16~20分,实验的重要程度不言而喻。以仪器、操作、试剂、实验设计、实验评价、计算为高频考点的实验综合题是高考化学试题中的重要内容,分值一般为14分左右。在备考过程中,教师要正确把握命题方向,科学应用复习备考策略,培养学生高效完成实验综合题的能力。自2021年广东省开始实行新高考,化学学科由广东省统一命题,一改全国统一命题

形势。在此之前,一线教师对全国卷的实验综合题研究得很深刻,考向、考点把握清晰,能精准备考。新高考实施这三年,每年都有一些新的理念融入实验综合题,使得一线教师对复习备考无从下手。现对广东省高考实验综合题进行分析,找出题目的共性,把握专家组的命题方向,努力提高备考效率。

### 一、近三年实验综合题的特点

分析近三年广东省实验综合题,具体情况见表1。

表1 近三年广东省高考化学实验综合题分析

年份	2021年	2022年	2023年
试题结构	14分,8个设问,10个填空	14分,7个设问,10个填空	14分,7个设问,9个填空
问题创设	(1)实验室沿用舍勒的方法制取氯气的化学方程式 (2)仪器的连接顺序 (3)推测久置氯水不能使品红溶液褪色的原理 (4)检验Cl <sup>-</sup> 的操作及现象 (5)根据氯化银的K <sub>sp</sub> ,计算饱和氯化银溶液中c(Cl <sup>-</sup> ) (6)电导率受温度和溶解度影响,根据实验现象,分析猜想“AgCl的溶解度随温度的升高而增大”不成立的理由 (7)设计实验,选择试剂及实验条件,分析猜想b成立的理由	(1)计算配制一定物质的量浓度的溶液需要的浓溶液的体积 (2)配制溶液的实验操作正误判断 (3)研究25℃下HAc电离平衡的影响因素 (4)分析稀释HAc溶液时,平衡移动的方向及解析氢离子浓度的变化规律 (5)酸碱中和滴定的相关计算及滴定曲线的绘制 (6)设计实验方案测定HAc电离平衡常数 (7)列举一种无机弱酸及其用途	(1)酸碱中和滴定实验的仪器选择、计算 (2)由公式 $Q = cpV_{\text{总}} \cdot \Delta T$ ,计算某中和反应放出的热量值 (3)结合数据,根据公式 $Q = cpV_{\text{总}} \cdot \Delta T$ ,计算某一反应的反应热 (4)盐类水解原理在溶液保存中的应用 (5)离子方程式的书写 (6)设计实验方案测定 $\text{Fe(s)} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) \rightleftharpoons 3\text{FeSO}_4(\text{aq})$ 的焓变 (7)列举生活中化学能转化为热能的案例

续表1 近三年广东省高考化学实验综合题分析

年份	2021年	2022年	2023年
考点分析	氯气的实验室制备及仪器、HClO的化学性质、Cl <sup>-</sup> 的检验方法、与K <sub>sp</sub> 相关的离子浓度计算、以不同的温度及浓度下氯化银溶液导电率的变化为情境,基于控制变量思想,设计实验方案探究温度对导电率的影响以及温度对溶解度的影响,并对实验方案进行优化与评价	一定物质的量浓度溶液的配制计算及操作、基于控制变量思想,设计实验方案研究弱酸溶液中的离子平衡和弱酸电离平衡常数的测定、解析稀释时弱电解质溶液中电离平衡的移动原理、中和滴定的计算和滴定曲线的绘制	根据中和滴定原理进行计算及实验仪器的选择、根据溶液中热量变化的公式计算一定量的酸碱反应释放的热量,并将这技能迁移到其他反应的反应热的计算、根据盖斯定律设计复杂反应的反应热测定的实验方案
高频考点词汇	实验原理反应方程式、仪器、操作、计算、实验方案设计、反应原理		
核心素养	宏观辨识、微观探析、变化观念、证据推理、科学探究	科学探究、变化观念与平衡思想	微观探析、科学探究与创新意识、模型认知

从表1中试题结构、问题创设、考点分析、核心素养这几个方面,我们不难发现这些题目都是结合反应原理的实验探究,包含以下几点特征。

### 1. 信息获取及审题能力的考查

从试题结构可以看出,实验综合题的信息量多且陌生,增加了学生理解题目的难度,完成这些题目需要花费比较多时间。

### 2. 基础知识的考查

2021年考查氯气制备,2022年考查配制一定物质的量浓度的溶液、弱电解质电离平衡的影响因素,2023年考查中和热的测定。题目涉及的实验均来自教材内容,但又不是教材实验的简单复制,而是在教材实验的基础上进行整合、拓展和延伸。将教材素材融入高考试题,使得试题更加贴近教材,充分体现教育公平,减少不同地区间的教育差异。

### 3. 迁移思维能力的考查

通过分析这三年的实验综合题的设问情况和考点可知,试题整体是从简单到复杂,具有一定的连贯性和逻辑性,与“泛读、精读相结合,看一空做一空”的化工流程题相比,具有较为明显的区别,完成整道题目需要有把控全局和上下联系的思想方法。

如2023年的题目出现热量 $Q$ 可通过量热装置测量反应前后体系温度变化,用公式 $Q = \rho V_{\text{总}} \cdot \Delta T$ 计算获得,第(2)问是根据 $Q$ 的公式计算某反应的热量变化,第(3)问是由第(2)问计算某反应的反应热,第(4)问是设计可以测出存在干扰反应的反应热的实验方案。可见,设问层层递进,前面的设问为后面问

题的解决提供思路和方法。需要学生能够由中和热的测定迁移到反应热的测定,再到盖斯定律的灵活应用。

### 4. 科学探究与创新意识的考查

2021年是设计两个变量的猜想验证实验方案设计,2022年是测定电离平衡常数的方案设计,2023年是测定某一化学反应的反应热的实验方案设计。可见,实验探究在不断升级,一方面是情境的陌生程度不断升级,由导电率到电离平衡常数再到反应热,学生看到电离平衡常数就觉得很难了,要设计实验测定其数值就显得更难了;学生熟悉利用盖斯定律计算焓变,不熟悉实验测定反应热的方法;另一方面是试题开放程度增强,从表格型实验方案的设计到完全开放的陌生反应反应热的测定的实验方案设计,解题信息更加的隐蔽,提示信息越来越不明显。

### 5. 围绕物质的量的计算能力的考查

2021年根据 $K_{sp}$ 计算氯化银饱和溶液中相关离子浓度的计算,2022年配制溶液时原溶液体积的相关计算、中和滴定相关计算,2023年中和滴定的相关计算、热量及反应热计算,这些都与物质的量相关。与物质的量相关的计算是高中化学定量实验重要组成部分,除此之外,还有未知试剂浓度、某一产品的纯度、产率等相关计算。

## 二、高考备考策略

综合实验题是主观题,能够较好地考查学生的实验创新能力、阅读能力、信息提取能力、数据处理能力,是高考化学的必考题型,解答此类高考化学实验

试题,需要学生有丰富的知识储备与灵活应用知识解决问题的迁移能力<sup>[1]</sup>。下面就如何精准科学备考提出几点建议。

### 1. 立足课标,回归基础

重视基础、回归教材的同时需要特别重视元素化合物的知识,在真实情境中把实验部分融入元素化合物的复习,建构以元素的单质和化合物的结构、性质、实验室制法、用途为主线的知识系统,熟练记忆常见离子的检验方法。

熟悉课程标准要求的 18 个必做基本实验,掌握实验原理、实验目的、实验仪器、操作方法、数据处理方法和结果分析。

一轮复习可以创造条件走进实验室重做经典实验,既要有零散知识的聚焦、解读与重构,又要整合发展必做实验的相似点,完成学习进阶<sup>[2]</sup>。将组装好的实验仪器摆放在教室,帮助学生在观察中记忆实验仪器。学生只有认真观察实验仪器,体验实验操作过程,才能加深印象,有效发展学生的基本实验素养。二轮复习引导学生分析实验方案设计的逻辑关系,让学生自行设计与“实验操作—现象—结论”一致的试题,创造既轻松又有知识生成的复习课堂。

### 2. 加强拓展和结构化,提高学生的迁移能力

一轮复习着重落实基础,帮助学生建构知识网络,拓宽学生视野。如,在物质的分离与提纯时,除过滤、蒸馏、萃取、重结晶外,还可以拓展反萃取、抽滤、减压蒸馏等;在讲酸碱中和滴定时,可以迁移到氧化还原滴定、沉淀滴定、络合滴定、反滴定、间接滴定等;在讲教材实验时,还可延伸教材实验,建构实验模型。如,通过氯气的实验室制方法,建构气体制备实验的一般模型(见图 1),再应用到其他气体制备的实验中<sup>[2]</sup>。

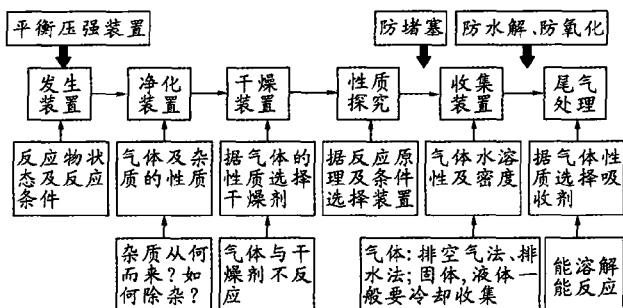


图1 气体制备实验的一般模型

二轮复习开展具有高效性、针对性、典型性的专题复习,把高考重难点归纳整理成专项练习,引导学生建构解题模型,走出思维误区,实现自我突破。我们要深度剖析典型高考题,归纳考点,弄清试题结构,挖掘试题特点,形成解题思路。实验综合题可以按无机制备、有机制备、性质探究、原理探究、定性定量分析这五个方面进行专题复习,把握题型特点,体会设问角度,了解考查重点,提炼解题方法<sup>[3]</sup>。

### 3. 展开主题式实验活动,提升科学探究与创新意识

实验综合题,已经开始跳出固定题型的桎梏,通常与化工流程、反应原理、有机物制备与推断等内容相融合,题型、模块整合成为新趋势。如 2022 年的实验综合题与反应原理的弱电解质、电离平衡常数的测定相融合,2023 年与反应原理的中和热的测定、应用盖斯定律设计反应热的测定实验融合,2021 年广东适应性考试与制备试剂级别的 NaCl 工艺流程融合。陈女婷等<sup>[4]</sup>提出,高考复习时可选取《实验化学》中的经典实验——水合肼实验室制备与性质探究,设计若干个主题式(或项目化)活动任务。在水合肼实验室制备与性质探究实验中,提供水合肼的相关性质作为项目引导,设计如下 4 个子任务活动。任务 1:制备水合肼。任务 2:测定水合肼产率。任务 3:探究实验条件对水合肼产率的影响。任务 4:水合肼性质探究。学生充分调动元素化合物性质、氧化还原反应原理和实验体系三方面的知识,在参加 4 个子任务活动的过程中,完成水合肼实验室制备与性质探究的实验方案设计与评价。最后,归纳物质制备、定性定量分析比较、反应原理探究等实验方案设计的一般思路,这样的主题式实验活动,既帮助学生掌握了必备知识,又提升了学科关键能力。

### 4. 注重思维品质的培养,提高计算能力

化学理论、化学实验和化学计算是现代化学的三大支柱,化学理论是化学的核心和灵魂,化学实验是化学研究的基本方式方法,而现代的化学计算已经超出化学应用的范畴,逐步成为研究化学的一种重要方式方法<sup>[5]</sup>。为积极响应国家“双减”政策,减负增效提质,着力化学学科核心素养的发展,高考化学试题在考查必备知识和关键能力方面推陈出新,将化学计算与化

# 物质检验与鉴别专题复习\*

王在彬<sup>1</sup> 邓文莉<sup>2</sup>

(1 南方科技大学附属光明凤凰学校 广东 深圳 518107;

2 深圳市光明区教育科学研究院 广东 深圳 518107)

**摘要:**物质检验与鉴别大致可分为“固固型”“液液型”和“气气型”三种类型。围绕化学核心素养的培养要求,以“望闻问切”建立“物质检验与鉴别专题复习”教学模型。在此基础上,提出提升初中化学复习课教学效果的有效策略,以期为中考复习提供借鉴参考。

**关键词:**“望闻问切”;核心素养;物质检验与鉴别

**文章编号:**1002-2201(2024)06-0054-03

**中图分类号:**G632.479

**文献标识码:**B

## 一、问题的提出

物质检验与鉴别专题是落实科学思维、科学探究与实践等核心素养的重要载体,是中考化学的重要考

点。学生了解不同类别物质的性质,掌握物质检验与鉴别的思路与方法是他们准确理解这部分知识的关键<sup>[1]</sup>。

学概念、化学理论有机融合在一起。学生掌握基本的化学计算有助于深化对重要理论的理解,发展其思维能力。

以物质的量为中心的计算是高考化学试题中最重要的计算能力考查方式。主要围绕着物质的量相关的公式(见图2),融入氧化还原反应、速率与化学平衡、化学平衡常数、滴定、晶胞参数等。在备考过程中按照差量法、关系式法、守恒法、热重分析法等解题方法,进行各个击破。同时,在平时的作业中要求学生完成作业时呈现计算过程,帮助学生形成严谨的计算思维过程。

## 三、结语

高考是为国家选拔优秀人才,国家对人才的要求越来越高,试题的综合性、开放性将增强。夯实基础、落实必做实验、适当拓展与结构化、开展主题式教学、注重思维品质的培养则可应对试题的变化。

### 参考文献

- [1] 高丹丹. 高考全国卷化学图像题的统计分析教学策略研究[D]. 重庆:西南大学,2020.
- [2] 鲁名峰,邓文莉. 分类析悟特点 精准备考破难点——以高考综合实验题为例[J]. 广东教育,2023(3):58-64.
- [3] 夏勇. 化学实验综合题考查特点及备考策略[J]. 中学化学教学参考,2022(16):79-81.
- [4] 陈女婷,洪兹田. 2020年高考化学实验综合题特点分析及2021年新高考复习备考建议[J]. 教学考试,2021(23):63-68.
- [5] 董军,侯春. 从必备知识、关键能力和核心素养的高度看高考化学计算题的命题与解题——简析2020年高考化学计算题[J]. 数理化解题研究,2021(4):93-96.

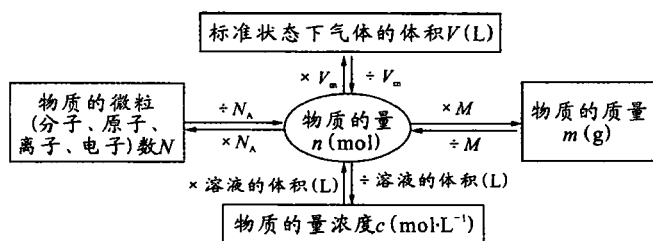


图2 与物质的量相关的计算公式

\* 深圳市教育科学2023年度规划课题“基于教、学、评一体化的初中化学单元教学实践研究”(项目编号:yb23319)阶段性成果;深圳市光明区教育科学规划2023年度课题“基于核心素养的课程整合深度教学实践研究——以光明区初中化学为例”(项目编号:GMYB202307)阶段性研究成果。