

谈高三化学实验复习策略

刘 炜¹, 蔡玺祥²

(1. 武汉市第六中学, 湖北武汉 430016; 2. 武汉市教科院, 湖北武汉 430010)

摘要: 本文通过分析近四年理综化学实验题的特点, 探究了化学实验复习的三项备教策略与八项备考策略。

关键词: 理科综合; 实验复习; 策略

文章编号: 1005-6629(2005)05-0017-03 **中图分类号:** G632 **文献标识码:** B

1 近四年理综化学实验题的特点

(1) 对实验能力的考查仍是理综化学考查的重点。

实验能力是考生将来从事科学研究的基础。实验题的分值接近或超过化学总分的20%, 足以说明命题者对实验能力考查的厚爱。

(2) 试题的选材“来源教材而又高于教材”。

从近四年的理综化学实验题可以看出, 实验题的选材大都来自对教材实验的改进或衍变, 体现“源于教材又高于教材”, “遵循大纲而又不拘泥于大纲”的命题指导思想。

(3) 重视对学生获取知识和表达能力的考查。

近几年的实验试题, 考生都有似曾相识的感觉, 但又与教材实验或平时的训练题不完全一致, 都有不同程度的装置创新, 条件创新和方法创新。另外, 试题以主观题为主, 答题的灵活性、技巧性、开放性更大, 常常需要考生能用化学术语, 言简意赅的表达出来。

2 理综化学实验复习备教策略

2.1 把握《教学大纲》和《考试大纲》关于实验基础知识和技能的层次要求:

《教学大纲》对于使用化学仪器的技能和实验操作有三个由低到高层次要求。a: 在老师指导下学习实验操作, 如容量瓶的使用; b: 在教师指导下能够正确进行实验操作, 如一定物质的量浓度溶液的配制; c: 能独立正确地进行实验操作: 如: 烧杯试管的使用, 仪器的连接等。按《教学大纲》和《考试大纲》进行实验复习, 有利于把握标高和范围, 更具有针对性。

2.2 仔细研究和比较新旧教材中实验内容的变化

增加的学生实验	1、溴乙烷的性质(水解及产物检验); 2、硫酸铜晶体中结晶水含量的测定; 3、中和热测定; 4、FeSO ₄ 的制备; 5、某些药品Al(OH) ₃ 的检验, 红砖中Fe ₂ O ₃ 的检验; 6、明矾的检验。
增加的演示实验	1、SO ₂ 通入紫色石蕊试液中的颜色变化; 2、浓H ₂ SO ₄ 与白纸、棉花、木屑及蔗糖的脱水反应; 3、Na ₂ O ₂ 粉末撒在棉花上滴水燃烧实验; 4、K、Al分别在空气、氧气中燃烧; 5、Ba(OH) ₂ ·8H ₂ O与NH ₄ Cl晶体反应制冰袋; 6、Fe在高温下与蒸汽反应; 7、红磷与白磷相互转化; 8、溴乙烷水解及产物检验; 9、CaCO ₃ 分别与浓度相同或不同的盐酸、醋酸反应; 10、有机玻璃溶于CHCl ₃ 中; 11、橡胶粉在汽油中的溶解; 12、聚乙烯受热软化、熔化; 13、蔗糖、磷酸、碘、萘分子晶体分别置于水和CCl ₄ 溶剂中; 14、测乙醇与钠反应生成氢气的量的实验; 15、苯酚钠溶液中通入CO ₂ 。
删除的演示实验	1、铜、铁分别与硫的反应; 2、水是极性分子的检测; 3、红磷、白磷着火点的实验; 4、CO还原Fe ₂ O ₃ 的实验; 5、Na ₂ S ₂ O ₃ 溶液与稀H ₂ SO ₄ 反应; 6、CH ₄ 制取燃烧及产物检验; 7、苯的硝化反应; 8、石油的催化裂化实验; 9、煤的干馏实验; 10、压强对化学平衡移动影响; 11、胶体的凝聚。

2.3 分析考试热点, 把握命题方向

分析近几年高考实验题和新课程特征, 实验题的命题将有下列特点:

①命题仍将遵循“从知识立意向能力立意”的转变, 重视学生实验技能的考查。②化学实验题已从实验基本操作, 走向物质的制备, 实验方案的设计和对实验方案的分析与评价的综合性考查。③试题内容一般是无机实验题。(主要考虑到无机与有机内容的分数分配)④研究性学习和探究性实验在试题中将会有所体现。

3 理综化学实验复习备考策略

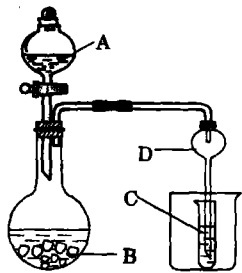
3.1 注重基础性

重要的化学知识与实验“相伴而生”是新教材的一个重要特点。近几年高考化学实验题大都沿于对教材实验的改进。2004宁夏(28), 直接源于教

材实验——硫酸铜晶体结晶水含量测定。2003年江苏(20)涉及常见气体制备、反应原理、发生装置、气体的除杂与干燥等, 试题材料出自教材实验和学生必做实验。这就说明在复习实验时, 必须回归教材, 重视教材基础实验复习。复习时, 可采取“抓大放小”方法, 即简单基础实验可直接由学生阅读, 其他重要的代表性实验应在教师指导下, 分析拓展、全方位复习。如复习银镜反应实验时, 可如下设问: (1) 配制银氨溶液时, 稀氨水与 AgNO_3 溶液滴加顺序为何不能互换? 反应原理是什么? (2) 你会写出醛类物质发生银镜反应的方程式吗? (3) 用热水浴或用酒精灯直接加热实验现象为何不同? 未得到银镜的原因可能有哪些? (4) 哪些物质也能发生上述反应? (5) 实验后试管又如何清洗? (6) 该反应在实验室和工业上各有如何应用? 回归教材、重视教材基础实验的复习, 有助于全面提高学生实验基础知识。

3.2 注重拓展性

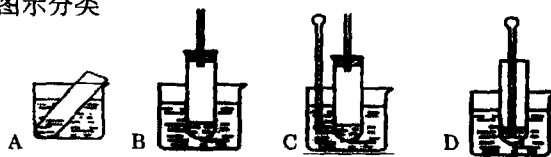
2004江苏(20)涉及 SO_2 和 Na_2O_2 可能的几个反应及产物验证。它是依据教材中 Na_2O_2 与 CO_2 的反应, SO_2 和 CO_2 的某些性质相似及 SO_2 具有还原性为切入点进行一系列实验探究, 能有效地考查学生实验探究能力。鉴于此, 复习教材实验时, 不能仅仅停留在实验原理、操作、现象、结论层面上, 还应采取“串一串, 挖一挖”的策略, 力求升华教材实验, 培养学生的创新能力。如实验室制乙炔的装置是学生必须掌握的, 如果对收集装置作些改变, 还可用来快速制取 NH_3 、 O_2 、 H_2S 、 H_2 、 CO_2 , 再作改进后还可用作其它性质实验: ①验证酸性: $\text{HAC} > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$; ②比较氧化性: $\text{KMnO}_4 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2$; ③验证 SO_2 的漂白性等。此外, 还可通过对一种物质多种制法, 一种物质的多种鉴别方法、一类物质的多种分离方法等进行拓展, 训练学生发散思维, 有助于培养学生实验意识, 提高创新能力。



3.3 注重系统性

化学实验题无论题型如何变, 考查方式怎么改, 试题涉及的内容仍是中学化学实验教学中必须掌握的五大块。如在复习“常见化学基本仪器”专

题时, 教师可先要求学生仔细阅读仪器的使用方法和注意事项, 然后重点讲解, 示范操作, 达到五会——会名称、会画图、会使用、会注意事项, 会组装搭配具有其他用途的新装置。如以量筒、集气瓶、导管组装成简易量气装置。在复习“化学实验基本操作”专题中的加热方式时, 对下列图示中的几种“水浴加热”装置进行如下分析提问: ①四个装置有何意图②各装置有何特点③将中学阶段常见物质的制备、性质检验等需“水浴加热”的实验按图示分类



经过学生先思考讨论, 教师再评价归纳, 一定会让学生有豁然开朗的全新感觉和喜悦。在复习“常见气体制备”时, 指导学生以图表方式, 归纳小结常见气体的发生装置, 收集方法, 干燥方式, 除杂方法等。以专题形式分块复习, 并将分散在每章的知识和技能归纳整理, 可以系统地加深对实验原理的理解和应用, 从而大大提高复习效果。

3.4 注重应用性

设计和完成实验能力是化学学科四大能力之一, 也是高考化学考查的重点。在复习过程中, 教师应注意引导学生综合运用所学知识, 帮助其认识实验设计的基本原理, 了解实验设计的一般思路和方法, 设计初步实验方案, 再进行评价和优化, 以此培养学生实验整体设计能力。

如: “现有一定质量含 Na_2O 和 Na_2O_2 的试样, 请设计一个简单实验, 测定试样中 Na_2O_2 的纯度。”

测定原理的设计与优化

(1) 利用 $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2$, 测 O_2 的体积或质量。

(2) 利用 $\text{Na}_2\text{O}_2 (\text{Na}_2\text{O}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH}$, 再用标准盐酸滴定生成的 NaOH 的浓度

(3) 与足量 CO_2 反应后, 将固体溶于水, 再加足量 BaCl_2 溶液, 测定生成 BaCO_3 沉淀的量。

(4) 利用 $\text{Na}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2$ 称量反应前后的增重, 测定 Na_2O 的质量。

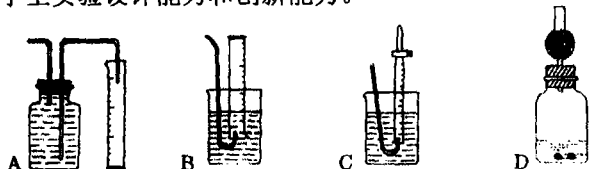
引导分析比较实验方案的优劣, 寻求最佳实验方案(装置简单、操作简便、误差较小)。

实验装置的设计与创新

Na_2O_2 与 H_2O 反应产生的 O_2 体积或质量测定方法

是本实验方案的关键。学生比较容易想到用A装置来测量 O_2 的体积, 经过一番思考学生也能设计出B、C装置。为防止学生思维定势的负面影响, 及时提醒学生能否设计出测量气体质量的装置? 经过再次讨论, 设计出D装置(气体的质量为反应前后全套装置的质量差), 并比较实验装置的优劣、测量气体体积的误差小还是测量气体质量的误差较小, 为什么。

经过学生思考讨论和教师评价后, 形成完善实验方案。进行类似实验方案的设计, 可以大大提升学生实验设计能力和创新能力。



3.5 注重探索性

增加探索实验, 开展研究性学习, 培养学生探究精神是教材又一特点。近几年高考卷中部分实验题材来自于学生研究性学习和课外科技活动的内容。如2002年上海(26): 以三位同学围绕工业用电石制得的乙炔通入溴水褪色探究乙炔的加成反应的讨论, 展示了一个生动的探究学习的过程。将研究性学习方法渗透到基础性和拓展性型学习中, 并以考题方式出现, 有助于中学化学实验教学改革。这就要求我们在平时教学和复习中不要一味满堂灌, 应给学生时间和空间进行探究学习, 让学生在探究过程中提高。面对高三学生时间紧, 任务重, 压力大的现实, 教师又如何引导学生探究呢? 比较好的方法是, 教师为学生设计几个有代表性的小型探究性实验课题, 指导学生查阅资料, 让学生利用课余时间到实验室或进行家庭实验, 开展实验探究。另外, 还可选编带有一些有代表性的探索性实验试题供学生练习。只要把握探究性试题的深度和广度, 并给予学生必要的帮助和引导, 既不浪费学生宝贵时间, 又能激发学生学习兴趣, 培养学生探究精神, 这对复习备考是大有裨益的。

3.6 注重实践性

考查实验操作细节已成为间接考查学生动手能力的有效途径。2004年广东(19)(20)分别考查用给定装置收集 NO 气体, 及在溶解、过滤、蒸发三种实验操作时玻璃棒的不同用途。未做实验的同学是不易准确回答上述问题的, 又如2001年全国(30)在实验的命题上是一个创新。有些同学虽然

学了四年化学, 但几乎从未动过手, 在回答检查装置气密性时, 要么未夹弹簧夹; 要么未用水浸没漏斗下端。将“蒸馏烧瓶”与“圆底烧瓶”混为一谈, 将“干燥器”与“干燥管”误为同一仪器的也不乏其人。至于做“中和滴定”时, 左右手如何分工, 眼睛看哪儿, 如何判断滴定终点更无从谈起。未见做过怎能回答操作细节呢。即使做了, 也存在开放性做与封闭性的效果不一样。解决的办法是, 开放实验室, 让学生看药品, 摸仪器, 搭装置, 做实验。这样不但可以缓解学生的精神压力, 还能弥补实验教学中的不足。有条件的学校, 尽可能让学生再选做代表性实验, 或把中学化学实验录像带、光盘放给学生看, 让学生在声、光、形等动感背景中回顾和品味已做过的实验, 会收到异想不到的效果。

3.7 注重代表性

高考实验题不断翻新, 各类仿真试题层出不穷, 不加选择去做只会事倍功半。解决的办法是精选历年高考实验题、训练卷中典型题、易错题, 按题型、按块块分类整理, 汇编成卷, 供学生练习。讲评时横向联系, 纵向拓展, 待学生透彻地理解了这些典型试题后, 他们才能举一反三, 触类旁通。如94年上海(26)、95年全国(7)、98年上海(17)均涉及 NH_3 喷泉实验, 2000年上海(25)、2000年春季(19)、为涉及 NH_3 和 HCl 喷泉实验的综合性实验题。2002年全国理综(29II)更是对 NH_3 喷泉实验大做文章。2004年天津(28)再次涉及 NH_3 用途、制法比较等。几乎所有复习资料中都有 $Fe(OH)_3$ 各类制法。2003年全国(30)只是装置上稍作改进, 实为“陈题新做”。有关药品保存、离子鉴别、气体的干燥与除杂等实验几乎年年都考; 装置连接、气密性检查及实验过程中某些操作细节等更是考试热点。对上述题型和考点进行精讲精练, 可以收到“以一当十”的训练效果。

3.8 注重规范性

表达不规范, 要点不到位, 答题技能欠火候直接影响实验题得分。如把“活塞”认作“开关”, 将“排空气集气法”说成“上排法”或“下排法”, 把“烟雾”与“烟”或“雾”混为一谈都不规范, 在评卷时都要扣分。在回答实验现象时, 学生经常有要点不全面, 或抓不住中心这一现象。若按: ①固体是否溶解, ②溶液颜色有无变化, ③是

(下转第16页)

情绪投入, 即情感的投入。唯有教师的情感投入, 使学生感受到教师的“真情”, 才有可能使学生产生“实感”; 只有这种真情实感, 才能使师生进入共同营造氛围的境界。教学氛围营造的成功与否与教学的成功与否直接相关; 营造教学氛围也是教学过程与其他任何过程的主要区别。

对教学氛围与教学过程关系的认识, 源于对现代教学论发展的认识。

多年来, 为适应社会发展和人的发展需要, 各种教学理论或假设应运而生。但纵观各家对教学结构的阐述和对教学程序的设计, 可以看出, 他们都以知识的传授和获得为线索建立教学过程。偏重知识的教育家(史称实质教育派)强调知识传授的途径和方法; 偏重能力的教育家(史称形式教育派)强调学生获取知识的途径和方法; 信息加工论者也认为教学过程是教和学之间的信息传递、反馈和控制过程。近年来, 教学系统中人——人关系的重要性和情感在教学过程中不可或缺的作用逐渐受到重视, 对“教学相长”的教学原则也不断有了新的认识, 教学论的发展形成了知识→能力→情感的轨迹。

作为一门中学自然科学学科, 化学教学必然要遵循上述发展轨迹, 以教学氛围的营造为操作载体, 使教学理论转化为有效的教学行为。

4.2 教学技术氛围

以教学技术的使用为基础营造的教学氛围即教学技术氛围。之所以特别提出教学技术氛围, 是因为教学实践中只注意教学技术操作而忽视氛围营造的现象普遍存在, 有必要对此加以专门的议论。

技术与氛围, 两者的关系就象躯体与灵魂。只有技术没有氛围, 就象没有灵魂的躯体, 再强健也没有意义; 没有技术, 空造氛围, 就象出了窍的灵

(上接第19页)

否有沉淀析出, ④有无气体逸出, ⑤反应有无热效应等, 帮助学生归纳答题要点和思路, 结果肯定就不一样了。在实验复习过程中, 只要教师规范操作, 准确表达, 让学生有更多机会表达自己的观点, 暴露出答题中的不足, 及时指正后, 答题技能和应考能力随之大大提高。

化学实验是高考化学考查的热点和重点, 倍受命题者的亲睐。对化学实验的复习不能靠短期突击, 而应当将理论与实验有机的融合并贯穿于每一天、每一节; 与此同时认真研究新教材、新考纲和

魂, 没有支撑, 没有归宿。只有将两者结合起来, 营造出良好的教学技术氛围, 教学过程才会有生气, 有意义。

营造教学技术氛围首先要规范使用教学技术。教学技术的规范, 应该是该技术在教学实践中的方向与示范, 是由成功的技术典型引导和支撑的。例如, 教学过程设问和提问是有技术的, 但在教学实践中可以看到很多随意和不规范的技术操作: 脱离学生实际、脱离教学目标的提问, 或造成学生无以应答, 或造成全体学生齐声回答。这种不规范的技术操作, 就教学效果而言, 是无效甚至是“负效”的。

营造教学技术氛围还要注意教学技术使用的有序。教学是一个过程, 技术的使用自然也有序列, 只有使全部教学过程都处于教学技术氛围的控制之中, 才能产生教学的高效。在教学实践中要做到思维活动有高潮、情感交流有激情, 必须对技术进行有序安排。教学技术的无序, 会造成前紧后松、画蛇添足、狗尾续貂等失败的教学过程。

营造教学技术氛围还应注意教学技术使用的有格。教学技术是一个发展中的概念, 教师使用中应选择与自身教学素质相匹配的技术, 选择有品味的有格的技术。教学的艺术性体现在教学风格中, 也体现在教学技术使用的品味上。教学过程中, 每一个具体的教学情景常会因不同的教学机智和风格而发生变化, 这些变化足以因巧妙而达到美的境界。用技术支撑自身的机智, 去创造美的教学境界, 是每一个成功的化学教师应有的追求。

“经师易得, 人师难求”。会使用教学技术的教师或许可以成为经师; 但只有会使用教学技术营造良好教学氛围的教师, 才有可能成为人师。

近几年高考试题, 及时把握高考实验题的特点和趋向, 转变教学观念, 调整备考策略, 最大限度的提高实验复习效率, 提升学生的实验能力。

参考文献:

- [1] 韩家勋. 高考能力测试与试题设计——理科综合·化学[M]. 北京教育出版社2001.
- [2] 段昌平. 明确《大纲》与教材变化, 把握化学复习备考要求[J]. 湖北招生考试2003.10 P47-48.
- [3] 刘建国. 落实双基为本, 培养能力为重[J]. 化学教学2003.11 P39-40.
- [4] 周改英. 2003年上海高考化学实验试题的特点及启示[J]. 中学化学教学参考. 2003.12 P7-9.