

高考化学实验考查与高三实验复习

于孝梅 湖北省武汉市水果湖高级中学(430071)

严正夫 华中师范大学附属第一中学(430064)

目前,高三学生正进入高考前紧张的单元复习阶段,如何搞好高三化学实验总复习呢?下面,我们通过对高考化学实验试题的分析,谈几点对高三实验总复习的建议,供各位同行参考。

1 近两年高考实验试题分析

纵观近两年各种模式的高考化学实验试题,不难看出,随着“3+X”高考模式的进一步完善和普及,高考化学实验试题明显体现出下列新特点:

a. 突出对实验能力的考查。

2001年的测试卷明显加大了对实验的考查力度,尤其是对实验设计能力的考查。如2001年(3+

X)理科综合试题中,设置了生物、化学、物理各一道实验设计题,要求考生能够理解实验原理,明确实验目的,设计简单的实验方案,或者补充实验步骤,并能够对多种实验方案进行分析和评价,从中选择出最佳方案。第28题化学实验题中检查容器的气密性,就是考查了考生运用基本的实验原理和方法来设计实验的能力。

又如,今年春季全国高考题的第26题,通过给定物质,设计收集和获得纯净气体的化学实验,考查了学生设计简单实验的能力。

近年来高考一直注意加大对考生实际动手设计能力的考查,这是符合理科教学实际的,因为很

从⑨、⑩两式可以看出 $r_0 < r$ $\varepsilon_0 = \varepsilon$

即采用电流表外接法测电源电动势和内电阻时,内阻的测量值大于真实值,电动势的测量值与真实值相等。

设两种情况下的相对误差分别为 Δ_1 和 Δ_2 (内电阻)

$$\Delta_1 = |\Delta r_1|/r_0 = 1/(1+R_V/r_0) \quad (\text{图1的情况})$$

$$\Delta_2 = |\Delta r_2|/r_0 = 1/(r_0/R_A) \quad (\text{图2的情况})$$

讨论:当 $(1+R_V/r_0) > r_0/R_A$ 时, $\Delta_1 < \Delta_2$ 即此时采用图1测量内电阻较准确。

当 $(1+R_V/r_0) < r_0/R_A$ 时, $\Delta_1 > \Delta_2$ 即此时采用图2测量内电阻较准确。

而电源电动势的测量无论怎样,均采用图2测量较准确。

根据上面的分析,我们可以采用下面的具体做法来减小系统误差:

a. 用安培表外接法测量几组 U, I 数值,如图4作出图线 AB' , 此时A点(即图线 AB' 与纵轴的交点)所对应的数值就是电源电动势的测量值。 AB' 图

线与横轴的交点 B' 的值即为电源短路时的电流测量值 I 。由前面分析可知 $\varepsilon = \varepsilon_0$, $I_{\text{测}} < I_{\text{实}}$ 。

b. 用安培表内接法测出几组 I, U 数值。在同一坐标轴上作出 $A'B$ 图

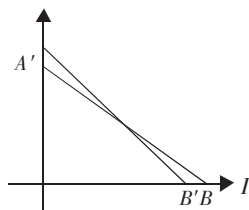


图4

线。此时图线与纵轴的交点 A' 对应的值即为电动势的测量值 ε , 且 $\varepsilon < \varepsilon_0$, B 点的横坐标值即为此时短路电流的测量值 $I_{\text{测}}$, 且 $I_{\text{测}} = I_{\text{实}}$ 。

c. 综合上面 a, b 两步,我们可以在同一坐标平面内连接 A, B 两点,则直线 AB 就是经过修正后的真实的 $I-U$ 图像。利用 a 中的测量值即为 ε_0 (真实值), 利用 b 中的短路电流的测量值等于真实值, 可由 $r_0 = \varepsilon_0 / I_{\text{实}}$ 求得内阻的真实值。

实践证明,在按上述方法进行实验和分析后,绝大多数学生都能很好地理解该实验的系统误差,掌握减小误差的方法。

多理论规律都是通过实验来发现和验证的。

b. 研究性试题开始出现在高考试卷中。

随着新的课程教材改革的全面展开, 研究性课程已经在许多学校开展起来。2001 年高考上海化学卷中, 首先出现了“研究性”试题。第 26 题是验证某酸是弱电解质的一个“袖珍”课题的讨论, 设问是从用到的仪器开始, 然后步步深入至得出结论的依据和现象, 而且要求对甲乙两种方法进行评价, 指出其中有难以实现之处和不妥之处, 最后要求再提一个简单可行的方案, 作为终结。学生在完成这道题时, 除了要经过仔细分析、对比、推断, 指出其中的不足外, 同时还要求用研究性的思路考虑问题, 提出更优的实验方案。显然, 过去的“照方抓药”做实验已无济于事了, 如果对一些基本的知识和技能掌握不牢固, 不具有研究性学习的意识, 平时不积极参与讨论和不注意对别人的方案进行研究恐怕是不行了。

c. 继续注重基本操作、基本技能的考查。

这部分内容主要出现在选择题中。如:

(今年春季高考题第 13 题) 下列操作中错误的是:

- A. 除去乙酸乙酯中的少量乙酸: 加入乙醇和浓硫酸, 使乙酸全部转化为乙酸乙酯
- B. 除去苯中的少量苯酚: 加入 NaOH 溶液, 振荡、静置分层后, 除去水层
- C. 除去 CO_2 中的少量 SO_2 : 通过盛有饱和 NaHCO_3 溶液的洗气瓶
- D. 提取溶解在水中的少量碘: 加入 CCl_4 , 振荡、静置分层后, 取出有机层再分离

(2001 年上海高考题第 15 题) 下列实验中用错试剂的是:

- A. 用稀盐酸清洗做焰色反应的镍铬丝
- B. 用酒精萃取碘水中的碘
- C. 用稀硝酸洗去残留在试管壁上的铜
- D. 用碱石灰吸收氨气中的水蒸气

2 对教学和复习的建议

以化学实验的基本知识和基本技能复习为基础, 以提高实验能力为总目标。将能解释实验现象和结果、能通过分析和推理得出实验结论、能根据

要求设计简单实验方案的考试目标贯穿于实验复习的始终。方法上要让化学实验复习的课堂转入实验室, 用动手、动脑来代替大量的习题训练。具体可分两个阶段进行:

a. 化学实验的基本仪器、基本操作和基本原理复习。

在这一阶段里, 要让学生真正做到熟练掌握以上的基本内容, 教师要将这部分内容中的热点问题作为重点让学生训练。如, 仪器的排列组合; 接口的连接; 气密性检查; 防倒吸问题; 实验事故的处理; 试剂的贮存及选择等。

b. 分组完成小型实验课题, 训练学生的实验设计能力。

精心设计一些袖珍型课题, 让学生运用化学实验的基本原理, 设计合适方案完成实验任务。在此过程中, 教师要注意把握、引导好整个过程, 让学生充分发挥自己的主动性, 让他们在讨论与相互评价之中, 学会化学实验设计、实验方案评价及实验结果分析的基本要求和原则。课题设置要注意首先不能太难, 其次要尽可能与社会生活实际相结合或与基本知识相结合。

比如, 与基本知识相结合的小课题有: 如何证明某酸是弱酸? 如何证明 CS_2 的燃烧产物是 CO_2 和 SO_2 ?

与社会生活实际相联系的小课题有: 碘盐的鉴定和含碘量的测定等。

最后, 我们要强调的是, 现实生活和社会问题的解释和解决需要多学科知识的综合运用, 在实验教学和复习中加强应用意识的培养和考查是由化学学科的特点所决定的。2001 年理科综合第 26 题“啤酒的制造”及第 27 题“有机药物”两道命题显然会对中学教学产生积极的正确的导向作用, 它呼唤我们不要把书本当作教条, 要重视知识在实际中的运用, 要引导学生留意生活、感悟生活, 使课本知识回归大自然。

(第二作者严正夫, 中学特级教师, 华中师范大学附属第一中学化学教研组长。湖北省化学教育专业委员会副理事长兼副秘书长; 湖北省中小学教材编写委员会委员; 武汉市教学研究室化学学科高三年级教学指导小组成员。)