

高三实验复习的三点建议

江西省定南中学 341900 郭斌

回顾近五年来各地的高考实验题,总是紧紧贴合着新课标的要求,对学生观察能力、理论分析能力、实验设计以及误差分析的能力要求越来越高。实验情境新颖,起点较高,落点却在高中核心知识的运用上,这就要求我们的高三实验复习不能“纸上谈兵”,必须要推陈出新,才能使高三实验复习活力四射。夯实基础知识,理顺知识结构;改良和翻新经典的实验考题,提炼出化学思想和方法,探究和研究真实的实验过程,提升学生的科学素养和探究能力。

一、活化经典试题,深刻理解原理

高考题有时是对陈题的再翻新,将考查内容以新的形式呈现出来而已。教师高三实验复习时不需避讳经典考题,甚至应更为重视,将经典考题中的实验原理挖深、讲透,但是必须将呈现方式进行改良、翻新,让学生在做题时既似曾相识又不厌倦腻味,提升学生的整体思维能力、知识运用能力和探究能力。

例1 工业上生产的纯碱中往往含有少量的杂质(NaCl),你能够设计出几种实验方案来测定样品中纯碱的质量分数呢?其中哪些方案比较合理?

解析 (1) 方案一用稀酸将 CO_3^{2-} 转化为 CO_2 , 测定 CO_2 的量。其中涉及测定 CO_2 的质量还是 CO_2 体积; 实验体系中 CO_2 如何充分吸收、空气中 CO_2 对实验的影响等问题, 分析综合得出相关实验装置如图1。

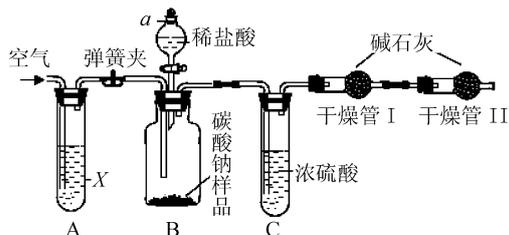


图1

(2) 方案二取一定量的样品溶解后,加试剂

使 CO_3^{2-} 沉淀,测定沉淀的质量。其中涉及采用 BaCl_2 溶液还是 CaCl_2 溶液; BaCl_2 溶液是否过量;洗涤是否干净;干燥是否恒重等问题。

(3) 取一定量的样品溶解后, 0.100 mol/L 盐酸滴定。涉及指示剂选择;相应指示剂变色时反应原理;滴定过程中误差分析等问题。

点评 本题中将样品中纯碱的质量分数的具体测定方法转化为由学生设计实验方案的方式呈现出来,具有很强的发散性和综合性。

二、优化实验设计,精细实验步骤

依托新课程的精神,高考更加注重学生的科学素养、探究与分析、创新和实践能力的考查。探究性实验题中的提出问题、假设和猜想、制定合理的实验方案、进行实验验证、采集相关数据和证据、解释现象并得出结论、评价和反思是符合科学研究的逻辑流程的。教师在高三复习教学过程中要把握探究实验试题所具有的条件的不完全性,结论的不确定性的特点,注重探究思维的培养和训练,让学生明确实验研究的问题、提取和运用已有的信息和知识来设计合理的实验方案、监控实验过程、运用化学原理解释实验现象或数据。同时要求学生典型实验的操作步骤了然于心,经常反思:

- (1) 采用什么操作?
- (2) 为什么要这样操作?
- (3) 如果不这样操作,会引起什么后果?
- (4) 是否还有其他操作方法?

例2 氢化钙(CaH_2)固体是登山运动员常用的能源提供剂。氢化钙要密封保存,一旦接触到水就发生反应生成氢氧化钙和氢气。

(1) 甲同学设计一个实验,测定氢化钙样品的纯度。请完善下列实验步骤。

- ① 样品称量
- ② 加入____溶液(填化学式) 搅拌、过滤
- ③ ____ (填操作名称)
- ④ ____ (填操作名称)

⑤称量碳酸钙

(2) 乙同学利用图 2 装置测定氢化钙的纯度。他称取 a mg 所制得的氢化钙样品, 记录开始时注射器活栓停留在 b mL 刻度处, 反应结束后充分冷却, 活栓最终停留在 c mL 刻度处。要求算样品中氢化钙的纯度还需要测定的数据是_____。

(3) 请你再设计一种氢化钙纯度的测定方法: _____。

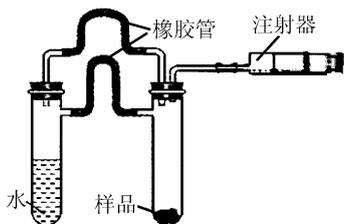


图 2

解析 从最终称量碳酸钙可知, 应加入 Na_2CO_3 溶液, 使 CaH_2 反应的同时, 得到碳酸钙沉淀, 然后经过滤、烘干、称量, 确定纯度; 用注射器测量氢气的体积, 根据气体的体积计算物质的量的前提是必须知道实验条件下的温度和压强; 称取一定量的样品 (m_1 g), 加入盐酸溶液至不再冒气泡 (反应完全), 然后将溶液蒸发得到氯化钙固体 (m_2 g), 根据 m_1 、 m_2 即可得到氢化钙的纯度。

点评 本题的设置具有一定的综合性, 第一问是具体实验步骤的完善, 第二问涉及的是实验条件的控制和数据记录, 第三问是思维的发散, 选择合理的实验方法。

三、回归真实实验, 提高识图能力

科学探究的过程中, 并不总是一帆风顺的, 总会有一些导致误差的因素存在, 我们要引导学生追求实事求是的科学精神, 将真实的实验过程反映出来, 帮助学生将异化数据与理论分析相结合, 分析出现异化数据的原因所在, 协助学生寻求减小误差的方法, 解决出现的异化现象, 剔除不合理数据获得正确的结果, 这个过程可以大幅提升学生探究的能力, 最终转化为学生应对新的实验问题的能力。高中化学中涉及误差的问题的实验内容有:

- ①一定物质的量浓度溶液的配制;
- ②酸碱中和实验;

③物质变质引起误差问题;

④制取 1, 2-二溴乙烷中乙醇的消耗量;

⑤固体干燥恒重;

⑥温度压强引起气体体积变化的问题等等。

真实的实验过程中常常将所得数据转化为图像进行直观表示, 教师引导学生学会观察图像, 从横坐标、纵坐标、起点、终点、拐点、变化趋势、波峰、波谷等角度进行研究, 并知道这些点的化学含义。

例 3 (2012 年南通一模题 19) 将 0.40 mol 过硫酸钾与 0.20 mol 硫酸配制成 1 L 溶液, 在 80 °C 条件下加热并在 t 时刻向溶液中滴加入少量 FeCl_3 溶液, 测定溶液中各成分的浓度如图 3 所示 (H^+ 浓度未画出)。图中物质 X 的化学式为_____。

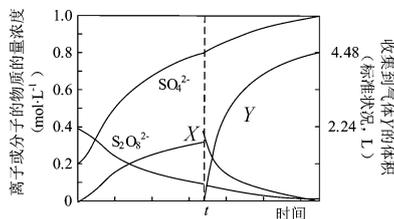


图 3

解析 观察图像, 找到 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 与 SO_4^{2-} 的定量关系, X 与 Y 气体之间的定量关系; 根据氧化还原的原理可知 X 是 H_2O_2 , FeCl_3 作为 H_2O_2 分解的催化剂。

点评 本题强调信息图表中数据的获取方法和加工能力培养, 要教会学生用合理的知识来分析和解决相关化学问题。

知识的结构就是记忆网络中的高速公路, 把基本的规律和概念放入有合理结构的框架之中去存储、理解、记忆, 产生的记忆自然而然就会有系统化和层次化, 在问题思考过程中知识就容易被联想到而达到复苏并强化, 有利于考试时由此及彼和举一反三。所以高三实验内容的复习不能简单、孤立, 将实验复习和概念复习融合于一体, 化学知识作为实验复习的理论基石, 实验作为理论的黏合剂, 提高实验复习的立体感。

(收稿日期: 2013-10-15)