

高考化学实验中

气密性检查的分析

□ 李 明

 教
学
月
刊
中
学
版
2006年第5期上

从高中化学教学要求和高考要求来看,化学实验已成为培养学生创新精神和实践能力的重要载体,是培养学生“情感、态度、价值观”的重要手段。实验在高考命题中的比重也在逐年加大,纵观近几年高考化学试题,实验题中的“能力立意”体现得尤为明显,用正确的化学实验基本操作来完成规定的“学生实验”的能力是高考对考生实验能力考查的主要项目之一。化学实验试题中考查基本知识、基本技能仍是高考命题的主要题型。中学化学中有很多实验是有关气体的实验,装置气密性良好是保证实验成功的关键,所以有关装置的气密性检查是近几年高考实验题中常见的一个考点,如2001年全国高考化学卷的第20题;2001年全国高考理科综合(浙江卷)的第28题;2002年广东、河南、广西高考化学卷的第17题;2004

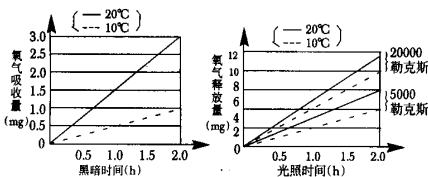
年全国高考新老课程理科综合卷第28题;2005年全国高考江苏卷第19题第2小题第三问等都涉及到这个问题。随着高考对实验能力要求的提高,装置的气密性检查将会越来越多地出现在各地的高考化学试卷中。

虽然检查气密性所采取的方法不尽相同,但总的来说,其操作原理还是一致的:首先,在组装好的待检装置中创设一个相对密封的环境,然后通过一定的操作改变密封环境的压强,若其压强没有自行恢复到原状态的趋势,则证明该装置的气密性良好。应该注意的是在实验操作中药品的添加是在装置的气密性检查之后,虽然有些实验题在已有的装置图中标有药品,但在气密性检查时通常应看作是无药品的,答题时需要通过叙述必要的操作步骤(如加水)把装置密封起来。

于:对于命题者来说,能简明扼要地说明题意,减少题目的文字量;而对于学生来说,也有助于从图形中很快地获取大量信息,但也容易出现理解上的偏差而出错,对于稍微复杂一点的图表题,不少学生往往感到无从下手,找不到解决问题的突破口,所以不少学生对图表题有恐惧感。

对策 在教学中对不同类型的图表题进行分类整理,使学生对不同图表题能形成较好的分析思路,从而有助于他们的解题。

例4 将某种绿色植物的叶片放在特定的实验装置中。研究在10℃和20℃的温度下,分别置于5000勒克斯和20000勒克斯光照和黑暗条件下的光合作用和呼吸作用。结果如图所示:



- ①该叶片的呼吸速率在20℃下是10℃下的___倍;
- ②该叶片在10℃、5000勒克斯的光照条件下,每小时

光合作用所产生的氧气量是_____mg;

③该叶片在20℃、20000勒克斯光照条件下,如果光合作用合成的有机物都是葡萄糖,每小时产生的葡萄糖为___mg。

这是一种以曲线形式出现的表格数据分析题。在本题的解析中,必须对数学中的坐标、曲线有深刻的认识,才能正确理解题意,把握解题方向。特别是对①10℃与20℃的不同温度、②5000勒克斯与20000勒克斯的不同强度光照下的光合作用和呼吸作用的不同情况,以及③产生氧气与氧气的增量、④有机物合成量与有机物增量、⑤光照与黑暗条件下的呼吸作用的不同强度等一系列问题,结合图表分析能使学生的思路更清晰。

近年的生物高考题,随着其对考生能力要求的不断提高,非选择题在形式和内容上都不断地在出现一些变化。因此,要从根本上解决学生解非选择题“上手难”的问题,还应从提高学生的综合能力着手。教师不但要重视生物学知识和方法的传授,更要重视对学生综合能力包括解题能力的培养。

(浙江省奉化市奉港中学 315500)

根据上述原理,装置气密性检查的操作一般有两种基本方法:

①加热法:封住装置的其他出口,把一个出口用导管连接通入水中,然后微热装置中的某一仪器,若水中有气泡产生,冷却后,通入水中的导管能形成水柱,则说明装置的气密性良好。如对于图1装置可采用加热法检查其气密性。

②液封法:通常用于有加液仪器(如漏斗)的实验装置的气密性检查,封住装置的其他出口,然后从漏斗注入一定量的水后,水面能停留在某一位置,使漏斗中的水面与容器中的水面高度有一定的液面差,静置片刻,液面差保持不变,说明装置的气密性良好。如对于图2装置及相关的启普发生器则通常可以采用液封法检查其气密性;而对于装置图3除了可以用加热法检查外,也可采用液封法,即封住导管出口,然后打开分液漏斗活塞使液体流下,若注入一定量液体后,漏斗中的液体无法继续滴下,则说明该装置的气密性良好。

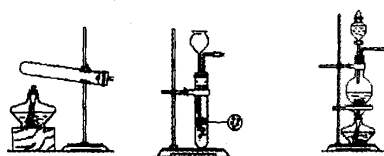


图1

图2

图3

对于一些基本的实验装置,我们通常可以通过上述两种方法来解决装置的气密性检查问题,但实验题并不是一成不变的,因此,我们在解决问题时除了用常见的方法外,有时应结合气密性检查原理、根据装置的具体情况选择可行的方法,下面举几例说明。

例1 有下列实验装置(图4)实验前需检验装置的气密性。如何检查该装置的气密性?

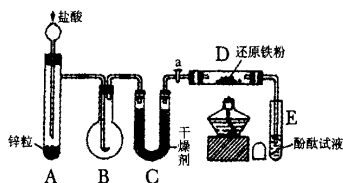


图4

这是一套多种仪器组合而成的装置,需要从多个方面进行考虑,但只要把握气密性检查的基本原理应该也不难解答:在试管A和试管E中分别加入少量水,使水面刚刚没过试管A的漏斗颈的下端和试管E中的导管口,打开活塞a,在烧瓶B(或玻璃管D)的底部加热,若A中漏斗颈内水面上升,且E中导管口有气泡逸出,说明装置不漏气(若关闭活塞a,用同样的方法分别在烧瓶B底部和玻璃管D下部加热,分别检查活塞前后两部分是否漏气也可)。

例2 图5是一量气装置,图中A是反应装置,量气管B是由甲、乙两根玻璃管组成,它们用橡皮管连通,甲

管有刻度,甲、乙可固定在铁架台上,加一定量的液体就可供量气用,乙管可上下移动,以调节液面高低。实验前应如何检查装置的气密性?

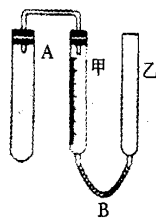


图5

虽然装置图不能用导管引出用加热法检查,也没有漏斗之类的

仪器,但乙管可用作加液,因此有两种方法可以检查其气密性:①固定A、甲、乙三管,将A、甲两管橡皮塞塞紧,在乙管注入适量水使乙管液面高于甲管液面,静置片刻,水面高度差保持不变,说明装置气密性良好。②固定A、甲、乙三管,在乙管内注入适量水,将A、甲两管橡皮塞塞紧,上(或下)移动乙管至某一位置固定,使甲、乙两管内水面不相平,静置片刻,水面高度差保持不变,表明装置气密性良好。

例3 SO_2 是大气污染物之一,为粗略地测定周围环境中 SO_2 的含量,某学生课外活动小组设计了如图6所示的实验装置,如何检查该装置的气密性?

由于该装置中加有单向阀,其特点是拉动注射器活塞时向外抽气,此时左侧阀塞开通,右侧阀塞关闭,气体由试管

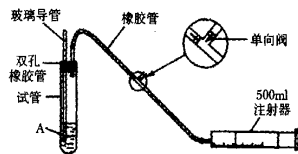


图6

进入注射器中,当推动注射器活塞时,左侧阀塞呈关闭状态,右侧阀塞开通,此时注射器内气体排入大气中,而对单向阀左侧的装置不产生任何影响,因此,检查装置的气密性时,应向外轻轻拉动注射器活塞,此时由于左侧系统内压减小,大气沿玻璃导管进入试管中,致使导管末端有气泡产生,从而表明装置的气密性良好。

另外,在实际解题过程中中学生容易把气密性检查与仪器的检漏混淆,所以在复习中应要求学生明确气密性检查与检漏的区别,两者都是为了确认密封性好坏,但检漏通常是指单个仪器的接口是否漏水,而气密性检查是针对某个装置的,两者是不同的,不能混用。

(浙江省舟山市南海实验学校 316021)

